

**MODEL INTEGRATIF KEPERCAYAAN
KESIHATAN DAN KETERLIBATAN TEKNOLOGI
BAGI PERUBAHAN TINGKAH LAKU PENGGUNA
APLIKASI KESIHATAN AKTIVITI FIZIKAL**

NUR FARAHIN BINTI MOHD JOHARI

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

**MODEL INTEGRATIF KEPERCAYAAN KESIHATAN DAN KETERLIBATAN
TEKNOLOGI BAGI PERUBAHAN TINGKAH LAKU PENGGUNA APLIKASI
KESIHATAN AKTIVITI FIZIKAL**

NUR FARAHIN BINTI MOHD JOHARI

**TESIS YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH**

**INSTITUT VISUAL INFORMATIK
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI**

2026

AN INTEGRATED HEALTH BELIEF AND TECHNOLOGY ENGAGEMENT
MODEL FOR BEHAVIOUR CHANGE AMONG USERS OF PHYSICAL
ACTIVITY HEALTH APPLICATIONS

NUR FARAHIN BINTI MOHD JOHARI

TESIS YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH

INSTITUT VISUAL INFORMATIK
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI

2026

PERAKUAN TESIS SARJANA / DOKTOR FALSAFAH
(DECLARATION OF MASTER / DOCTOR OF PHILOSOPHY THESIS)

A. MAKLUMAT PELAJAR/STUDENT DETAILS		
Nama <i>Name</i>	NUR FARAHIN BINTI MOHD JOHARI	
No. Pendaftaran <i>Registration No.</i>	P112029	
Fakulti/Institut <i>Faculty/Institute</i>	INSTITUT VISUAL INFORMATIK	
Program Pengajian <i>Program of Study</i>	Sarjana / Doktor Falsafah <i>Masters / Doctor of Philosophy</i>	
Tajuk Tesis <i>Thesis Title</i>	MODEL INTEGRATIF KEPERCAYAAN KESIHATAN DAN KETERLIBATAN TEKNOLOGI BAGI PERUBAHAN TINGKAH LAKU PENGGUNA APLIKASI KESIHATAN AKTIVITI FIZIKAL	
Mel-e/ <i>Email:</i>	p112029@siswa.ukm.edu.my	No. Telefon/ <i>Tel.No:</i> 019-9955114
B. PERAKUAN / DECLARATION		
Merujuk kepada Dasar Harta Intelek UKM 2018, tesis adalah hak milik UKM seperti keterangan dibawah: 4.2.1 Harta Intelek yang direka cipta oleh pelajar termasuk tesis dan semua hasil penyelidikan ditulis oleh Pelajar UKM dalam tempoh pengajiannya di UKM direka cipta, dibangunkan atau dihasilkan menggunakan kemudahan, bahan, dana, atau sumber lain adalah hak milik UKM melainkan dinyatakan sebaliknya dalam Dasar ini atau dipersetujui sebaliknya oleh UKM dan Pelajar/Penaja. <i>Referring to the UKM Intellectual Property Policy 2018, the thesis is the property of UKM as described below:</i> <i>4.2.1 Intellectual property created by the student, including the thesis and all research output produced by the UKM Student during their studies at UKM, including designed, developed or produced output using facilities, materials, funds, or other resources are the property of UKM unless otherwise stated in this Policy or otherwise agreed by UKM and the Student/Sponsor.</i>		
	RAHSIA <i>CONFIDENTIAL</i>	Mengandungi maklumat rahsia di bawah AKTA RAHSIA RASMI 1972 <i>Consisting of classified information under the OFFICIAL SECRETS ACT 1972</i>
	TERHAD <i>RESTRICTED</i>	Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi / badan di mana penyelidikan dijalankan <i>Consisting of RESTRICTED information which has been determined by the organisation/body where the research was conducted</i>
✓	AKSES TERBUKA/ TIDAK TERHAD <i>OPEN ACCESS/ NON-RESTRICTED</i>	Saya membenarkan tesis ini diterbitkan secara akses terbuka, teks penuh atau dibuat salinan untuk tujuan pengajian, pembelajaran & penyelidikan sahaja <i>I give permission for this thesis to be published through open access, full text or copied only for study, learning, and research purposes.</i>

Bagi kategori Akses Terbuka/Tidak Terhad, saya membenarkan tesis (Sarjana/Doktor Falsafah) ini di simpan di Perpustakaan Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)* dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

For the Open Access/Non-Restricted category, I permit this (Master's/Doctoral) Thesis to be kept in the Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) Library with the following conditions:

1. Perpustakaan UKM mempunyai hak untuk membuat salinan untuk tujuan pengajian, pembelajaran, penyelidikan sahaja.

UKM Library has the right to reproduce the thesis only for study, learning and research purposes.

2. Perpustakaan Universiti Kebangsaan Malaysia dibenarkan membuat satu (1) salinan tesis ini untuk tujuan pertukaran antara institusi pengajian tinggi dan mana-mana badan/ agensi kerajaan, tertakluk kepada terma dan syarat.

UKM Library is allowed to make one (1) copy of this thesis for exchange purposes among higher education institutions and any government body/agency, subject to the terms and conditions.

Saya mengakui maklumat & tesis yang diberikan adalah benar & terkini.

I acknowledge the information & the thesis provided are correct & current.

Tandatangan Pelajar:

Student's Signature

farahinjo

Tarikh / Date: 14 JULAI 2026

Saya memperakukan maklumat & tesis yang diberikan adalah benar & terkini.

I verify that the information & the thesis provided are correct & current.

Tandatangan Penyelia / Supervisor's Signature:

Nama / Name:

Cop Rasmi / Official Stamp:

Tarikh / Date:

C. PENGESAHAN FAKULTI/INSTITUT | VERIFICATION OF FACULTY/INSTITUTE

Tandatangan/Signature:

Nama/Name:

Tarikh/Date:

Cop Rasmi/Official Stamp:

[Signature]

PROF. DR. RIZA SULAIMAN
Pengarah
Institut Informatik Visual (IVI)
Universiti Kebangsaan Malaysia

**Kuatkuasa: 15 Julai 2021

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

30 Julai 2026

NUR FARAHIN BINTI MOHD JOHARI
P112029

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Mengasihani.

Segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadrat Allah SWT kerana dengan limpah kurnia, rahmat serta izin-Nya, saya telah diberikan kekuatan, kesabaran dan ketekunan untuk menyiapkan tesis ini dengan jayanya. Tanpa pertolongan-Nya, segala usaha yang dilalui sepanjang perjalanan pengajian ini tidak mungkin dapat disempurnakan.

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih saya rakamkan kepada penyelia utama saya, Prof. Dr. Nazlena Mohamad Ali, serta penyelia bersama, Dr. Mohamad Hidir Mhd Salim, atas segala bimbingan, tunjuk ajar, sokongan moral, idea bernas serta kesabaran yang berterusan sepanjang tempoh penyelidikan ini dijalankan. Segala panduan yang diberikan bukan sahaja membantu memperkukuhkan kualiti kajian ini, malah membentuk pemikiran saya sebagai seorang penyelidik yang lebih kritikal dan sistematik. Tidak ketinggalan kepada kakitangan di Institut Informatik Visual, IVI yang secara tidak langsung terlibat dalam membantu dan memberi kemudahan ketika memerlukan.

Setinggi-tinggi penghargaan saya tujukan khas kepada suami, Abdul Hasib Sadiqin, atas sokongan, kesabaran dan kefahaman yang tidak pernah putus sepanjang perjalanan pengajian ini. Terima kasih juga buat anak-anak tersayang, Ammar, Ummar dan Dhia, yang menjadi sumber kekuatan dan motivasi utama untuk saya terus berusaha sehingga tesis ini berjaya disempurnakan.

Ucapan terima kasih turut ditujukan kepada rakan-rakan seperjuangan, khususnya sahabat-sahabat ibu (moms) serta semua rakan seperjuangan yang sentiasa memberi sokongan moral, dorongan dan semangat sepanjang tempoh pengajian ini. Jasa dan kebaikan kalian amat saya hargai.

Penghargaan khas juga saya tujukan kepada arwah abah dan mami tersayang yang telah meninggalkan saya sewaktu tempoh pengajian, Allahyarham Mohd Johari bin Hussin dan Allahyarhamah Che Som binti Mat Zin. Tanpa doa, didikan serta pengorbanan mereka sejak awal kehidupan saya, tidak mungkin saya mampu melangkah sejauh ini dalam perjalanan menuntut ilmu. Semoga segala kebaikan dan kasih sayang yang dicurahkan menjadi amal jariah yang berpanjangan dan ditempatkan dalam kalangan orang-orang yang beriman.

Semoga segala bantuan dan jasa baik yang dihulurkan mendapat ganjaran yang berlipat ganda daripada Allah SWT.

ABSTRAK

Mobile health (mHealth) merujuk kepada penggunaan teknologi mudah alih seperti telefon pintar dan aplikasi digital bagi menyokong pemantauan kesihatan, promosi gaya hidup sihat dan perubahan tingkah laku pengguna. Walaupun aplikasi kesihatan semakin mudah dicapai, isu penggunaan dan pengekalannya aplikasi kesihatan aktiviti fizikal masih rendah. Kebanyakan intervensi digital kesihatan juga cenderung menjelaskan perubahan tingkah laku berdasarkan faktor kepercayaan kesihatan atau keterlibatan aplikasi secara berasingan. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan mengesahkan satu model integrasi perubahan tingkah laku pengguna aplikasi kesihatan aktiviti fizikal berasaskan Model Kepercayaan Kesihatan (HBM) dan Model Keterlibatan Pengguna (UEM). Model integrasi ini dibangunkan bagi menambah baik kekangan model terdahulu dengan menggabungkan dimensi kepercayaan kesihatan dan keterlibatan aplikasi dalam menerangkan perubahan tingkah laku pengguna. Kajian ini menggunakan pendekatan campuran berurutan yang melibatkan tinjauan kuantitatif berskala besar, temu bual pakar, kajian kes penggunaan sebenar aplikasi kesihatan aktiviti fizikal dan temu bual susulan pengguna. Populasi sasaran bagi tinjauan kuantitatif ialah pengguna dewasa berumur 18 tahun dan ke atas yang memiliki telefon pintar serta pernah menggunakan aplikasi kesihatan aktiviti fizikal. Data kuantitatif dianalisis menggunakan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM), manakala data kualitatif dianalisis secara analisis tematik bagi menyokong dan mentafsir dapatan model. Hasil kajian menunjukkan bahawa efikasi sendiri, persepsi manfaat, halangan objektif, halangan subjektif dan persepsi keterukan daripada HBM mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap Pengambilan Tingkah Laku Sihat (HBA). Sementara itu, persepsi kebolegunaan, tarikan estetik dan faktor ganjaran daripada UEM mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap Keterlibatan Teknologi Kesihatan (EAP). Seterusnya, kedua-dua HBA dan EAP didapati mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap perubahan tingkah laku. Sebaliknya, petunjuk kepada tindakan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap HBA, manakala perhatian terfokus tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap EAP. Kajian ini menyumbang kepada pengembangan teori perubahan tingkah laku digital dengan memperkenalkan model integrasi HBM-UEM khusus dalam konteks aplikasi kesihatan aktiviti fizikal. Implikasi praktikal menunjukkan bahawa pembangun aplikasi perlu menekankan reka bentuk mesra pengguna, maklum balas bermakna, pengukuhan efikasi sendiri dan elemen ganjaran bagi meningkatkan pengekalannya pengguna serta menyokong gaya hidup aktif secara mampan.

AN INTEGRATIVE HEALTH BELIEF AND TECHNOLOGY ENGAGEMENT MODEL FOR BEHAVIOUR CHANGE AMONG PHYSICAL ACTIVITY APPLICATION USERS

ABSTRACT

Mobile health (mHealth) refers to the use of mobile technologies, such as smartphones and digital applications, to support health monitoring, healthy lifestyle promotion and users' behavioural change. Although health applications have become increasingly accessible, the use and retention of physical activity health applications remain low. Most digital health interventions also tend to explain behavioural change based on either health belief factors or technology engagement factors separately. Therefore, this study aims to develop and validate an integrated model of users' behavioural change in physical activity health applications based on the Health Belief Model (HBM) and the User Engagement Model (UEM). This integrated model was developed to address the limitations of previous models by combining the dimensions of health belief and technology engagement in explaining users' behavioural change. This study employed a sequential mixed-methods approach involving a large-scale quantitative survey, expert interviews, a case study on the actual use of physical activity health applications and follow-up user interviews. The target population for the quantitative survey consisted of adult users aged 18 years and above who owned a smartphone and had previously used physical activity health applications. Quantitative data were analysed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM), while qualitative data were analysed using thematic analysis to support and interpret the model findings. The findings showed that self-efficacy, perceived benefits, objective barriers, subjective barriers and perceived severity from HBM, as well as perceived usability, aesthetic appeal and reward factor from UEM, significantly influenced behavioural change. In contrast, focused attention and cue to action did not show a significant direct influence. The findings showed that self-efficacy, perceived benefits, objective barriers, subjective barriers and perceived severity within the HBM significantly influenced Healthy Behavior Adoption (HBA). Meanwhile, perceived usability, aesthetic appeal and reward factor within the UEM significantly influenced Healthy Technology Engagement (EAP). Subsequently, both HBA and EAP significantly influenced behavioural change. In contrast, cue to action did not significantly influence HBA, while focused attention did not significantly influence EAP. The practical implications indicate that application developers should emphasise user-friendly design, meaningful feedback, self-efficacy reinforcement and reward elements to improve user retention and support sustainable active lifestyles.

KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	x
SENARAI ILUSTRASI	xii
SENARAI SINGKATAN	xiii
 BAB I	
PENGENALAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Permasalahan Kajian	3
1.3 Persoalan Kajian	6
1.4 Objektif Kajian	7
1.5 Skop Kajian	7
1.6 Signifikan Kajian	8
1.7 Organisasi Tesis	10
 BAB II	
TINJAUAN LITERATUR	
2.1 Pendahuluan	12
2.2 Ketidakaktifan Fizikal dan Isu Kesihatan Awam	12
2.3 Aplikasi Aktiviti Fizikal (Aplikasi mHealth)	15
2.4 Keterlibatan Pengguna dalam Aplikasi Kesihatan Digital	18
2.5 Model Psikologi dalam Perubahan Tingkah Laku Kesihatan	22
2.6 Model Kepercayaan Kesihatan (<i>Health Belief Model</i> , HBM)	27
2.6.1 <i>Health Belief Model</i> dalam Kajian Aktiviti Fizikal	30
2.6.2 Aplikasi <i>Health Belief Model</i> (HBM) dalam Konteks mHealth	32
2.7 Model Keterlibatan Pengguna dalam Sistem Digital	35

2.8	Model Keterlibatan Pengguna (UEM)	38
2.9	Integrasi Model Teoritik HBM dan UEM	42
2.10	Kerangka Konseptual Kajian	43
2.11	Hipotesis Kajian	47
2.11.1	Hipotesis Berkaitan <i>Health Belief Model</i> (HBM)	47
2.11.2	Hipotesis Berkaitan <i>User Engagement Model</i> (UEM)	48
2.11.3	Hipotesis Berkaitan Perubahan Tingkah Laku	48
2.12	Kesimpulan	49

BAB III METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	52
3.2	Reka Bentuk Dan Kaedah Kajian	52
3.2.1	Fasa 1: Kajian Awal Eksploratori (Kajian I)	56
3.2.2	Fasa 2: Pembangunan dan Pengesahan Empirikal Model (Kajian II dan Kajian III)	57
3.2.3	Fasa 3: Pengesahan Model dalam Konteks Penggunaan Sebenar (Kajian IV dan Kajian V)	58
3.3	PROSEDUR PELAKSANAAN KAJIAN MENGIKUT FASA	60
3.3.1	Fasa 1: Eksplorasi Awal	61
3.3.2	Fasa 2: Pembangunan dan Pengesahan Empirikal Model	62
3.3.3	Fasa 3: Pengesahan Model dalam Konteks Penggunaan Sebenar	67
3.4	Prosedur Analisis Data	71
3.4.1	Analisis Data Kuantitatif	71
3.4.2	Analisis Data Kualitatif	81
3.4.3	Integrasi Data	82
3.5	Kesimpulan	83

BAB IV PEMBANGUNAN DAN PENGESAHAN

4.1	Pengenalan	85
4.2	Fasa 1: Pengenalpastian Faktor dan Pembangunan Model Awal	85
4.2.1	Kajian I: Kajian Awal	86
4.3	Fasa 2: Pembangunan Model Konseptual	99
4.3.1	Kajian II: Temu Bual Pakar	101
4.4	Fasa 3: Pengesahan Empirikal Model	112

4.4.1	Kajian III: Soal Selidik Pengguna Aplikasi Aktiviti Fizikal	113
4.5	Model Akhir Kajian	149
4.6	Kesimpulan	151
BAB V	PENGUJIAN MODEL	
5.1	Pengenalan	153
5.2	Kajian IV: Penggunaan Strava	154
5.3	Kajian V: Temu bual Pengguna Akhir	160
5.4	Kesimpulan	164
BAB VI	KESIMPULAN	
6.1	Rumusan Kajian	167
6.2	Sumbangan Kajian	169
6.3	Kekangan Kajian dan Penambahbaikan	175
6.4	Cadangan Kajian Masa Hadapan	179
6.5	Kesimpulan	184
RUJUKAN		186
LAMPIRAN		
Lampiran A	Soal Selidik Penggunaan Aplikasi Kesihatan	200
Lampiran B	Pengesahan dan Penilaian Model Pengekalan Keterlibatan Teknologi Kesihatan	210
Lampiran C	Soal Selidik Penggunaan Aplikasi Mudah Alih untuk Aktiviti Fizikal	220
Lampiran D	<i>International Physical Activity Questionnaire - Short Form (IPAQ-SF)</i>	236
Lampiran E	Soalan Peringkat Perubahan Individu	238
Lampiran F	Soalan Kebersediaan Melakukan Aktiviti Fizikal	239
Lampiran G	Unsur Luaran Univarian	241
Lampiran H	Unsur Luaran Multivarian	244
Lampiran I	Nilai <i>Indicator Loading</i>	254
Lampiran J	Nilai <i>Cross-Loading</i>	256



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
Jadual 2.1	Rumusan Literatur Berkaitan Aplikasi mHealth bagi Aktiviti Fizikal	17
Jadual 2.2	Jadual Rumusan Keterlibatan Pengguna dalam Aplikasi mHealth	20
Jadual 2.3	Ringkasan Perbandingan Model Psikologi dalam Konteks Aplikasi mHealth	25
Jadual 2.4	Ringkasan Peranan dan Keterbatasan Konstruk HBM dalam Konteks Aktiviti Fizikal dan mHealth	36
Jadual 3.1	Ringkasan Data Longitudinal yang Diperoleh daripada Aplikasi Strava	59
Jadual 3.2	Ringkasan Pemboleh Ubah, Parameter/Metrik dan Kaedah Analisis Kajian	81
Jadual 4.1	Ciri demografi responden Kajian I	87
Jadual 4.2	Aplikasi dan ciri persuasif	88
Jadual 4.3	Hasil analisis pekali korelasi Spearman antara elemen daya pujuk dan niat untuk meneruskan penggunaan aplikasi kesihatan	89
Jadual 4.4	Pekali korelasi Spearman antara persepsi persuasif dan niat untuk terus menggunakan aplikasi kesihatan	90
Jadual 4.5	Faktor Pengekalan penggunaan aplikasi kesihatan	92
Jadual 4.6	Faktor pengunduran penggunaan aplikasi kesihatan	94
Jadual 4.7	Maklumat Pakar	101
Jadual 4.8	Rumusan respon pengesahan pakar	110
Jadual 4.9	Rumusan profil demografi responden Kajian III	116
Jadual 4.10	Keputusan Analisis Data Hilang	123
Jadual 4.11	Ujian-T Bebas untuk Penilaian Bias Bukan Respons.	124
Jadual 4.12	Bias Kaedah Umum menggunakan ujian Harman's One-Factor	126
Jadual 4.13	Keputusan Kecondongan (<i>Skewness</i>) dan Kurtosis	127

Jadual 4.14	Alfa Cronbach and Kebolehpercayaan Komposit Model	129
Jadual 4.15	Keputusan Fornell-Larcker	133
Jadual 4.16	Keputusan HTMT	135
Jadual 4.17	Pekali penentuan (r^2)	137
Jadual 4.18	Keputusan Saiz Kesan (f^2)	137
Jadual 4.19	Stone Geisser (q^2) <i>Predictive Relevance Result</i>	138
Jadual 4.20	Ringkasan keputusan pekali laluan	140
Jadual 5.1	Ringkasan peserta Kajian IV	156
Jadual 5.2	Statistik penggunaan Strava mengikut minggu (N=17)	157
Jadual 5.3	Hasil dapatan tema temu bual peserta Strava	163
Jadual 6.1	Hasil dapatan kajian dan sumbangan kepada model	169

SENARAI ILUSTRASI

No. Rajah		Halaman
Rajah 2.1	Kerangka Konseptual Kajian	45
Rajah 3.1	Ringkasan fasa dan aktiviti kajian	55
Rajah 4.1	Elemen pemujukan, faktor pengekaln dan pengunduran penggunaan aplikasi kesihatan	95
Rajah 4.2	Senarai aplikasi yang kerap digunakan	117
Rajah 4.3	Status penggunaan aplikasi	118
Rajah 4.4	Durasi Penggunaan Aplikasi	119
Rajah 4.5	Kekerapan menggunakan aplikasi dalam seminggu	120
Rajah 4.6	Normal P-P Plot	127
Rajah 4.7	Plot homoscedastisiti	128
Rajah 4.8	Keputusan Model Pengukuran dan Model Struktural PLS-SEM	148
Rajah 4.9	Visualisasi Keputusan Pekali Laluan Model Struktural PLS-SEM	148
Rajah 4.10	Model Akhir Perubahan Tingkah Laku Bersepadu Berasaskan <i>Health Belief Model</i> (HBM) dan <i>User Engagement Model</i> (UEM)	151
Rajah 5.1	Model Akhir Perubahan Tingkah Laku Bersepadu Berasaskan <i>Health Belief Model</i> (HBM) dan <i>User Engagement Model</i> (UEM)	154
Rajah 5.2	Triangulasi Pengesahan Model Perubahan Tingkah Laku Bersepadu	165

SENARAI SINGKATAN

AVE	<i>Average Variance Extracted</i>
BCT	<i>Behavior Change Techniques</i>
CR	<i>Composite Reliability</i>
HBM	<i>Health Belief Model</i>
HTMT	<i>Heterotrait-Monotrait Ratio</i>
IPAQ	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
mHealth	<i>Mobile Health</i>
NHMS	<i>National Health and Morbidity Survey (Tinjauan Kesihatan dan Morbiditi Kebangsaan)</i>
PLS-SEM	<i>Partial Least Squares Structural Equation Modeling</i>
PPQ	<i>Perceived Persuasiveness Questionnaire</i>
Q ²	<i>Predictive Relevance</i>
R ²	<i>Coefficient of Determination</i>
SCT	<i>Social Cognitive Theory</i>
SD	<i>Standard Deviation</i>
SEM	<i>Structural Equation Modeling</i>
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TPB	<i>Theory of Planned Behavior</i>
TTM	<i>Transtheoretical Model</i>
UEM	<i>User Engagement Model</i>
UTAUT	<i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i>
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
B	Koefisien Beta
f ²	Saiz kesan

BAB I

PENGENALAN

1.1 PENGENALAN

Aplikasi mudah alih kesihatan atau *mobile health* (mHealth) memainkan peranan penting dalam menyokong penjagaan kesihatan sendiri melalui penyediaan maklumat, pemantauan kesihatan, maklum balas aktiviti, penetapan matlamat dan sokongan terhadap amalan gaya hidup sihat. Dalam konteks kesihatan digital, aplikasi mHealth bukan bertujuan menggantikan peranan pakar atau pengamal kesihatan profesional, sebaliknya bertindak sebagai medium sokongan yang membantu pengguna memantau, memahami dan mengurus tingkah laku kesihatan harian mereka.

Perkembangan mHealth turut disokong oleh tahap penggunaan teknologi mudah alih yang tinggi. Menurut Jabatan Perangkaan Malaysia, penggunaan telefon bimbit individu di Malaysia meningkat kepada 99.6% pada tahun 2025 berbanding 99.5% pada tahun 2024, manakala penggunaan Internet meningkat kepada 98.3% dalam tempoh yang sama (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2025). Statistik ini menunjukkan bahawa infrastruktur dan capaian teknologi mudah alih di Malaysia berada pada tahap yang sangat tinggi, sekali gus menyediakan asas yang kukuh kepada penggunaan aplikasi kesihatan digital dalam kehidupan harian. Perkembangan ini turut sejajar dengan pertumbuhan penggunaan aplikasi kesihatan dan kecergasan secara global. Menurut Briskman (2025), aplikasi dalam kategori *Health & Fitness* mencatatkan 3.6 bilion muat turun global pada tahun 2024, iaitu peningkatan sebanyak 6% berbanding tahun sebelumnya. Dalam kategori tersebut, subkategori *Gyms & Fitness* kekal sebagai antara subkategori utama berdasarkan jumlah muat turun. Statistik ini menunjukkan bahawa aplikasi kesihatan dan kecergasan semakin mendapat perhatian pengguna, khususnya

sebagai medium sokongan untuk memantau aktiviti fizikal, merekod kemajuan kesihatan dan menyokong amalan gaya hidup sihat.

Dalam kajian ini, tumpuan diberikan kepada aplikasi mHealth aktiviti fizikal kerana aktiviti fizikal merupakan salah satu komponen penting dalam pencegahan penyakit tidak berjangkit dan pembentukan gaya hidup sihat. Pertubuhan Kesihatan Sedunia (*World Health Organization* – WHO) pada tahun 2024 melaporkan bahawa 31% orang dewasa di seluruh dunia tidak mencapai tahap aktiviti fizikal yang disyorkan, iaitu sekurang-kurangnya 150 minit aktiviti fizikal intensiti sederhana seminggu. Keadaan ini menunjukkan bahawa intervensi yang dapat menyokong pengguna untuk memulakan dan mengekalkan aktiviti fizikal secara berterusan masih diperlukan.

Walaupun aplikasi aktiviti fizikal semakin mudah dicapai dan menawarkan pelbagai fungsi seperti penjejakan langkah, rekod jarak, pemantauan tempoh senaman, ganjaran digital dan perkongsian sosial, isu keterlibatan pengguna masih menjadi cabaran utama. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa tahap keterlibatan pengguna terhadap aplikasi mHealth boleh menurun selepas tempoh tertentu (Amagai et al., 2022; Mustafa et al., 2022), malah ada yang menunjukkan penurunan seawal minggu pertama penggunaan. Apabila pengguna berhenti menggunakan aplikasi atau tidak lagi berinteraksi secara aktif, potensi aplikasi untuk menyokong perubahan tingkah laku jangka panjang turut terjejas.

Namun begitu, perubahan tingkah laku dalam penggunaan mHealth tidak boleh dijelaskan hanya melalui penggunaan aplikasi semata-mata. Pengguna mungkin terus mengekalkan tingkah laku sihat walaupun tahap interaksi dengan aplikasi berkurang, atau sebaliknya terus menggunakan aplikasi tanpa menunjukkan perubahan tingkah laku yang bermakna. Oleh itu, kajian ini melihat perubahan tingkah laku sebagai hasil yang dipengaruhi oleh dua dimensi utama, iaitu kepercayaan kesihatan pengguna dan pengalaman keterlibatan aplikasi.

Bagi memahami hubungan tersebut, kajian ini mengintegrasikan *Health Belief Model* (HBM) dan *User Engagement Model* (UEM). HBM digunakan untuk

menjelaskan kepercayaan pengguna terhadap manfaat, halangan, keyakinan diri, tahap keterukan dan pencetus tindakan berkaitan aktiviti fizikal. UEM pula digunakan untuk menjelaskan pengalaman pengguna semasa berinteraksi dengan aplikasi, termasuk aspek perhatian, persepsi kebolegunaan, tarikan estetik dan ganjaran. Gabungan kedua-dua model ini membolehkan kajian meneliti perubahan tingkah laku pengguna daripada sudut psikologi kesihatan dan pengalaman teknologi secara lebih menyeluruh.

Sehubungan itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan menilai model integrasi HBM dan UEM dalam konteks penggunaan aplikasi mHealth aktiviti fizikal. Kajian ini menggunakan pendekatan kaedah campuran berbilang fasa yang merangkumi tinjauan kuantitatif, pengesahan pakar, penilaian penggunaan aplikasi dalam situasi sebenar dan temu bual pengguna. Pendekatan ini membolehkan model yang dibangunkan bukan sahaja diuji secara statistik, tetapi turut dinilai berdasarkan pengalaman sebenar pengguna dalam mengekalkan tingkah laku aktiviti fizikal.

1.2 PERMASALAHAN KAJIAN

Walaupun aplikasi mHealth semakin meluas digunakan, isu utama yang masih berterusan ialah cabaran untuk mengekalkan keterlibatan pengguna dan memastikan penggunaan aplikasi benar-benar menyokong perubahan tingkah laku jangka panjang. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa aplikasi mHealth sering berdepan masalah keciciran pengguna, penurunan keterlibatan dan kesukaran mengekalkan pengguna dalam tempoh penggunaan yang lebih panjang (Amagai et al., 2022; Mohd Johari et al., 2025). Banyak aplikasi kesihatan direka dengan fungsi pemantauan, maklum balas, peringatan dan sokongan sendiri, namun pengguna masih menghentikan penggunaan selepas tempoh tertentu disebabkan kekangan masa, kurang komitmen, motivasi yang menurun, isu kos langganan, masalah teknikal atau persepsi bahawa aplikasi tidak lagi diperlukan. Keadaan ini menunjukkan wujudnya jurang praktikal dalam memahami faktor yang menyebabkan pengguna meneruskan atau menghentikan penggunaan aplikasi mHealth.

Dalam konteks Malaysia, cabaran ini turut dapat dilihat melalui kajian-kajian mHealth tempatan yang menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi kesihatan digital

masih berdepan isu kesedaran, kesesuaian aplikasi, sokongan penggunaan dan pengekalan pengguna. Sebagai contoh, kajian terhadap pesakit diabetes di Malaysia (Sze & Kow, 2023) mendapati bahawa hanya sebahagian kecil pengguna benar-benar biasa dengan teknologi mHealth untuk pengurusan kesihatan, manakala halangan utama termasuk kurang kesedaran, kurang sokongan penggunaan, ketidaksesuaian aplikasi dengan keperluan pengguna dan tahap literasi digital yang terhad. Selain itu, kajian rintis aplikasi mHealth di Malaysia juga menunjukkan bahawa pengekalan peserta masih menjadi cabaran dalam penilaian intervensi digital (Jaffar et al., 2022). Dapatan ini menunjukkan bahawa walaupun aplikasi mHealth berpotensi menyokong pengurusan sendiri, keberkesannya dalam konteks tempatan masih bergantung kepada keupayaan aplikasi untuk mengekalkan keterlibatan pengguna dan menyokong perubahan tingkah laku secara berterusan. Keadaan ini menunjukkan bahawa isu pengekalan pengguna mHealth bukan sahaja berlaku dalam kajian antarabangsa, tetapi turut relevan dalam konteks Malaysia, khususnya apabila aplikasi kesihatan digital digunakan sebagai sokongan sendiri tanpa pemantauan klinikal yang berterusan.

Dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, cabaran ini menjadi lebih penting kerana perubahan tingkah laku memerlukan kesinambungan amalan, bukan sekadar penggunaan awal aplikasi. Walaupun aplikasi mudah alih semakin banyak digunakan untuk menyokong perubahan tingkah laku kesihatan seperti aktiviti fizikal, diet, penggunaan bahan dan kesihatan mental, bukti keberkesanan aplikasi dalam menghasilkan perubahan tingkah laku yang konsisten masih belum kukuh sepenuhnya (Milne-Ives et al., 2020). Tambahan pula, hubungan antara keterlibatan pengguna dengan intervensi kesihatan digital dan hasil aktiviti fizikal dilaporkan positif tetapi lemah, menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi sahaja tidak semestinya menjamin perubahan tingkah laku yang berterusan (McLaughlin et al., 2021). Oleh itu, isu utama kajian ini bukan hanya tertumpu kepada penerimaan aplikasi, tetapi kepada bagaimana aplikasi dapat menyokong pengekalan tingkah laku aktiviti fizikal apabila pengalaman penggunaan berubah dari semasa ke semasa.

Selain jurang praktikal, terdapat juga jurang teori dalam kajian mHealth sedia ada. Sebahagian kajian menjelaskan perubahan tingkah laku berdasarkan teori kepercayaan kesihatan seperti *Health Belief Model* (HBM), manakala sebahagian kajian

lain meneliti keterlibatan pengguna berdasarkan pengalaman teknologi seperti perhatian, persepsi kebolehgunaan, tarikan estetik dan ganjaran (O'Brien et al., 2018; O'Brien & Toms, 2010; Rosenstock, 1974). Walau bagaimanapun, kedua-dua perspektif ini sering dibincangkan secara berasingan. Pendekatan tersebut mengehadkan pemahaman tentang bagaimana faktor psikologi kesihatan dan keterlibatan aplikasi saling melengkapi dalam mempengaruhi perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth.

HBM memberi penekanan kepada persepsi individu terhadap ancaman kesihatan, manfaat, halangan, keyakinan diri dan pencetus tindakan yang mempengaruhi keputusan seseorang untuk melakukan tingkah laku kesihatan (Janz & Becker, 1984; Rosenstock, 1974; S. Wu et al., 2020). Namun, HBM kurang menjelaskan bagaimana pengalaman interaksi dengan aplikasi digital mempengaruhi keterlibatan pengguna dalam persekitaran teknologi. Sebaliknya, UEM menerangkan pengalaman pengguna terhadap teknologi melalui dimensi seperti perhatian terfokus, persepsi kebolehgunaan, tarikan estetik dan faktor ganjaran, tetapi kurang memberi tumpuan kepada kepercayaan kesihatan yang mendorong tindakan tingkah laku (O'Brien & Toms, 2008, 2010). Oleh itu, model integrasi yang menggabungkan HBM dan UEM diperlukan bagi memberikan penjelasan yang lebih menyeluruh tentang perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth aktiviti fizikal.

Walaupun terdapat model integratif lain seperti gabungan Model Penerimaan Teknologi (*Technology Acceptance Model* - TAM) dan HBM, model sedemikian lazimnya memberi penekanan kepada penerimaan teknologi, niat penggunaan atau kesediaan pengguna untuk menggunakan aplikasi kesihatan. Pendekatan tersebut penting dalam menjelaskan penerimgunaan awal, namun masih terhad dalam menerangkan pengalaman keterlibatan pengguna semasa penggunaan berterusan serta bagaimana pengalaman tersebut berkait dengan perubahan tingkah laku apabila interaksi dengan aplikasi berubah dari semasa ke semasa. Oleh itu, integrasi HBM dan UEM dalam kajian ini tidak hanya bertujuan menjelaskan penerimaan aplikasi, tetapi menumpukan kepada hubungan antara kepercayaan kesihatan, pengalaman keterlibatan aplikasi dan perubahan tingkah laku pengguna dalam konteks penggunaan sebenar aplikasi mHealth aktiviti fizikal. Keaslian kajian ini terletak pada usaha

menggabungkan dimensi psikologi kesihatan dan pengalaman keterlibatan pengguna bagi menerangkan mekanisme pengekaln tingkah laku, bukan sekadar niat menerima atau menggunakan aplikasi.

Dari sudut metodologi pula, kajian terdahulu menunjukkan keperluan untuk menilai keterlibatan pengguna bukan sahaja melalui ukuran penggunaan aplikasi, tetapi juga melalui pengalaman subjektif, aktiviti yang diselesaikan, log masuk, masa penggunaan dan hasil tingkah laku sebenar (McLaughlin et al., 2021). Selain itu, kajian sistematik terdahulu turut menekankan keperluan pelaporan dan penilaian yang lebih jelas bagi memahami keberkesanan aplikasi mudah alih dalam menyokong perubahan tingkah laku kesihatan (Milne-Ives et al., 2020). Oleh itu, kajian yang menggabungkan analisis kuantitatif, pengesanan pakar, data penggunaan sebenar aplikasi dan temu bual pengalaman pengguna adalah penting bagi memahami bagaimana konstruk teori yang dicadangkan berfungsi dalam konteks penggunaan sebenar aplikasi aktiviti fizikal.

Berdasarkan jurang tersebut, kajian ini dijalankan untuk membangunkan dan menilai model integrasi HBM dan UEM bagi menerangkan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth aktiviti fizikal. Kajian ini memberi tumpuan kepada hubungan antara kepercayaan kesihatan, keterlibatan aplikasi, pengambilan tingkah laku sihat dan perubahan tingkah laku dalam konteks penggunaan aplikasi secara sendiri.

1.3 PERSOALAN KAJIAN

Persoalan kajian seperti yang berikut:

1. Apakah faktor yang mempengaruhi penerusan dan penghentian penggunaan aplikasi mHealth aktiviti fizikal yang dapat dijadikan asas dalam menentukan peranan konstruk teori bagi perubahan tingkah laku pengguna?
2. Bagaimanakah model integrasi berasaskan HBM dan UEM dapat dibangunkan bagi menerangkan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth aktiviti fizikal?

3. Bagaimanakah model integrasi HBM dan UEM dapat dinilai dalam konteks penggunaan sebenar aplikasi mHealth aktiviti fizikal?

1.4 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah:

1. Mengenal pasti faktor yang mempengaruhi penerusan atau penghentian penggunaan aplikasi mHealth aktiviti fizikal sebagai asas dalam menentukan peranan konstruk teori bagi memahami kesinambungan tingkah laku pengguna.
2. Membangunkan model integrasi berasaskan HBM dan UEM bagi menerangkan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth aktiviti fizikal.
3. Menilai model integrasi HBM dan UEM dalam konteks penggunaan sebenar aplikasi mHealth aktiviti fizikal.

1.5 SKOP KAJIAN

Kajian tesis ini memfokuskan kepada penggunaan aplikasi telefon pintar bagi aktiviti fizikal dalam konteks penjagaan kesihatan sendiri. Sampel kajian terdiri daripada pengguna dewasa berumur 18 tahun dan ke atas, mempunyai telefon pintar, dan pernah menggunakan sekurang-kurangnya satu aplikasi aktiviti fizikal. Aplikasi aktiviti fizikal dalam kajian ini merujuk kepada aplikasi yang mempunyai fungsi seperti merekod langkah harian, jarak, tempoh aktiviti, kalori, aktiviti berjalan, berlari, berbasikal atau senaman sendiri. Contoh aplikasi yang termasuk dalam skop kajian ialah aplikasi seperti Strava, Samsung Health, Apple Health, Google Fit, Fitbit, Garmin Connect, Nike Run Club, Pacer atau aplikasi lain yang mempunyai fungsi pemantauan aktiviti fizikal.

Dari segi pengalaman penggunaan, kajian ini melibatkan pengguna yang sedang menggunakan aplikasi dan juga pengguna yang pernah menggunakan aplikasi tetapi telah berhenti. Kemasukan kedua-dua kategori pengguna ini adalah penting bagi membolehkan kajian mengenal pasti faktor yang mempengaruhi penerusan dan penghentian penggunaan aplikasi mHealth aktiviti fizikal. Tempoh penggunaan aplikasi

juga diambil kira bagi memahami pengalaman pengguna, sama ada penggunaan jangka pendek, sederhana atau jangka panjang. Walau bagaimanapun, kajian ini tidak menghadkan skop kepada satu tempoh penggunaan tertentu sahaja kerana fokus kajian adalah untuk memahami pengalaman penggunaan dan kesinambungan tingkah laku pengguna dalam konteks kehidupan harian.

Bagi fasa penilaian model, skop kajian diperincikan kepada penggunaan aplikasi Strava dalam tempoh empat minggu. Peserta bagi fasa ini terdiri daripada individu yang memenuhi kriteria kajian, iaitu pengguna dewasa, mempunyai telefon pintar, bersedia menggunakan aplikasi aktiviti fizikal yang ditetapkan, dan bersetuju untuk merekod aktiviti fizikal mereka sepanjang tempoh kajian. Pemilihan Strava dibuat kerana aplikasi ini menyediakan fungsi penjejakan aktiviti fizikal seperti jarak, tempoh aktiviti, kekerapan aktiviti dan rekod pencapaian pengguna, yang bersesuaian dengan objektif kajian untuk menilai perubahan tingkah laku aktiviti fizikal.

Kajian ini tidak menilai keberkesanan klinikal aplikasi mHealth, keberhasilan intervensi kesihatan secara langsung, dan juga perubahan tingkah laku jangka panjang, sebaliknya menumpukan kepada proses pengalaman penggunaan dan faktor psikologi yang mempengaruhi kesinambungan tingkah laku pengguna. Oleh itu, kajian memberi penekanan kepada bagaimana aplikasi menyokong atau tidak menyokong pengekalaman aktiviti fizikal dalam kehidupan harian pengguna, dan bukan kepada peningkatan prestasi fizikal atau hasil kesihatan perubatan.

Skop kajian juga terhad kepada konteks penggunaan sendiri dalam situasi kehidupan sebenar, tanpa melibatkan intervensi klinikal terkawal atau program senaman berstruktur. Pendekatan ini membolehkan kajian meneliti peranan aplikasi sebagai medium sokongan tingkah laku harian dalam jangka masa penggunaan sebenar. Oleh itu, dapatan kajian perlu ditafsir dalam konteks aplikasi mHealth aktiviti fizikal, penggunaan sendiri, dan pengalaman pengguna dalam persekitaran kehidupan harian, bukan sebagai penilaian klinikal terhadap keberkesanan aplikasi kesihatan.

1.6 SIGNIFIKAN KAJIAN

Nilai kepentingan bagi kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Menyumbang kepada pengembangan teori dalam bidang kesihatan digital melalui integrasi *Health Belief Model* (HBM) dan *User Engagement Model* (UEM). Integrasi ini memperluaskan pemahaman sedia ada dengan menggabungkan faktor kepercayaan kesihatan dan pengalaman keterlibatan aplikasi dalam menerangkan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth aktiviti fizikal.
- ii. Menyediakan satu model integrasi yang menjelaskan hubungan antara faktor psikologi kesihatan, keterlibatan aplikasi dan perubahan tingkah laku pengguna. Berbanding kajian terdahulu yang sering meneliti aspek kepercayaan kesihatan atau keterlibatan pengguna secara berasingan, kajian ini mengemukakan pendekatan teori yang lebih menyeluruh dalam memahami kesinambungan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth.
- iii. Memperkukuh penggunaan HBM dalam konteks teknologi kesihatan digital dengan memasukkan dimensi pengalaman pengguna melalui UEM. Hal ini membolehkan perubahan tingkah laku pengguna tidak hanya difahami melalui persepsi terhadap manfaat, halangan, keterukan, pencetus tindakan dan keyakinan diri, tetapi juga melalui aspek kebolehgunaan, perhatian, tarikan estetik dan ganjaran semasa menggunakan aplikasi.
- iv. Menyumbang kepada bidang kesihatan digital dengan memperluaskan pemahaman mengenai peranan aplikasi mHealth sebagai medium sokongan dalam mengekalkan tingkah laku sihat, dan bukan sekadar sebagai alat intervensi perubahan tingkah laku. Kajian ini memberi penekanan kepada bagaimana aplikasi aktiviti fizikal dapat menyokong amalan kesihatan sendiri dalam kehidupan harian pengguna.
- v. Memberi implikasi kepada pembuat dasar dan perancang kesihatan digital dengan menonjolkan potensi mHealth sebagai pendekatan sokongan kesihatan sendiri yang kos efektif. Sekiranya kadar pengekalan pengguna aplikasi mHealth aktiviti fizikal dapat ditingkatkan, aplikasi sedemikian berpotensi menyokong pencegahan penyakit melalui pemantauan sendiri, galakan aktiviti fizikal dan pengurangan kebergantungan kepada intervensi bersemuka yang lebih intensif. Justeru, dapatan kajian ini boleh menjadi asas kepada strategi kesihatan digital yang lebih mampan, khususnya dalam mereka bentuk aplikasi

yang bukan sahaja mudah diterima, tetapi mampu mengekalkan keterlibatan pengguna dan menyokong perubahan tingkah laku dalam jangka panjang.

- vi. Menyediakan asas konseptual kepada pembangunan aplikasi kesihatan yang menumpukan kepada penggunaan jangka panjang dan keterlibatan pengguna secara berterusan. Dapatan kajian boleh menjadi rujukan kepada penyelidik dan pembangun sistem kesihatan digital dalam mereka bentuk aplikasi yang menyokong pengurusan sendiri dan amalan gaya hidup sihat secara mampan.

1.7 ORGANISASI TESIS

Secara keseluruhannya, tesis ini mengandungi enam bab seperti berikut:

Bab I membentangkan pengenalan kajian yang merangkumi latar belakang, pernyataan masalah, persoalan kajian, objektif kajian, skop kajian serta kepentingan kajian. Bab ini menerangkan fenomena penurunan penggunaan aplikasi mHealth dan keperluan memahami mekanisme yang menyokong kesinambungan tingkah laku pengguna dalam konteks kesihatan digital.

Bab II membincangkan kajian kepustakaan berkaitan teori perubahan tingkah laku kesihatan dan keterlibatan pengguna dalam sistem digital. Perbincangan merangkumi *Health Belief Model* (HBM), *User Engagement Model* (UEM), serta penggunaan aplikasi mHealth dalam aktiviti fizikal. Bab ini mengenal pasti jurang penyelidikan dan membentuk asas konseptual bagi menerangkan hubungan antara faktor psikologi dan pengalaman penggunaan teknologi dalam menyokong pengekalan tingkah laku.

Bab III menghuraikan metodologi kajian yang menggunakan pendekatan kaedah campuran berbilang fasa. Bab ini menerangkan reka bentuk kajian, kaedah pengumpulan data, pembangunan instrumen, prosedur kajian serta kaedah analisis data kuantitatif dan kualitatif, termasuk penggunaan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dan analisis tematik.

Bab IV membentangkan dapatan pembangunan dan pengesahan model yang merangkumi mengenalpastian faktor awal, pengesahan pakar, analisis model pengukuran dan analisis model struktural menggunakan pendekatan PLS-SEM. Bab ini menilai hubungan antara faktor psikologi kesihatan, pengalaman keterlibatan aplikasi, pengambilan tingkah laku sihat dan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth.

Bab V membentangkan pengujian model dalam konteks penggunaan sebenar melalui data longitudinal penggunaan aplikasi Strava dan temu bual pengguna akhir. Bab ini menghuraikan bagaimana dapatan penggunaan sebenar dan pengalaman subjektif pengguna menyokong, memperkukuh atau menjelaskan hubungan antara konstruk dalam model HBM-UEM.

Bab VI merumuskan keseluruhan kajian, menghuraikan sumbangan kajian kepada bidang ilmu, membincangkan kekangan kajian serta mengemukakan cadangan kajian lanjutan berkaitan pembangunan intervensi kesihatan digital yang menyokong penggunaan jangka panjang.

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1 PENDAHULUAN

Bab ini membentangkan tinjauan terhadap kajian-kajian lepas yang berkaitan dengan fokus kajian tesis ini. Perbincangan literatur dalam bab ini bertujuan untuk menghimpunkan dan meneliti dapatan kajian terdahulu berkaitan ketidakaktifan fizikal, penggunaan aplikasi kesihatan mudah alih (mHealth), serta faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan dan pengekalan aplikasi dalam konteks aktiviti fizikal. Secara khusus, bab ini merangkumi beberapa topik utama iaitu; (1) ketidakaktifan fizikal dan isu kesihatan awam dalam konteks global dan Malaysia; (2) aplikasi mHealth dalam menyokong aktiviti fizikal, termasuk trend penggunaan serta faktor yang mempengaruhi penerusan atau penamatan penggunaan; (3) masalah dan kekangan aplikasi mHealth sedia ada dari sudut teknologi; dan (4) keterlibatan pengguna serta model dan teori perubahan tingkah laku dan keterlibatan aplikasi yang berkaitan.

2.2 KETIDAKAKTIFAN FIZIKAL DAN ISU KESIHATAN AWAM

Aktiviti fizikal yang mencukupi merupakan komponen penting dalam pencegahan dan pengurusan pelbagai penyakit tidak berjangkit seperti penyakit kardiovaskular, diabetes, obesiti, serta gangguan kesihatan mental. Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) mengesyorkan agar individu dewasa melakukan sekurang-kurangnya 150 minit aktiviti fizikal berintensiti sederhana atau 75 minit aktiviti berintensiti tinggi setiap minggu (Witkoś et al., 2023) bagi memperoleh manfaat kesihatan yang optimum. Walaupun garis panduan ini telah lama diperkenalkan dan disokong oleh bukti saintifik yang kukuh, tahap pematuhan dalam kalangan populasi global masih berada pada tahap yang tidak memuaskan. Situasi ini menunjukkan bahawa kesedaran tentang

kepentingan aktiviti fizikal sahaja tidak semestinya mencukupi untuk menghasilkan perubahan tingkah laku yang berterusan.

Trend global menunjukkan bahawa ketidakaktifan fizikal kekal sebagai cabaran kesihatan awam yang semakin membimbangkan. Analisis oleh Strain et al. (2024) mendapati bahawa prevalens aktiviti fizikal yang tidak mencukupi meningkat daripada 26.4% pada tahun 2010 kepada 31.3% pada tahun 2022. Peningkatan ini berlaku walaupun pelbagai kempen promosi kesihatan dan program intervensi telah dilaksanakan di banyak negara. Keadaan ini mencadangkan bahawa faktor-faktor yang menyumbang kepada ketidakaktifan fizikal adalah lebih kompleks dan tidak boleh dijelaskan semata-mata melalui kekurangan pengetahuan atau kesedaran. Perubahan corak pekerjaan yang semakin bergantung kepada teknologi, peningkatan masa skrin, kemudahan pengangkutan moden, serta persekitaran yang kurang menyokong gaya hidup aktif berkemungkinan menjadi antara faktor yang menghalang individu daripada mengamalkan aktiviti fizikal secara konsisten. Sekiranya trend semasa berterusan, sasaran WHO untuk mengurangkan kadar ketidakaktifan fizikal menjelang tahun 2030 dijangka sukar dicapai.

Dalam kalangan remaja, isu ini menjadi lebih kritikal kerana tingkah laku yang terbentuk pada peringkat awal kehidupan sering berterusan sehingga dewasa. Kajian menunjukkan bahawa kira-kira 81% remaja di seluruh dunia tidak memenuhi garis panduan aktiviti fizikal harian yang disyorkan (van Sluijs et al., 2021). Peratusan yang tinggi ini menunjukkan bahawa ketidakaktifan fizikal bukan lagi isu yang terhad kepada golongan dewasa, tetapi telah menjadi fenomena yang merentasi peringkat umur. Lebih membimbangkan, ketidakaktifan pada usia remaja berpotensi meningkatkan risiko penyakit tidak berjangkit pada masa hadapan dan menyumbang kepada beban kesihatan awam yang lebih besar. Oleh itu, usaha meningkatkan aktiviti fizikal perlu memberi perhatian kepada strategi yang bukan sahaja mampu meningkatkan penglibatan individu dalam jangka pendek, tetapi juga membentuk tabiat yang berkekalan.

Di Malaysia, corak ketidakaktifan fizikal menunjukkan persamaan dengan trend global. Kajian oleh Alias et al., (2022) berkenaan ketidakaktifan fizikal rakyat Malaysia menyatakan, Laporan Tinjauan Kesihatan dan Morbiditi Kebangsaan pada tahun 2019

bahawa 24.6% orang dewasa Malaysia tidak mencapai tahap minimum aktiviti fizikal yang disyorkan. Walau bagaimanapun, laporan Institut Kesihatan Umum Malaysia (2023) menunjukkan bahawa kadar ini meningkat kepada sekitar 29.9%, sekali gus menandakan bahawa masalah ketidakaktifan fizikal masih belum dapat dikawal secara berkesan. Peningkatan ini berlaku walaupun pelbagai inisiatif promosi gaya hidup sihat telah diperkenalkan oleh kerajaan dan organisasi kesihatan. Keadaan ini menimbulkan persoalan mengenai keberkesanan pendekatan sedia ada dalam menghasilkan perubahan tingkah laku yang berkekalan. Selain itu, hampir separuh daripada populasi dewasa dilaporkan mengamalkan tingkah laku sedentari, yang menunjukkan bahawa cabaran sebenar bukan sekadar meningkatkan kesedaran, tetapi mengubah rutin harian yang telah dipengaruhi oleh tuntutan kerja, penggunaan teknologi, dan gaya hidup moden yang kurang aktif.

Tahap ketidakaktifan fizikal yang tinggi di peringkat global dan nasional menunjukkan bahawa pendekatan intervensi konvensional mungkin mempunyai keterbatasan dalam mempengaruhi tingkah laku kesihatan secara berterusan. Walaupun kempen pendidikan dan promosi kesihatan berjaya meningkatkan pengetahuan masyarakat, bukti semasa menunjukkan bahawa peningkatan pengetahuan tidak semestinya diterjemahkan kepada tindakan yang konsisten. Jurang antara niat dan amalan ini menekankan keperluan kepada pendekatan yang lebih bersifat peribadi, berterusan, dan mampu memberi sokongan dalam konteks kehidupan seharian individu. Dalam konteks ini, peningkatan penggunaan teknologi mudah alih dan peranti pintar membuka peluang baharu untuk menyampaikan intervensi kesihatan secara lebih fleksibel dan berterusan. Namun demikian, keberkesanan aplikasi kesihatan mudah alih tidak boleh diandaikan secara automatik kerana isu seperti motivasi pengguna, penglibatan jangka panjang, serta kadar pengekalan penggunaan yang rendah sering dilaporkan dalam kajian terdahulu. Oleh itu, penilaian kritikal terhadap peranan dan keberkesanan aplikasi ini adalah penting bagi menentukan sejauh mana ia benar-benar mampu menyokong perubahan tingkah laku dan meningkatkan tahap aktiviti fizikal secara berterusan.

2.3 APLIKASI AKTIVITI FIZIKAL (APLIKASI MHEALTH)

Aplikasi kesihatan mudah alih (*mobile health* atau mHealth) merujuk kepada penggunaan teknologi mudah alih seperti telefon pintar, tablet dan peranti boleh pakai untuk menyokong pengurusan kesihatan individu (Charoensilpchai et al., 2026). Dalam konteks aktiviti fizikal, aplikasi ini menyediakan pelbagai fungsi termasuk pemantauan langkah harian, penjejakan senaman, penetapan matlamat, maklum balas prestasi dan sokongan perubahan tingkah laku. Perkembangan teknologi mudah alih serta peningkatan penggunaan telefon pintar telah menjadikan aplikasi mHealth sebagai salah satu pendekatan intervensi kesihatan yang semakin meluas digunakan.

Walaupun aplikasi mHealth menawarkan pelbagai ciri yang berpotensi meningkatkan aktiviti fizikal, bukti empirikal menunjukkan bahawa keberkesanannya tidak bersifat konsisten. Kajian intervensi melaporkan peningkatan dalam jumlah langkah harian dan tempoh aktiviti fizikal sepanjang tempoh penggunaan aplikasi (Degroote et al., 2021). Namun demikian, kesan positif ini sering dilihat dalam jangka pendek dan tidak semestinya berkekalan selepas tempoh intervensi berakhir. Situasi ini menunjukkan bahawa kewujudan ciri teknologi semata-mata tidak menjamin perubahan tingkah laku yang mampan.

Salah satu cabaran utama yang dikenal pasti dalam literatur ialah kadar penggunaan berterusan aplikasi yang rendah. Walaupun lebih daripada 350,000 aplikasi kesihatan tersedia di pasaran digital, sebahagian besar pengguna menghentikan penggunaan aplikasi dalam tempoh yang singkat selepas memuat turun aplikasi tersebut (Higgins & Morico, 2023). Fenomena ini menunjukkan bahawa akses kepada teknologi bukanlah faktor utama yang menentukan kejayaan intervensi digital. Sebaliknya, keberkesanan aplikasi lebih bergantung kepada keupayaannya mengekalkan keterlibatan pengguna dalam jangka panjang.

Kajian terdahulu mengenal pasti bahawa penamatan penggunaan aplikasi sering dikaitkan dengan gabungan faktor teknologi dan faktor pengguna. Dari perspektif teknologi, masalah seperti kebolehgunaan antara muka yang rendah, navigasi yang kompleks, keperluan input manual yang tinggi, ketidaktepatan data penjejakan serta isu

keserasian dengan peranti boleh pakai menjejaskan pengalaman penggunaan (Giebel et al., 2023; Jang & Kim, 2025). Walau bagaimanapun, penjelasan berasaskan faktor teknologi sahaja tidak mencukupi kerana sebahagian pengguna masih menghentikan penggunaan aplikasi walaupun aplikasi tersebut berfungsi dengan baik dari segi teknikal. Keadaan ini mencadangkan bahawa faktor psikologi memainkan peranan yang sama penting dalam menentukan penggunaan berterusan aplikasi mHealth.

Analisis terhadap aplikasi aktiviti fizikal sedia ada menunjukkan bahawa kebanyakan aplikasi memberi penekanan kepada fungsi pemantauan dan pelaporan data, tetapi kurang memberi perhatian kepada mekanisme yang menyokong perubahan tingkah laku secara berterusan (Sobri et al., 2021). Walaupun banyak aplikasi mendakwa menggunakan teori perubahan tingkah laku, pelaksanaan elemen psikologi seperti pengukuhan positif, sokongan sosial dan pembinaan efikasi sendiri masih terhad (Milne-Ives et al., 2023). Akibatnya, aplikasi sering berfungsi sebagai alat pemantauan pasif yang merekod tingkah laku pengguna tanpa menyediakan sokongan yang mencukupi untuk mengekalkan motivasi dan komitmen pengguna.

Kekurangan integrasi aspek psikologi ini menjadi lebih kritikal apabila kajian menunjukkan bahawa motivasi pengguna terhadap aplikasi aktiviti fizikal cenderung menurun selepas tempoh penggunaan awal. Fenomena ini dikenali sebagai kesan kebaruan (*novelty effect*), iaitu keadaan di mana minat pengguna meningkat pada peringkat awal penggunaan tetapi berkurangan apabila aplikasi tidak lagi menawarkan pengalaman yang bermakna atau relevan kepada pengguna (Mazeas et al., 2022). Oleh itu, cabaran utama aplikasi mHealth bukan sekadar menarik pengguna untuk memulakan penggunaan, tetapi memastikan mereka terus terlibat dan mengekalkan tingkah laku aktiviti fizikal dalam jangka panjang.

Dalam konteks ini, beberapa penyelidik mencadangkan bahawa penggunaan berterusan aplikasi mHealth perlu difahami melalui perspektif psikologi kesihatan yang lebih menyeluruh. Keputusan individu untuk mengamalkan tingkah laku kesihatan bukan sahaja dipengaruhi oleh kemudahan teknologi, tetapi juga oleh persepsi terhadap manfaat dan halangan, kesedaran terhadap risiko kesihatan, serta keyakinan terhadap kemampuan diri untuk melakukan tingkah laku tersebut (Kankanhalli et al., 2021; Sobri

et al., 2021). Faktor-faktor ini menentukan sejauh mana pengguna melihat aplikasi mHealth sebagai relevan dan bernilai dalam kehidupan harian mereka.

Jadual 2.1 Rumusan Literatur Berkaitan Aplikasi mHealth bagi Aktiviti Fizikal

Tema	Dapatan Utama Kajian Lepas	Kekangan/Jurang
Keberkesanan mHealth	Meningkatkan langkah harian dan aktiviti fizikal jangka pendek (Degroote et al., 2021)	Kesan jangka panjang masih tidak konsisten
Penggunaan Berterusan	Ramai pengguna berhenti menggunakan aplikasi dalam tempoh 1 bulan (Romeo et al., 2021)	Faktor yang mempengaruhi pengekalan penggunaan masih belum jelas
Faktor Teknologi	Kebolehgunaan, ketepatan data dan integrasi peranti mempengaruhi penggunaan (Giebel et al., 2023; Jang & Kim, 2025)	Faktor teknologi sahaja tidak menjelaskan attrition sepenuhnya
Sokongan Psikologi	Efikasi sendiri, motivasi dan sokongan sosial penting untuk perubahan tingkah laku (Milne-Ives et al., 2023)	Elemen psikologi kurang diintegrasikan dalam aplikasi sedia ada
Keterlibatan pengguna	Motivasi menurun selepas kesan kebaharuan hilang (Mazeas et al., 2022)	Kurang mekanisme untuk mengekalkan penglibatan jangka panjang
Jurang Teori	Persepsi kesihatan mempengaruhi tingkah laku pengguna (Kankanhalli et al., 2021)	Kurang kajian yang mengintegrasikan HBM dalam konteks penggunaan mHealth untuk aktiviti fizikal

Berdasarkan rumusan dalam Jadual 2.1, aplikasi mHealth bagi aktiviti fizikal mempunyai potensi sebagai medium sokongan perubahan tingkah laku, khususnya melalui fungsi pemantauan, penetapan matlamat, maklum balas dan rekod kemajuan pengguna. Walau bagaimanapun, keberkesanan aplikasi ini masih dibatasi oleh isu penggunaan jangka panjang, ketidakkonsistenan kesan intervensi, serta kekurangan mekanisme yang menyokong motivasi dan komitmen pengguna secara berterusan. Keadaan ini menunjukkan bahawa penilaian terhadap aplikasi mHealth tidak memadai sekiranya hanya tertumpu kepada kewujudan ciri teknologi atau kadar penggunaan semata-mata. Sebaliknya, perlu difahami bagaimana pengguna berinteraksi, mentafsir nilai aplikasi, dan mengekalkan hubungan mereka dengan sistem digital tersebut dari semasa ke semasa. Oleh itu, perbincangan seterusnya memberi tumpuan kepada konsep keterlibatan pengguna dalam aplikasi kesihatan digital sebagai mekanisme penting yang menghubungkan penggunaan aplikasi dengan perubahan tingkah laku kesihatan.

2.4 KETERLIBATAN PENGGUNA DALAM APLIKASI KESIHATAN DIGITAL

Keterlibatan pengguna (*user engagement*) merupakan konsep penting dalam penyelidikan kesihatan digital kerana keberkesanan sesuatu intervensi mHealth bergantung bukan sahaja kepada penggunaan aplikasi, tetapi juga kepada kualiti pengalaman pengguna semasa berinteraksi dengan aplikasi tersebut. Mohd Johari et al. (2025) mentakrifkan keterlibatan pengguna sebagai keadaan psikologi dan tingkah laku yang mencerminkan tahap perhatian, minat dan komitmen individu semasa berinteraksi dengan sistem digital. Dalam konteks mHealth, Madujibeya et al., (2022) menjelaskan bahawa keterlibatan pengguna perlu difahami sebagai konstruk multidimensi yang merangkumi keterlibatan tingkah laku dan keterlibatan psikologi.

Keterlibatan tingkah laku merujuk kepada aspek penggunaan yang boleh diperhatikan, seperti kekerapan log masuk, tempoh penggunaan, bilangan sesi dan konsistensi interaksi dengan aplikasi. Dimensi ini penting kerana ia menunjukkan sejauh mana pengguna terus berhubung dengan aplikasi sebagai medium sokongan kesihatan. Walau bagaimanapun, metrik penggunaan semata-mata tidak mencukupi untuk menggambarkan keterlibatan yang bermakna. Tsirozidis et al. (2025) menegaskan bahawa ukuran seperti jumlah log masuk atau tempoh penggunaan tidak semestinya mencerminkan kualiti keterlibatan pengguna. Hal ini kerana pengguna mungkin menggunakan aplikasi secara kerap, tetapi tidak semestinya mengalami peningkatan motivasi, perubahan komitmen atau pengukuhan tingkah laku kesihatan yang disasarkan.

Sebaliknya, keterlibatan psikologi merujuk kepada pengalaman subjektif pengguna, termasuk perhatian, minat, motivasi, kepuasan dan makna peribadi yang diperoleh semasa menggunakan aplikasi. Dimensi ini penting kerana perubahan tingkah laku kesihatan memerlukan lebih daripada interaksi teknikal dengan sistem. Pengguna perlu merasakan bahawa aplikasi tersebut relevan dengan matlamat kesihatan, sesuai dengan rutin harian dan memberikan nilai yang bermakna kepada usaha mereka untuk berubah. Oleh itu, keterlibatan psikologi membantu menjelaskan mengapa sesetengah pengguna terus menggunakan aplikasi walaupun menghadapi cabaran, manakala

pengguna lain menghentikan penggunaan walaupun aplikasi tersebut mempunyai fungsi yang baik.

Literatur menunjukkan bahawa keterlibatan pengguna bertindak sebagai mekanisme yang menghubungkan penggunaan aplikasi dengan hasil kesihatan yang diingini. Park dan Lee (2023) mendapati bahawa tahap keterlibatan yang lebih tinggi dikaitkan dengan peningkatan aktiviti fizikal, pematuhan terhadap intervensi dan pengekalan tingkah laku sihat. Namun demikian, hubungan antara penggunaan aplikasi dan perubahan tingkah laku tidak semestinya bersifat linear. Peningkatan kekerapan penggunaan aplikasi tidak secara automatik menjamin perubahan tingkah laku yang mampan sekiranya interaksi tersebut tidak disertai dengan motivasi, kefahaman dan komitmen pengguna terhadap tingkah laku kesihatan yang disasarkan. Dapatan ini menunjukkan bahawa persoalan utama dalam penyelidikan mHealth bukan sekadar sama ada pengguna menggunakan aplikasi, tetapi bagaimana dan mengapa penggunaan tersebut menjadi bermakna kepada proses perubahan tingkah laku.

Dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, keterlibatan pengguna juga bersifat dinamik. Kajian longitudinal menunjukkan bahawa keterlibatan pengguna lazimnya menurun secara signifikan selepas tempoh penggunaan awal, walaupun pengguna menyedari manfaat tingkah laku kesihatan yang dipromosikan oleh aplikasi (J. Zhang et al., 2020). Fenomena ini menunjukkan bahawa daya tarikan awal aplikasi tidak mencukupi untuk memastikan penggunaan berterusan. Malah, kadar pengunduran yang tinggi sering dilaporkan dalam intervensi mHealth walaupun aplikasi menyediakan fungsi pemantauan dan maklum balas yang komprehensif (Amagai et al., 2022; Baumel et al., 2019). Oleh itu, keterlibatan pengguna perlu dilihat sebagai proses yang berubah mengikut pengalaman pengguna, perkembangan matlamat kesihatan serta kesesuaian aplikasi dengan keperluan semasa pengguna.

Kajian terdahulu sering menjelaskan penurunan keterlibatan melalui faktor teknologi seperti kebolehgunaan, reka bentuk antara muka, personalisasi kandungan dan kualiti maklum balas (Maqbool & Herold, 2024; Wei et al., 2020). Walaupun faktor-faktor ini penting, penjelasan yang terlalu berorientasikan teknologi masih belum mencukupi untuk menerangkan mengapa pengguna meninggalkan aplikasi yang secara

teknikalnya berfungsi dengan baik. Kim (2023) menyatakan bahawa keterlibatan pengguna turut dipengaruhi oleh faktor psikologi seperti motivasi intrinsik, efikasi sendiri, persepsi manfaat dan kesesuaian aplikasi dengan keperluan individu. Hal ini menunjukkan bahawa pengalaman penggunaan yang bermakna mungkin lebih penting daripada kecanggihan teknologi semata-mata dalam menentukan penggunaan berterusan aplikasi mHealth.

Selain itu, penamatan penggunaan aplikasi tidak semestinya menggambarkan kegagalan intervensi. Herrmann dan Blackstone (2020) melaporkan bahawa sesetengah pengguna yang menghentikan penggunaan aplikasi sebenarnya mempunyai tahap motivasi dan aktiviti fizikal yang lebih tinggi berbanding pengguna lain. Dapatan ini mencabar andaian bahawa penggunaan berterusan sentiasa merupakan indikator kejayaan intervensi. Sebaliknya, keputusan untuk meneruskan atau menghentikan penggunaan aplikasi perlu difahami berdasarkan nilai tambahan yang dirasakan oleh pengguna pada sesuatu tahap perubahan tingkah laku. Pengguna mungkin berhenti kerana telah mencapai matlamat tertentu, tidak lagi memerlukan sokongan digital atau telah membentuk rutin aktiviti fizikal secara sendiri. Pada masa yang sama, terdapat juga pengguna yang berhenti kerana aplikasi gagal mengekalkan motivasi, terlalu membebankan atau tidak lagi sesuai dengan keperluan mereka. Berdasarkan perbincangan di atas, Jadual 2.2 merumuskan aspek utama keterlibatan pengguna dalam aplikasi mHealth, isu yang dikenal pasti dalam literatur, serta jurang kajian yang menyokong keperluan kajian ini.

Jadual 2.2 Jadual Rumusan Keterlibatan Pengguna dalam Aplikasi mHealth

Aspek Keterlibatan	Penjelasan	Isu dalam mHealth	Jurang Kajian
Keterlibatan tingkah laku	Kekerapan log masuk, tempoh penggunaan, konsistensi interaksi	Tidak semestinya mencerminkan perubahan tingkah laku sebenar	Perlu digabungkan dengan aspek psikologi
Keterlibatan psikologi	Motivasi, minat, perhatian, makna peribadi	Sukar dikekalkan selepas fasa awal penggunaan	Perlu faham mengapa pengguna terus atau berhenti
Penggunaan berterusan	Penggunaan aplikasi dalam jangka masa panjang	Menurun selepas <i>novelty effect</i>	Perlu model yang menggabungkan psikologi dan pengalaman teknologi

Dalam konteks kajian ini, keterlibatan pengguna tidak hanya ditafsir sebagai kekerapan penggunaan aplikasi semata-mata. Walaupun ukuran seperti jumlah log masuk, tempoh penggunaan dan bilangan sesi dapat menggambarkan tahap interaksi pengguna dengan aplikasi, ukuran tersebut tidak semestinya menunjukkan keterlibatan yang bermakna. Pengguna mungkin membuka aplikasi secara kerap, tetapi tidak menggunakan maklumat yang diberikan untuk menilai kemajuan, menyesuaikan matlamat atau memperkukuh komitmen terhadap aktiviti fizikal. Oleh itu, keterlibatan teknologi kesihatan dalam kajian ini merujuk kepada bentuk keterlibatan yang lebih bermakna, iaitu apabila pengguna bukan sahaja berinteraksi dengan aplikasi, tetapi turut mentafsir maklum balas, merasakan nilai penggunaan, memperoleh motivasi dan menghubungkan pengalaman penggunaan aplikasi dengan usaha perubahan tingkah laku kesihatan.

Perbezaan antara penggunaan kerap dan keterlibatan bermakna ini penting kerana keberkesanan aplikasi mHealth tidak hanya bergantung kepada intensiti penggunaan, tetapi kepada sejauh mana penggunaan tersebut menyokong proses psikologi perubahan tingkah laku. Penggunaan kerap yang bersifat mekanikal atau rutin tidak semestinya menghasilkan perubahan tingkah laku sekiranya pengguna tidak merasakan aplikasi tersebut relevan, membantu atau memberi nilai kepada matlamat kesihatan mereka. Sebaliknya, keterlibatan bermakna berlaku apabila interaksi dengan aplikasi menyumbang kepada peningkatan kesedaran, keyakinan diri, rasa kemajuan dan komitmen pengguna untuk mengekalkan aktiviti fizikal. Justeru, EAP dalam kajian ini diletakkan sebagai konstruk yang menjelaskan kualiti pengalaman penggunaan teknologi, bukan sekadar kuantiti penggunaan aplikasi.

Secara keseluruhannya, keterlibatan pengguna dalam aplikasi mHealth merupakan fenomena yang kompleks dan dipengaruhi oleh interaksi antara dimensi tingkah laku, psikologi dan teknologi. Keterlibatan tingkah laku menunjukkan tahap interaksi pengguna dengan aplikasi, manakala keterlibatan psikologi menjelaskan nilai, motivasi dan makna yang terbentuk melalui interaksi tersebut. Walaupun kajian terdahulu telah mengenal pasti pelbagai faktor yang mempengaruhi penggunaan aplikasi mHealth, masih terdapat keperluan untuk memahami bagaimana pengalaman penggunaan aplikasi membentuk keputusan pengguna untuk terus terlibat,

mengurangkan penggunaan atau menghentikan penggunaan aplikasi. Jurang ini menyokong keperluan kajian ini untuk meneliti keterlibatan pengguna secara lebih mendalam, khususnya dalam konteks aplikasi mHealth bagi aktiviti fizikal.

2.5 MODEL PSIKOLOGI DALAM PERUBAHAN TINGKAH LAKU KESIHATAN

Berdasarkan kepentingan faktor psikologi dalam membentuk penglibatan dan perubahan tingkah laku pengguna, pembangunan intervensi perubahan tingkah laku digital memerlukan pemahaman mendalam tentang teori-teori psikologi yang menjelaskan mekanisme tindakan individu dalam konteks kesihatan. Teori-teori ini membekalkan kerangka kerja bagi memahami mekanisme tindakan yang menghubungkan ciri-ciri aplikasi mHealth dengan hasil kesihatan (Mazeas et al., 2022). Model psikologi memberi penekanan kepada aspek kognitif, motivasi dan proses pembuatan keputusan yang mempengaruhi sama ada seseorang individu memulakan, mengekalkan atau menghentikan sesuatu tingkah laku kesihatan. Aspek-aspek ini membantu menjelaskan faktor yang mempengaruhi perubahan tingkah laku individu dan seterusnya membimbing pembangunan intervensi yang lebih berkesan. Dalam konteks aplikasi mHealth, model psikologi sering digunakan sebagai asas teori untuk memahami bagaimana intervensi digital boleh mempengaruhi perubahan tingkah laku pengguna.

Theory of Planned Behavior (TPB) yang diperkenalkan oleh Ajzen (1991) menerangkan bahawa tingkah laku individu dipengaruhi oleh niat tingkah laku (*behavioral intention*), yang terbentuk melalui tiga komponen utama iaitu sikap terhadap tingkah laku (*attitude*), norma subjektif (*subjective norm*), dan kawalan tingkah laku yang dipersepsi (*perceived behavioral control*). Menurut model ini, semakin positif sikap seseorang terhadap sesuatu tingkah laku, semakin kuat sokongan sosial yang diterima, dan semakin tinggi persepsi terhadap keupayaan untuk melaksanakan tingkah laku tersebut, maka semakin tinggi kecenderungan individu untuk membentuk niat dan seterusnya melaksanakan tingkah laku berkenaan. TPB telah digunakan secara meluas dalam kajian kesihatan untuk meramal niat melakukan aktiviti fizikal, patuhan terhadap rawatan dan pelbagai tingkah laku kesihatan yang lain. Dalam konteks aplikasi mHealth, TPB membantu menjelaskan faktor kognitif yang

mempengaruhi penerimaan awal dan niat pengguna untuk menggunakan aplikasi kesihatan. Walau bagaimanapun, beberapa kajian mencadangkan bahawa TPB lebih berkesan dalam meramal niat berbanding tingkah laku sebenar, terutamanya dalam intervensi yang memerlukan perubahan tingkah laku jangka panjang (Armitage & Conner, 2001). Selain itu, TPB memberi tumpuan yang terhad kepada pengalaman penggunaan teknologi kerana model ini lebih menekankan proses pembentukan niat berbanding faktor yang mempengaruhi penggunaan berterusan aplikasi dalam situasi kehidupan sebenar (Carmona Clavijo, 2024; Perski et al., 2017).

Transtheoretical Model (TTM) atau Model Peringkat Perubahan yang dibangunkan oleh Prochaska dan Velicer (Prochaska & Velicer, 1997) pula menerangkan perubahan tingkah laku sebagai satu proses yang berlaku secara berperingkat. Model ini terdiri daripada lima peringkat utama iaitu pra-kontemplasi, kontemplasi, persediaan, tindakan dan penyelenggaraan. TTM mengandaikan bahawa individu bergerak daripada satu peringkat ke peringkat yang lain apabila mereka semakin bersedia untuk melakukan perubahan tingkah laku. Model ini telah digunakan secara meluas dalam kajian berkaitan berhenti merokok, pengurusan berat badan, aktiviti fizikal dan perubahan gaya hidup. Dalam konteks intervensi kesihatan, TTM membantu penyelidik dan pengamal mengenal pasti tahap kesediaan individu untuk berubah serta menyesuaikan strategi intervensi mengikut tahap tersebut. Pendekatan ini terbukti berguna dalam intervensi bersemuka dan program komuniti yang berstruktur (Landa & Puente-Martínez, 2026). Dalam kajian mHealth, TTM sering digunakan untuk mengklasifikasikan pengguna berdasarkan tahap kesediaan mereka untuk berubah dan seterusnya menyesuaikan kandungan intervensi mengikut peringkat tersebut. Walaupun pendekatan ini membantu memahami variasi kesediaan pengguna, beberapa pengkaji berpendapat bahawa peralihan antara peringkat tidak semestinya berlaku secara linear seperti yang dicadangkan oleh model (DiClemente & Graydon, 2020; Oba et al., 2024). Tingkah laku pengguna sering berubah secara dinamik dan boleh melibatkan pengulangan atau kemunduran kepada peringkat sebelumnya. Selain itu, TTM kurang memberi penekanan kepada mekanisme psikologi yang mempengaruhi penglibatan berterusan pengguna dengan aplikasi digital, khususnya apabila konteks penggunaan dan keperluan pengguna berubah dari semasa ke semasa.

Social Cognitive Theory (SCT) yang diperkenalkan oleh Bandura (1986) menekankan interaksi dinamik antara faktor peribadi, tingkah laku dan persekitaran dalam membentuk perubahan tingkah laku. Konstruk utama dalam SCT termasuk efikasi sendiri (*self-efficacy*), jangkaan hasil (*outcome expectations*) dan pembelajaran pemerhatian (*observational learning*). Menurut teori ini, individu lebih cenderung untuk melaksanakan sesuatu tingkah laku apabila mereka yakin terhadap keupayaan diri sendiri dan menjangkakan hasil yang positif daripada tindakan tersebut. SCT telah digunakan secara meluas dalam intervensi kesihatan untuk menerangkan bagaimana keyakinan diri, maklum balas dan sokongan persekitaran mempengaruhi tingkah laku aktiviti fizikal serta amalan gaya hidup sihat. Dalam konteks aplikasi mHealth, SCT menyediakan asas yang kukuh untuk memahami bagaimana ciri-ciri aplikasi seperti penetapan matlamat, maklum balas prestasi dan pemantauan sendiri dapat meningkatkan efikasi sendiri pengguna. Walau bagaimanapun, model ini bersifat luas dan melibatkan pelbagai konstruk yang saling berinteraksi, menjadikan pengoperasian teori secara empirikal lebih kompleks. Beberapa kajian mencadangkan bahawa penggunaan SCT dalam kajian mHealth sering tertumpu kepada satu atau dua konstruk utama sahaja tanpa mengintegrasikan keseluruhan kerangka teori secara menyeluruh (Mirzaei-Alavijeh et al., 2023; Waki et al., 2025). Keadaan ini menyukarkan penilaian yang konsisten terhadap keberkesanan teori dalam menerangkan penggunaan aplikasi secara berterusan.

Walaupun TPB, TTM dan SCT dibangunkan daripada perspektif teori yang berbeza, ketiga-tiga model ini berkongsi matlamat yang sama iaitu menerangkan faktor yang mendorong perubahan tingkah laku kesihatan. TPB menekankan pembentukan niat sebagai penentu utama tingkah laku, TTM memberi fokus kepada tahap kesediaan individu untuk berubah, manakala SCT menekankan peranan efikasi sendiri dan interaksi antara individu dengan persekitaran. Secara keseluruhannya, ketiga-tiga model ini memberi penekanan kepada faktor kognitif dan motivasi sebagai pemacu perubahan tingkah laku. Oleh sebab itu, model-model ini telah digunakan secara meluas dalam pembangunan dan penilaian intervensi kesihatan termasuk aplikasi mHealth.

Walaupun bagaimanapun, apabila diaplikasikan dalam konteks aplikasi mHealth, beberapa keterbatasan yang sama dapat dikenal pasti. Pertama, model-model ini

dibangunkan untuk menerangkan tingkah laku kesihatan secara umum dan bukannya penggunaan teknologi digital yang berlaku secara berulang dalam kehidupan harian. Akibatnya, model-model tersebut kurang menjelaskan bagaimana pengalaman penggunaan aplikasi, perubahan konteks persekitaran, serta interaksi berterusan antara pengguna dan sistem mempengaruhi kesinambungan penggunaan aplikasi. Kedua, model-model ini lebih menumpukan kepada faktor yang mendorong seseorang individu untuk memulakan tingkah laku kesihatan, tetapi kurang memberi perhatian kepada proses penilaian berterusan yang berlaku apabila individu mempertimbangkan sama ada tingkah laku tersebut masih relevan, bermanfaat atau perlu diteruskan. Ketiga, walaupun aspek seperti niat, kesediaan dan efikasi sendiri merupakan faktor penting dalam perubahan tingkah laku, model-model ini tidak secara khusus menerangkan bagaimana persepsi individu terhadap risiko kesihatan, keseriusan penyakit, manfaat tindakan dan halangan yang dihadapi mempengaruhi keputusan kesihatan yang dibuat dari semasa ke semasa.

Jadual 2.3 Ringkasan Perbandingan Model Psikologi dalam Konteks Aplikasi mHealth

Model	Fokus Utama	Kekuatan dalam mHealth	Keterbatasan dalam mHealth
<i>Theory of Planned Behavior (TPB)</i>	Niat tingkah laku yang dipengaruhi oleh sikap, norma subjektif dan kawalan tingkah laku yang dipersepsi	Membantu menjelaskan penerimaan awal dan niat pengguna untuk mengamalkan tingkah laku kesihatan	Lebih berkesan meramal niat berbanding tingkah laku sebenar; kurang menjelaskan penggunaan berterusan aplikasi dan perubahan motivasi dari masa ke masa
<i>Transtheoretical Model (TTM)</i>	Perubahan tingkah laku mengikut tahap kesediaan individu	Membolehkan intervensi disesuaikan mengikut tahap perubahan pengguna	Andaian peralihan linear antara peringkat sering tidak mencerminkan tingkah laku sebenar; kurang menerangkan mekanisme penglibatan digital yang berterusan
<i>Social Cognitive Theory (SCT)</i>	Interaksi antara individu, tingkah laku dan persekitaran melalui efikasi sendiri dan jangkaan hasil	Menjelaskan peranan keyakinan diri, maklum balas dan sokongan persekitaran dalam perubahan tingkah laku	Konstruk yang luas dan kompleks menyukarkan pengoperasian secara konsisten; kurang menjelaskan bagaimana persepsi risiko dan manfaat kesihatan mempengaruhi penggunaan aplikasi

Jadual 2.3 merumuskan fokus utama, kekuatan dan keterbatasan TPB, TTM dan SCT dalam konteks aplikasi mHealth. Secara keseluruhannya, ketiga-tiga model ini

menyumbang kepada pemahaman tentang faktor psikologi yang mempengaruhi perubahan tingkah laku kesihatan, namun masing-masing mempunyai kekangan dalam menerangkan penggunaan berterusan aplikasi digital yang memerlukan pengguna membuat keputusan kesihatan secara berulang. Keadaan ini menunjukkan bahawa faktor psikologi sahaja tidak mencukupi untuk menerangkan kesinambungan tingkah laku dalam persekitaran mHealth kerana pengalaman penggunaan teknologi dan penilaian kesihatan individu turut memainkan peranan penting.

Berdasarkan perbincangan tersebut, dapat diperhatikan bahawa walaupun TPB, TTM dan SCT menjelaskan bagaimana niat, kesediaan perubahan dan efikasi sendiri mempengaruhi tingkah laku kesihatan, model-model ini kurang memberi penekanan kepada peranan persepsi kesihatan individu sebagai pemacu utama tindakan. Dalam konteks aplikasi mHealth, pengguna sering membuat keputusan berdasarkan penilaian mereka terhadap risiko kesihatan yang dihadapi, manfaat yang boleh diperoleh daripada perubahan tingkah laku serta halangan yang mungkin menghalang pelaksanaan tindakan tersebut. Oleh itu, terdapat keperluan untuk menggunakan kerangka teori yang dapat menerangkan bagaimana persepsi kesihatan mempengaruhi keputusan dan tindakan individu.

Sehubungan itu, *Health Belief Model* (HBM) dilihat sebagai salah satu kerangka teori yang relevan untuk mengisi jurang tersebut. Berbanding TPB yang memberi fokus kepada niat, TTM yang menekankan tahap kesediaan perubahan dan SCT yang memberi perhatian kepada efikasi sendiri serta pengaruh persekitaran, HBM secara khusus menerangkan bagaimana persepsi terhadap kerentanan (*perceived susceptibility*), keseriusan (*perceived severity*), manfaat (*perceived benefits*) dan persepsi halangan (*perceived barriers*) mempengaruhi tingkah laku kesihatan individu. Oleh itu, HBM berpotensi memberikan penjelasan yang lebih khusus tentang mekanisme keputusan kesihatan pengguna dalam konteks aplikasi mHealth dan menjadi asas kepada perbincangan dalam bahagian seterusnya.

2.6 MODEL KEPERCAYAAN KESIHATAN (*HEALTH BELIEF MODEL, HBM*)

Model Kepercayaan Kesehatan atau *Health Belief Model* (HBM) merupakan salah satu model psikologi kesehatan yang terawal dan paling banyak digunakan untuk menerangkan tingkah laku kesehatan individu. Model ini dikembangkan untuk memahami sebab-sebab individu mengambil atau mengelakkan tindakan kesehatan, khususnya dalam konteks pencegahan penyakit dan promosi kesehatan. HBM menekankan bahawa keputusan individu untuk melakukan sesuatu tingkah laku kesehatan dipengaruhi oleh kepercayaan dan persepsi peribadi terhadap risiko kesehatan serta manfaat dan halangan yang berkaitan dengan tindakan tersebut (Alyafei & Easton-Carr, 2025).

Dalam kajian kesehatan, HBM telah digunakan secara meluas untuk menerangkan pelbagai tingkah laku seperti pematuhan rawatan, pengambilan vaksin, aktiviti fizikal dan perubahan gaya hidup sihat. Model ini memberi fokus kepada cara individu mentafsir maklumat kesehatan dan menilai ancaman terhadap kesehatan diri sebelum membuat keputusan tingkah laku. Berbanding beberapa model psikologi lain yang menekankan niat tingkah laku atau pengaruh sosial, HBM memberi penekanan khusus kepada kepercayaan kesehatan individu sebagai pemacu utama perubahan tingkah laku (Limbu & Gautam, 2023). Oleh sebab itu, model ini sering digunakan dalam kajian yang bertujuan memahami faktor-faktor psikologi yang mempengaruhi pengambilan tindakan kesehatan secara sukarela.

Dalam konteks intervensi kesehatan digital, HBM sering digunakan sebagai asas teori untuk memahami bagaimana persepsi pengguna terhadap risiko kesehatan dan keberkesanan intervensi mempengaruhi penerimaan dan penggunaan sokongan digital. Keupayaan HBM untuk menerangkan keputusan individu berdasarkan kepercayaan dan persepsi menjadikannya relevan dalam konteks aplikasi mHealth yang bertujuan menyokong perubahan tingkah laku kesehatan secara sendiri. Walau bagaimanapun, perkembangan teknologi kesehatan digital telah mewujudkan situasi yang lebih kompleks berbanding konteks asal pembangunan HBM. Penggunaan aplikasi mHealth bukan sahaja dipengaruhi oleh kepercayaan terhadap kesehatan, malah turut melibatkan pengalaman pengguna, interaksi dengan teknologi dan persepsi terhadap ciri-ciri aplikasi yang digunakan (Nasution et al., 2021). Oleh itu, kesesuaian HBM dalam

menerangkan tingkah laku penggunaan teknologi kesihatan memerlukan penilaian yang lebih kritikal.

HBM terdiri daripada beberapa konstruk utama yang digunakan untuk menerangkan faktor psikologi yang mempengaruhi tingkah laku kesihatan individu. Konstruk-konstruk ini saling berkaitan dan membentuk asas kepada keputusan individu sama ada untuk memulakan, meneruskan atau menghentikan sesuatu tingkah laku kesihatan. Persepsi kerentanan (*perceived susceptibility*) merujuk kepada sejauh mana individu percaya bahawa mereka berisiko untuk mengalami masalah kesihatan tertentu. Individu yang merasakan diri mereka lebih terdedah kepada risiko kesihatan lazimnya lebih cenderung untuk mempertimbangkan perubahan tingkah laku sebagai langkah pencegahan (Alyafei & Easton-Carr, 2025).

Persepsi keterukan (*perceived severity*) pula melambangkan tahap kepercayaan individu terhadap kesan dan akibat masalah kesihatan yang mungkin dihadapi, sama ada dari segi fizikal, emosi atau sosial. Gabungan persepsi kerentanan dan persepsi keterukan membentuk tahap ancaman kesihatan yang dirasakan oleh individu (Paganin et al., 2023). Persepsi manfaat (*perceived benefits*) merujuk kepada kepercayaan individu terhadap keberkesanan tindakan kesihatan yang dicadangkan dalam mengurangkan risiko atau kesan masalah kesihatan. Individu lebih cenderung untuk melaksanakan sesuatu tingkah laku kesihatan apabila mereka percaya bahawa tindakan tersebut mampu memberikan manfaat yang jelas dan bermakna (Supamontri et al., 2026).

Sebaliknya, persepsi halangan merujuk kepada faktor yang dianggap menghalang individu daripada melakukan tingkah laku kesihatan seperti kekangan masa, kos, usaha atau kesukaran pelaksanaan. Konstruk ini sering dikenal pasti sebagai antara peramal paling kuat terhadap kegagalan untuk memulakan atau mengekalkan tingkah laku kesihatan. Selain itu, efikasi sendiri (*self-efficacy*) merujuk kepada keyakinan individu terhadap keupayaan diri untuk melaksanakan tingkah laku kesihatan yang disasarkan secara konsisten. Individu yang mempunyai tahap efikasi sendiri yang tinggi lazimnya lebih yakin untuk mengatasi cabaran dan mengekalkan tingkah laku yang diinginkan. Akhir sekali, petunjuk kepada tindakan (*cues to action*) merujuk kepada

rangsangan dalaman atau luaran yang mencetuskan tindakan kesihatan, seperti simptom fizikal, nasihat profesional kesihatan, peringatan digital atau maklumat kesihatan yang diterima (Nasution et al., 2021). Petunjuk ini berfungsi sebagai pencetus kepada pelaksanaan tingkah laku kesihatan apabila individu telah membentuk kepercayaan yang mencukupi.

Walaupun HBM telah digunakan secara meluas dalam penyelidikan kesihatan, beberapa pengkaji menegaskan bahawa model ini mempunyai kekuatan dan keterbatasan tertentu. Kekuatan utama HBM ialah keupayaannya menjelaskan bagaimana persepsi individu terhadap risiko kesihatan dan keberkesanan sesuatu tindakan mempengaruhi keputusan untuk mengubah tingkah laku. Model ini juga menyediakan struktur yang jelas dan mudah diaplikasikan dalam pembangunan intervensi kesihatan serta instrumen pengukuran tingkah laku kesihatan. Namun demikian, HBM lebih memberi tumpuan kepada faktor kognitif individu dan kurang mengambil kira pengaruh sosial, emosi, budaya dan faktor persekitaran yang boleh mempengaruhi tingkah laku kesihatan (Alyafei & Easton-Carr, 2025). Selain itu, model ini pada asalnya dibangunkan untuk menerangkan tingkah laku kesihatan yang bersifat episodik seperti pemeriksaan kesihatan atau pengambilan vaksin, berbanding tingkah laku yang memerlukan komitmen jangka panjang seperti aktiviti fizikal (Faghieh et al., 2024). Oleh itu, walaupun HBM berkesan dalam menerangkan keputusan awal untuk memulakan tingkah laku kesihatan, keupayaannya untuk menerangkan pengekalan tingkah laku dalam tempoh yang panjang masih dipersoalkan dalam literatur semasa.

Secara keseluruhannya, konstruk-konstruk HBM menyediakan kerangka psikologi yang sistematik untuk memahami bagaimana kepercayaan dan persepsi individu mempengaruhi keputusan tingkah laku kesihatan (Alyafei & Easton-Carr, 2025). Dalam konteks aplikasi mHealth, konstruk-konstruk ini berpotensi digunakan bagi menerangkan bagaimana pengguna menilai kepentingan aktiviti fizikal, manfaat aplikasi serta halangan dan keyakinan diri yang mempengaruhi penggunaan aplikasi. Walau bagaimanapun, perubahan landskap kesihatan digital menuntut penilaian yang lebih mendalam terhadap sejauh mana HBM mampu menerangkan keterlibatan pengguna dalam persekitaran teknologi yang semakin dinamik.

2.6.1 *Health Belief Model* dalam Kajian Aktiviti Fizikal

HBM telah digunakan secara meluas dalam kajian berkaitan aktiviti fizikal bagi menerangkan faktor psikologi yang mempengaruhi keputusan individu untuk memulakan dan mengekalkan tingkah laku aktif. Dalam konteks ini, HBM digunakan untuk memahami bagaimana individu menilai risiko kesihatan akibat ketidakaktifan fizikal serta manfaat dan halangan yang berkaitan dengan penglibatan dalam aktiviti fizikal secara berkala. Model ini sesuai diaplikasikan dalam kajian aktiviti fizikal kerana tingkah laku tersebut sering melibatkan keputusan sendiri yang dipengaruhi oleh kepercayaan peribadi terhadap kesihatan dan kesejahteraan jangka panjang (Supamontri et al., 2026).

Kajian terdahulu menunjukkan bahawa beberapa konstruk utama HBM, khususnya persepsi manfaat, persepsi halangan dan efikasi sendiri, merupakan peramal signifikan terhadap penglibatan individu dalam aktiviti fizikal (Nuryani et al., 2025). Individu yang percaya bahawa aktiviti fizikal mampu meningkatkan kesihatan dan mengurangkan risiko penyakit lazimnya lebih cenderung untuk terlibat dalam tingkah laku aktif. Sebaliknya, persepsi terhadap halangan seperti kekangan masa, keletihan fizikal atau kekurangan kemudahan sering dikenal pasti sebagai faktor yang menghalang penglibatan berterusan dalam aktiviti fizikal (Carpenter, 2010).

Walaupun bagaimanapun, dapatan kajian terdahulu menunjukkan bahawa pengaruh konstruk HBM terhadap aktiviti fizikal tidak sentiasa konsisten merentasi populasi dan konteks kajian. Sebagai contoh, beberapa kajian mendapati bahawa persepsi manfaat merupakan peramal yang kuat terhadap penglibatan dalam aktiviti fizikal, manakala kajian lain melaporkan bahawa efikasi sendiri mempunyai pengaruh yang lebih dominan berbanding konstruk-konstruk lain (Chen et al., 2024). Terdapat juga kajian yang menunjukkan bahawa walaupun individu mempunyai kesedaran tinggi tentang risiko kesihatan akibat ketidakaktifan fizikal, mereka masih gagal mengekalkan amalan aktiviti fizikal secara konsisten. Perbezaan dapatan ini menunjukkan bahawa kepercayaan kesihatan sahaja mungkin tidak mencukupi untuk menerangkan tingkah laku aktiviti fizikal yang memerlukan komitmen berterusan dan perubahan rutin harian dalam jangka masa panjang.

Selain itu, efikasi sendiri memainkan peranan penting dalam menyokong pelaksanaan dan pengekal aktiviti fizikal, terutamanya dalam kalangan individu yang baru memulakan perubahan gaya hidup. Individu yang yakin terhadap keupayaan diri untuk melakukan senaman secara konsisten lebih berkemungkinan untuk mengekalkan tingkah laku tersebut walaupun berhadapan dengan cabaran atau gangguan rutin harian. Dapatan ini menyokong peranan HBM sebagai kerangka yang berkesan dalam menerangkan perubahan tingkah laku aktiviti fizikal yang melibatkan usaha berterusan dan komitmen jangka panjang.

Beberapa kajian empirikal turut menggunakan HBM untuk membangunkan dan mengesahkan instrumen pengukuran bagi menilai kepercayaan kesihatan berkaitan senaman. Pembangunan skala berasaskan HBM dalam konteks aktiviti fizikal menunjukkan bahawa konstruk-construct model ini boleh diukur secara sistematik bagi mengenal pasti faktor psikologi yang mempengaruhi penglibatan individu dalam aktiviti fizikal (S. Wu et al., 2020). Walau bagaimanapun, kebanyakan kajian tersebut dilaksanakan dalam persekitaran bukan digital seperti program komuniti, institusi pendidikan atau intervensi kesihatan berstruktur. Oleh itu, dapatan yang diperoleh mungkin tidak dapat menggambarkan sepenuhnya cabaran yang dihadapi dalam konteks penggunaan teknologi kesihatan digital.

Secara kritikal, walaupun HBM berjaya menerangkan mengapa seseorang individu memilih untuk memulakan aktiviti fizikal, model ini kurang memberi perhatian kepada faktor yang mempengaruhi keterlibatan berterusan dalam tingkah laku tersebut. Aktiviti fizikal merupakan tingkah laku yang memerlukan motivasi berterusan, penyesuaian rutin dan pengurusan cabaran harian. Faktor-faktor ini tidak diterangkan secara langsung oleh HBM (Fang et al., 2025). Justeru, walaupun model ini relevan dalam menerangkan kepercayaan kesihatan yang mendorong aktiviti fizikal, keupayaannya untuk menerangkan penggunaan berterusan sokongan digital seperti aplikasi mHealth masih memerlukan penelitian lanjut.

2.6.2 Aplikasi *Health Belief Model* (HBM) dalam Konteks mHealth

Dalam konteks kesihatan digital, HBM telah digunakan secara meluas sebagai asas teori untuk menerangkan bagaimana kepercayaan dan persepsi kesihatan pengguna mempengaruhi penerimaan serta penggunaan aplikasi mHealth. Penggunaan HBM dalam mHealth adalah selari dengan matlamat aplikasi kesihatan digital yang bertujuan menyokong perubahan tingkah laku sendiri melalui peningkatan kesedaran risiko kesihatan, penilaian manfaat intervensi dan pengurangan halangan yang dirasakan oleh pengguna (Gulec et al., 2026; Paganin et al., 2023).

Kajian mHealth berasaskan HBM lazimnya memberi tumpuan kepada konstruk seperti persepsi manfaat dan persepsi halangan dalam menerangkan penerimaan dan niat penggunaan aplikasi kesihatan. Pengguna didapati lebih cenderung menggunakan aplikasi mHealth apabila mereka percaya bahawa aplikasi tersebut mampu membantu meningkatkan kesihatan, memudahkan pemantauan aktiviti fizikal dan menyokong pencapaian matlamat kesihatan peribadi. Dalam kajian penggunaan aplikasi pengesanan COVID-19, faktor kegunaan yang dirasai didapati mempunyai hubungan signifikan dengan tahap penggunaan aplikasi, sekali gus menunjukkan bahawa dimensi persepsi manfaat dalam HBM kekal relevan dalam konteks digital (Umniyatun et al., 2023). Sebaliknya, persepsi terhadap halangan seperti kesukaran penggunaan, beban input manual, kekangan masa serta keletihan digital dikenal pasti sebagai faktor utama yang menyumbang kepada penolakan atau penamatan penggunaan aplikasi mHealth (Domin et al., 2022; P. Wu et al., 2022).

Walaupun majoriti kajian melaporkan bahawa persepsi manfaat mempunyai hubungan positif dengan penggunaan aplikasi mHealth, dapatan berkaitan penggunaan berterusan menunjukkan keputusan yang kurang konsisten. Beberapa kajian mendapati bahawa pengguna yang mengiktiraf manfaat kesihatan aplikasi masih menghentikan penggunaannya selepas tempoh tertentu akibat kandungan yang berulang, kekurangan nilai tambah atau pengalaman penggunaan yang tidak memuaskan (Song et al., 2021). Sebaliknya, kajian lain menunjukkan bahawa pengguna terus terlibat apabila aplikasi menawarkan pengalaman yang diperibadikan, maklum balas yang bermakna dan sokongan motivasi yang berterusan (Martin-Key et al., 2024). Perbezaan dapatan ini

menunjukkan bahawa kepercayaan terhadap manfaat kesihatan semata-mata tidak mencukupi untuk menjelaskan keterlibatan pengguna dalam jangka panjang. Sebaliknya, pengalaman sebenar semasa menggunakan aplikasi turut memainkan peranan penting dalam menentukan sama ada pengguna akan terus menggunakan aplikasi tersebut.

Selain itu, efikasi sendiri merupakan konstruk HBM yang sering dilaporkan sebagai peramal signifikan terhadap penggunaan berterusan aplikasi mHealth. Aplikasi yang menyediakan maklum balas prestasi, penetapan matlamat yang realistik serta visualisasi kemajuan berpotensi meningkatkan keyakinan pengguna terhadap keupayaan mereka untuk mengekalkan tingkah laku kesihatan yang disasarkan. Dalam konteks ini, efikasi sendiri bukan sahaja mempengaruhi pelaksanaan tingkah laku kesihatan tetapi turut mempengaruhi kesediaan pengguna untuk terus bergantung kepada sokongan digital yang disediakan oleh aplikasi mHealth (Faghih et al., 2024).

Konstruk petunjuk kepada tindakan pula diterjemahkan secara praktikal dalam mHealth melalui penggunaan peringatan automatik, notifikasi senaman, mesej galakan dan kandungan kesihatan yang disampaikan secara berkala. Elemen-elemen ini berfungsi sebagai pencetus kepada tindakan kesihatan, terutamanya bagi pengguna yang telah membentuk kepercayaan positif terhadap manfaat aplikasi tetapi memerlukan rangsangan tambahan untuk bertindak (Amagai et al., 2022). Walau bagaimanapun, beberapa kajian menunjukkan bahawa keberkesanan peringatan digital cenderung menurun dari semasa ke semasa sekiranya kandungan dan masa penyampaian tidak disesuaikan dengan keperluan serta konteks pengguna (Gani et al., 2025). Dapatan ini mencadangkan bahawa keberkesanan petunjuk kepada tindakan bukan sahaja bergantung kepada kewujudannya, tetapi turut dipengaruhi oleh kualiti pengalaman pengguna terhadap ciri tersebut.

Walaupun HBM terbukti berguna dalam menerangkan penerimaan dan niat penggunaan aplikasi mHealth, kebanyakan kajian mendapati bahawa model ini lebih kerap diaplikasikan pada peringkat awal penggunaan aplikasi. Keupayaan HBM untuk menerangkan dinamik penggunaan berterusan dan penglibatan jangka panjang dalam persekitaran digital masih terhad kerana model ini tidak secara eksplisit mengambil kira

aspek pengalaman penggunaan, interaksi pengguna-teknologi dan perubahan motivasi sepanjang masa (Pu & Huang, 2025; Zahed et al., 2023).

Secara keseluruhannya, literatur menunjukkan bahawa HBM merupakan model yang berkesan untuk menerangkan keputusan individu untuk memulakan penggunaan aplikasi mHealth melalui konstruk seperti persepsi manfaat, persepsi halangan, efikasi sendiri dan petunjuk kepada tindakan (Fortagne et al., 2025; Supamontri et al., 2026). Walau bagaimanapun, kebanyakan kajian terdahulu memberi tumpuan kepada penerimaan teknologi atau niat penggunaan pada peringkat awal, manakala isu keterlibatan pengguna dalam penggunaan jangka panjang masih kurang diberi perhatian. Beberapa kajian melaporkan bahawa pengguna yang mempunyai persepsi kesihatan positif terhadap aplikasi masih menunjukkan kadar penggunaan yang rendah atau menghentikan penggunaan selepas tempoh tertentu (Supamontri et al., 2026). Dapatan ini menunjukkan bahawa hubungan antara kepercayaan kesihatan dan penggunaan berterusan adalah lebih kompleks daripada yang diterangkan oleh HBM.

Selain itu, HBM tidak menjelaskan secara langsung bagaimana pengalaman pengguna semasa berinteraksi dengan aplikasi mempengaruhi keterlibatan berterusan. Dalam aplikasi aktiviti fizikal, tingkah laku kesihatan sebenar berlaku di luar sistem digital, manakala aplikasi berfungsi sebagai medium sokongan yang menyediakan maklum balas, pemantauan dan motivasi (Alshammari et al., 2025). Oleh itu, faktor seperti pengalaman penggunaan, persepsi terhadap ciri aplikasi dan nilai yang diperoleh daripada interaksi dengan sistem berpotensi mempengaruhi keberkesanan mekanisme yang dicadangkan oleh HBM. Jurang ini menunjukkan keperluan untuk meneliti semula peranan konstruk HBM dalam konteks mHealth serta menghubungkannya dengan faktor-faktor yang berkaitan dengan pengalaman penggunaan teknologi bagi mendapatkan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang keterlibatan pengguna aplikasi aktiviti fizikal. Dengan itu, kajian ini berusaha mengisi jurang literatur dengan meneliti bagaimana kepercayaan kesihatan dan pengalaman penggunaan teknologi secara bersama-sama mempengaruhi keterlibatan pengguna terhadap aplikasi mHealth bagi aktiviti fizikal.

Berdasarkan perbincangan literatur, setiap konstruk HBM memainkan peranan yang berbeza dalam menerangkan pembentukan kepercayaan dan keputusan individu untuk melaksanakan aktiviti fizikal serta menggunakan aplikasi mHealth. Walau bagaimanapun, kekuatan dan keterbatasan konstruk tersebut berbeza apabila diaplikasikan dalam konteks penggunaan teknologi secara berterusan. Ringkasan peranan, dapatan umum dan keterbatasan setiap konstruk ditunjukkan dalam Jadual 2.4

2.7 MODEL KETERLIBATAN PENGGUNA DALAM SISTEM DIGITAL

Literatur menunjukkan bahawa keterlibatan pengguna bukan sekadar memuat turun atau mencuba aplikasi, tetapi melibatkan penggunaan yang berulang dan bermakna sehingga perubahan tingkah laku dapat berlaku. Dalam konteks mHealth, cabaran utama ialah mengekalkan penggunaan selepas penerimaan awal kerana kadar pemberhentian dan penyahpasangan aplikasi masih tinggi, menunjukkan bahawa penerimaan teknologi tidak semestinya menjamin penggunaan berterusan. Keadaan ini mencadangkan bahawa keterlibatan pengguna perlu dilihat sebagai suatu proses yang dinamik yang berubah mengikut pengalaman dan interaksi pengguna dengan sistem dari semasa ke semasa (Mustafa et al., 2023).

Bagi menerangkan penggunaan teknologi digital, Model Penerimaan Teknologi (*Technology Acceptance Model*, TAM) merupakan antara model yang paling banyak digunakan dalam penyelidikan sistem maklumat. TAM menegaskan bahawa penerimaan teknologi dipengaruhi terutamanya oleh persepsi pengguna terhadap kegunaan dan kemudahan penggunaan. Dalam konteks mHealth, TAM membantu menjelaskan mengapa pengguna memilih untuk mencuba atau menerima sesuatu aplikasi, khususnya apabila mereka percaya aplikasi tersebut dapat membantu mencapai matlamat kesihatan dan mudah digunakan. Oleh itu, TAM memberikan asas yang kukuh untuk memahami penerimaan awal teknologi dan niat penggunaan (Nyamekye et al., 2022).

Jadual 2.4 Ringkasan Peranan dan Keterbatasan Konstruk HBM dalam Konteks Aktiviti Fizikal dan mHealth

Konstruk HBM	Peranan dalam aktiviti fizikal dan mHealth	Dapatan umum literatur	Keterbatasan dalam konteks penggunaan berterusan
Persepsi kerentanan	Membentuk kesedaran pengguna terhadap risiko kesihatan akibat ketidakaktifan fizikal.	Kesedaran risiko boleh mendorong pertimbangan awal untuk melakukan aktiviti fizikal atau menggunakan aplikasi kesihatan.	Kesedaran terhadap risiko tidak semestinya menghasilkan perubahan tingkah laku atau penggunaan aplikasi secara konsisten.
Persepsi keterukan	Mempengaruhi penilaian pengguna terhadap kesan fizikal, emosi dan sosial akibat masalah kesihatan.	Persepsi terhadap akibat yang serius boleh meningkatkan motivasi untuk mengambil tindakan kesihatan.	Pengaruhnya terhadap aktiviti fizikal dan penggunaan aplikasi berterusan tidak sentiasa konsisten merentasi populasi dan konteks.
Persepsi manfaat	Menjelaskan kepercayaan bahawa aktiviti fizikal atau aplikasi mHealth dapat meningkatkan kesihatan dan membantu pencapaian matlamat.	Lazimnya mempunyai hubungan positif dengan penerimaan aplikasi, niat penggunaan dan penglibatan dalam aktiviti fizikal.	Pengguna masih boleh menghentikan penggunaan walaupun mengiktiraf manfaat aplikasi sekiranya pengalaman penggunaan tidak memuaskan atau tidak lagi memberikan nilai tambah.
Persepsi halangan	Merangkumi kekangan masa, kos, keletihan, usaha, kesukaran penggunaan dan beban input manual.	Sering dikenal pasti sebagai antara faktor penting yang menghalang aktiviti fizikal dan penggunaan aplikasi mHealth.	Bentuk halangan berubah mengikut konteks dan boleh melibatkan faktor objektif serta subjektif yang tidak dibezakan dengan jelas dalam HBM asal.
Efikasi sendiri	Mewakili keyakinan individu untuk melaksanakan dan mengekalkan aktiviti fizikal serta menggunakan sokongan aplikasi.	Sering dilaporkan sebagai peramal penting bagi pelaksanaan dan pengekalan tingkah laku aktiviti fizikal.	Efikasi sendiri boleh berubah mengikut pengalaman penggunaan, maklum balas aplikasi dan cabaran kehidupan sebenar yang tidak diterangkan secara langsung oleh HBM.
Petunjuk kepada tindakan	Bertindak sebagai pencetus melalui simptom kesihatan, nasihat profesional, notifikasi, peringatan dan mesej galakan.	Berpotensi mencetuskan tindakan apabila individu telah mempunyai kepercayaan kesihatan yang mencukupi.	Keberkesannya boleh berkurang apabila peringatan menjadi berulang, tidak diperibadikan atau disampaikan pada masa yang tidak sesuai.
Penilaian keseluruhan HBM	Memberikan asas psikologi untuk menerangkan sebab individu bersedia memulakan tingkah laku kesihatan.	Sesuai untuk menerangkan pembentukan kepercayaan, keputusan awal dan penerimaan intervensi kesihatan.	Kurang menerangkan pengalaman pengguna, interaksi pengguna-teknologi, perubahan motivasi serta keterlibatan digital dalam jangka panjang.

Walaupun bagaimanapun, beberapa penyelidik berpendapat bahawa kekuatan TAM lebih tertumpu kepada fasa penerimaan berbanding penggunaan berterusan. Dalam persekitaran mHealth, pengguna mungkin menerima aplikasi kerana menganggapnya berguna dan mudah digunakan, tetapi masih menghentikan penggunaan selepas tempoh tertentu apabila motivasi menurun atau aplikasi tidak lagi memenuhi keperluan mereka (M. Chen et al., 2025a). Keadaan ini menunjukkan bahawa faktor yang mempengaruhi penerimaan awal mungkin berbeza daripada faktor yang menentukan sama ada pengguna akan terus menggunakan aplikasi tersebut dalam jangka masa panjang. Oleh itu, walaupun TAM membantu menjelaskan mengapa pengguna mula menggunakan aplikasi, model ini mempunyai keterbatasan dalam menerangkan keputusan pengguna untuk meneruskan atau menghentikan penggunaan selepas fasa penerimaan awal (Almansour, 2026).

Model Penyatuan Penerimaan dan Penggunaan Teknologi (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*, UTAUT) kemudiannya diperkenalkan bagi memperluaskan penerangan berkaitan penggunaan teknologi melalui konstruk seperti *performance expectancy*, *effort expectancy*, *social influence* dan *facilitating conditions*. Berbanding TAM, UTAUT menawarkan perspektif yang lebih komprehensif kerana turut mengambil kira pengaruh sosial dan faktor persekitaran yang menyokong penggunaan teknologi. Dalam konteks mHealth, model ini digunakan secara meluas untuk menerangkan bagaimana jangkaan manfaat, kemudahan penggunaan dan sokongan persekitaran mempengaruhi niat serta tingkah laku penggunaan teknologi kesihatan (Nyamekye et al., 2022).

Walaupun UTAUT memberikan penerangan yang lebih luas berbanding TAM, fokus utamanya masih tertumpu kepada penerimaan dan penggunaan teknologi dari perspektif utiliti dan keberkesanan sistem. Namun, literatur mHealth menunjukkan bahawa masalah penggunaan berterusan sering berpunca daripada faktor yang muncul selepas pengguna menerima aplikasi, seperti kehilangan minat, penurunan motivasi, pengalaman penggunaan yang tidak memuaskan dan ketidakpadanan antara ciri aplikasi dengan keperluan sebenar pengguna (Mensah et al., 2022). Faktor-faktor ini sukar diterangkan sepenuhnya melalui konstruk penerimaan teknologi kerana ia melibatkan pengalaman subjektif pengguna yang berkembang sepanjang proses penggunaan. Oleh

itu, model penerimaan teknologi sahaja mungkin tidak mencukupi untuk menerangkan fenomena penggunaan berterusan dalam konteks mHealth (Wang et al., 2022).

Perbincangan ini menunjukkan bahawa model-model penerimaan teknologi seperti TAM dan UTAUT berjaya menerangkan mengapa pengguna menerima dan mula menggunakan aplikasi mHealth, tetapi kurang berupaya menjelaskan bagaimana pengalaman penggunaan mempengaruhi keterlibatan pengguna dalam jangka masa panjang. Dalam aplikasi aktiviti fizikal, tingkah laku kesihatan berlaku di luar sistem digital, manakala aplikasi berfungsi sebagai medium yang menyokong pemantauan, maklum balas dan motivasi pengguna (M. Yang et al., 2024). Oleh itu, penggunaan berterusan bukan sahaja bergantung kepada persepsi terhadap kegunaan aplikasi, tetapi juga kepada bagaimana pengguna mengalami interaksi dengan sistem dari semasa ke semasa.

Secara keseluruhannya, literatur menunjukkan bahawa penggunaan berterusan aplikasi mHealth memerlukan pemahaman yang melangkaui penerimaan teknologi semata-mata. Pengguna bukan sahaja perlu melihat aplikasi sebagai berguna dan mudah digunakan, tetapi juga perlu terus merasakan nilai dan manfaat daripada interaksi mereka dengan sistem. Keadaan ini menunjukkan keperluan kepada kerangka yang dapat menerangkan dimensi pengalaman pengguna secara lebih menyeluruh, termasuk aspek kognitif, emosi dan tingkah laku yang mempengaruhi keterlibatan dalam persekitaran digital. Oleh itu, subseksyen seterusnya membincangkan Model Keterlibatan Pengguna (*User Engagement Model*, UEM) yang memberi tumpuan kepada proses keterlibatan pengguna semasa berinteraksi dengan sistem digital dan berpotensi melengkapkan keterbatasan model penerimaan teknologi dalam menerangkan penggunaan berterusan aplikasi mHealth.

2.8 MODEL KETERLIBATAN PENGGUNA (UEM)

User Engagement Model (UEM) yang diperkenalkan oleh O'Brien dan Toms (O'Brien & Toms, 2008) merupakan salah satu model utama yang menerangkan pengalaman keterlibatan pengguna dalam sistem digital. Berbeza dengan model penerimaan teknologi seperti TAM dan UTAUT yang memberi tumpuan kepada niat dan kegunaan

sistem, UEM mentakrifkan penglibatan sebagai satu pengalaman multidimensi yang melibatkan komponen kognitif, emosi dan tingkah laku semasa interaksi dengan teknologi. Model ini menyatakan bahawa penglibatan bukan keadaan statik, tetapi satu proses dinamik yang merangkumi fasa penglibatan (*engagement*), pengunduran (*disengagement*) dan penglibatan semula (*re-engagement*). Pendekatan ini amat relevan dalam konteks aplikasi mHealth, di mana pengguna mungkin mula menggunakan aplikasi dengan penuh motivasi, namun mengalami penurunan penggunaan dari semasa ke semasa sebelum berhenti sepenuhnya atau kembali semula.

Dalam pembangunan skala keterlibatan pengguna, O'Brien dan Toms mengenal pasti beberapa dimensi seperti *focused attention*, *perceived usability*, *aesthetic appeal*, *endurability*, *novelty*, dan *felt involvement/reward*. Walau bagaimanapun, literatur menunjukkan bahawa tidak semua dimensi ini sentiasa digunakan secara serentak dalam setiap kajian, dan pemilihan dimensi lazimnya bergantung kepada konteks sistem serta objektif kajian (O'Brien et al., 2018). Dalam konteks kajian ini, empat dimensi dipilih iaitu Perhatian Terfokus, Persepsi Kebolehgunaan, Tarikan Estetik, dan Faktor Ganjaran. Pemilihan ini dibuat berdasarkan kesesuaian dengan ciri aplikasi mHealth serta kaitannya dengan isu keterlibatan berterusan (*sustained engagement*).

- **Perhatian Terfokus**

Perhatian terfokus merujuk kepada tahap tumpuan, penyerapan dan perhatian pengguna semasa berinteraksi dengan aplikasi. Dalam konteks sistem digital, dimensi ini lazimnya dikaitkan dengan keadaan apabila pengguna memberi perhatian yang mendalam terhadap kandungan, fungsi atau maklum balas yang disediakan oleh sistem. Walau bagaimanapun, dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, peranan Perhatian Terfokus perlu ditafsir secara lebih berhati-hati kerana aktiviti fizikal sebenar berlaku di luar aplikasi, manakala aplikasi sering berfungsi secara pasif di latar belakang melalui penjejakan langkah, jarak, tempoh atau kalori.

Walaupun begitu, konstruk Perhatian Terfokus masih dikekalkan dalam kajian ini kerana pengguna tidak hanya bergantung kepada fungsi penjejakan automatik. Pengguna juga berinteraksi secara aktif dengan aplikasi apabila mereka menyemak

kemajuan aktiviti, menilai maklum balas prestasi, menetapkan matlamat, membandingkan pencapaian dan mentafsir data kesihatan yang dipaparkan. Dalam keadaan ini, perhatian pengguna terhadap maklumat yang disediakan oleh aplikasi boleh mempengaruhi sejauh mana mereka memahami kemajuan diri dan mengaitkan penggunaan aplikasi dengan matlamat aktiviti fizikal. Oleh itu, Perhatian Terfokus tidak ditafsir sebagai tumpuan berterusan semasa melakukan aktiviti fizikal, tetapi sebagai tumpuan episodik semasa pengguna berinteraksi dengan maklumat, maklum balas dan ciri sokongan aplikasi.

Pengekalan konstruk ini juga penting dari sudut empirikal kerana ia membolehkan kajian menilai sama ada tahap tumpuan pengguna terhadap aplikasi benar-benar relevan dalam konteks mHealth aktiviti fizikal. Sekiranya konstruk ini menunjukkan pengaruh yang lemah atau tidak signifikan, dapatan tersebut boleh memberikan bukti bahawa keterlibatan dalam aplikasi aktiviti fizikal tidak semestinya memerlukan perhatian mendalam secara berterusan. Sebaliknya, pengguna mungkin lebih bergantung kepada aspek lain seperti kebolegunaan, ganjaran, maklum balas dan kesesuaian aplikasi dengan rutin harian.

- **Persepsi Kebolegunaan**

Persepsi kebolegunaan merujuk kepada sejauh mana pengguna merasakan aplikasi mudah digunakan dan menyokong tugas mereka secara lancar. Literatur menunjukkan bahawa isu kebolegunaan merupakan antara faktor utama yang menyebabkan penghentian penggunaan aplikasi digital. Oleh itu, dimensi ini sangat relevan dalam menjelaskan keputusan meneruskan atau menghentikan penggunaan aplikasi mHealth.

- **Tarikan Estetik**

Tarikan estetik merujuk kepada daya tarikan visual dan reka bentuk antara muka aplikasi. Reka bentuk yang konsisten, kemas dan menarik dapat meningkatkan persepsi profesionalisme dan kepercayaan terhadap aplikasi, sekali gus menyumbang kepada pengalaman penggunaan yang positif.

- **Faktor Ganjaran**

Faktor ganjaran merujuk kepada tahap kepuasan, keseronokan, rasa pencapaian dan ganjaran psikologi yang dialami pengguna semasa menggunakan aplikasi. Dalam konteks aplikasi mHealth, ganjaran sering dikaitkan dengan elemen gamifikasi seperti mata, lencana, cabaran, papan pendahulu, pencapaian sasaran, penjejakan kemajuan dan maklum balas positif. Elemen-elemen ini bertujuan meningkatkan motivasi pengguna dengan menjadikan pengalaman penggunaan aplikasi lebih menarik dan memberi rasa pencapaian.

Walau bagaimanapun, ganjaran dalam aplikasi mHealth perlu dibezakan kepada ganjaran ekstrinsik dan ganjaran intrinsik. Ganjaran ekstrinsik merujuk kepada rangsangan luaran seperti mata, lencana, kedudukan dalam papan pendahulu, hadiah digital atau pencapaian visual. Ganjaran jenis ini boleh menarik perhatian pengguna pada peringkat awal dan meningkatkan motivasi jangka pendek. Namun, keberkesanannya boleh menurun apabila pengguna sudah terbiasa dengan ciri tersebut atau apabila ganjaran tidak lagi dianggap bermakna. Keadaan ini berkait dengan kesan keabahruan, iaitu minat pengguna meningkat pada fasa awal penggunaan tetapi berkurangan apabila elemen aplikasi tidak lagi memberikan pengalaman baharu atau nilai tambahan.

Sebaliknya, ganjaran intrinsik dalam konteks kajian ini merujuk kepada kepuasan psikologi dalaman yang diperoleh apabila pengguna merasakan kemajuan, peningkatan kompetensi, autonomi atau kawalan terhadap tingkah laku kesihatan, serta makna peribadi daripada aktiviti fizikal yang dilakukan. Perasaan kompeten dan autonomi dapat mengukuhkan motivasi sendiri serta mendorong pengguna untuk terus melibatkan diri dalam aktiviti fizikal dan penggunaan aplikasi kesihatan secara berterusan (Pham Thi & Duong, 2025).

Dalam konteks perubahan tingkah laku jangka panjang, ganjaran psikologi dalaman dan motivasi yang telah diinternalisasikan lebih berpotensi menyokong pengekalan tingkah laku kerana kedua-duanya membantu pengguna mengaitkan penggunaan aplikasi dengan pencapaian sendiri, peningkatan kesihatan, perkembangan

peribadi dan pembentukan rutin aktiviti fizikal yang bermakna (Alberts et al., 2026; M. Chen et al., 2025b). Oleh itu, faktor ganjaran dalam kajian ini tidak hanya merujuk kepada elemen gamifikasi luaran seperti mata, lencana atau kedudukan, tetapi turut merangkumi pengalaman psikologi yang mengukuhkan rasa pencapaian, kompetensi, motivasi sendiri dan keterlibatan bermakna pengguna dengan aplikasi mHealth (Grech et al., 2024).

Perbincangan ini menunjukkan bahawa ganjaran digital berfungsi secara psikologi apabila ia bukan sekadar memberikan insentif luaran, tetapi membantu pengguna memahami kemajuan diri, merasakan pencapaian dan mengekalkan motivasi untuk terus aktif. Dengan kata lain, ganjaran yang berkesan dalam mHealth ialah ganjaran yang bergerak daripada daya tarikan ekstrinsik kepada makna intrinsik. Oleh itu, Faktor Ganjaran dikekalkan sebagai konstruk penting dalam UEM kerana ia berpotensi menjelaskan bagaimana pengalaman penggunaan aplikasi dapat menyokong keterlibatan berterusan dan perubahan tingkah laku aktiviti fizikal.

2.9 INTEGRASI MODEL TEORITIKAL HBM DAN UEM

Literatur terdahulu menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi mHealth secara berterusan tidak dapat diterangkan sepenuhnya melalui satu perspektif teori sahaja. Model psikologi kesihatan seperti HBM menekankan peranan kepercayaan individu terhadap risiko, manfaat dan halangan kesihatan dalam mempengaruhi keputusan untuk memulakan tindakan kesihatan (Carpenter, 2010; Rosenstock, 1974). Sebaliknya, UEM oleh O'Brien dan Toms (O'Brien et al., 2018; O'Brien & Toms, 2008) memberi tumpuan kepada pengalaman interaksi pengguna dengan sistem digital serta proses penglibatan, pengunduran dan (*re-engagement*) semasa penggunaan teknologi.

Dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, kedua-dua perspektif ini merujuk kepada proses yang berlaku pada tahap berbeza. Tingkah laku kesihatan dilaksanakan dalam kehidupan sebenar, manakala aplikasi berfungsi sebagai sistem sokongan yang menyediakan maklum balas, pemantauan dan galakan. Oleh itu, keputusan untuk melakukan tingkah laku kesihatan bergantung kepada penilaian kepercayaan kesihatan individu, manakala keputusan untuk terus menggunakan sistem sokongan bergantung

kepada pengalaman interaksi dengan teknologi. Situasi ini mewujudkan dua mekanisme yang saling berkaitan tetapi tidak serupa: pelaksanaan tingkah laku dan pengekal sokongan digital terhadap tingkah laku tersebut.

Integrasi kedua-dua model ini mencadangkan bahawa HBM berperanan pada fasa permulaan tingkah laku, di mana individu menilai kepentingan dan manfaat kesihatan sebelum bertindak. Selepas tingkah laku dimulakan, pengalaman penggunaan aplikasi seperti kebolegunaan, ganjaran dan kesesuaian dengan rutin harian mempengaruhi sama ada pengguna terus mengaitkan aplikasi sebagai sebahagian daripada amalan kesihatan mereka. Oleh itu, pengekal tingkah laku tidak hanya dipacu oleh motivasi dalaman, tetapi juga oleh keserasian antara sistem digital dan konteks kehidupan pengguna.

Melalui perspektif ini, perubahan tingkah laku dalam mHealth dapat difahami sebagai satu kitaran berterusan yang melibatkan kepercayaan kesihatan, pelaksanaan tingkah laku dan pengalaman penggunaan. Kepercayaan kesihatan mendorong tindakan, pengalaman penggunaan menyokong kesinambungan, dan kesinambungan tersebut seterusnya mengukuhkan kepercayaan terhadap manfaat tingkah laku. Pendekatan integratif ini membolehkan kajian menilai hubungan antara tindakan kesihatan di dunia sebenar dan interaksi dengan sistem digital secara serentak.

Oleh itu, integrasi HBM dan UEM dalam kajian ini menyediakan kerangka teori yang menerangkan bukan sahaja mengapa pengguna memulakan perubahan tingkah laku, tetapi juga bagaimana perubahan tersebut dapat dikekalkan melalui sokongan aplikasi mHealth dalam jangka panjang.

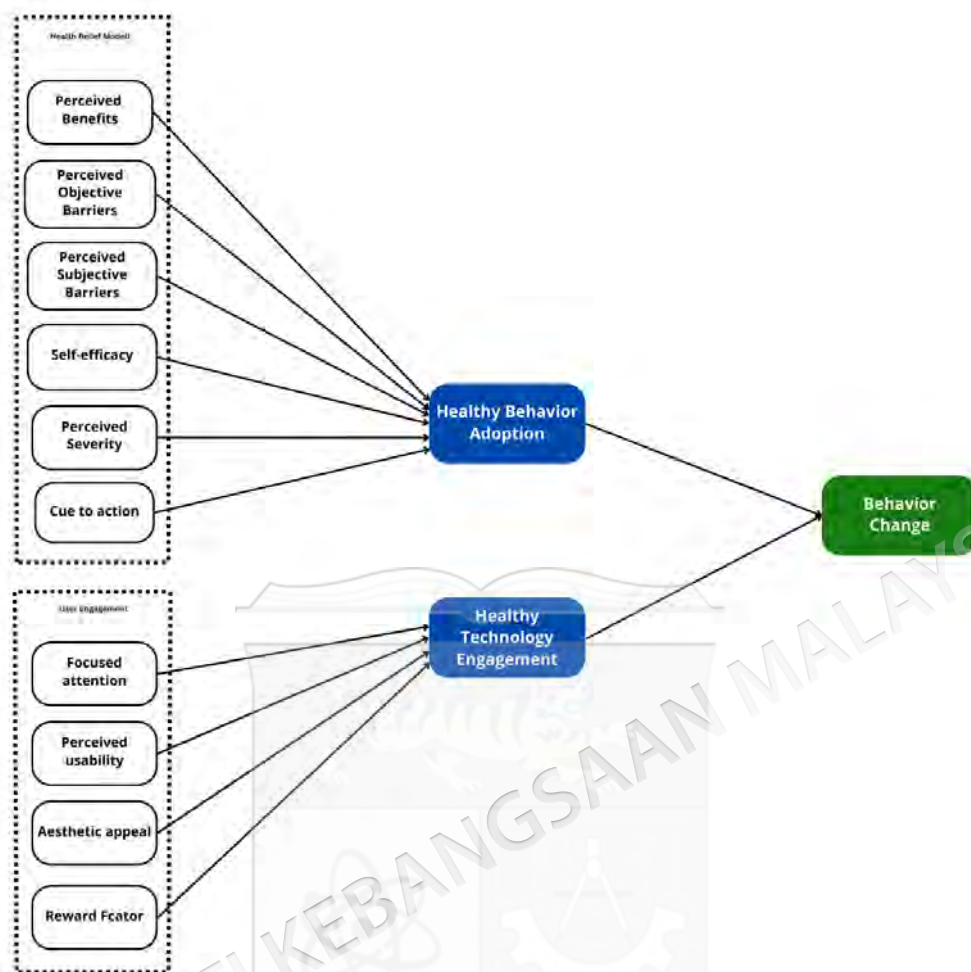
2.10 KERANGKA KONSEPTUAL KAJIAN

Berdasarkan sintesis literatur yang telah dibincangkan, kajian ini mencadangkan satu kerangka konseptual yang mengintegrasikan *Health Belief Model* (HBM) dan *User Engagement Model* (UEM) bagi menjelaskan hubungan antara faktor kepercayaan kesihatan, keterlibatan teknologi dan perubahan tingkah laku aplikasi mHealth. Model konseptual kajian ini menganggap pengambilan tingkah laku sihat (*Healthy Behavior Adoption*, HBA) dan Keterlibatan Teknologi Kesihatan (*Healthy Technology*

Engagement, EAP) sebagai dua mekanisme selari yang mempengaruhi perubahan tingkah laku pengguna mHealth. Keterlibatan Teknologi Kesehatan, yang dirujuk dalam kajian ini sebagai EAP, mewakili tahap keterlibatan pengguna dengan aplikasi mHealth sebagai medium sokongan perubahan tingkah laku.

Seperti yang diuraikan dalam Seksyen 2.6, HBM menekankan bahawa perubahan tingkah laku kesihatan dipengaruhi oleh persepsi individu terhadap manfaat, halangan, ancaman kesihatan dan efikasi sendiri (Carpenter, 2010; Rosenstock, 1974). Konstruk-konstruk ini menjelaskan dimensi kepercayaan dan motivasi psikologi yang mendorong individu untuk memulakan tindakan kesihatan.

Manakala dalam Seksyen 2.8, UEM oleh O'Brien dan Toms (O'Brien et al., 2018; O'Brien & Toms, 2008) menjelaskan bahawa pengalaman interaksi pengguna dengan sistem digital mempengaruhi tahap penglibatan dan kesinambungan penggunaan. Model ini menekankan bahawa penglibatan bersifat dinamik dan boleh berubah sepanjang tempoh penggunaan.



Rajah 2.1 Kerangka Konseptual Kajian

Rajah 2.1 menunjukkan struktur hubungan antara konstruk dalam *Health Belief Model* dan *User Engagement Model* yang dicadangkan dalam kajian ini. Hubungan antara konstruk dijelaskan seperti berikut.

Berdasarkan HBM, perubahan tingkah laku kesihatan dipengaruhi oleh persepsi individu terhadap manfaat, halangan, ancaman kesihatan dan efikasi sendiri (Carpenter, 2010; Rosenstock, 1974). Dalam kajian ini, konstruk persepsi manfaat dijangka mempunyai hubungan positif dengan HBA kerana individu yang mempercayai bahawa aktiviti fizikal memberi manfaat kesihatan yang signifikan lebih cenderung untuk mengamalkan tingkah laku tersebut secara aktif. Sebaliknya, persepsi halangan dijangka mempunyai hubungan negatif dengan HBA kerana halangan seperti kekangan masa, kekurangan kemudahan, atau persepsi kesukaran boleh mengurangkan

kecenderungan individu untuk mengamalkan aktiviti fizikal secara konsisten. Walaupun HBM secara tradisional mengkonseptualisasikan persepsi halangan sebagai satu konstruk tunggal, dalam konteks aplikasi mHealth, halangan boleh dibezakan kepada dua dimensi utama, iaitu halangan objektif dan halangan subjektif (S. Wu et al., 2020). Halangan objektif merujuk kepada kekangan luaran seperti masa, kemudahan dan akses teknologi, manakala halangan subjektif merujuk kepada persepsi dalaman seperti rasa malas, kurang motivasi atau persepsi kesukaran sendiri. Pemisahan ini membolehkan analisis yang lebih terperinci terhadap faktor yang mempengaruhi penggunaan berterusan aplikasi aktiviti fizikal. Konstruk efikasi sendiri pula dijangka mempunyai hubungan positif dengan HBA kerana keyakinan terhadap keupayaan diri untuk melakukan aktiviti fizikal meningkatkan kemungkinan individu memulakan dan mengekalkan amalan tersebut. Persepsi keterukan dijangka mempengaruhi HBA melalui kesedaran terhadap risiko kesihatan sekiranya individu tidak aktif secara fizikal. Individu yang menyedari implikasi kesihatan yang serius dijangka lebih terdorong untuk bertindak. Akhir sekali, petunjuk kepada tindakan dijangka bertindak sebagai pencetus luaran yang mendorong individu untuk memulakan tindakan kesihatan, termasuk penggunaan aplikasi mHealth sebagai alat sokongan perubahan tingkah laku.

Dalam konteks UEM, pengalaman interaksi pengguna dengan aplikasi mHealth dijangka mempengaruhi tahap EAP. Dalam kajian ini, EAP tidak ditafsir sebagai kekerapan penggunaan aplikasi semata-mata, tetapi sebagai keterlibatan teknologi yang bermakna, iaitu apabila pengguna memperoleh nilai, motivasi dan sokongan daripada interaksi mereka dengan aplikasi. Oleh itu, konstruk seperti Perhatian Terfokus, Persepsi Kebolehgunaan, Tarikan Estetik dan Faktor Ganjaran dijangka menyumbang kepada EAP melalui pengalaman penggunaan yang lebih positif dan relevan dengan matlamat aktiviti fizikal pengguna.

Perhatian Terfokus dikekalkan bagi menilai sejauh mana tumpuan episodik pengguna semasa menyemak maklum balas, kemajuan dan maklumat aktiviti fizikal menyumbang kepada keterlibatan teknologi. Persepsi Kebolehgunaan pula dijangka meningkatkan EAP apabila aplikasi mudah digunakan, tidak membebankan dan sesuai dengan rutin harian pengguna. Tarikan estetik dijangka menyokong EAP melalui pengalaman visual dan antara muka yang menarik, manakala Faktor Ganjaran dijangka

menguatkan motivasi pengguna melalui rasa pencapaian, kepuasan sendiri dan maklum balas positif yang diperoleh daripada aplikasi.

Dalam model ini, HBA dan EAP mewakili dua mekanisme yang saling melengkapi dalam menerangkan perubahan tingkah laku pengguna. *Healthy Behavior Adoption* merujuk kepada kesediaan individu untuk mengamalkan aktiviti fizikal berdasarkan kepercayaan kesihatan yang terbentuk melalui konstruk HBM. Konstruk ini menggambarkan motivasi dalaman dan rasional kesihatan yang mendorong individu untuk bertindak.

Sebaliknya, *Healthy Technology Engagement* merujuk kepada tahap keterlibatan pengguna dengan aplikasi mHealth sebagai medium sokongan kepada tingkah laku tersebut. Dimensi ini menerangkan pengalaman penggunaan, keselesaan interaksi, serta tahap kesesuaian aplikasi dengan rutin harian pengguna. Dalam konteks ini, perubahan tingkah laku bukan hanya bergantung kepada kesediaan untuk bertindak, tetapi juga kepada sejauh mana pengguna mengekalkan interaksi dengan sistem yang menyokong tingkah laku tersebut. Oleh itu, perubahan tingkah laku dalam kajian ini ditafsir sebagai hasil gabungan dua dimensi utama, iaitu motivasi kesihatan dan pengalaman penggunaan teknologi. Kedua-dua mekanisme ini berfungsi secara serentak dan saling melengkapi dalam mempengaruhi perubahan tingkah laku pengguna mHealth.

2.11 HIPOTESIS KAJIAN

Berdasarkan kerangka konseptual yang dicadangkan serta sintesis literatur berkaitan *Health Belief Model* dan *User Engagement Model*, kajian ini merumuskan beberapa hipotesis bagi menguji hubungan antara konstruk-konstruk yang terlibat dalam menjelaskan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth.

2.11.1 Hipotesis Berkaitan *Health Belief Model* (HBM)

Berdasarkan teori HBM, persepsi individu terhadap manfaat, halangan, ancaman kesihatan dan efikasi sendiri dijangka mempengaruhi HBA sebagai manifestasi

kesediaan dan komitmen awal terhadap tingkah laku sihat. Sehubungan itu, hipotesis berikut dirumuskan:

- H1: Persepsi manfaat mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan HBA.
- H2: Persepsi Halangan Objektif mempunyai hubungan negatif yang signifikan dengan HBA.
- H3: Persepsi Halangan Subjektif mempunyai hubungan negatif yang signifikan dengan HBA.
- H4: Efikasi Kendiri mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan HBA.
- H5: Persepsi Keterukan mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan HBA.
- H6: Petunjuk kepada tindakan mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan HBA.

2.11.2 Hipotesis Berkaitan *User Engagement Model* (UEM)

Berdasarkan UEM, pengalaman interaksi pengguna dengan aplikasi mHealth dijangka mempengaruhi tahap EAP. Oleh itu, hipotesis berikut dirumuskan:

- H7: Perhatian Terfokus mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan EAP.
- H8: Persepsi Kebolehgunaan mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan EAP.
- H9: Tarikan Estetik mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan EAP.
- H10: Faktor Ganjaran mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan EAP.

2.11.3 Hipotesis Berkaitan Perubahan Tingkah Laku

Dalam model konseptual kajian ini, HBA dan EAP mewakili dua dimensi yang saling melengkapi dalam menerangkan perubahan tingkah laku aktiviti fizikal pengguna. *Healthy Behavior Adoption* menggambarkan komitmen individu terhadap amalan tingkah laku sihat berdasarkan kepercayaan kesihatan, manakala *Healthy Technology Engagement* menggambarkan tahap keterlibatan pengguna dengan aplikasi sebagai sistem sokongan kepada amalan tersebut. Oleh itu, kedua-dua konstruk dijangka

menyumbang secara signifikan terhadap perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth. Sehubungan itu, hipotesis berikut dicadangkan:

H11: HBA mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan Perubahan Tingkah Laku (*Behavior Change, BC*).

H12: EAP mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan Perubahan Tingkah Laku (*Behavior Change, BC*).

Kesemua hipotesis ini akan diuji menggunakan pendekatan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) seperti yang dihuraikan dalam Bab 3 dan Bab 4. Ujian hipotesis ini bertujuan mengenal pasti konstruk yang paling signifikan dalam mempengaruhi perubahan tingkah laku dan penggunaan berterusan aplikasi mHealth.

2.12 KESIMPULAN

Bab ini telah membincangkan secara menyeluruh literatur berkaitan perubahan tingkah laku kesihatan dan keterlibatan pengguna dalam konteks aplikasi kesihatan mudah alih. Perbincangan dimulakan dengan huraian tentang isu ketidakaktifan fizikal dan cabaran gaya hidup sedentari dalam kalangan populasi dewasa, yang menekankan kepentingan intervensi berasaskan teknologi sebagai medium sokongan perubahan tingkah laku. Walaupun aplikasi mHealth semakin meluas digunakan, literatur menunjukkan bahawa keberkesannya dalam mengekalkan perubahan tingkah laku dan penggunaan berterusan masih menjadi cabaran utama.

Seterusnya, bab ini mengulas beberapa model psikologi perubahan tingkah laku kesihatan termasuk *Theory of Planned Behavior* (TPB), *Transtheoretical Model* (TTM) dan *Social Cognitive Theory* (SCT). Walaupun model-model ini telah digunakan secara meluas dalam kajian kesihatan, setiap satunya mempunyai kekuatan dan keterbatasan tersendiri apabila diaplikasikan dalam konteks mHealth. Perbincangan kritikal menunjukkan bahawa terdapat keperluan untuk menggunakan model yang bukan sahaja menjelaskan kepercayaan dan motivasi kesihatan, tetapi juga mengambil kira peranan

pengalaman penggunaan teknologi dalam menyokong perubahan tingkah laku jangka panjang.

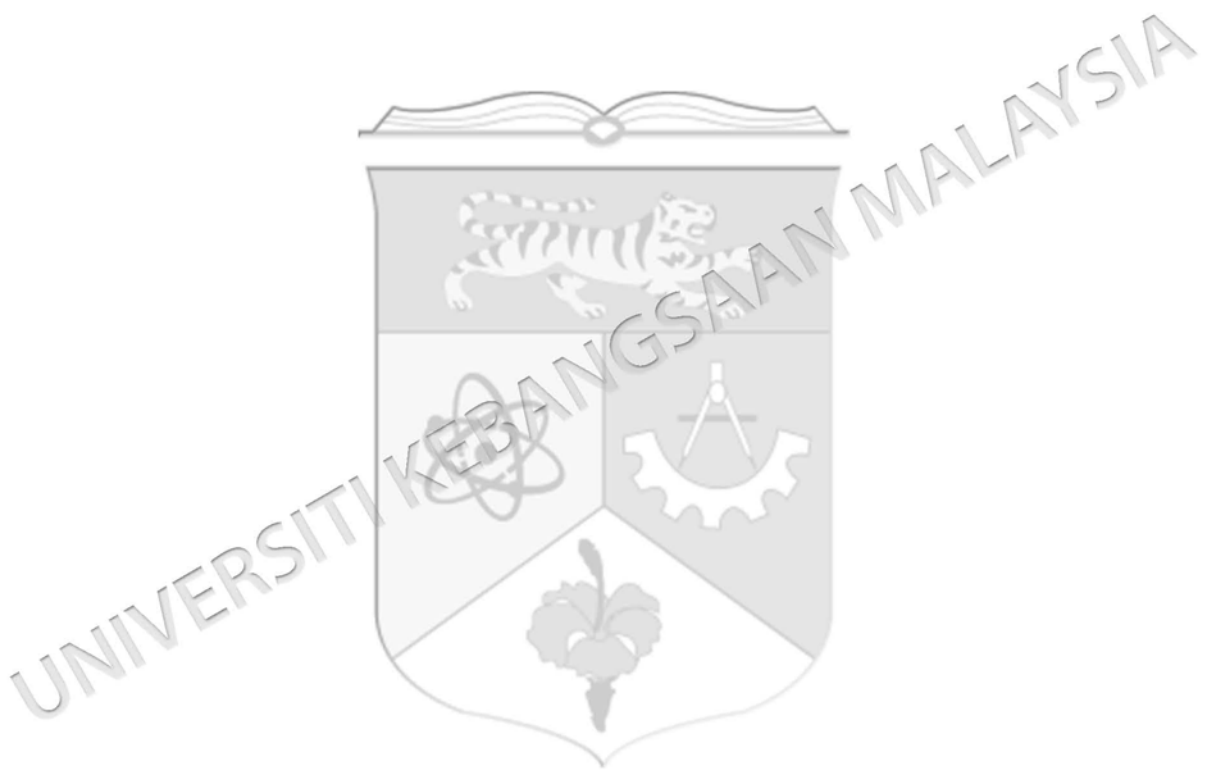
Sehubungan itu, *Health Belief Model* dipilih sebagai asas teori untuk menerangkan faktor kepercayaan kesihatan yang mempengaruhi kesediaan individu untuk mengamalkan tingkah laku sihat. Konstruk seperti persepsi manfaat, persepsi halangan, efikasi sendiri, persepsi keterukan, dan petunjuk kepada tindakan memberikan kerangka yang jelas untuk memahami mekanisme psikologi yang mendorong pengambilan tingkah laku sihat. Pada masa yang sama, *User Engagement Model* oleh O'Brien dan Toms digunakan bagi menerangkan dimensi pengalaman interaksi pengguna dengan aplikasi digital, termasuk perhatian terfokus, persepsi kebolegunaan, tarikan estetik dan faktor ganjaran yang mempengaruhi keterlibatan teknologi kesihatan.

Bab ini seterusnya mengintegrasikan kedua-dua model tersebut dalam satu kerangka konseptual yang menganggap *Healthy Behavior Adoption* dan *Healthy Technology Engagement* sebagai dua mekanisme selari yang mempengaruhi perubahan tingkah laku aktiviti fizikal. Integrasi ini berasaskan anggapan bahawa perubahan tingkah laku dalam konteks mHealth memerlukan kombinasi kepercayaan kesihatan yang positif serta pengalaman penggunaan teknologi yang menyokong dan bermakna. Tanpa kepercayaan kesihatan yang kukuh, penggunaan aplikasi mungkin tidak berterusan, manakala tanpa pengalaman penggunaan yang positif, kesedaran kesihatan semata-mata tidak mencukupi untuk mengekalkan keterlibatan pengguna.

Akhir sekali, bab ini merumuskan hipotesis kajian yang akan diuji secara empirikal menggunakan pendekatan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) seperti yang akan diuraikan dalam Bab 3. Hipotesis tersebut bertujuan mengenal pasti konstruk yang signifikan dalam mempengaruhi *Healthy Behavior Adoption*, *Healthy Technology Engagement* dan seterusnya perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth.

Secara keseluruhannya, Bab 2 menyediakan asas teori dan konseptual yang kukuh bagi pembangunan model perubahan tingkah laku berasaskan HBM dan UEM

dalam konteks penggunaan aplikasi mHealth. Perbincangan ini menjadi landasan kepada reka bentuk metodologi kajian dan analisis empirikal yang akan dibentangkan dalam bab seterusnya.



BAB III

METODOLOGI KAJIAN

3.1 PENGENALAN

Bab ini menghuraikan reka bentuk dan pelaksanaan metodologi yang digunakan bagi membangunkan dan mengesahkan model perubahan tingkah laku bersepadu berasaskan *Health Belief Model* (HBM) dan *User Engagement Model* (UEM) dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal. Selaras dengan sifat fenomena yang dikaji yang melibatkan dimensi psikologi, teknologi dan tingkah laku sebenar, kajian ini menggunakan pendekatan kaedah campuran berbilang fasa (*multiphase mixed methods*).

Pendekatan ini membolehkan pembangunan model dilakukan secara berperingkat melalui integrasi data kuantitatif dan kualitatif merentas beberapa kajian yang saling melengkapi. Secara keseluruhan, metodologi kajian ini dilaksanakan dalam tiga fasa utama, iaitu: (i) Fasa Kajian Awal (Kajian I), (ii) Fasa Keperluan Model dan Pembangunan Model (Kajian II dan III), dan (iii) Fasa Pengesahan Model dalam Konteks Penggunaan Sebenar (Kajian IV dan V). Setiap fasa dirancang untuk menyokong objektif kajian dan membolehkan pengesahan model dilakukan secara empirikal dan praktikal.

3.2 REKA BENTUK DAN KAEDAH KAJIAN

Kajian ini menggunakan pendekatan kaedah campuran berbilang fasa terbenam (*multi-phase embedded mixed methods design*) yang berteraskan reka bentuk campuran terbenam seperti yang dihuraikan oleh Creswell dan Clark (2023). Pendekatan ini dipilih kerana kajian ini bertujuan membangunkan dan mengesahkan model perubahan tingkah laku bersepadu berasaskan *Health Belief Model* dan *User Engagement Model* dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal. Fenomena perubahan tingkah laku pengguna

aplikasi mHealth bersifat kompleks kerana melibatkan interaksi antara faktor psikologi, pengalaman penggunaan teknologi dan tingkah laku sebenar pengguna. Oleh itu, pendekatan tunggal adalah tidak mencukupi untuk menerangkan mekanisme perubahan tingkah laku secara menyeluruh (Nahum-Shani & Murphy, 2026).

Dalam reka bentuk kaedah campuran terbenam, satu komponen data bertindak sebagai komponen utama, manakala komponen lain digunakan secara terbenam bagi menyokong, menjelaskan dan mengukuhkan dapatan utama. Dalam konteks kajian ini, komponen kuantitatif berfungsi sebagai komponen dominan, khususnya dalam fasa pembangunan dan pengesahan model melalui soal selidik berstruktur, data longitudinal dan analisis *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM). Data kuantitatif digunakan untuk mengenal pasti hubungan antara konstruk kepercayaan kesihatan, keterlibatan teknologi, pengamalan tingkah laku sihat, keterlibatan aplikasi dan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal.

Komponen kualitatif pula digunakan secara strategik dan terbenam dalam beberapa fasa kajian bagi memberikan penjelasan yang lebih mendalam terhadap dapatan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui soalan terbuka dalam soal selidik, temu bual separa berstruktur bersama pakar dan temu bual separa berstruktur bersama peserta selepas penggunaan aplikasi Strava. Data kualitatif ini tidak berdiri secara berasingan, sebaliknya berfungsi untuk menjelaskan, memperkukuh dan memberikan konteks terhadap dapatan kuantitatif yang diperoleh. Pendekatan ini juga menyokong proses triangulasi bagi meningkatkan kesahan dapatan kajian (Elyamany & Rizk, 2026; Shaluhayah et al., 2025)

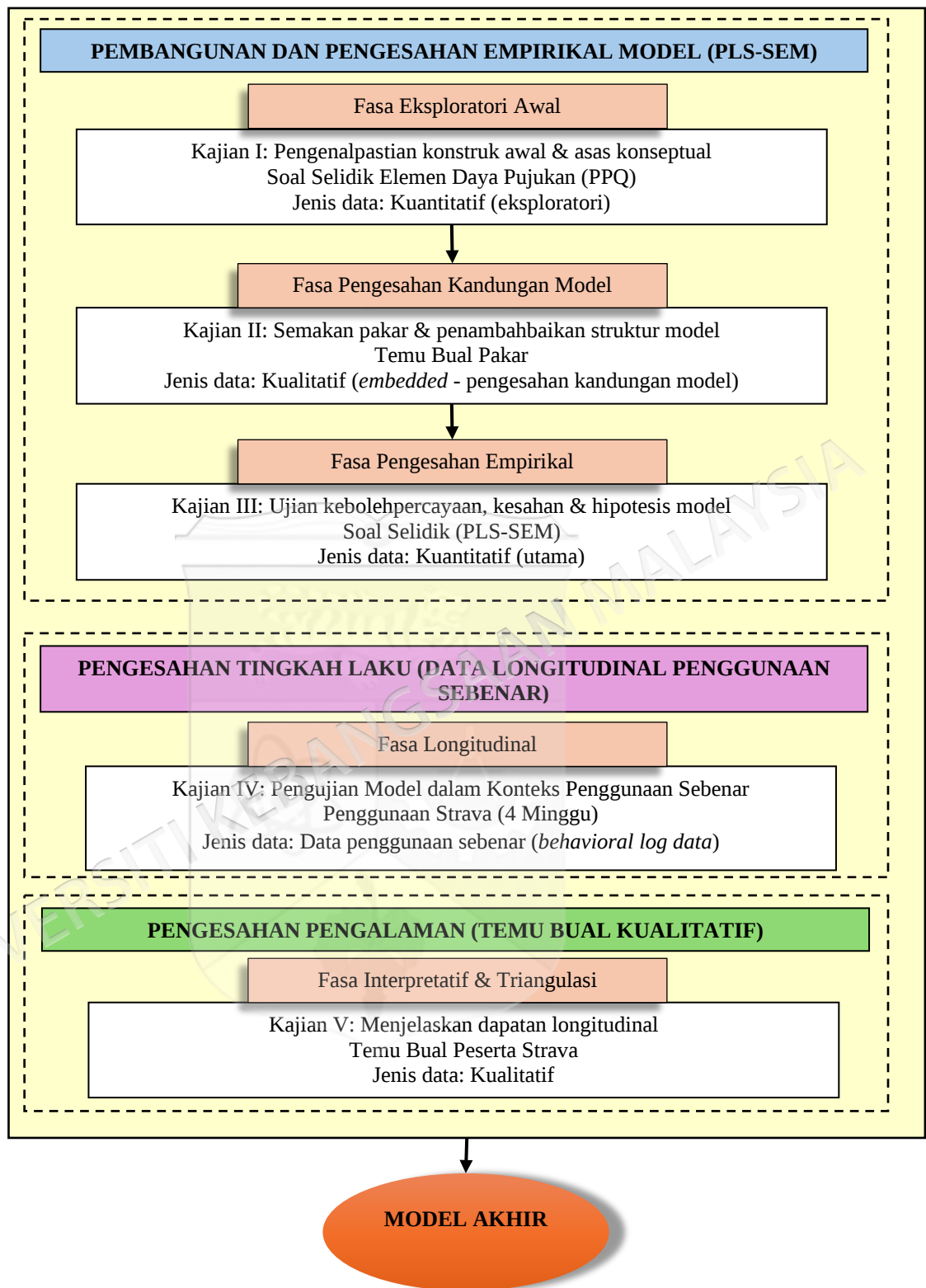
Pemilihan kaedah campuran berbilang fasa adalah sesuai kerana pembangunan model dalam kajian ini memerlukan proses yang progresif dan berlapis. Kaedah campuran berbilang fasa merujuk kepada pendekatan yang melibatkan pelaksanaan beberapa kajian berurutan yang menggabungkan elemen kuantitatif dan kualitatif bagi membina dan mengesahkan dapatan secara berperingkat (Creswell, 2013). Dalam reka bentuk ini, dapatan daripada satu fasa menjadi input kepada fasa seterusnya, sekali gus membolehkan penyelidikan dijalankan secara sistematik dan berasaskan bukti. Menurut

Vivek dan Nanthagopan (2021), penggunaan pelbagai teknik pengumpulan data dalam pelbagai fasa dapat meningkatkan ketepatan dan kebolehppercayaan hasil kajian.

Kaedah kuantitatif digunakan dalam Kajian I, Kajian II dan Kajian IV. Kaedah kuantitatif merujuk kepada pengumpulan dan analisis data dalam bentuk berangka untuk menguji hubungan antara pemboleh ubah serta menilai pola statistik (Hall & Pulsford, 2019). Dalam Kajian I dan Kajian II, soal selidik atas talian digunakan sebagai instrumen utama kerana kaedah ini membolehkan pengumpulan data daripada sampel yang lebih besar dengan kos dan masa yang lebih efisien. Menurut Reips (2021), soal selidik atas talian sesuai digunakan dalam kajian tingkah laku digital kerana ia memudahkan capaian kepada pengguna teknologi, selain menjimatkan kos dan masa (Hampton, 2017).

Kaedah kualitatif pula digunakan dalam Kajian I, Kajian III dan Kajian V. Kaedah kualitatif merupakan pendekatan penyelidikan yang memberi tumpuan kepada penerokaan dan pemahaman terhadap makna, pengalaman dan perspektif individu atau kumpulan dalam sesuatu konteks tertentu. Menurut J. W. Creswell dan Poth (2024), penyelidikan kualitatif bertujuan meneroka secara mendalam tingkah laku manusia, interaksi sosial, nilai dan kepercayaan melalui pemerhatian, temu bual, perbincangan kumpulan fokus serta analisis dokumen. Dalam kajian ini, kaedah kualitatif digunakan untuk memahami pengalaman pengguna, menjelaskan dapatan kuantitatif dan mendapatkan pengesahan kandungan model daripada pakar.

Secara keseluruhan, reka bentuk kajian ini dilaksanakan dalam tiga fasa utama, iaitu Fasa 1: Kajian Awal Eksploratori, Fasa 2: Pembangunan dan Pengesahan Empirikal Model, serta Fasa 3: Pengesahan Model dalam Konteks Penggunaan Sebenar. Rajah 3.1 menunjukkan aliran keseluruhan fasa dan aktiviti kajian.



Rajah 3.2 Ringkasan fasa dan aktiviti kajian

3.2.1 Fasa 1: Kajian Awal Eksploratori (Kajian I)

Fasa 1 bertujuan mengenal pasti isu awal berkaitan penggunaan dan pengekalan aplikasi mHealth. Fasa ini melibatkan carian literatur terarah dan Kajian I melalui soal selidik atas talian menggunakan *Perceived Persuasiveness Questionnaire* (PPQ) (Lehto et al., 2012). Soal selidik ini turut mengandungi soalan terbuka bagi mendapatkan penjelasan lanjut tentang sebab pengguna meneruskan atau menghentikan penggunaan aplikasi mHealth.

Kajian I menggunakan pendekatan kuantitatif dengan elemen kualitatif terbenam melalui soalan terbuka. Instrumen PPQ digunakan bagi mengenal pasti faktor eksploratori berkaitan penggunaan aplikasi mHealth. Instrumen ini diadaptasi daripada Lehto et al. (2012) dan mengukur konstruk seperti sokongan tugas utama, sokongan dialog, kredibiliti sistem dan sokongan sosial. Selain itu, elemen tarikan estetik dan prinsip tidak mengganggu turut dinilai bagi memahami pengalaman pengguna terhadap aplikasi mHealth.

Soalan terbuka disertakan dalam soal selidik bagi mendapatkan penjelasan tambahan tentang sebab pengguna meneruskan atau menghentikan penggunaan aplikasi mHealth. Soalan terbuka membolehkan responden memberikan jawapan secara bebas tanpa sekatan pilihan jawapan serta membolehkan penyelidik mendapatkan maklumat yang lebih mendalam mengenai pengalaman, pendapat dan perspektif responden (Saglam, 2024). Kaedah ini juga memberi ruang kepada responden untuk berkongsi pengalaman mereka dengan lebih bebas dan menghasilkan maklumat yang lebih kaya tentang isu yang dikaji (Ruslin et al., 2022) Walau bagaimanapun, data soalan terbuka memerlukan teknik analisis kualitatif seperti analisis kandungan atau analisis tematik kerana jawapan yang diperoleh adalah tidak berstruktur (Saglam, 2024).

Dapatan daripada Fasa 1 digunakan sebagai asas eksploratori untuk mengenal pasti faktor awal yang mempengaruhi penggunaan berterusan aplikasi mHealth. Selain itu, dapatan ini turut membantu penyelidik mengecilkan skop kajian kepada aplikasi aktiviti fizikal, memandangkan kategori aplikasi ini berkait rapat dengan isu perubahan

tingkah laku kesihatan dan pengekalan penggunaan aplikasi. Oleh itu, Fasa 1 berfungsi sebagai asas kepada pembangunan instrumen HBM-UEM dalam fasa berikutnya.

3.2.2 Fasa 2: Pembangunan dan Pengesahan Empirikal Model (Kajian II dan Kajian III)

Fasa 2 bertujuan membangunkan dan mengesahkan model bersepadu yang menggabungkan konstruk HBM-UEM. Fasa ini menggunakan reka bentuk kaedah campuran terbenam, dengan komponen kuantitatif sebagai komponen utama dan komponen kualitatif sebagai sokongan kepada interpretasi serta pengesahan model.

Kajian II melibatkan pengumpulan data kuantitatif daripada pengguna aplikasi aktiviti fizikal melalui soal selidik berstruktur. Instrumen kajian dibangunkan berdasarkan konstruk HBM dan UEM yang dikenal pasti melalui sorotan literatur dan dapatan Kajian I. Konstruk HBM seperti persepsi manfaat, persepsi halangan, efikasi sendiri, persepsi keterukan dan petunjuk kepada tindakan digunakan selaras dengan kerangka asal Rosenstock (1974) dan adaptasi terkini S. Wu et al., (2020). Konstruk UEM seperti perhatian terfokus, persepsi kebolegunaan, tarikan estetik dan faktor ganjaran pula diadaptasi daripada O'Brien et al. (2018). Semua item diukur menggunakan skala Likert lima mata.

Kaedah soal selidik berstruktur dipilih kerana model kajian melibatkan pelbagai konstruk laten dan hubungan hipotesis yang perlu diuji secara statistik. Data Kajian II dianalisis menggunakan PLS-SEM kerana pendekatan ini sesuai untuk pembangunan teori, pengujian model kompleks yang melibatkan pelbagai konstruk laten, serta penyelidikan yang mengintegrasikan faktor psikologi dan teknologi. Analisis ini membolehkan penilaian dibuat terhadap kebolehpercayaan, kesahan konstruk dan hubungan antara pemboleh ubah dalam model yang dicadangkan.

Kajian III pula melibatkan temu bual separa berstruktur bersama pakar dalam bidang psikologi, Interaksi Manusia-Komputer (*Human Computer Interaction*) dan sains sukan. Temu bual separa berstruktur digunakan kerana kaedah ini membolehkan penyelidik menggunakan set soalan panduan, namun masih memberi ruang kepada pakar untuk mengembangkan jawapan berdasarkan pengalaman dan kepakaran masing-

masing (Ruslin et al., 2022). Kaedah ini turut membolehkan penyelidik meneroka isu tambahan yang muncul semasa sesi temu bual tanpa menyimpang daripada fokus utama kajian (Bhalla et al., 2023).

Penglibatan pakar bertujuan menilai kesesuaian konstruk, hubungan yang dicadangkan dalam model serta kerelevanan model terhadap konteks aplikasi aktiviti fizikal. Input daripada pakar digunakan untuk memperkukuh kesahan kandungan dan kesahan teoritikal model sebelum model diuji dalam konteks penggunaan sebenar. Oleh itu, Fasa 2 bukan sahaja menguji model secara statistik, tetapi turut memperhalusi model melalui pandangan pakar.

3.2.3 Fasa 3: Pengesahan Model dalam Konteks Penggunaan Sebenar (Kajian IV dan Kajian V)

Fasa 3 bertujuan menilai kesahan praktikal model melalui pemerhatian penggunaan sebenar aplikasi aktiviti fizikal. Fasa ini penting kerana perubahan tingkah laku dan keterlibatan teknologi merupakan proses yang berkembang dari semasa ke semasa, dan tidak memadai jika dinilai hanya melalui soal selidik rentas masa.

Kajian IV menggunakan reka bentuk kajian kes longitudinal dengan melibatkan penggunaan aplikasi Strava selama empat minggu. Data longitudinal merujuk kepada data yang dikumpulkan secara berulang daripada individu yang sama dalam tempoh masa tertentu bagi membolehkan perubahan tingkah laku diperhatikan dari semasa ke semasa. Dalam kajian ini, data longitudinal digunakan untuk mengesahkan model perubahan tingkah laku yang dibangunkan melalui pemerhatian terhadap penggunaan sebenar aplikasi aktiviti fizikal. Pendekatan ini dipilih kerana keterlibatan pengguna dan perubahan tingkah laku merupakan proses yang bersifat dinamik serta tidak dapat dinilai secara tepat melalui pengukuran rentas masa tunggal.

Data longitudinal diperoleh daripada aplikasi Strava sepanjang tempoh empat minggu penggunaan. Berbeza dengan data soal selidik yang bergantung kepada persepsi dan pelaporan sendiri responden, data Strava membolehkan tingkah laku sebenar pengguna direkodkan secara berterusan. Dalam kajian ini, beberapa pemboleh ubah tingkah laku digunakan sebagai indikator keterlibatan pengguna dan perubahan tingkah

laku, iaitu bilangan sesi aktiviti yang direkodkan, tempoh aktiviti, kekerapan perekodan aktiviti melalui aplikasi serta konsistensi penglibatan sepanjang tempoh kajian. Pemboleh ubah-pemboleh ubah ini dipilih kerana ia mencerminkan tahap penggunaan berterusan aplikasi serta pelaksanaan aktiviti fizikal yang disokong oleh aplikasi tersebut (Robinson et al., 2024). Ringkasan pemboleh ubah tingkah laku yang diperoleh daripada aplikasi Strava, kaedah pengukuran dan fungsinya dalam pengesahan model ditunjukkan dalam Jadual 3.1.

Jadual 3.5 Ringkasan Data Longitudinal yang Diperoleh daripada Aplikasi Strava

Pemboleh ubah Strava	Definisi operasi	Kaedah pengukuran	Indikator kajian	Peranan dalam pengesahan model
Bilangan sesi aktiviti	Jumlah aktiviti fizikal yang direkodkan oleh peserta sepanjang tempoh kajian	Bilangan sesi yang direkodkan dalam aplikasi bagi setiap minggu	Penyertaan dalam aktiviti fizikal	Menunjukkan tahap pelaksanaan aktiviti fizikal sebenar
Kekerapan aktiviti	Bilangan hari atau kali peserta melakukan aktiviti fizikal dalam seminggu	Bilangan aktiviti yang direkodkan bagi setiap minggu	Keterlibatan berulang	Menilai kesinambungan penggunaan aplikasi dan penglibatan dalam aktiviti fizikal
Tempoh aktiviti	Jumlah masa yang digunakan untuk melakukan aktiviti fizikal	Tempoh aktiviti dalam minit bagi setiap sesi dan jumlah mingguan	Intensiti penglibatan tingkah laku	Menilai tahap komitmen peserta terhadap aktiviti fizikal
Kekerapan penggunaan aplikasi	Tahap penggunaan Strava untuk merekod dan memantau aktiviti fizikal	Bilangan rekod atau aktiviti yang dimuat naik sepanjang tempoh kajian	Keterlibatan teknologi	Menggambarkan tahap penggunaan aplikasi sebagai medium sokongan aktiviti fizikal
Konsistensi mingguan	Kesinambungan penglibatan peserta sepanjang empat minggu kajian	Kehadiran rekod aktiviti pada setiap minggu kajian	Pengekalan keterlibatan	Menilai sama ada penglibatan dan perubahan tingkah laku dapat dikekalkan dari semasa ke semasa
Pencapaian cadangan aktiviti fizikal	Tahap pencapaian peserta terhadap sasaran aktiviti fizikal mingguan	Jumlah minit aktiviti sederhana yang direkodkan dalam seminggu	Perubahan tingkah laku	Menilai sama ada peserta mencapai tahap aktiviti fizikal yang disasarkan dalam kajian

Data yang diperoleh daripada Strava digunakan untuk menilai sama ada konstruk-konstruk dalam model yang dibangunkan mempunyai hubungan dengan tingkah laku sebenar pengguna dalam persekitaran dunia sebenar. Sebagai contoh, peserta yang menunjukkan tahap keterlibatan pengguna yang lebih tinggi dijangka merekodkan bilangan sesi aktiviti yang lebih konsisten dan kekerapan perekodan aktiviti melalui aplikasi yang lebih tinggi sepanjang tempoh kajian (L. Yang et al., 2022). Oleh itu, data longitudinal Strava berfungsi sebagai sumber data tingkah laku objektif yang melengkapkan data persepsi daripada soal selidik, sekali gus membolehkan pengesahan model dilakukan melalui triangulasi antara data psikologi, pengalaman pengguna dan tingkah laku sebenar.

Kajian V pula dilaksanakan melalui temu bual separa berstruktur bersama peserta yang terlibat dalam Kajian IV. Temu bual ini bertujuan memahami pengalaman penggunaan sebenar, faktor pemudah, halangan, motivasi dan persepsi peserta terhadap aplikasi Strava. Dapatan temu bual digunakan untuk menjelaskan corak penggunaan yang diperoleh daripada data longitudinal Strava dan seterusnya mengukuhkan proses triangulasi dapatan.

Secara keseluruhan, Fasa 3 membolehkan model yang dibangunkan dinilai daripada perspektif penggunaan sebenar. Gabungan data Strava dan temu bual peserta membolehkan penyelidik menilai sama ada konstruk dalam model bukan sahaja signifikan secara statistik, tetapi turut relevan dalam menjelaskan perubahan tingkah laku pengguna dalam konteks dunia sebenar.

3.3 PROSEDUR PELAKSANAAN KAJIAN MENGIKUT FASA

Berdasarkan reka bentuk kaedah campuran berbilang fasa yang telah diuraikan dalam Seksyen 3.2, bahagian ini memperincikan prosedur pelaksanaan kajian mengikut fasa. Penjelasan dalam bahagian ini memberi tumpuan kepada aspek operasi kajian, termasuk pemilihan peserta, instrumen, kaedah pengumpulan data dan peranan setiap kajian dalam pembangunan serta pengesahan model. Pembahagian ini penting bagi menunjukkan bagaimana setiap fasa menyumbang secara berurutan kepada

pembentukan model awal, pengesahan empirikal dan pengujian model dalam konteks penggunaan sebenar.

Secara keseluruhan, proses metodologi kajian ini dibahagikan kepada tiga fasa utama, iaitu: (i) Fasa 1: Kajian awal yang melibatkan kajian awal eksploratori dan penambahbaikan instrumen soal selidik; (ii) Fasa 2: Fasa pembangunan dan pengesahan empirikal model melalui pengumpulan data kuantitatif daripada peserta serta data kualitatif daripada pakar; dan (iii) Fasa 3: Fasa pengesahan model dalam konteks penggunaan sebenar melalui pelaksanaan penggunaan aplikasi Strava secara longitudinal serta temu bual bersama peserta bagi memahami pengalaman dan impak aplikasi terhadap keterlibatan serta perubahan tingkah laku fizikal.

Susunan fasa ini dirancang berdasarkan keperluan logik penyelidikan dan kesesuaian reka bentuk kajian, bagi memastikan ketepatan, kesahan dan kebolehpercayaan dapatan yang diperoleh serta menyokong pembinaan model akhir.

3.3.1 Fasa 1: Eksplorasi Awal

Fasa pertama merupakan peringkat kajian awal eksploratori yang bertujuan untuk mengenal pasti faktor motivasi dan halangan dalam penggunaan berterusan aplikasi kesihatan mudah alih secara umum. Fasa ini dijalankan bagi memahami pola awal penggunaan serta mendapatkan gambaran awal tentang persepsi pengguna terhadap elemen persuasif dalam aplikasi mHealth, tanpa memfokuskan kepada aplikasi aktiviti fizikal secara khusus.

Instrumen yang digunakan ialah *Perceived Persuasiveness Questionnaire* (PPQ) yang diadaptasi dan disesuaikan dengan konteks aplikasi kesihatan. Soal selidik ini merangkumi konstruk utama seperti sokongan tugas utama (*primary task support*), sokongan dialog (*dialogue support*), kredibiliti sistem (*system credibility*), dan sokongan sosial (*social support*). Di samping itu, elemen tarikan estetik dan prinsip tidak mengganggu (*unobtrusiveness*) turut dinilai. Instrumen ini diadaptasi daripada Lehto et al., (2012) dan mengandungi 23 item yang diukur menggunakan skala Likert lima mata.

Responden terdiri daripada individu berumur 18 tahun ke atas yang memiliki telefon pintar dan pernah atau sedang menggunakan aplikasi mHealth bagi tujuan perubahan tingkah laku. Menurut Standen & Rothman (2023), aplikasi mHealth direka untuk menyokong perubahan tingkah laku melalui ciri seperti penetapan matlamat, pemantauan sendiri dan notifikasi. Oleh itu, kajian ini menggunakan kaedah persampelan mudah bagi membolehkan capaian kepada pengguna pelbagai jenis aplikasi kesihatan melalui platform dalam talian seperti media sosial dan senarai emel universiti.

Soal selidik dibahagikan kepada dua bahagian utama, iaitu maklumat demografi dan item PPQ. Selain itu, dua item khusus digunakan untuk mengukur niat penggunaan berterusan, iaitu:

- (i) “Saya merancang untuk terus menggunakan aplikasi”,
- (ii) “Saya bercadang untuk berhenti menggunakan aplikasi tersebut”

Soalan terbuka turut disertakan bagi mendapatkan huraian lanjut tentang sebab pengguna meneruskan atau menghentikan penggunaan aplikasi. Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen dinilai dalam kajian awal eksploratori ini. Analisis kebolehpercayaan dilakukan menggunakan nilai alfa Cronbach (*Cronbach’s Alpha*) untuk menilai konsistensi dalaman konstruk. Hubungan antara konstruk persuasif dan niat penggunaan dianalisis menggunakan korelasi Spearman (*Spearman’s rho*) kerana data berskala ordinal dan tidak memenuhi andaian normaliti. Dapatan daripada fasa ini digunakan untuk memperincikan fokus kajian dalam fasa seterusnya, khususnya dalam menentukan skop kepada aplikasi aktiviti fizikal.

3.3.2 Fasa 2: Pembangunan dan Pengesahan Empirikal Model

Fasa kedua bertujuan untuk mengenal pasti keperluan model serta membangunkan model awal keterlibatan pengguna aplikasi aktiviti fizikal berasaskan gabungan *Health Belief Model* dan *User Engagement Model*. Fasa ini menggunakan reka bentuk kaedah campuran terbenam (*embedded mixed methods design*), di mana komponen kuantitatif

berfungsi sebagai komponen dominan manakala komponen kualitatif digunakan untuk menyokong dan memperkuat dapatan empirikal.

Kajian II: Soal Selidik Kuantitatif (HBM-UEM)

Kajian ini memfokuskan kepada pengguna aplikasi aktiviti fizikal berumur 18 tahun dan ke atas. Pemilihan konteks aplikasi aktiviti fizikal dibuat berdasarkan dapatan Fasa 1 yang menunjukkan bahawa aplikasi kategori ini merupakan antara aplikasi kesihatan yang paling banyak digunakan oleh responden dan sering dikaitkan dengan perubahan tingkah laku kesihatan.

Persampelan dilakukan menggunakan kaedah persampelan bertujuan (purposive sampling). Kriteria inklusi peserta ialah: (i) berumur 18 tahun dan ke atas; (ii) memiliki telefon pintar; (iii) sedang atau pernah menggunakan sekurang-kurangnya satu aplikasi aktiviti fizikal dalam tempoh enam bulan yang lalu; dan (iv) bersetuju untuk menyertai kajian secara sukarela. Individu yang tidak mempunyai pengalaman menggunakan aplikasi aktiviti fizikal dikecualikan daripada kajian kerana tidak dapat memberikan penilaian yang relevan terhadap konstruk yang dikaji.

Saiz sampel yang disasarkan adalah sekurang-kurangnya 100 responden bagi memenuhi keperluan analisis PLS-SEM. Walau bagaimanapun, kajian ini berjaya memperoleh 653 responden yang memenuhi kriteria penyertaan, dan jumlah ini digunakan dalam analisis akhir. Penentuan saiz sampel ini selaras dengan cadangan kajian metodologi yang menyarankan bilangan responden yang mencukupi bagi model yang melibatkan pelbagai konstruk laten dan laluan hubungan.

Instrumen kajian dibangunkan berdasarkan konstruk daripada HBM dan UEM yang dikenal pasti melalui sorotan literatur serta dapatan Fasa 1. Konstruk HBM terdiri daripada persepsi manfaat, persepsi halangan, efikasi sendiri, persepsi keterukan dan petunjuk kepada tindakan. Konstruk UEM pula merangkumi perhatian terfokus, persepsi kebolehgunaan, tarikan estetik dan faktor ganjaran. Semua konstruk diukur menggunakan item-item yang diadaptasi daripada instrumen yang telah disahkan dalam kajian terdahulu dan diukur menggunakan skala Likert lima mata.

Dalam model yang dicadangkan, konstruk HBM dan UEM berfungsi sebagai pemboleh ubah eksogen yang mewakili faktor kepercayaan kesihatan dan keterlibatan pengguna. Pemboleh ubah endogen utama ialah perubahan tingkah laku aktiviti fizikal. Hubungan antara pemboleh ubah ini diuji bagi mengenal pasti faktor yang paling signifikan dalam mempengaruhi perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal.

Data dianalisis menggunakan pendekatan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) melalui perisian SmartPLS. PLS-SEM dipilih kerana kesesuaiannya untuk pembangunan teori, model yang kompleks dan data yang tidak semestinya memenuhi andaian normaliti.

Analisis dijalankan dalam dua peringkat utama. Peringkat pertama melibatkan penilaian model pengukuran melalui kesahan konvergen (AVE), kebolehpercayaan dalaman (*Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability*), serta kesahan diskriminan (Fornell-Larcker dan HTMT). Peringkat kedua melibatkan penilaian model struktur melalui pengujian pekali laluan (*path coefficients*), nilai R^2 , Adjusted R^2 dan Q^2 menggunakan prosedur *bootstrapping*.

Dapatan Kajian II digunakan untuk mengenal pasti konstruk yang signifikan serta membentuk model awal yang kemudiannya disemak dan diperhalusi melalui input pakar dalam Kajian III.

Kajian III: Temu Bual Pakar (Komponen Terbenam)

Sebagai komponen kualitatif terbenam, temu bual separa berstruktur dijalankan bersama tiga orang pakar yang dipilih melalui kaedah persampelan bertujuan. Pemilihan pakar dibuat berdasarkan beberapa kriteria, iaitu mempunyai sekurang-kurangnya 10 tahun pengalaman profesional atau penyelidikan dalam bidang berkaitan, mempunyai penerbitan atau pengalaman akademik yang relevan, serta berupaya menilai konstruk model daripada perspektif psikologi, teknologi digital atau aktiviti fizikal. Keutamaan turut diberikan kepada pakar yang mempunyai pengalaman dalam pembangunan intervensi perubahan tingkah laku, reka bentuk teknologi atau sistem digital berkaitan kesihatan.

Ketiga-tiga pakar mewakili bidang psikologi, teknologi digital dan sains sukan/kesihatan. Pakar psikologi dipilih berdasarkan kepakaran dalam aspek motivasi, kepercayaan kesihatan, efikasi sendiri dan perubahan tingkah laku individu. Pakar teknologi digital pula mempunyai kepakaran dalam interaksi manusia-komputer dan pembangunan sistem digital, yang relevan untuk menilai konstruk keterlibatan pengguna seperti kebolehgunaan, perhatian terfokus, tarikan estetik dan ganjaran. Pakar sains sukan/kesihatan dipilih berdasarkan pengalamannya dalam aktiviti fizikal, amalan kesihatan dan pematuhan terhadap rutin senaman.

Pendekatan pelbagai disiplin ini membolehkan model dinilai secara komprehensif dengan mengambil kira interaksi antara faktor psikologi, reka bentuk teknologi dan amalan aktiviti fizikal. Walaupun hanya tiga orang pakar dilibatkan, pemilihan mereka menekankan kesesuaian bidang dan kedalaman pengalaman berbanding kuantiti. Bilangan antara tiga hingga lima orang pakar lazim digunakan dalam pengesahan kandungan model konseptual, khususnya apabila pakar dipilih berdasarkan kepakaran yang khusus dan relevan (Bisschoff & Massyn, 2025).

Soalan temu bual dibangunkan berdasarkan konstruk HBM dan UEM, serta dapatan empirikal daripada Kajian II. Temu bual bertujuan menilai kesesuaian, kejelasan dan kecukupan konstruk dalam menerangkan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal. Selain itu, pakar diminta memberikan penjelasan terhadap hubungan yang signifikan dan tidak signifikan dalam model serta mengenal pasti faktor tambahan yang mungkin mempengaruhi keterlibatan pengguna. Protokol temu bual dirancang berdasarkan konstruk utama dalam kedua-dua model teori tersebut, merangkumi dimensi kepercayaan kesihatan (contohnya persepsi manfaat, halangan dan efikasi sendiri) serta dimensi keterlibatan teknologi (contohnya kebolehgunaan, perhatian terfokus dan ganjaran). Soalan (rujuk Lampiran B) dikemukakan bagi menilai sama ada konstruk yang dicadangkan adalah mencukupi, sesuai dan relevan dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal.

Data temu bual dianalisis menggunakan analisis tematik secara induktif yang melibatkan proses pengkodan awal, pembentukan tema dan semakan tema. Dapatan kualitatif digunakan untuk menyokong interpretasi dapatan kuantitatif, mengesahkan kesesuaian kandungan model dan memperhalusi model awal.

Pengintegrasian dapatan Kajian II dan Kajian III menghasilkan model awal yang lebih mantap dari segi teoritikal dan empirikal. Model tersebut kemudiannya digunakan sebagai asas bagi mereka bentuk kajian longitudinal dalam Fasa 3 untuk menguji model dalam konteks penggunaan aplikasi yang sebenar.

a. Pelaksanaan Temu Bual dan Analisis Data

Temu bual pakar dijalankan secara separa berstruktur bagi membolehkan perbincangan yang fleksibel dan mendalam berkaitan kesesuaian konstruk yang dicadangkan dalam model awal. Setiap sesi temu bual berlangsung antara 45 hingga 60 minit dan dijalankan secara bersemuka atau dalam talian mengikut kesesuaian pakar. Dengan persetujuan peserta, sesi temu bual dirakam untuk tujuan dokumentasi dan analisis.

Rakaman temu bual ditranskripsikan secara verbatim sebelum dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik. Proses analisis melibatkan beberapa langkah, iaitu pembacaan berulang transkrip, pengkodan awal terhadap pernyataan penting, pengelompokan kod kepada tema yang lebih luas, serta semakan semula tema bagi memastikan kesepadanan dengan objektif kajian.

Analisis ini bertujuan mengenal pasti tahap persetujuan pakar terhadap konstruk yang dicadangkan, cadangan penambahbaikan terhadap definisi dan hubungan antara konstruk, serta mengenal pasti elemen tambahan yang mungkin relevan dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal. Dapatan daripada analisis ini digunakan untuk memperkukuh kesahan kandungan model awal sebelum pengujian empirikal dijalankan dalam fasa seterusnya.

3.3.3 Fasa 3: Pengesahan Model dalam Konteks Penggunaan Sebenar

Fasa 3 bertujuan menentusahkan model perubahan tingkah laku yang dibangunkan dalam Fasa 2 melalui pengujian dalam konteks penggunaan sebenar. Pendekatan kajian kes membujur (*longitudinal case study*) digunakan bagi menilai keberkesanan model dalam meramalkan dan menyokong perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal.

Fasa ini merangkumi dua kajian, iaitu Kajian IV (kajian kes longitudinal) dan Kajian V (temu bual pasca-intervensi).

Kajian IV: Kajian Kes Longitudinal Penggunaan Strava

Kajian ini dijalankan selama empat minggu, melibatkan 17 orang peserta berumur antara 18 hingga 35 tahun. Julat umur ini dipilih kerana golongan ini merupakan pengguna utama aplikasi kesihatan digital dan lebih cenderung melibatkan diri dalam perubahan gaya hidup aktif selain daripada pemilikan dan penggunaan telefon pintar adalah tertinggi dalam julat ini (Alam et al., 2020; R. Partridge & Redfern, 2018). Walaupun bilangan peserta dalam Kajian IV adalah kecil berbanding sampel kuantitatif dalam Kajian II, saiz sampel ini adalah selaras dengan tujuan kajian kes longitudinal yang memberi tumpuan kepada pemerhatian mendalam terhadap tingkah laku sebenar pengguna, dan bukannya untuk membuat generalisasi statistik kepada populasi yang lebih luas. Dalam kajian ini, generalisasi model secara empirikal disokong terutamanya melalui Kajian II yang melibatkan sampel kuantitatif yang lebih besar dan dianalisis menggunakan PLS-SEM. Sebaliknya, Kajian IV berfungsi sebagai pengesahan kontekstual dan praktikal bagi menilai sama ada konstruk dan hubungan yang dikenal pasti dalam model turut dapat diperhatikan dalam konteks penggunaan sebenar aplikasi aktiviti fizikal.

Saiz sampel dalam kajian kes ini diimbangi melalui pengumpulan data berulang sepanjang tempoh intervensi, pemerhatian terhadap data log aplikasi Strava, serta temu bual pasca-intervensi bersama peserta. Gabungan data objektif dan data naratif ini membolehkan penyelidik memperoleh kefahaman yang lebih mendalam tentang corak penggunaan, konsistensi aktiviti, motivasi, halangan dan pengalaman pengguna. Oleh

itu, dapatan Kajian IV tidak digunakan untuk menggantikan dapatan kuantitatif berskala besar, sebaliknya berfungsi sebagai bukti sokongan bagi mengukuhkan kesahan praktikal model melalui triangulasi data.

Tempoh empat minggu dipilih untuk menilai perubahan tingkah laku awal dalam intervensi kesihatan digital tanpa memberi beban berlebihan kepada peserta (Hardeman et al., 2019). Tempoh empat minggu dalam kajian ini tidak bertujuan untuk menilai pengekalan tingkah laku jangka panjang atau perubahan tingkah laku yang mampan. Sebaliknya, tempoh ini digunakan untuk menilai perubahan tingkah laku awal, pola keterlibatan pengguna dan konsistensi penggunaan aplikasi dalam fasa permulaan penggunaan. Dalam konteks kajian ini, perubahan tingkah laku ditafsirkan sebagai perubahan awal yang dapat diperhatikan melalui peningkatan aktiviti fizikal, pematuan kepada sesi aktiviti yang dicadangkan, serta konsistensi penggunaan aplikasi sepanjang tempoh kajian.

Sehubungan itu, dapatan daripada Fasa 3 perlu difahami sebagai pengesahan awal dalam konteks penggunaan sebenar, bukan sebagai bukti pengekalan tingkah laku jangka panjang. Keterbatasan tempoh pemerhatian ini turut diakui sebagai salah satu kekangan kajian dan dibincangkan dalam Bab 6, khususnya berkaitan keperluan kajian masa hadapan yang melibatkan tempoh intervensi lebih panjang bagi menilai pengekalan tingkah laku secara mampan.

Saringan Peserta

Pra-pemilihan peserta dilakukan berdasarkan kriteria berikut:

- Tidak aktif secara fizikal (diukur menggunakan IPAQ – Versi Pendek) (Lampiran D)
- Mempunyai niat meningkatkan aktiviti fizikal (*Stage of Change Questionnaire*) (Lampiran E)
- Tiada risiko kesihatan untuk aktiviti fizikal (PAR-Q+) (Lampiran F)
- Memiliki telefon pintar (iOS/Android)

- Tidak pernah menggunakan aplikasi Strava

Penggunaan PAR-Q+ adalah penting bagi memastikan keselamatan peserta semasa menjalankan aktiviti fizikal.

Pemilihan Aplikasi Strava

Aplikasi Strava dipilih kerana:

- Popular dan digunakan secara meluas
- Menyediakan data objektif (jarak, tempoh, kekerapan, interaksi sosial)
- Digunakan dalam kajian tingkah laku aktiviti fizikal (Robinson et al., 2024)

Penggunaan data aplikasi sebenar membolehkan pengukuran tingkah laku dilakukan secara objektif dan mengurangkan bias laporan sendiri.

Struktur Intervensi

Kajian dibahagikan kepada tiga peringkat:

(i) Pra-Intervensi

- Pengumpulan data demografi
- Pemasangan aplikasi
- Pengenalan penggunaan Strava

(ii) Intervensi (4 Minggu)

- Minimum 3 sesi seminggu
- 30 minit setiap sesi
- Rekod melalui aplikasi

(iii) Pasca-Intervensi

- Analisis jumlah aktiviti
- Analisis kekerapan log masuk
- Pengelasan peserta (aktif vs kurang aktif)

Perubahan tingkah laku diukur berdasarkan:

- Pemenuhan syarat minimum aktiviti fizikal
- Konsistensi penggunaan aplikasi

Kajian V: Temu Bual Pasca-Intervensi

Selepas tamat intervensi, temu bual separa berstruktur dijalankan bagi:

- Memahami pengalaman penggunaan sebenar
- Mengenal pasti faktor pemudah dan penghalang
- Menilai kesesuaian model dengan realiti penggunaan

Pendekatan ini membolehkan penerokaan mendalam terhadap motivasi, persepsi, dan halangan pengguna (Ruslin et al., 2022).

Data temu bual dianalisis menggunakan pendekatan tematik secara induktif. Analisis ini berfungsi sebagai triangulasi kualitatif bagi menyokong dapatan kuantitatif dan meningkatkan kesahan kajian (Wasti et al., 2022).

Peranan Fasa 3 dalam Keseluruhan Kajian

Fasa ini penting kerana ia:

1. Menguji model dalam konteks sebenar
2. Menggabungkan data objektif dan naratif pengalaman

3. Mengukuhkan kesahan praktikal model
4. Mengenal pasti ruang penambahbaikan model

Melalui gabungan data log Strava dan temu bual, model yang dibangunkan bukan sahaja disahkan secara statistik (Fasa 2), tetapi turut disahkan secara kontekstual dan praktikal dalam penggunaan sebenar.

3.4 PROSEDUR ANALISIS DATA

Bagi memastikan dapatan kajian dianalisis secara sistematik dan selari dengan reka bentuk kaedah campuran berbilang fasa, prosedur analisis data dalam kajian ini dibahagikan kepada dua komponen utama, iaitu analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif. Pendekatan ini selaras dengan cadangan (J. Creswell & Clark, 2023) bahawa integrasi analisis dalam penyelidikan kaedah campuran perlu dilakukan secara terancang bagi memastikan dapatan daripada kedua-dua pendekatan dapat disepadukan secara bermakna.

Bagi memastikan metodologi kajian tidak hanya tertumpu kepada prosedur pelaksanaan, kajian ini turut mengenal pasti pemboleh ubah, parameter dan metrik pengukuran yang digunakan dalam setiap fasa. Pemboleh ubah kajian merangkumi konstruk psikologi berasaskan HBM, konstruk keterlibatan teknologi berasaskan UEM, indikator niat penggunaan berterusan, serta metrik tingkah laku objektif yang diperoleh daripada data log aplikasi Strava.

3.4.1 Analisis Data Kuantitatif

Analisis data kuantitatif dijalankan bagi Fasa 1, Fasa 2 dan sebahagian Fasa 3 menggunakan perisian IBM SPSS dan SmartPLS.

(a) Analisis Fasa 1

Data daripada kajian awal eksploratori dianalisis menggunakan:

- Statistik deskriptif (min, sisihan piawai, frekuensi dan peratusan)

- Ujian kebolehppercayaan menggunakan alfa Cronbach
- Analisis korelasi Spearman (*Spearman's rho*)

Korelasi Spearman digunakan kerana data berbentuk ordinal dan tidak memenuhi andaian normaliti (Field, 2024). Nilai alfa Cronbach melebihi 0.70 dianggap menunjukkan konsistensi dalaman yang memuaskan (J. Hair et al., 2022).

(b) Analisis Fasa 2: PLS-SEM

Untuk menguji model konseptual yang mengintegrasikan HBM dan UEM, analisis dilakukan menggunakan pendekatan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM).

PLS-SEM dipilih dalam kajian ini kerana kesesuaiannya dengan sifat penyelidikan yang berorientasikan ramalan, khususnya dalam membangunkan dan menguji model perubahan tingkah laku yang melibatkan pelbagai konstruk laten. Berbanding pendekatan *covariance-based SEM* (CB-SEM), PLS-SEM tidak memerlukan andaian normaliti data yang ketat, menjadikannya lebih sesuai untuk data soal selidik dalam talian yang lazimnya tidak memenuhi andaian taburan normal. Selain itu, pendekatan ini mampu mengendalikan model yang kompleks dengan banyak konstruk dan indikator secara serentak tanpa menjejaskan kestabilan anggaran parameter. PLS-SEM juga sesuai digunakan bagi saiz sampel sederhana, kerana ia lebih toleran terhadap variasi saiz sampel berbanding kaedah SEM tradisional. Justeru, pemilihan PLS-SEM adalah selari dengan objektif kajian yang menekankan pembangunan model ramalan bersepadu yang melibatkan dimensi kepercayaan kesihatan dan keterlibatan teknologi (J. Hair et al., 2022; Sarstedt et al., 2019).

Analisis PLS-SEM dilaksanakan melalui tiga peringkat, iaitu:

1. Penyaringan dan pembersihan data;
2. Penilaian model pengukuran; dan

3. Penilaian model struktur serta pengujian hipotesis.

(i) Penyaringan dan Pembersihan Data

Penyaringan data merupakan langkah awal bagi memastikan set data adalah sesuai untuk dianalisis menggunakan pendekatan statistik lanjutan seperti PLS-SEM. Proses ini dilaksanakan secara sistematik terhadap data mentah yang diperoleh daripada soal selidik Kajian III. Menurut Sekaran & Bougie (2016) penyaringan data melibatkan pemeriksaan terhadap data hilang, pengenalpastian nilai luar (*outliers*), serta pengesanan pola respons yang tidak konsisten seperti “*straight-lining*”. Proses ini dilaksanakan sebelum analisis kebolehpercayaan dan kesahan instrumen dijalankan. Dalam kajian ini, penyaringan data melibatkan langkah-langkah berikut:

1. Data Hilang (*Missing Data*):

Pemeriksaan dijalankan bagi mengenal pasti sebarang item yang tidak dijawab. Secara umumnya, sekiranya kadar data hilang adalah kecil ($<5\%$), teknik imputasi seperti imputasi min boleh dipertimbangkan.

2. Pengesanan Respons Tidak Konsisten (*Straight-lining*):

Pola respons yang menunjukkan pengisian seragam bagi semua item (contohnya semua “1” atau semua “5”) diperiksa bagi memastikan ketulenan respons. Respons yang menunjukkan pola mencurigakan dinilai semula sebelum dimasukkan ke dalam analisis akhir.

3. Nilai Luar (*Outliers*):

Pemeriksaan nilai luar dijalankan bagi memastikan data yang digunakan dalam analisis PLS-SEM tidak dipengaruhi oleh pemerhatian ekstrem. Nilai luar univariat diperiksa menggunakan skor-z, manakala nilai luar multivariat diperiksa menggunakan jarak Mahalanobis. Hasil pemeriksaan yang menunjukkan respons ekstrem dikenal pasti dan disemak semula. Respons yang menunjukkan pola ekstrem secara konsisten perlu dikeluarkan daripada analisis akhir bagi memastikan kestabilan model. Selepas proses

penyaringan data selesai, hanya data yang memenuhi kriteria analisis digunakan dalam penilaian model pengukuran dan model struktur.

4. Bias Ketidakresponan (*Non-response Bias*)

Bias ketidakresponan berlaku apabila individu yang tidak mengambil bahagian dalam kajian mempunyai ciri-ciri yang berbeza secara sistematik daripada mereka yang memberikan maklum balas (Sürücü & Maslakçi, 2020). Keadaan ini boleh membawa kepada kesimpulan yang tidak tepat dan menjejaskan kebolehgeneralisasian dapatan kajian terhadap populasi yang lebih luas. Dalam analisis multivariat, bias ketidakresponan menjadi isu kritikal sekiranya terdapat perbezaan ketara antara responden dan bukan responden dari segi pemboleh ubah yang dikaji, yang boleh mengakibatkan anggaran sampel yang berat sebelah (Pandey & Pandey, 2021). Oleh itu, penyelidik perlu mengenal pasti potensi kesan bias ini dan mengambil langkah untuk mengurangkannya.

5. Bias Kaedah Umum (*Common Method Bias*)

Bias Kaedah Umum (*Common Method Bias*, CMB) merujuk kepada bentuk bias sistematik yang boleh berlaku apabila kaedah pengumpulan data menyumbang secara artifisial kepada hubungan antara pemboleh ubah yang dikaji (Jakobsen & Jensen, 2015). Bias ini lazimnya dikaitkan dengan penggunaan satu sumber data yang sama, seperti soal selidik sendiri, yang berpotensi meningkatkan korelasi antara konstruk akibat faktor kaedah dan bukannya hubungan sebenar antara pemboleh ubah (Mohajan, 2020).

Dalam kajian ini, data dikumpulkan melalui instrumen soal selidik sendiri, justeru penilaian terhadap kemungkinan kewujudan CMB adalah diperlukan bagi memastikan hubungan yang diperoleh tidak dipengaruhi secara sistematik oleh kaedah pengukuran yang sama.

Bagi menilai kehadiran bias kaedah umum, Ujian *Harman's Single-Factor* telah dijalankan melalui analisis faktor penerokaan tanpa putaran.

Penilaian taburan data dilaksanakan sebagai sebahagian daripada proses penyaringan awal bagi memastikan data yang digunakan adalah stabil dan bebas daripada penyelewengan yang ketara. Walaupun pendekatan PLS-SEM tidak memerlukan andaian normaliti multivariat yang ketat, pemeriksaan terhadap pola taburan data tetap dilakukan bagi menilai kewujudan sisihan ekstrem yang boleh menjejaskan kestabilan model. Dalam kajian ini, penilaian dilakukan melalui pemerhatian grafik menggunakan Normal P-P Plot terhadap residu terpiawai bagi pemboleh ubah bersandar.

6. Semakan Normaliti, Lineariti dan Homoskedastisiti:

Ujian statistik dijalankan menggunakan SPSS 29 untuk menilai taburan data bagi memastikan ia tidak melanggar andaian penting dalam analisis model struktur. Menurut J. F. Hair et al., (2017), penyaringan data merupakan prasyarat penting bagi menjamin kesahan hasil analisis dan mengurangkan risiko bias dalam model. Oleh itu, hanya data yang telah melepasi tapisan penyaringan ini digunakan dalam analisis seterusnya menggunakan SmartPLS.

(ii) Penilaian Model Pengukuran

Penilaian model pengukuran bertujuan menentukan tahap kebolehpercayaan dan kesahan konstruk yang digunakan dalam model. Penilaian ini melibatkan tiga komponen utama:

1. Kebolehpercayaan konstruk;
2. Kesahan konvergen; dan
3. Kesahan diskriminan.

1. Kebolehpercayaan Konstruk

Kebolehpercayaan konstruk merupakan komponen penting dalam penilaian instrumen pengukuran dalam kerangka PLS-SEM. Penilaian ini menentukan kestabilan dan

konsistensi sesuatu ukuran dalam menghasilkan dapatan yang boleh dipercayai secara berulang merentasi kumpulan atau tempoh masa yang berbeza (Clark & Watson, 2019; J. F. Hair et al., 2019).

Dua indeks utama yang digunakan ialah alfa Cronbach dan kebolehpercayaan komposit (Composite Reliability, CR). Alfa Cronbach menilai konsistensi dalaman item, manakala CR mengukur sejauh mana konstruk laten menerangkan varians dalam indikator.

Secara umum, nilai alfa Cronbach dan CR yang melebihi 0.70 menunjukkan tahap kebolehpercayaan dalaman yang memuaskan (J. F. Hair et al., 2021; Purwanto, 2021).

2. Kesahan Konvergen

Kesahan konvergen merujuk kepada tahap item-item yang mengukur konstruk yang sama menunjukkan perkongsian varians yang mencukupi. Kesahan konvergen dinilai menggunakan bebanan indikator (indicator loading) dan Average Variance Extracted (AVE). Nilai bebanan indikator seharusnya melebihi 0.70, manakala nilai AVE hendaklah melebihi 0.50. Sekiranya nilai bebanan indikator berada di bawah 0.70, pengekalan atau penyingkiran item perlu dipertimbangkan berdasarkan kesannya terhadap nilai CR dan AVE konstruk berkenaan (Amora, 2021).

3. Kesahan Diskriminan

Kesahan diskriminan merujuk kepada tahap sesuatu konstruk dapat dibezakan secara empirikal daripada konstruk lain dalam model (Roemer et al., 2021). Kesahan diskriminan menunjukkan bahawa setiap konstruk mempunyai ciri yang unik dan tidak bertindih secara berlebihan dengan konstruk lain (Cheung et al., 2024).

Dalam kajian ini, kesahan diskriminan dinilai menggunakan tiga kaedah:

a. Kriteria Fornell–Larcker;

b. Nisbah Heterotrait–Monotrait (HTMT); dan

c. Analisis cross-loading.

a. Kriteria Fornell–Larcker

Kriteria Fornell–Larcker melibatkan perbandingan antara punca kuasa dua nilai AVE sesuatu konstruk dengan korelasi konstruk tersebut dengan konstruk lain.

Kesahan diskriminan dicapai apabila nilai punca kuasa dua AVE bagi sesuatu konstruk lebih tinggi daripada nilai korelasinya dengan konstruk lain (J. F. Hair et al., 2014). Sekiranya nilai tersebut lebih rendah daripada korelasi antara konstruk, keadaan ini menunjukkan kemungkinan berlakunya pertindihan konstruk.

b. Nisbah Heterotrait–Monotrait (HTMT)

HTMT digunakan untuk menilai kesahan diskriminan dengan membandingkan korelasi antara konstruk yang berbeza dengan korelasi antara item yang mengukur konstruk yang sama (Sarstedt et al., 2019).

Nilai HTMT yang kurang daripada 0.90 menunjukkan kesahan diskriminan yang memuaskan (Roemer et al., 2021). Walau bagaimanapun, nilai di bawah 0.85 menunjukkan kriteria kesahan diskriminan yang lebih ketat (J. F. Hair et al., 2021).

c. Analisis Cross-Loading

Analisis cross-loading dilakukan dengan membandingkan bebanan sesuatu indikator pada konstruk yang ditetapkan dengan bebanannya pada konstruk lain.

Setiap indikator seharusnya mempunyai nilai bebanan yang lebih tinggi pada konstruk yang diwakilinya berbanding dengan konstruk lain. Keadaan ini menunjukkan bahawa indikator bagi konstruk yang berbeza tidak boleh digunakan secara saling menggantikan (Chin, 1998; Mohajan, 2020; Mat Roni & Djajadikerta, 2021).

(iii) Penilaian Model Struktur dan Pengujian Hipotesis

Penilaian model struktur dijalankan bagi menilai kekuatan dan arah hubungan antara konstruk laten dalam model. Penilaian ini merangkumi perkara berikut:

1. Faktor inflasi varians;
2. Pekali penentuan;
3. Saiz kesan;
4. Relevansi ramalan; dan
5. Pekali laluan serta pengujian hipotesis.

1. Faktor Inflasi Varians (*Variance Inflation Factor*)

Nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) diperiksa bagi menentukan kemungkinan berlakunya isu multikolineariti antara konstruk peramal. Nilai VIF yang rendah menunjukkan bahawa konstruk eksogen tidak mempunyai pertindihan yang berlebihan ketika menerangkan konstruk endogen.

2. Pekali Penentuan (R^2 dan Adjusted R^2)

Pekali penentuan menerangkan sejauh mana konstruk eksogen menyumbang kepada variasi dalam konstruk endogen (J. F. Hair et al., 2019).

Nilai R^2 mewakili peratusan variasi dalam konstruk endogen yang dapat diterangkan oleh semua konstruk eksogen yang berkaitan. Nilai ini berada antara 0 hingga 1, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan kuasa penjelasan model yang lebih baik.

Nilai R^2 pada aras 0.75, 0.50 dan 0.25 masing-masing boleh ditafsirkan sebagai kukuh, sederhana dan lemah (Pandey & Pandey, 2021). Nilai R^2 terlaras (*Adjusted R^2*)

turut dilaporkan bagi mengambil kira bilangan konstruk peramal yang dimasukkan dalam model.

3. Saiz Kesan (f^2)

Saiz kesan f^2 digunakan untuk mengukur impak relatif sesuatu konstruk peramal terhadap konstruk endogen. Penilaian ini penting kerana pelaporan keputusan perlu mengambil kira kepentingan substantif atau magnitud kesan, selain kepentingan statistik berdasarkan nilai p (Liu & Yuan, 2021).

Berdasarkan Cohen (1988), nilai f^2 sebanyak 0.02, 0.15 dan 0.35 masing-masing menunjukkan saiz kesan kecil, sederhana dan besar.

4. Relevansi Ramalan Stone–Geisser (Q^2)

Nilai Q^2 digunakan untuk menilai relevansi ramalan model dan turut dikenali sebagai *cross-validated redundancy* (Bayaga & Kyobe, 2021).

Nilai Q^2 yang melebihi sifar menunjukkan bahawa konstruk eksogen mempunyai relevansi ramalan terhadap konstruk endogen dalam model (J. F. Hair et al., 2019). Semakin tinggi nilai Q^2 , semakin baik keupayaan ramalan model terhadap konstruk endogen yang diuji.

5. Pekali Laluan dan Pengujian Hipotesis

Pekali laluan digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antara dua konstruk laten. Pekali ini mewakili pemberat regresi piawai yang menunjukkan perubahan pada konstruk hasil apabila berlaku perubahan pada konstruk peramal.

Tahap signifikan pekali laluan ditentukan menggunakan ralat piawai yang diperoleh melalui prosedur bootstrapping. Ralat piawai tersebut digunakan untuk menghasilkan nilai t , nilai p dan selang keyakinan bagi menguji hipotesis kajian (J. F. Hair et al., 2014).

Prosedur *bootstrapping* melibatkan pensampelan rawak secara berulang dengan penggantian daripada sampel asal bagi menghasilkan sampel *bootstrap*. Dalam kajian ini, prosedur *bootstrapping* dilaksanakan menggunakan 5,000 sampel ulangan bagi memastikan kestabilan anggaran parameter (Menzel, 2021).

(c) Analisis Fasa 3 (Data Longitudinal)

Data log daripada aplikasi Strava dianalisis menggunakan:

- Statistik deskriptif
- Analisis perbandingan sebelum dan selepas intervensi
- Analisis pola penggunaan mingguan

Data objektif ini digunakan untuk mengesahkan perubahan tingkah laku sebenar dan mengurangkan bias laporan sendiri (Robinson et al., 2024).

Ringkasan pemboleh ubah, parameter, sumber data dan kaedah analisis yang digunakan dalam kajian ini ditunjukkan dalam Jadual 3.2.

Jadual 3.6 Ringkasan Pemboleh Ubah, Parameter/Metrik dan Kaedah Analisis Kajian

Fasa / Kajian	Pemboleh ubah / Konstruk	Parameter / Metrik	Sumber Data / Instrumen	Kaedah Analisis
Kajian I	Elemen persuasif aplikasi mHealth	Sokongan Tugas Utama, Sokongan Dialog, Kredibiliti Sistem, Sokongan Sosial, Tarikan Estetik dan Ketidakgangguan	PPQ, skala Likert 5 mata	Statistik deskriptif, Alfa Cronbach's Spearman's rho
Kajian I	Niat penggunaan berterusan	Niat terus menggunakan aplikasi, niat berhenti menggunakan aplikasi	Dua item khusus dalam soal selidik	Korelasi Spearman
Kajian II	Konstruk HBM	Persepsi manfaat, halangan, efikasi sendiri, persepsi keterukan, petunjuk kepada tindakan	Soal selidik HBM-UEM, skala Likert 5 mata	PLS-SEM
Kajian II	Konstruk UEM	Perhatian terfokus, persepsi kebolehgunaan, tarikan estetik, faktor ganjaran	Soal selidik HBM-UEM, skala Likert 5 mata	PLS-SEM
Kajian II	Model pengukuran	AVE, Alfa Cronbach's, Kebolehpercayaan Komposit, Fornell-Larcker, HTMT	Data soal selidik	SmartPLS
Kajian II	Model struktur	Pekali laluan, Pekali penentuan (R^2), Pekali penentuan terlaras (<i>Adjusted R²</i>), relevansi ramalan (Q^2) dan prosedur pensampelan semula <i>bootstrap</i>	Data soal selidik	SmartPLS
Kajian IV	Tingkah laku aktiviti fizikal sebenar	Bilangan sesi, tempoh aktiviti, jarak, kekerapan penggunaan, konsistensi aktiviti	Data log Strava	Statistik deskriptif, perbandingan pra/pasca, pola mingguan
Kajian IV	Perubahan tingkah laku	Pemenuhan minimum aktiviti fizikal, konsistensi penggunaan aplikasi	Data log Strava	Pengelasan aktif / kurang aktif
Kajian II & V	Pandangan pakar dan pengalaman peserta	Tema berkaitan kesesuaian konstruk, faktor pemudah, halangan, motivasi dan pengalaman penggunaan	Temu bual separa berstruktur	Analisis tematik induktif

3.4.2 Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif daripada:

- Soalan terbuka (Fasa 1)
- Temu bual pakar (Fasa 2)
- Temu bual peserta (Fasa 3)

dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik secara induktif.

Proses analisis melibatkan:

1. Transkripsi verbatim
2. Pembacaan berulang
3. Pengekodaan awal
4. Pengelompokan kod kepada tema
5. Semakan dan penapisan tema
6. Pentafsiran tema berdasarkan konstruk teori

Pendekatan ini selaras dengan cadangan (J. W. Creswell & Poth, 2024), yang menekankan bahawa analisis tematik membolehkan penyelidik mengenal pasti pola makna secara sistematik dalam data kualitatif.

Dalam kajian kaedah campuran, data kualitatif sering digabung dan dibandingkan dengan data kuantitatif untuk mengesahkan atau mencabar tafsiran dapatan kualitatif dan menambah kedalaman pemahaman fenomena kajian (Wasti et al., 2022).

Triangulasi data lazimnya melibatkan perbandingan antara temu bual, dokumen, rekod atau data sistem bagi mengukuhkan kesahan dapatan (Litasania & Reviandani, 2025; Suratmin et al., 2022; Wasti et al., 2022). Dalam konteks kajian ini, triangulasi dilakukan dengan membandingkan dapatan soal selidik, data log Strava, pandangan pakar dan temu bual peserta bagi memastikan model yang dibangunkan disokong oleh pelbagai sumber data.

3.4.3 Integrasi Data

Integrasi antara data kuantitatif dan kualitatif dilakukan secara berperingkat antara fasa kajian. Dapatan kualitatif digunakan untuk:

- Menjelaskan hubungan signifikan dan tidak signifikan dalam model

- Memberikan konteks terhadap dapatan statistik
- Mengenal pasti elemen praktikal yang tidak dapat diukur secara kuantitatif

Pendekatan ini selaras dengan prinsip integrasi dalam kaedah campuran berbilang fasa (J. Creswell & Clark, 2023). Dalam kajian ini, integrasi data dilakukan dengan mengambil kira peranan setiap fasa kajian. Dapatan Kajian II melalui PLS-SEM berfungsi sebagai asas utama bagi pengesahan empirikal model kerana melibatkan sampel kuantitatif yang lebih besar dan pengujian hubungan antara konstruk secara statistik. Dapatan Kajian IV dan Kajian V pula tidak bertujuan untuk membuat generalisasi statistik, sebaliknya digunakan untuk menilai kesesuaian model dalam konteks penggunaan sebenar melalui data tingkah laku objektif dan pengalaman pengguna.

Oleh itu, pengesahan model dalam kajian ini berlaku melalui dua bentuk sokongan. Pertama, sokongan empirikal diperoleh melalui analisis PLS-SEM. Kedua, sokongan praktikal dan kontekstual diperoleh melalui data longitudinal Strava dan temu bual peserta. Gabungan ini membolehkan model dinilai bukan sahaja dari segi hubungan statistik antara konstruk, tetapi juga dari segi kesesuaiannya dalam menerangkan pengalaman dan tingkah laku sebenar pengguna aplikasi aktiviti fizikal.

3.5 KESIMPULAN

Bab ini telah menghuraikan secara terperinci reka bentuk dan pelaksanaan metodologi kajian yang digunakan bagi membangunkan serta mengesahkan model perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal berasaskan integrasi *Health Belief Model* dan *User Engagement Model*. Pendekatan kaedah campuran berbilang fasa yang digunakan membolehkan kajian dijalankan secara sistematik, bermula dengan eksplorasi awal, diikuti pembangunan dan pengesahan empirikal model, serta diakhiri dengan pengujian dalam konteks penggunaan sebenar melalui kajian longitudinal dan temu bual mendalam.

Gabungan analisis kuantitatif menggunakan PLS-SEM dan analisis kualitatif melalui pendekatan tematik telah memastikan model yang dibangunkan bukan sahaja

diuji secara statistik, tetapi turut disokong oleh data kontekstual dan pengalaman pengguna sebenar. Pendekatan ini membolehkan triangulasi dapatan dilakukan secara berperingkat, sekali gus meningkatkan kesahan dan kebolehpercayaan model yang dicadangkan.

Secara keseluruhannya, metodologi yang dirangka dalam kajian ini menyediakan asas empirikal dan praktikal bagi menyokong pembangunan model perubahan tingkah laku bersepadu dalam konteks aplikasi mHealth, seterusnya menjadi landasan kepada pembentangan dapatan kajian dalam bab seterusnya.



BAB IV

PEMBANGUNAN DAN PENGESAHAN

4.1 PENGENALAN

Bab ini membentangkan dapatan kajian berkaitan proses pembangunan dan pengesahan model perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal yang dicadangkan dalam kajian ini. Analisis dijalankan bagi menilai kesesuaian konstruk, kesahan dan kebolehpercayaan model pengukuran, serta kekuatan hubungan antara pemboleh ubah dalam model struktural berdasarkan data empirikal yang diperoleh.

Dapatan disusun mengikut fasa penyelidikan, bermula dengan pengenaltastian faktor awal yang mempengaruhi kesinambungan penggunaan aplikasi melalui kajian eksploratori, diikuti penentusahan kandungan model melalui pandangan pakar, dan seterusnya pengujian empirikal hubungan antara konstruk menggunakan pendekatan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM).

Keseluruhan analisis dalam bab ini bertujuan menilai sejauh mana model berasaskan integrasi faktor kepercayaan kesihatan dan keterlibatan teknologi disokong oleh bukti empirikal. Tafsiran dan implikasi dapatan terhadap perubahan tingkah laku dalam konteks penggunaan sebenar akan dibincangkan dalam bab seterusnya.

4.2 FASA 1: PENGENALPASTIAN FAKTOR DAN PEMBANGUNAN MODEL AWAL

Fasa pertama penyelidikan bertujuan mengenal pasti faktor utama yang mempengaruhi kesinambungan dan pengunduran penggunaan aplikasi kesihatan. Dapatan daripada fasa ini digunakan sebagai asas empirikal awal dalam pembentukan model konseptual kajian.

4.2.1 Kajian I: Kajian Awal

Kajian awal dijalankan bagi mengenal pasti elemen reka bentuk sistem yang mempengaruhi kecenderungan penggunaan berterusan serta penghentian penggunaan aplikasi kesihatan mudah alih. Kajian ini melibatkan pengguna berumur 18 tahun ke atas yang pernah menggunakan aplikasi berkaitan aktiviti fizikal, pengurusan berat badan dan pemantauan pemakanan.

Penilaian dilakukan menggunakan instrumen *Perceived Persuasiveness Questionnaire* (PPQ) (rujuk Lampiran A) bagi menilai persepsi pengguna terhadap keupayaan aplikasi mempengaruhi motivasi dan tingkah laku mereka. Analisis kajian ini memberikan gambaran eksploratori terhadap elemen daya pujuk yang berkait dengan pengalaman penggunaan.

Dapatan menunjukkan bahawa persepsi terhadap sokongan tugas utama, maklum balas sistem dan kebolehpercayaan aplikasi berkait dengan kecenderungan penggunaan berterusan. Sebaliknya, kekurangan elemen interaksi bermakna dan pengalaman yang kurang memotivasikan didapati berkait dengan kecenderungan penghentian penggunaan. Corak dapatan ini mencadangkan bahawa pengalaman interaksi dengan sistem memainkan peranan dalam menyokong kesinambungan penggunaan.

Walau bagaimanapun, dapatan ini juga menunjukkan bahawa faktor teknologi semata-mata tidak mencukupi untuk menerangkan perubahan tingkah laku pengguna dalam jangka panjang. Elemen daya pujuk perlu difahami bersama faktor psikologi kesihatan yang mempengaruhi kesediaan individu untuk bertindak. Oleh itu, dapatan Kajian I digunakan sebagai asas eksploratori untuk memetakan elemen reka bentuk sistem kepada dimensi kepercayaan kesihatan dan keterlibatan teknologi dalam pembangunan model kajian.

a. Latar Belakang Peserta Kajian I

Sejumlah 122 responden memenuhi kriteria dan dianalisis dalam Kajian I daripada 166 respons yang diterima. Sebanyak 44 respons dikecualikan kerana maklumat tidak

lengkap atau tidak memenuhi kriteria kajian. Majoriti responden berumur antara 18 hingga 35 tahun ($n=97$, 79.5%), diikuti 36–55 tahun ($n=24$, 19.6%) dan lebih 55 tahun ($n=1$, 0.8%). Dari segi jantina, 70 responden (57.4%) adalah perempuan dan 52 responden (42.6%) lelaki.

Sebahagian besar responden bekerja ($n=72$, 59.0%), manakala 50 responden (41.0%) tidak bekerja. Dari segi sistem pengendalian peranti, 67 responden (54.9%) menggunakan Android dan 55 responden (45.1%) menggunakan iOS.

Kategori aplikasi mHealth yang paling banyak digunakan ialah aplikasi aktiviti fizikal ($n=104$), diikuti aplikasi pengurusan berat badan ($n=60$) dan tabiat pemakanan ($n=24$). Seramai 79 responden (64.8%) menyatakan mereka masih menggunakan aplikasi yang dinyatakan, manakala 43 responden (35.2%) tidak lagi menggunakannya. Walau bagaimanapun, dapatan ini tidak bercanggah dengan isu kadar pengunduran penggunaan aplikasi mHealth yang dibincangkan dalam Bab 1. Peratusan 64.8% dalam Kajian I merujuk kepada responden yang melaporkan masih menggunakan aplikasi yang dinyatakan pada masa soal selidik dijalankan, manakala kadar nyahpasang atau pengunduran penggunaan sebanyak 53% yang dilaporkan dalam kajian terdahulu merujuk kepada fenomena keciciran pengguna dalam tempoh tertentu selepas pemasangan aplikasi. Oleh itu, kedua-dua dapatan ini mengukur konteks yang berbeza. Tambahan pula, status “masih menggunakan aplikasi” tidak semestinya menunjukkan penggunaan yang aktif, kerap atau konsisten. Sebaliknya, responden mungkin masih menyimpan aplikasi pada peranti tetapi menggunakannya secara minimum. Justeru, dapatan 64.8% ini perlu ditafsir sebagai indikator status penggunaan sendiri dalam sampel kajian, bukan sebagai bukti bahawa isu pengunduran penggunaan aplikasi mHealth tidak berlaku. Dari segi tempoh penggunaan, majoriti responden menggunakan aplikasi lebih daripada 12 bulan ($n=52$, 42.6%), diikuti 3–12 bulan ($n=44$, 36.1%) dan kurang daripada 3 bulan ($n=26$, 21.2%). Ringkasan demografi responden ditunjukkan dalam Jadual 4.1.

Jadual 4.7 Ciri demografi responden Kajian I

Pernyataan	Respon	($n=122$) %
1. Jantina	Perempuan	70 (57.4%) bersambung...

...sambungan

	Lelaki	52 (42.6%)
2. Umur	18–35 tahun	97 (79.5%)
	36–55 tahun	24 (19.6%)
	Lebih 55 tahun	1 (0.8%)
3. Status Pekerjaan	Bekerja	72 (59.0%)
	Tidak bekerja	50 (41.0%)
4. Sistem Peranti Telefon	Android	67 (54.9%)
	iOS	55 (45.1%)
5. Aplikasi yang sedang/pernah digunakan	Aktiviti Fizikal	104
	Pengurusan berat badan	60
	Habit Pemakanan	24
	Kesihatan Mental	8
	Lain-lain	2
6. Adakah masih menggunakan aplikasi yang dinyatakan/tidak?	Ya	79 (64.8%)
	Tidak	43 (35.2%)
7. Durasi penggunaan	Kurang 3 bulan	26 (21.2%)
	3 – 12 bulan	44 (36.1%)
	Lebih 12 bulan	52 (42.6%)

Antara aplikasi yang paling kerap dinyatakan oleh responden ialah Strava (9.6%), MyFitnessPal (8.8%) dan Nike Run Club (8.8%). Ciri-ciri persuasif utama aplikasi tersebut diringkaskan dalam Jadual 4.2.

Jadual 4.8 Aplikasi dan ciri persuasif

Nama Aplikasi		Matlamat	Ciri persuasif
1. MyFitness Pal (https://www.myfitnesspal.com)		Mendapatkan atau mengekalkan matlamat berat badan yang sihat	▪ Ganjaran (sokongan dialog) ▪ Perbandingan sosial, komuniti (sokongan sosial)
2. Nike Run Club (https://www.nike.com/my/nrc-app)		Menjejaki aktiviti senaman pengguna seperti berjalan atau berjogging	▪ Ganjaran, pengiktirafan (sokongan dialog) ▪ Perbandingan sosial, komuniti (sokongan sosial)
3. Strava (https://www.strava.com)		Menjejaki aktiviti latihan, kecergasan, keletihan, kesegaran dan kemajuan pengguna ke arah matlamat	▪ Ganjaran (sokongan dialog) ▪ Perbandingan sosial, komuniti (sokongan sosial)

b. Analisis Korelasi Spearman

Analisis korelasi Spearman dijalankan bagi menilai hubungan antara elemen daya pujuk sistem dengan niat pengguna untuk meneruskan penggunaan aplikasi mHealth. Keputusan analisis ditunjukkan dalam Jadual 4.3.

Secara keseluruhan, kesemua elemen daya pujuk yang diuji menunjukkan hubungan positif yang signifikan dengan niat untuk meneruskan penggunaan aplikasi ($p < 0.001$). Elemen *unobtrusiveness* menunjukkan korelasi positif yang sederhana dan paling tinggi ($\rho = 0.432$), diikuti sokongan tugas utama ($\rho = 0.388$), yang turut berada pada tahap sederhana.

Bagi tarikan estetik ($\rho = 0.249$), persepsi kredibiliti ($\rho = 0.236$), dan sokongan dialog ($\rho = 0.216$), dapatan menunjukkan korelasi positif yang lemah hingga sederhana dengan niat penggunaan berterusan.

Dapatan ini menunjukkan bahawa persepsi pengguna terhadap ciri pemujukan sistem berkait secara signifikan dengan kecenderungan mereka untuk terus menggunakan aplikasi mHealth. Walau bagaimanapun, analisis korelasi ini tidak membuktikan hubungan sebab-akibat, sebaliknya menggambarkan kekuatan dan arah hubungan antara pemboleh ubah yang dikaji.

Jadual 4.9 Hasil analisis pekali korelasi Spearman antara elemen daya pujuk dan niat untuk meneruskan penggunaan aplikasi kesihatan

Elemen Persuafif	Pekali korelasi	Sig. (2-tailed)
1. Tidak mengganggu (<i>Unobtrusiveness</i>)	0.432**	<0.001
2. Sokongan tugas utama (<i>Primary task support</i>)	0.388**	<0.001
3. Tarikan Estetik (<i>Design aesthetics</i>)	0.249**	<0.001
4. Kebolehpercayaan yang dirasai (<i>Perceived credibility</i>)	0.236**	<0.001
5. Sokongan dialog (<i>Dialogue support</i>)	0.216**	<0.001

**korelasi adalah signifikan pada aras 0.01 (dua hujung). Sig. merujuk kepada aras signifikan.

Selaras dengan teori pemujukan, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara tahap daya pemujukan yang dirasakan dengan niat untuk meneruskan penggunaan aplikasi mHealth. Hasil analisis korelasi Spearman menunjukkan korelasi positif sederhana ($\rho = 0.349$, $p < 0.001$), seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.4. Dapatan ini mencadangkan bahawa semakin tinggi persepsi pengguna terhadap keberkesanan elemen pemujukan dalam aplikasi, semakin tinggi kecenderungan mereka untuk meneruskan penggunaan. Walau bagaimanapun, analisis ini hanya menunjukkan hubungan yang signifikan antara pemboleh ubah dan tidak membuktikan hubungan sebab-akibat.

Jadual 4.4 membentangkan hasil analisis korelasi Spearman antara keberkesanan pujukan yang dirasakan dan niat untuk terus menggunakan aplikasi kesihatan mudah alih.

Jadual 4.10 Pekali korelasi Spearman antara persepsi persuasif dan niat untuk terus menggunakan aplikasi kesihatan

Pemboleh ubah	Pekali korelasi	Sig. (2-tailed)
Keberkesanan Pujukan yang Dirasai (<i>Perceived persuasiveness</i>)	0.349**	<0.001

**Korelasi adalah signifikan pada aras 0.01 (2-hala). Sig. merujuk kepada aras signifikan.

c. Faktor Pengekalan dan Pengunduran Penggunaan Aplikasi Kesihatan

Selain analisis kuantitatif, soalan terbuka turut dianalisis secara kualitatif bagi mengenal pasti faktor yang mempengaruhi pengekalan dan pengunduran penggunaan aplikasi Kesihatan mudah alih. Analisis ini mengenal pasti tiga faktor pengekalan utama iaitu kebolehgunaan sistem, matlamat peribadi, dan ciri-ciri sistem, serta tiga faktor pengunduran utama iaitu kekangan, kekurangan kecekapan sendiri, dan persepsi usang. Soalan terbuka disertakan, iaitu: “*Mengapa anda merancang untuk terus menggunakan atau berhenti menggunakan aplikasi ini?*” Penambahan soalan ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih holistik terhadap niat pengguna serta faktor mendalam yang mendorong mereka untuk sama ada meneruskan atau menghentikan penggunaan aplikasi kesihatan mudah alih. Pendekatan ini dipilih bagi melengkapi data kuantitatif yang diperoleh daripada item berkaitan elemen pemujukan dan seterusnya

membolehkan penjelajahan yang lebih luas terhadap kompleksiti penerimaan dan penggunaan aplikasi mHealth.

Melalui analisis kualitatif yang dijalankan, tiga tema utama telah dikenal pasti sebagai pamacu utama penggunaan aplikasi mHealth. Tema-tema ini dibentuk melalui pendekatan induktif, seperti yang diuraikan dalam bahagian terdahulu. Proses ini melibatkan pengumpulan data terbuka, diikuti dengan pengekodan secara sistematik dan semakin berulang untuk mengenal pasti corak serta ciri-ciri penting dalam respons peserta. Setiap tema kemudiannya dinamakan dan ditakrifkan secara teliti agar dapat mewakili motivasi sebenar pengguna. Jadual 4.5 menunjukkan ringkasan ketiga-tiga tema utama tersebut beserta petikan komen pengguna yang relevan, bagi menggambarkan dimensi motivasi dengan lebih terperinci.



Jadual 4.11 Faktor Pengekalan penggunaan aplikasi kesihatan

Tema	Penerangan	Maklum balas responden
Kebolehgunaan Sistem (<i>System Usability</i>)	Kebolehgunaan sistem merujuk kepada keberkesanan (sejauh mana pengguna dapat mencapai matlamat penggunaan), kecekapan (usaha minimum yang diperlukan), dan kepuasan pengguna, seperti yang digariskan oleh piawaian ISO. Dalam konteks aplikasi mHealth, kebolehgunaan turut mengambil kira aspek seperti mobiliti, kestabilan sambungan (<i>connectivity</i>), serta beban kognitif pengguna semasa berinteraksi dengan aplikasi.	“Mudah digunakan dan membantu saya menjejak semua tabiat harian, termasuk pola tidur dan pengambilan air harian.” (P25, perempuan, 18–35 tahun, tidak bekerja) “Lebih mudah digunakan berbanding aplikasi percuma lain.” (P26, perempuan, 18–35 tahun, bekerja) “Mesra pengguna dan senang digunakan.” (P42, perempuan, 36–55 tahun, bekerja) “Aplikasi ini sangat informatif dan berguna untuk memantau pengambilan kalori, kalori yang dibakar, serta maklumat nutrien.” (P81, perempuan, 18–35 tahun, bekerja)
Matlamat Peribadi (<i>Personal goal</i>)	Dalam konteks perkhidmatan mHealth, matlamat peribadi merujuk kepada hasil khusus yang ingin dicapai oleh individu, seperti pengurusan berat badan, peningkatan kecergasan, atau pengurangan tekanan (26). Matlamat ini menjadi pendorong utama yang mempengaruhi penggunaan aplikasi serta tahap komitmen pengguna terhadap perubahan tingkah laku kesihatan.	“Untuk mendapatkan berat ideal yang saya inginkan dan mengamalkan tabiat hidup yang lebih sihat sebagai pelaburan untuk hari tua.” (P3, perempuan, 18–35 tahun, tidak bekerja; P15, perempuan, 18–35 tahun, bekerja; P83, lelaki, 18–35 tahun, bekerja; P89, perempuan, 18–35 tahun, bekerja) “Aplikasi ini meyakinkan saya untuk mengamalkan gaya hidup sihat.” (P7, lelaki, 18–35 tahun, tidak bekerja; P78, perempuan, 18–35 tahun, tidak bekerja; P90, perempuan, 18–35 tahun, tidak bekerja) “Aplikasi ini membantu saya menjejak dan merekod rutin senaman saya.” (P13, perempuan, 18–35 tahun, tidak bekerja; P14, lelaki, 18–35 tahun, tidak bekerja) “Membolehkan saya memantau konsistensi aktiviti fizikal mengikut keperluan kesihatan saya.” (P22, perempuan, 36–55 tahun, bekerja) “Membantu saya menjejak jumlah langkah yang saya ambil dalam sehari.” (P23, perempuan, 18–35 tahun, bekerja; P59, lelaki, 18–35 tahun, bekerja; P91, perempuan, 18–35 tahun, tidak bekerja)

bersambung...

...sambungan

Ciri-ciri Sistem (System Features)	Sistem mHealth merangkumi pelbagai ciri seperti pemantauan kesihatan secara masa nyata melalui sensor boleh pakai (wearable sensors), pengurusan data lanjutan menggunakan teknologi blockchain dan penyulitan (encryption) bagi menjamin keselamatan, serta fungsi seperti peringatan dan ganjaran. Ciri-ciri ini meningkatkan keberkesanan aplikasi dalam menyokong pengguna mencapai matlamat kesihatan mereka.	<i>“Ini satu-satunya aplikasi yang serasi dengan peranti kecergasan, band atau jam tangan saya sekarang.”</i> (P65, perempuan, 18–35 tahun, bekerja) <i>“Kerana aplikasi ini disambungkan dengan penimbang berat badan dan jam tangan saya. Setiap kali saya menimbang berat, ia memberikan analisis mengenai badan saya. Saya memang suka aplikasi ini.”</i> (P45, perempuan, 18–35 tahun, bekerja) <i>“Mudah dan serasi dengan Samsung Watch saya.”</i> (P21, lelaki, 18–35 tahun, bekerja) <i>“Saya suka menggunakan aplikasi ini kerana ia memberikan panduan yang berguna.”</i> (P35, lelaki, 18–35 tahun, tidak bekerja) <i>“Kerana saya sudah menggunakan aplikasi ini lebih daripada 2 tahun, dan ia mempunyai ciri-ciri yang sangat baik.”</i> (P16, perempuan, 18–35 tahun, bekerja)
------------------------------------	--	---

ISO, International Organization for Standardization; P, peserta.

Tiga tema utama dikenal pasti berkaitan kecenderungan untuk menghentikan penggunaan:

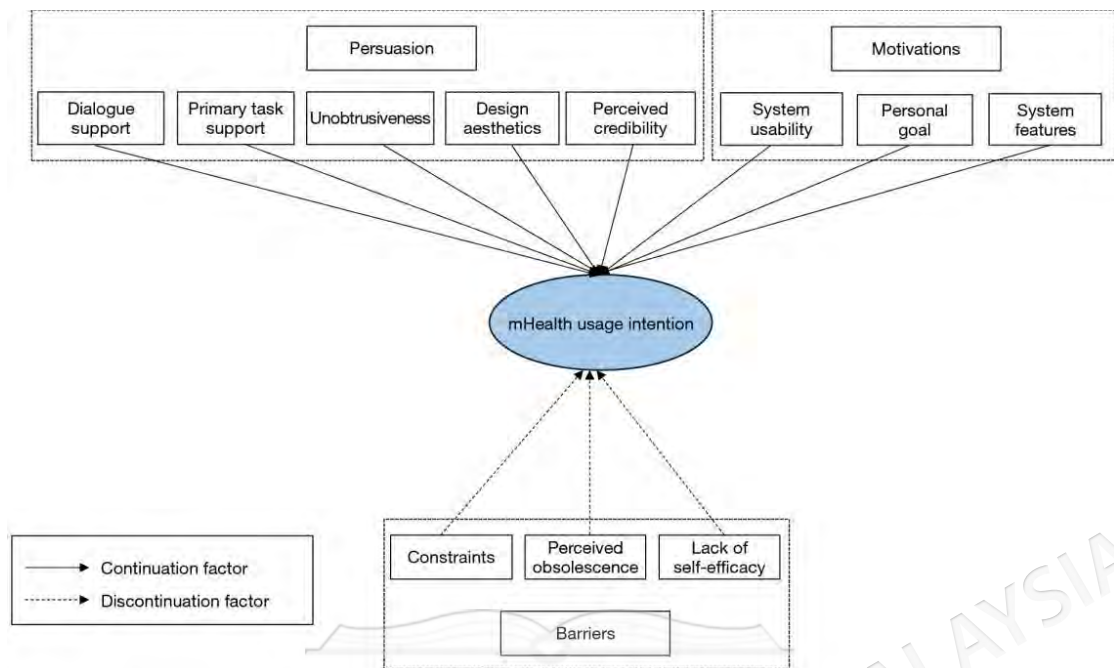
1. Kekangan masa atau komitmen harian
2. Kekurangan kecekapan sendiri
3. Persepsi usang atau kehilangan minat

Ketiga-tiga faktor ini dikenal pasti sebagai halangan utama yang sering disebut oleh peserta dalam menjelaskan kecenderungan untuk menghentikan penggunaan, mengurangkan pematuhan, atau mengalami penurunan keterlibatan terhadap sistem. Jadual 4.6 memaparkan komen pengguna berserta petikan yang mewakili setiap kategori halangan ini.

Jadual 4.12 Faktor pengunduran penggunaan aplikasi kesihatan

Tema	Penerangan	Maklum balas responden
Kekangan (Constraints)	Kekangan merujuk kepada kesukaran atau cabaran yang dihadapi oleh pengguna semasa menggunakan aplikasi. Kekangan ini boleh berpunca daripada isu teknikal, kekangan masa, atau faktor kewangan yang menjejaskan kesinambungan penggunaan aplikasi.	“Aksesori Bluetooth saya rosak.” (P4, lelaki, 18–35 tahun, bekerja) “Peranti yang disambungkan kepada aplikasi, iaitu jam tangan pintar Fitbit saya, kini tidak berfungsi dengan baik.” (P24, perempuan, 36–55 tahun, bekerja) “Kerana saya sibuk dengan jadual harian.” (P50, lelaki, 18–35 tahun, tidak bekerja) “Memerlukan bayaran untuk pelan langganan.” (P62, perempuan, 18–35 tahun, bekerja) “Saya berhenti kerana banyak kandungan memerlukan bayaran untuk diakses, walaupun secara keseluruhan aplikasi ini sangat baik.” (P68, perempuan, 18–35 tahun, tidak bekerja)
Kekurangan Kecekapan Kendiri (Lack of Self-Efficacy)	Kecekapan sendiri merujuk kepada keyakinan seseorang terhadap keupayaannya untuk melaksanakan tingkah laku kesihatan yang baharu (29). Apabila tahap kecekapan sendiri rendah, pengguna mungkin sukar mengekalkan penggunaan aplikasi atau mengamalkan rutin kesihatan secara konsisten.	“Berhenti kerana saya kurang disiplin.” (P17, perempuan, 18–35 tahun, bekerja) “Sukar untuk komited sepenuhnya.” (P29, perempuan, 18–35 tahun, tidak bekerja) “Saya bukan seorang yang konsisten.” (P64, perempuan, 36–55 tahun, bekerja)
Persepsi Usang (Perceived Obsolescence)	Perceived obsolescence merujuk kepada keadaan di mana pengguna memilih untuk berhenti menggunakan sesuatu produk atau aplikasi walaupun ia masih berfungsi dengan baik. Pengguna merasakan penggunaan aplikasi tidak lagi diperlukan kerana matlamat telah dicapai atau mereka mampu meneruskan tingkah laku tanpa sokongan aplikasi.	“Saya boleh menggantikan sendiri.” (P19, lelaki, 18–35 tahun, bekerja) “Saya boleh bersenam tanpa menggunakan aplikasi.” (P32, perempuan, 18–35 tahun, tidak bekerja) “Kerana saya sudah mencapai sasaran yang saya inginkan.” (P73, perempuan, 18–35 tahun, bekerja) “Tidak perlu menggunakannya lagi.” (P85, lelaki, 36–55 tahun, bekerja)

Rajah 4.1 merumuskan dapatan kuantitatif dan kualitatif Kajian I dengan memetakan elemen pemujukan, faktor pemacu serta halangan yang dikaitkan dengan niat penggunaan aplikasi kesihatan. Elemen pemujukan dikenal pasti melalui analisis korelasi Spearman menggunakan instrumen PPQ yang diadaptasi daripada Lehto et al., (2012), manakala faktor pemacu dan halangan diperolehi melalui analisis respons soalan terbuka secara tematik.



Rajah 4.3 Elemen pemujukan, faktor pengekal dan pengunduran penggunaan aplikasi kesihatan

Kelima-lima faktor ini menunjukkan hubungan yang signifikan dengan niat untuk meneruskan penggunaan aplikasi mHealth. Sementara itu, faktor pemacu seperti kebolegunaan sistem, matlamat peribadi dan ciri-ciri sistem, serta halangan seperti kekangan, persepsi kepupusan fungsi dan keyakinan sendiri yang rendah, dikenal pasti melalui analisis kualitatif terhadap respons soalan terbuka seperti yang diuraikan dalam bahagian sebelumnya.

Gabungan dapatan kuantitatif dan kualitatif ini memberikan gambaran yang lebih menyeluruh terhadap sebab-sebab yang dikaitkan dengan penerusan atau pemberhentian penggunaan aplikasi mHealth. Pendekatan ini mencadangkan bahawa aspek reka bentuk yang bersifat memujuk serta faktor motivasi dan kekangan pengguna wajar dipertimbangkan dalam memahami dinamika penggunaan aplikasi dalam konteks sebenar.

d. Perbincangan Hasil Kajian 1

- Hubungan Elemen Daya Pujukan dengan Niat untuk Meneruskan Penggunaan mHealth

Dalam kajian ini, hubungan antara elemen pemujukan dan niat untuk meneruskan penggunaan mHealth telah dianalisis menggunakan korelasi Spearman. Dapatan menunjukkan bahawa kesemua elemen daya pujukan yang diuji mempunyai hubungan positif dan signifikan secara statistik dengan niat penggunaan berterusan, namun kekuatan hubungan berbeza mengikut elemen.

Antara elemen yang menunjukkan hubungan paling kuat ialah *unobtrusiveness* ($\rho = 0.432$, $p < 0.001$). Dapatan ini menunjukkan bahawa aplikasi yang tidak mengganggu tugas utama pengguna dan dapat berfungsi secara lancar dalam rutin harian dikaitkan dengan kecenderungan yang lebih tinggi untuk meneruskan penggunaan. Model *Persuasive Systems Design (PSD)* menekankan bahawa sistem pujukan perlu menyokong, bukan mengganggu, aktiviti pengguna. Dalam konteks mHealth, sifat *unobtrusive* mungkin dihargai kerana ia membolehkan integrasi aplikasi dalam kehidupan harian tanpa beban tambahan.

Walau bagaimanapun, dapatan ini tidak menunjukkan hubungan kausal. Selain itu, tahap *unobtrusiveness* yang terlalu tinggi juga berpotensi mengurangkan keterlihatan aplikasi, yang mungkin mempengaruhi tahap interaksi dalam jangka panjang. Oleh itu, keseimbangan antara reka bentuk yang tidak mengganggu dan mekanisme pengaktifan semula pengguna mungkin perlu dipertimbangkan.

Elemen kedua dengan hubungan yang agak kuat ialah sokongan tugas utama ($\rho = 0.388$, $p < 0.001$). Sokongan terhadap tugas utama, seperti penjejakan aktiviti dan paparan kemajuan, dikaitkan dengan niat penggunaan berterusan. Ini mencadangkan bahawa fungsi teras aplikasi memainkan peranan penting dalam persepsi nilai pengguna terhadap aplikasi mHealth.

Tarikan estetik pula menunjukkan hubungan positif sederhana ($\rho = 0.249$, $p < 0.001$). Walaupun signifikan, kekuatan hubungan ini lebih rendah berbanding

unobtrusiveness dan sokongan tugas utama. Dapatan ini menunjukkan bahawa tarikan estetik mungkin menyumbang kepada pengalaman positif, namun bukan faktor dominan dalam menjelaskan niat penggunaan berterusan.

Bagi persepsi kredibiliti ($p = 0.236$, $p < 0.001$) dan sokongan dialog ($p = 0.216$, $p < 0.001$), hubungan yang diperoleh adalah signifikan tetapi relatif lebih lemah. Dapatan ini mencadangkan bahawa walaupun elemen ini berkait dengan niat penggunaan, ia mungkin berfungsi sebagai faktor sokongan berbanding pemacu utama dalam konteks sampel kajian ini.

Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahawa elemen reka bentuk sistem yang berkait dengan integrasi lancar dan sokongan fungsi teras lebih kuat dikaitkan dengan niat penggunaan berterusan berbanding elemen yang bersifat tambahan atau sokongan sekunder.

- Motivasi Penggunaan mHealth

Analisis kualitatif terhadap respons terbuka mengenal pasti beberapa tema yang berkait dengan penerusan penggunaan aplikasi mHealth.

- i. Kebolegunaan Sistem

Kebolegunaan sistem merupakan tema yang paling kerap dilaporkan oleh responden. Aplikasi yang mudah digunakan, jelas dan tidak kompleks dikaitkan dengan kecenderungan untuk terus menggunakan aplikasi. Dapatan ini selari dengan literatur yang menunjukkan bahawa isu kebolegunaan sering menjadi faktor kritikal dalam penerimaan dan pengekalan penggunaan sistem digital.

Walau bagaimanapun, dapatan ini adalah berdasarkan persepsi pengguna dan tidak mengukur kebolegunaan secara objektif.

ii. Matlamat Peribadi

Matlamat peribadi seperti pengurusan berat badan dan peningkatan kecergasan dikenal pasti sebagai pendorong penggunaan. Ciri penetapan matlamat dan pemantauan kemajuan dilihat memberi nilai kepada pengguna kerana ia membantu menstrukturkan usaha perubahan tingkah laku.

Walau bagaimanapun, jenis matlamat yang dilaporkan berbeza antara responden, menunjukkan bahawa keperluan dan motivasi adalah bersifat heterogen.

iii. Ciri Sistem

Ciri tambahan seperti peringatan, penjadualan dan penjejakan kesihatan turut dikaitkan dengan penerusan penggunaan. Namun, respons menunjukkan bahawa kesesuaian ciri bergantung kepada keutamaan individu, dan tidak semua ciri dianggap penting oleh semua pengguna.

• Halangan Penggunaan mHealth

Analisis kualitatif turut mengenal pasti beberapa tema yang berkait dengan kecenderungan menghentikan penggunaan aplikasi.

i. Kekangan Masa, Kewangan dan Kesihatan

Kekangan masa merupakan halangan yang paling kerap dilaporkan, khususnya dalam kalangan responden yang bekerja. Kekangan kewangan dan faktor kesihatan juga disebut sebagai sebab untuk mengurangkan atau menghentikan penggunaan.

Dapatan ini menunjukkan bahawa faktor kontekstual memainkan peranan dalam corak penggunaan, namun hubungan ini tidak diuji secara kuantitatif dalam kajian ini.

ii. Kurang Keyakinan Diri (*Self-Efficacy*)

Sesetengah responden melaporkan perasaan tidak mampu memenuhi sasaran aplikasi sebagai sebab untuk berhenti. Tema ini menunjukkan kemungkinan peranan efikasi

kendiri dalam penggunaan berterusan, namun dapatan ini adalah berdasarkan interpretasi respons terbuka dan memerlukan pengujian lanjut secara empirikal.

iii. Persepsi Usang (*Perceived Obsolescence*)

Sebahagian pengguna melaporkan bahawa aplikasi tidak lagi relevan atau mereka telah mencapai matlamat tertentu. Dapatan ini menunjukkan bahawa persepsi terhadap nilai aplikasi boleh berubah dari semasa ke semasa.

e. **Rumusan Kajian 1 dan Implikasi kepada Model Awal**

Secara keseluruhan, dapatan Fasa I menunjukkan bahawa niat penggunaan aplikasi kesihatan dikaitkan dengan gabungan elemen reka bentuk sistem dan faktor motivasi pengguna.

Analisis kuantitatif mengenal pasti beberapa elemen pemujukan yang mempunyai hubungan signifikan dengan niat penggunaan, manakala analisis kualitatif memberikan gambaran tambahan mengenai motivasi dan halangan yang dialami pengguna.

Gabungan dapatan ini menyediakan asas eksploratori untuk memetakan konstruk kepada dimensi kepercayaan kesihatan dan keterlibatan teknologi dalam pembangunan model awal kajian.

4.3 FASA 2: PEMBANGUNAN MODEL KONSEPTUAL

Hasil dapatan Kajian I menunjukkan bahawa beberapa elemen daya pujuk sistem mempunyai hubungan signifikan secara statistik dengan niat penggunaan berterusan aplikasi kesihatan. Elemen-elemen tersebut merangkumi sokongan tugas utama, sokongan dialog, kebolehpercayaan sistem, tarikan estetik serta sifat tidak mengganggu. Dapatan ini mencadangkan bahawa elemen reka bentuk sistem berpotensi berkait dengan persepsi dan kecenderungan penggunaan berterusan dalam konteks aplikasi mHealth.

Selain itu, analisis kualitatif terhadap respons terbuka turut menunjukkan bahawa pengguna menilai aplikasi bukan sahaja berdasarkan ciri teknikal, tetapi juga berdasarkan motivasi peribadi, kekangan yang dihadapi serta pengalaman penggunaan secara keseluruhan. Pemerhatian ini memberi gambaran bahawa niat penggunaan dan pengekal aplikasi melibatkan interaksi antara faktor psikologi dan faktor teknologi.

Berdasarkan sintesis dapatan kuantitatif dan kualitatif ini, beberapa elemen daya pujuk yang dikenal pasti dalam Kajian I didapati mempunyai kesepadanan konseptual dengan konstruk dalam model psikologi kesihatan dan model keterlibatan teknologi. Secara khusus, faktor seperti persepsi manfaat, halangan penggunaan dan efikasi sendiri mempunyai pertindanan dengan dimensi dalam HB), manakala elemen seperti kebolehgunaan, pengalaman interaksi dan ganjaran mempunyai kesepadanan dengan dimensi dalam UEM.

Sehubungan itu, HBM dipilih sebagai salah satu kerangka teori utama kerana model ini menekankan peranan kepercayaan individu terhadap kesihatan, termasuk persepsi manfaat, persepsi halangan, efikasi sendiri dan persepsi keterukan (Li et al., 2025). Konstruk-konstruk ini dilihat relevan dalam menjelaskan motivasi dalaman serta faktor psikologi yang berkait dengan kecenderungan untuk memulakan dan mengekalkan tingkah laku kesihatan.

Pada masa yang sama, UEM dipilih kerana model ini memberi tumpuan kepada pengalaman keterlibatan pengguna dalam interaksi dengan sistem digital, termasuk dimensi seperti kebolehgunaan, perhatian terfokus, tarikan estetik dan ganjaran (O'Brien et al., 2018; O'Brien & Toms, 2008). Dimensi-dimensi ini selari dengan elemen daya pujuk sistem yang dikenal pasti melalui instrumen PPQ dalam Kajian I.

Dapatan Kajian I tidak menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku boleh dijelaskan melalui satu dimensi tunggal. Sebaliknya, dapatan tersebut mencadangkan bahawa niat penggunaan berterusan dan potensi perubahan tingkah laku mungkin melibatkan gabungan kesiapsiagaan psikologi pengguna dan pengalaman interaksi teknologi. Oleh itu, integrasi HBM dan UEM dilihat sebagai pendekatan yang sesuai

untuk membangunkan model konseptual yang lebih komprehensif dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal.

Walau bagaimanapun, sebelum model awal yang mengintegrasikan HBM dan UEM ini diuji secara empirikal, pengesahan terhadap kesesuaian konstruk dan struktur model adalah diperlukan. Proses ini penting bagi memastikan bahawa konstruk yang dicadangkan adalah relevan, mencukupi dan sesuai dengan konteks penggunaan aplikasi aktiviti fizikal.

Sehubungan itu, Fasa 2 dilaksanakan melalui Kajian II yang melibatkan temu bual pakar daripada bidang psikologi, teknologi digital dan sains sukan. Pakar-pakar ini berperanan menilai kesesuaian konstruk yang dicadangkan, kesepadanan antara teori dan konteks aplikasi aktiviti fizikal, serta kejelasan definisi konseptual setiap konstruk.

Maklum balas daripada pakar seterusnya digunakan untuk mengesahkan kesahan kandungan model awal dan mengenal pasti keperluan penambahbaikan sebelum pengujian empirikal dijalankan dalam fasa seterusnya.

4.3.1 Kajian II: Temu Bual Pakar

Kajian II menggunakan pendekatan kualitatif melalui temu bual separa berstruktur bagi mendapatkan pengesahan kandungan (*content validation*) terhadap model konseptual yang dibangunkan dalam Fasa 1. Temu bual ini bertujuan menilai kesesuaian, kejelasan dan kerelevanan konstruk HBM dan UEM dalam menerangkan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal. Jadual 4.7 meringkaskan latar belakang pakar yang terlibat.

Jadual 4.13 Maklumat Pakar

Bidang	Kriteria Pemilihan	Identiti Pakar Penilai	Jawatan
Psikologi	Mempunyai pengalaman profesional selama 18 tahun sebagai kaunselor dan guru pembimbing. Kepakaran ini relevan bagi menilai konstruk berkaitan motivasi, efikasi sendiri,	PP1	- Kaunselor - Guru Kanan

bersambung...

sambungan...

Teknologi Digital	persepsi manfaat, persepsi halangan dan perubahan tingkah laku individu. ▪ Pensyarah kanan dalam bidang Interaksi Manusia-Mesin dan mempunyai pengalaman lebih 10 tahun dalam pembangunan teknologi digital. Kepakaran ini relevan bagi menilai konstruk berkaitan kebolegunaan, keterlibatan pengguna, perhatian terfokus, tarikan estetik dan ganjaran dalam aplikasi digital.	PP2	▪ Pensyarah Kanan Fakulti Teknologi dan maklumat, Universiti Teknikal Malaysia Melaka
Sains Sukan/ Kesihatan	▪ Mempunyai pengalaman selama 18 tahun dalam bidang sains sukan dan kesihatan. Kepakaran ini relevan bagi menilai kesesuaian konstruk dalam konteks aktiviti fizikal, amalan kesihatan dan pematuhan terhadap rutin senaman.	PP3	▪ Guru Kanan Sains Sukan ▪ Penolong Kanan Hal Ehwal Murid

a. **Dapatan Temu Bual Berasaskan HBM**

Hasil dapatan temu bual pakar disusun mengikut komponen HBM dalam seksyen berikut:

i. **Persepsi manfaat**

Ketiga-tiga pakar bersetuju bahawa persepsi terhadap manfaat aktiviti fizikal merupakan faktor penting yang mempengaruhi kesediaan individu untuk memulakan dan mengekalkan tingkah laku aktif. Mereka berpandangan bahawa pengguna lebih cenderung untuk terus menggunakan aplikasi aktiviti fizikal apabila mereka memahami hubungan antara aktiviti fizikal dengan peningkatan kesihatan dan pencegahan penyakit.

PP1 menekankan kepentingan penyampaian mesej kesihatan yang ringkas dan mudah difahami bagi meningkatkan kesedaran pengguna terhadap manfaat aktiviti fizikal. Menurut beliau, penggunaan teknologi yang menarik mampu meningkatkan minat pengguna dan seterusnya menggalakkan pembentukan amalan baharu. PP2 pula

menambah bahawa manfaat aktiviti fizikal perlu dipaparkan secara visual melalui statistik, graf kemajuan atau ringkasan pencapaian kerana pendekatan tersebut dapat membantu pengguna melihat perkembangan mereka secara lebih jelas. Sementara itu, PP3 menegaskan bahawa kefahaman tentang kesan jangka panjang aktiviti fizikal terhadap kesihatan merupakan faktor yang penting dalam menyokong penggunaan aplikasi secara berterusan.

Secara keseluruhannya, dapatan menunjukkan bahawa persepsi manfaat bukan sahaja berkait dengan kesedaran kesihatan, tetapi turut dipengaruhi oleh cara manfaat tersebut dikomunikasikan dan divisualisasikan melalui aplikasi.

ii. Halangan objektif

Kesemua pakar mengenal pasti kewujudan pelbagai halangan yang boleh menjejaskan keterlibatan pengguna dalam aktiviti fizikal dan penggunaan aplikasi. Walau bagaimanapun, setiap pakar menekankan bentuk halangan yang berbeza.

PP1 memberi tumpuan kepada halangan persekitaran dan praktikal seperti kekurangan ruang yang sesuai untuk bersenam, ketiadaan laluan yang selamat, kekangan masa dan keperluan membawa peranti tambahan semasa melakukan aktiviti fizikal. PP2 pula menekankan aspek reka bentuk aplikasi, khususnya kerumitan antara muka dan proses penggunaan yang boleh meningkatkan persepsi halangan dalam kalangan pengguna. Menurut beliau, aplikasi yang memerlukan terlalu banyak langkah atau konfigurasi awal berpotensi mengurangkan kecenderungan pengguna untuk terus menggunakannya. Sementara itu, PP3 menegaskan bahawa faktor fizikal dan persekitaran seperti keadaan cuaca, kemudahan awam dan akses kepada lokasi aktiviti fizikal turut mempengaruhi keupayaan pengguna mengekalkan rutin aktiviti mereka.

Dapatan ini menunjukkan bahawa halangan dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal merangkumi faktor individu, persekitaran dan teknologi yang saling berinteraksi dalam mempengaruhi penggunaan berterusan.

iii. Efikasi sendiri

Ketiga-tiga pakar mengiktiraf efikasi sendiri sebagai faktor penting dalam menyokong perubahan tingkah laku dan penggunaan aplikasi aktiviti fizikal secara berterusan. Mereka berpandangan bahawa keyakinan terhadap keupayaan diri mempengaruhi kesediaan individu untuk memulakan, mengekalkan dan mencapai matlamat aktiviti fizikal.

PP1 mencadangkan agar pengguna diberikan sasaran yang realistik dan progresif supaya mereka dapat mengalami kejayaan kecil yang meningkatkan keyakinan diri secara beransur-ansur. PP2 pula menekankan kepentingan maklum balas dan ciri penjejakan kemajuan dalam aplikasi sebagai mekanisme yang membantu pengguna melihat perkembangan mereka dari semasa ke semasa. Menurut beliau, visualisasi kemajuan yang jelas boleh meningkatkan persepsi keupayaan diri untuk mencapai matlamat yang ditetapkan. PP3 pula mengaitkan efikasi sendiri dengan disiplin diri dan kejelasan matlamat, di mana pengguna yang mempunyai matlamat yang jelas lebih cenderung untuk mengekalkan komitmen terhadap aktiviti fizikal.

Secara keseluruhannya, dapatan menunjukkan bahawa efikasi sendiri dipengaruhi oleh kombinasi pengalaman kejayaan, maklum balas prestasi dan kejelasan matlamat yang disokong oleh aplikasi.

iv. Persepsi Keterukan

PP1 mengaitkan ketidakaktifan fizikal dengan implikasi kesihatan jasmani dan emosi yang signifikan. Walau bagaimanapun, beliau menegaskan bahawa pendekatan berasaskan bukti dan tidak bersifat menakut-nakutkan adalah lebih sesuai dalam memotivasikan tindakan. PP2 turut mencadangkan agar istilah bagi *perceived severity* diseragamkan kerana terdapat penggunaan istilah yang berbeza seperti “persepsi keterukan” dan “keterukan yang dirasakan”. Menurut beliau, ketidakselarasan istilah boleh menjejaskan kefahaman pakar dan responden terhadap maksud konstruk. Oleh itu, maklum balas PP2 digunakan untuk menyeragamkan penggunaan istilah “persepsi keterukan” dalam model dan instrumen kajian.

Menurut pakar, kesedaran terhadap risiko kesihatan lebih berkesan apabila digabungkan dengan strategi sokongan seperti penetapan sasaran bertahap dan sistem ganjaran yang sesuai (PP1). Ini menunjukkan bahawa persepsi keterukan berfungsi secara lebih efektif apabila disokong oleh mekanisme tindakan yang praktikal.

v. Petunjuk untuk bertindak

Ketiga-tiga pakar mengakui bahawa petunjuk kepada tindakan memainkan peranan penting sebagai pencetus awal yang mendorong individu untuk memulakan aktiviti fizikal. Walau bagaimanapun, mereka berpendapat bahawa keberkesanan isyarat tersebut bergantung kepada kesesuaian konteks pengguna dan tidak semestinya mencukupi untuk mengekalkan tingkah laku dalam jangka masa panjang.

PP1 menjelaskan bahawa pencetus luaran seperti nasihat profesional kesihatan, sokongan ahli keluarga dan pemberitahuan daripada aplikasi boleh meningkatkan kesedaran pengguna untuk bertindak. Namun, beliau menegaskan bahawa kekerapan pemberitahuan perlu dikawal agar tidak mengganggu pengguna atau menyebabkan keletihan digital. PP2 turut menyokong pandangan tersebut dengan menyatakan bahawa notifikasi yang terlalu kerap berpotensi mengurangkan keberkesanannya dari semasa ke semasa. Menurut beliau, aplikasi perlu membenarkan pengguna menyesuaikan jenis dan kekerapan peringatan berdasarkan keperluan individu. Sementara itu, PP3 berpendapat bahawa peringatan yang bersifat kontekstual, seperti peringatan berdasarkan masa lapang, lokasi atau corak penggunaan terdahulu, lebih berkesan berbanding peringatan umum yang dihantar secara seragam kepada semua pengguna.

Secara keseluruhannya, dapatan menunjukkan bahawa petunjuk kepada tindakan berfungsi sebagai pemangkin kepada pelaksanaan tingkah laku kesihatan, namun keberkesanannya bergantung kepada tahap pemperibadian dan kesesuaian dengan konteks pengguna. Dapatan ini turut mencadangkan bahawa peranan petunjuk kepada tindakan lebih signifikan pada peringkat permulaan perubahan tingkah laku berbanding dalam mengekalkan keterlibatan jangka panjang.

b. Dapatan Temu Bual Berasaskan UEM

Bagi komponen UEM, pakar menekankan bahawa kebolegunaan dan faktor ganjaran berpotensi memainkan peranan yang lebih dominan dalam menyokong keterlibatan pengguna. Perhatian terfokus pula ditafsirkan secara berbeza dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, manakala tarikan estetik dilihat sebagai faktor sokongan kepada pengalaman penggunaan, dan bukan penentu utama keterlibatan.

i. Perhatian Terfokus (*Focused Attention*, FA)

Ketiga-tiga pakar memberikan tafsiran yang agak berbeza terhadap konsep perhatian terfokus dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal berbanding sistem digital lain. Mereka berpendapat bahawa perhatian terfokus tidak semestinya merujuk kepada tumpuan berterusan terhadap aplikasi, sebaliknya lebih berkait dengan tumpuan terhadap pelaksanaan aktiviti fizikal itu sendiri.

PP1 menjelaskan bahawa aplikasi aktiviti fizikal seharusnya membantu pengguna mencapai matlamat kesihatan tanpa mengalihkan perhatian mereka kepada penggunaan aplikasi secara berlebihan. Menurut beliau, elemen yang terlalu menarik atau mengganggu berpotensi menjejaskan fokus pengguna terhadap aktiviti yang sedang dilakukan. PP2 turut berpandangan bahawa aplikasi aktiviti fizikal perlu direka bentuk bagi menyokong penggunaan yang minimum tetapi berkesan. Beliau menyatakan bahawa pengguna lazimnya hanya memerlukan interaksi ringkas untuk memulakan, memantau dan menyemak pencapaian aktiviti mereka. PP3 pula menegaskan bahawa aplikasi berfungsi sebagai alat sokongan dan disiplin sendiri, bukannya sebagai platform yang bertujuan mengekalkan perhatian pengguna sepanjang masa seperti media sosial atau permainan digital.

Dapatan ini menunjukkan bahawa perhatian terfokus dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal perlu ditafsir secara berbeza daripada konteks sistem hiburan atau media sosial. Sebaliknya, perhatian terfokus lebih merujuk kepada keupayaan aplikasi membantu pengguna mengekalkan fokus terhadap tingkah laku kesihatan yang ingin dicapai.

ii. Persepsi Kebolehgunaan (*Perceived Usability*, PU)

Kesemua pakar bersetuju bahawa persepsi kebolehgunaan merupakan salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi keterlibatan pengguna terhadap aplikasi aktiviti fizikal. Mereka berpandangan bahawa aplikasi yang mudah digunakan dapat mengurangkan halangan penggunaan dan meningkatkan kecenderungan pengguna untuk terus berinteraksi dengan sistem.

PP1 menekankan bahawa pengguna mempunyai tahap celik teknologi yang berbeza, justeru antara muka yang jelas dan mudah difahami amat penting bagi memastikan aplikasi dapat digunakan oleh pelbagai kategori pengguna. PP2 pula memberi perhatian kepada aspek reka bentuk antara muka yang ringkas dan konsisten. Menurut beliau, penggunaan ikon yang mudah difahami, susun atur maklumat yang teratur dan aliran tugas yang jelas dapat meningkatkan pengalaman pengguna serta mengurangkan kekeliruan semasa penggunaan. PP3 turut menyokong pandangan ini dengan menyatakan bahawa aplikasi yang membolehkan aktiviti direkodkan secara mudah tanpa memerlukan konfigurasi yang kompleks lebih berpotensi untuk digunakan secara berterusan. Beliau juga menekankan kepentingan ketepatan data dan integrasi yang lancar dengan peranti lain bagi meningkatkan keyakinan pengguna terhadap aplikasi.

Secara keseluruhannya, dapatan menunjukkan bahawa kebolehgunaan bukan sahaja berkait dengan kemudahan penggunaan, malah turut melibatkan kejelasan navigasi, ketepatan fungsi dan keupayaan aplikasi memenuhi keperluan pengguna secara konsisten. Oleh itu, persepsi kebolehgunaan dilihat sebagai faktor penting yang menyokong keterlibatan pengguna dalam jangka panjang.

iii. Tarikan Estetik (*Aesthetic Appeal*, AE)

Kesemua pakar mengakui bahawa tarikan estetik mempunyai peranan dalam membentuk pengalaman penggunaan yang positif. Walau bagaimanapun, mereka berpendapat bahawa tarikan estetik berfungsi sebagai faktor sokongan dan bukannya penentu utama kepada keterlibatan pengguna.

PP1 menyatakan bahawa elemen visual yang menarik boleh membantu mewujudkan tanggapan awal yang positif serta meningkatkan motivasi pengguna untuk mencuba aplikasi. Namun begitu, beliau berpendapat bahawa kesan estetik terhadap penggunaan jangka panjang bergantung kepada sama ada aplikasi tersebut benar-benar memberikan manfaat kepada pengguna. PP2 pula menekankan bahawa reka bentuk yang kemas, moden dan konsisten dapat meningkatkan keyakinan pengguna terhadap kredibiliti aplikasi. Menurut beliau, susun atur yang baik bukan sahaja meningkatkan daya tarikan visual, tetapi turut menyokong kebolehgunaan dan kefahaman pengguna terhadap fungsi aplikasi. Sementara itu, PP3 berpendapat bahawa kepentingan tarikan estetik mungkin berbeza mengikut kategori pengguna, di mana sebahagian pengguna lebih mengutamakan fungsi berbanding aspek visual.

Secara keseluruhannya, dapatan menunjukkan bahawa tarikan estetik menyumbang kepada pembentukan pengalaman pengguna yang positif dan boleh meningkatkan minat pada peringkat awal penggunaan. Namun demikian, keterlibatan pengguna dalam jangka panjang lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lain seperti manfaat yang dirasakan, kebolehgunaan dan pencapaian matlamat aktiviti fizikal.

iv. Faktor Ganjaran (*Reward Factor*, RF)

Ketiga-tiga pakar bersetuju bahawa faktor ganjaran mempunyai potensi untuk meningkatkan motivasi dan menyokong keterlibatan pengguna, terutamanya pada peringkat awal pembentukan tingkah laku baharu. Mereka berpandangan bahawa ganjaran boleh berfungsi sebagai mekanisme pengukuhan yang membantu pengguna mengekalkan komitmen terhadap aktiviti fizikal.

PP1 menekankan kepentingan ganjaran ekstrinsik seperti mata ganjaran, baucar atau rebat sebagai insentif tambahan yang mampu menarik minat pengguna untuk terus menggunakan aplikasi. PP2 pula memberi tumpuan kepada elemen gamifikasi yang dapat menjadikan pengalaman penggunaan lebih menyeronokkan dan bermakna. Menurut beliau, ciri seperti lencana pencapaian, tahap kemajuan dan cabaran berkala berpotensi meningkatkan motivasi pengguna untuk mencapai matlamat yang ditetapkan. Sementara itu, PP3 menegaskan bahawa ganjaran simbolik seperti rekod

peribadi, pencapaian baharu dan kedudukan dalam papan carta boleh meningkatkan motivasi pencapaian, khususnya dalam kalangan pengguna yang bersifat kompetitif.

Walau bagaimanapun, pakar turut berpendapat bahawa keberkesanan ganjaran bergantung kepada kesesuaiannya dengan keperluan dan motivasi pengguna. Ganjaran yang terlalu berorientasikan insentif luaran mungkin hanya menghasilkan kesan sementara sekiranya tidak disokong oleh motivasi intrinsik untuk mengamalkan gaya hidup aktif. Oleh itu, dapatan ini mencadangkan bahawa gabungan ganjaran intrinsik dan ekstrinsik merupakan pendekatan yang lebih sesuai untuk menyokong keterlibatan pengguna secara berterusan.

c. Penambahbaikan Model Awal Berdasarkan Pandangan Pakar

Berdasarkan dapatan temu bual pakar, model awal yang mengintegrasikan HBM dan UEM secara umumnya dilihat sesuai untuk digunakan dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal. Kesemua konstruk utama yang dicadangkan dalam model awal dianggap relevan dalam menerangkan perubahan tingkah laku pengguna, khususnya apabila aplikasi berfungsi sebagai alat sokongan kepada pembentukan rutin aktiviti fizikal.

Walau bagaimanapun, beberapa penjelasan dan penyesuaian konseptual telah dibuat berdasarkan maklum balas pakar.

Pertama, bagi komponen HBM, pakar menegaskan bahawa persepsi manfaat dan efikasi sendiri perlu ditafsir dalam konteks perubahan tingkah laku yang bersifat berperingkat. Justeru, definisi operasional konstruk ini diperjelaskan bagi menekankan peranan sasaran bertahap dan kejayaan kecil sebagai mekanisme memperkuat keyakinan diri. Bagi konstruk halangan objektif, penekanan turut diberikan kepada faktor persekitaran dan teknikal, termasuk keserasian peranti dan kemudahan akses kepada ruang aktiviti fizikal.

Kedua, bagi komponen UEM, tafsiran terhadap dimensi perhatian terfokus diperhalusi. Pakar mencadangkan bahawa dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, perhatian terfokus lebih merujuk kepada tumpuan terhadap pelaksanaan aktiviti berbanding interaksi intensif dengan skrin aplikasi. Oleh itu, konstruk ini dikekalkan

dalam model, namun tafsiran konseptualnya diselaraskan dengan fungsi aplikasi sebagai alat sokongan, bukan medium hiburan atau interaksi berterusan.

Selain itu, daya tarikan estetik ditafsir sebagai faktor yang menyokong kebolegunaan dan pengalaman interaksi, dan bukannya penentu utama keterlibatan. Konstruk kebolegunaan dan faktor ganjaran pula disahkan sebagai dimensi yang berpotensi menyokong keterlibatan pengguna secara lebih konsisten, terutamanya pada fasa awal pembentukan kebiasaan.

Secara keseluruhannya, dapatan temu bual tidak menunjukkan keperluan untuk menggugurkan atau menambah konstruk baharu dalam model awal. Sebaliknya, maklum balas pakar telah digunakan untuk memperjelas definisi konseptual setiap konstruk serta memperkukuh justifikasi hubungan antara dimensi psikologi dan teknologi dalam model yang dicadangkan. Jadual 4.8 menunjukkan rumusan pandangan pakar terhadap konstruk dan subkonstruk yang dicadangkan dalam model awal kajian. Walaupun konstruk Perhatian Terfokus tidak disokong secara langsung oleh pakar sebagai bentuk perhatian berterusan terhadap skrin aplikasi, konstruk ini tidak digugurkan kerana ia masih relevan apabila ditafsirkan semula dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal. Dalam konteks ini, perhatian terfokus lebih merujuk kepada keupayaan aplikasi menyokong pengguna menumpukan perhatian terhadap pelaksanaan aktiviti fizikal dan matlamat kesihatan, bukannya mengekalkan interaksi intensif dengan aplikasi. Justeru, konstruk ini dikekalkan dalam model bagi membolehkan pengujian empirikal terhadap kesesuaiannya dalam konteks penggunaan aplikasi aktiviti fizikal.

Model yang telah diperhalusi ini seterusnya digunakan sebagai asas bagi pengujian empirikal dalam Fasa 3 menggunakan pendekatan PLS-SEM. Pengujian ini bertujuan menilai kesahan struktur model dan kekuatan hubungan antara konstruk berdasarkan data kuantitatif yang diperoleh daripada pengguna aplikasi aktiviti fizikal.

Jadual 4.14 Rumusan respon pengesahan pakar

Konstruk/Subkonstruk	Respon PP1	Respon PP2	Respon PP3
KONSTRUK HBM			
Persepsi Manfaat	✓ Meningkatkan kesedaran terhadap	✓ Paparan manfaat dalam bentuk visual	✓ Penting untuk membantu pengguna

bersambung...

sambungan...

		faedah kesihatan dan memberi justifikasi psikologi untuk memulakan aktiviti fizikal.	dan statistik dapat meningkatkan motivasi penggunaan aplikasi.	memahami kesan jangka panjang aktiviti fizikal terhadap kesihatan.
Persepsi Halangan		✓ Kekangan masa dan komitmen harian sering menjadi halangan utama kepada perubahan tingkah laku.	✓ Reka bentuk aplikasi yang kompleks boleh meningkatkan persepsi halangan penggunaan.	✓ Halangan fizikal dan persekitaran perlu diambil kira dalam konteks aktiviti fizikal.
Efikasi Kendiri		✓ Keyakinan sendiri merupakan faktor kritikal dalam mengekalkan tingkah laku sihat.	✓ Maklum balas dan penjejakan kemajuan dalam aplikasi menyokong pembentukan efikasi sendiri.	✓ Pengguna yang yakin terhadap kebolehan diri lebih konsisten melakukan aktiviti fizikal.
Petunjuk Tindakan	kepada	○ Berkesan sebagai pencetus awal tetapi tidak semestinya mengekalkan tingkah laku jangka panjang.	○ Notifikasi perlu disesuaikan agar tidak mengganggu atau menyebabkan keletihan notifikasi.	○ Peringatan kontekstual lebih berkesan berbanding peringatan umum.
Persepsi Keterukan		○ Kesedaran risiko kesihatan penting, namun perlu disampaikan secara berasaskan bukti dan tidak menakutkan.	○ Istilah konstruk perlu diseragamkan supaya maksud <i>perceived severity</i> difahami dengan jelas.	✓ Kesedaran terhadap kesan kesihatan jangka panjang boleh menggalakkan pengguna mengambil tindakan.

KONSTRUK UEM

Persepsi Kebolehgunaan	✓ Kebolehgunaan mempengaruhi kesediaan pengguna untuk terus menggunakan aplikasi.	✓ Antara muka yang ringkas dan konsisten meningkatkan pengalaman pengguna.	✓ Aplikasi yang mudah digunakan menyokong pematuhan aktiviti fizikal.
Faktor Ganjaran	✓ Ganjaran berfungsi sebagai penguat motivasi luaran.	✓ Elemen gamifikasi membantu meningkatkan keterlibatan pengguna.	✓ Ganjaran simbolik sesuai untuk mengekalkan konsistensi aktiviti.

Perhatian Terfokus	X Fokus tidak perlu kepada aplikasi sepanjang masa, tetapi kepada aktiviti fizikal itu sendiri.	X Penggunaan pasif (background tracking) lebih sesuai berbanding interaksi berterusan.	X Pengguna tidak seharusnya terganggu semasa melakukan aktiviti fizikal.
--------------------	---	--	--

bersambung...

...sambungan

Tarikan Estetik	○ Elemen visual yang menarik boleh meningkatkan emosi positif dan motivasi awal, namun kesan jangka panjang bergantung kepada manfaat dan kemudahan penggunaan.	✓ Antara muka yang kemas, moden dan konsisten membantu pengalaman pengguna serta meningkatkan keyakinan terhadap kredibiliti aplikasi.	○ Estetik membantu menarik minat pengguna pada peringkat awal, tetapi pematuhan aktiviti fizikal lebih dipengaruhi oleh matlamat, maklum balas dan penjejakan kemajuan.
-----------------	---	--	---

Nota:

✓ = Disokong oleh pakar

○ = Disokong bersyarat / bergantung konteks

✗ = Tidak disokong

4.4 FASA 3: PENGESAHAN EMPIRIKAL MODEL

Berpandukan dapatan Kajian I yang mengenal pasti elemen daya pujuk sistem sebagai faktor yang berkaitan dengan niat penggunaan aplikasi kesihatan, serta dapatan Kajian II yang memperjelas kesesuaian konstruk dalam model awal, fasa ketiga penyelidikan ini dilaksanakan bagi menilai struktur model secara empirikal.

Fasa ini bertujuan menilai kekuatan dan arah hubungan antara konstruk psikologi (berasaskan HBM) dan konstruk keterlibatan teknologi (berasaskan UEM) yang dicadangkan dalam model perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal.

Dalam fasa ini, model bersepadu HBM-UEM diuji menggunakan pendekatan kuantitatif melalui PLS-SEM. Pendekatan ini dipilih kerana kesesuaiannya untuk menguji model yang bersifat ramalan, melibatkan konstruk laten dengan pelbagai indikator, serta hubungan yang kompleks antara pemboleh ubah psikologi, teknologi dan tingkah laku dalam konteks kajian sosial dan kesihatan.

Analisis PLS-SEM dijalankan dalam dua peringkat utama. Pertama, penilaian model pengukuran dilakukan bagi menilai kesahan dan kebolehpercayaan konstruk melalui analisis kebolehpercayaan dalaman, kesahan konvergen dan kesahan diskriminan. Kedua, penilaian model struktur dijalankan bagi menguji hipotesis yang

dicadangkan serta menilai kekuatan hubungan antara konstruk berdasarkan nilai pekali laluan, nilai R^2 dan tahap signifikan statistik.

Perlu ditegaskan bahawa analisis ini adalah bersifat keratan rentas (*cross-sectional*) dan bertujuan menilai hubungan antara konstruk berdasarkan data yang dikumpulkan pada satu titik masa. Oleh itu, dapatan yang diperoleh ditafsir sebagai hubungan berasaskan model teoritikal yang dicadangkan, dan bukan sebagai bukti kausal yang muktamad.

Dapatan daripada fasa ini seterusnya digunakan untuk mengenal pasti konstruk yang signifikan dalam menerangkan perubahan tingkah laku pengguna, serta memperhalusi model akhir sebelum dinilai dalam konteks penggunaan sebenar dalam bab seterusnya.

4.4.1 Kajian III: Soal Selidik Pengguna Aplikasi Aktiviti Fizikal

Kajian III melibatkan pengumpulan data melalui soal selidik (Lampiran C) atas talian yang diedarkan kepada pengguna aplikasi aktiviti fizikal. Responden adalah individu berumur 18 tahun ke atas yang telah menggunakan aplikasi aktiviti fizikal sekurang-kurangnya satu bulan. Instrumen kajian dibangunkan berdasarkan gabungan konstruk dalam HBM dan UEM, dan dibahagikan kepada bahagian demografi, faktor kepercayaan kesihatan, dan faktor keterlibatan teknologi. Kesahan kandungan instrumen disemak oleh pakar dalam Kajian II.

a. Latar Belakang Responden Kajian III

Maklumat demografi ini dikumpulkan melalui Bahagian A dalam soal selidik, dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif seperti frekuensi dan peratusan. Dengan jumlah responden seramai 653 orang, saiz sampel ini adalah mencukupi dan melebihi keperluan minimum bagi analisis PLS-SEM, sekali gus meningkatkan kestabilan dan kebolehpercayaan keputusan model yang diuji (J. F. Hair et al., 2021). Dapatan menunjukkan bahawa taburan jantina responden adalah tidak seimbang, dengan peratusan responden perempuan (66.9%) lebih tinggi berbanding responden lelaki (33.1%). Corak ini selari dengan sebahagian kajian terdahulu yang menunjukkan

bahawa wanita lebih cenderung menggunakan aplikasi berkaitan kesihatan, pemakanan dan pemantauan aktiviti fizikal. Sebagai contoh, Hahn et al. (2022) mendapati bahawa penggunaan aplikasi pemantauan aktiviti fizikal adalah lebih tinggi dalam kalangan wanita berbanding lelaki. Kajian oleh Razaghizad et al. (2023) mengenai penggunaan aplikasi kecergasan mudah alih turut melibatkan majoriti responden wanita, iaitu sebanyak 62%.

Walau bagaimanapun, pola penggunaan aplikasi aktiviti fizikal berdasarkan jantina tidak semestinya konsisten dalam semua populasi. Oba et al. (2023) misalnya, mendapati bahawa pengguna lelaki lebih cenderung menggunakan aplikasi dan peranti boleh pakai yang menyokong aktiviti fizikal serta lebih kerap menggunakan fungsi penjejakan sensor dan GPS. Oleh itu, dominasi responden wanita dalam kajian ini tidak boleh dianggap mewakili keseluruhan populasi pengguna mHealth secara mutlak. Sebaliknya, taburan tersebut mencerminkan salah satu pola penggunaan yang telah dilaporkan dalam konteks tertentu, khususnya bagi aplikasi yang menekankan pemantauan kesihatan, pengurusan sendiri dan sokongan sosial. Ketidakeimbangan jantina ini tetap diakui sebagai batasan sampel dan perlu dipertimbangkan dalam membuat generalisasi dapatan kajian.

Majoriti responden mempunyai tahap pendidikan tinggi, dengan hampir separuh memiliki ijazah sarjana muda dan lebih satu perempat mempunyai ijazah sarjana. Tahap pendidikan yang tinggi ini menunjukkan bahawa responden berkemungkinan mempunyai literasi digital yang mencukupi untuk menggunakan aplikasi kesihatan secara efektif. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa individu dengan tahap pendidikan yang lebih tinggi cenderung lebih memahami maklumat kesihatan digital, sekali gus meningkatkan keupayaan mereka untuk menggunakan aplikasi mHealth secara konsisten dan lebih baik (Durmuş, 2024).

Dari konteks status pekerjaan, lebih separuh responden dikenal pasti sebagai belum atau tidak bekerja, diikuti oleh pekerja sektor kerajaan dan swasta. Taburan ini berkemungkinan dipengaruhi oleh dominasi responden dalam kumpulan umur muda serta latar belakang pelajar dan graduan baharu. Dari sudut perubahan tingkah laku, status pekerjaan boleh mempengaruhi faktor seperti kekangan masa dan keutamaan

harian mereka. Kepelbagaian status pekerjaan dalam sampel ini membolehkan kajian ini menilai model perubahan tingkah laku merentasi pelbagai konteks gaya hidup, walaupun tanpa membuat perbandingan khusus antara kumpulan pekerjaan.

Dapatan menunjukkan taburan pengguna Android dan iOS adalah hampir seimbang, menunjukkan bahawa kajian ini tidak berat sebelah terhadap satu ekosistem peranti tertentu. Ini adalah penting kerana pengalaman pengguna, prestasi aplikasi, dan ciri penjejakan kesihatan boleh berbeza antara platform (Guebey et al., 2025; Uncovska et al., 2023). Keseimbangan ini meningkatkan kebolegunaan dapatan kajian merentasi pengguna peranti yang berbeza.

Analisis juga menunjukkan variasi dalam jenis aplikasi yang digunakan, dengan *Apple Health* dan *Strava* merupakan aplikasi paling popular. Berdasarkan data dari 653 responden, dapat disimpulkan bahawa *Apple Health* adalah aplikasi yang cukup popular, digunakan oleh sekitar 32.9 % (f=215) dari responden. *Strava* pula digunakan oleh 32.3 % pengguna (f=211), diikuti dengan aplikasi *MyFitnessPal* yang digunakan oleh 20.5% responden (f=134). Seramai 116 (17.8%) responden menggunakan aplikasi *Google Fit* dan 104 responden (15.9%) menggunakan *Samsung Health*. Terdapat banyak lagi variasi yang disenaraikan oleh pengguna, antaranya *Adidas Running*, *Pacer*, *Nike Training Club* dan lain-lain. Rajah 4.2 menunjukkan senarai 5 aplikasi aktiviti fizikal paling banyak digunakan dalam kajian ini. Kepelbagaian aplikasi ini menunjukkan bahawa responden tidak terikat kepada satu jenis sistem, sebaliknya menggunakan pelbagai aplikasi dengan ciri dan pendekatan yang berbeza. Kepelbagaian aplikasi ini menunjukkan bahawa responden menggunakan pelbagai sistem dengan ciri dan pendekatan yang berbeza, sekali gus menggambarkan kepelbagaian pengalaman penggunaan dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal.

Walaupun sebanyak 30.8% responden melaporkan bahawa mereka tidak lagi menggunakan aplikasi aktiviti fizikal yang dinyatakan, peratusan tersebut selaras dengan fenomena pengunduran penggunaan yang sering dilaporkan dalam literatur mHealth. Pada masa yang sama, majoriti responden (69.2%) masih menggunakan aplikasi tersebut, dan sebahagian besar telah menggunakannya melebihi enam bulan. Keadaan ini menunjukkan bahawa sebahagian responden mempunyai pengalaman

penggunaan yang mencukupi untuk menilai faktor-faktor yang mempengaruhi kesinambungan penggunaan aplikasi dalam jangka sederhana hingga panjang (Baumel et al., 2019). Jika dibandingkan secara deskriptif dengan Kajian I, peratusan responden yang melaporkan masih menggunakan aplikasi adalah hampir serupa, iaitu 64.8% dalam Kajian I dan 69.2% dalam Kajian III. Walau bagaimanapun, perbandingan ini tidak boleh ditafsirkan sebagai peningkatan penggunaan aplikasi kerana kedua-dua kajian melibatkan sampel dan konteks pengumpulan data yang berbeza. Sebaliknya, persamaan pola ini menunjukkan bahawa dalam kedua-dua fasa kajian, masih wujud kumpulan pengguna yang mengekalkan aplikasi, di samping kumpulan yang telah menghentikan penggunaan. Dapatan ini mengukuhkan rasional kajian bahawa isu penggunaan berterusan dan pengunduran penggunaan perlu difahami secara lebih mendalam, khususnya dengan menilai peranan faktor kepercayaan kesihatan dan keterlibatan teknologi. Rajah 4.3 menunjukkan status penggunaan aplikasi aktiviti fizikal dalam kalangan responden

Jadual 4.9 merumuskan profil demografi responden kajian yang merangkumi jantina, umur, bangsa, latar belakang akademik, status pekerjaan, sistem peranti telefon serta corak penggunaan aplikasi aktiviti fizikal.

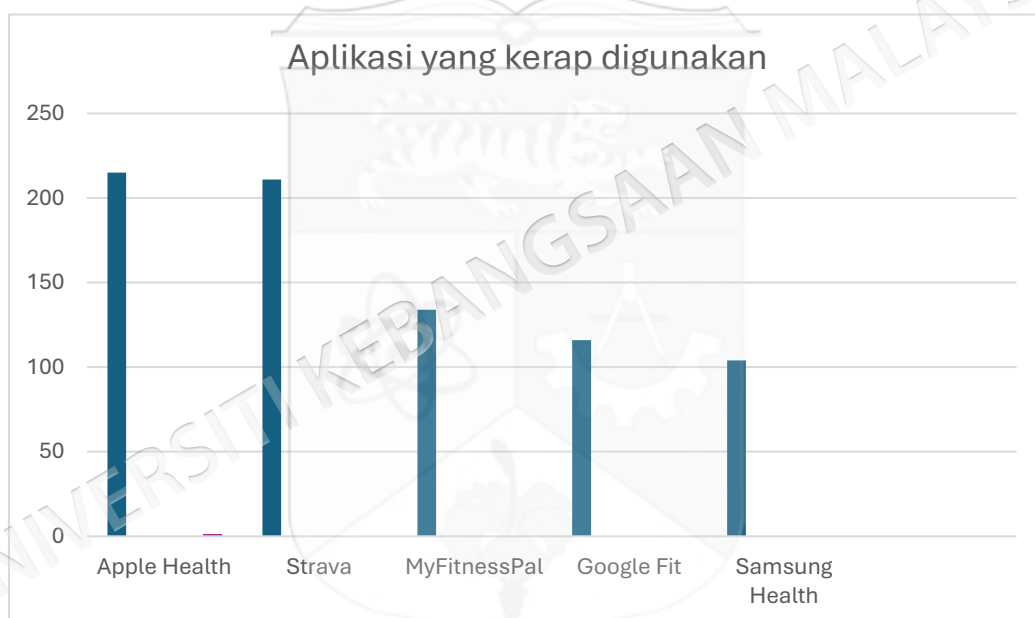
Jadual 4.15 Rumusan profil demografi responden Kajian III

Kategori Demografi	Subkategori	Kekerapan (f)	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	216	33.1
	Perempuan	437	66.9
Umur (tahun)	18–30	414	63.4
	31–39	146	22.4
	40–49	87	13.3
	50 dan ke atas	6	0.9
Bangsa	Melayu	600	91.9
	Cina	11	1.68
	India	11	1.68
	Lain-lain	31	4.74
Pencapaian Akademik	SPM dan ke bawah	21	3.2
	STPM / Diploma	117	17.9
	Ijazah Sarjana Muda	303	46.4
	Ijazah Sarjana	170	26.0
	Doktor Falsafah	32	4.9

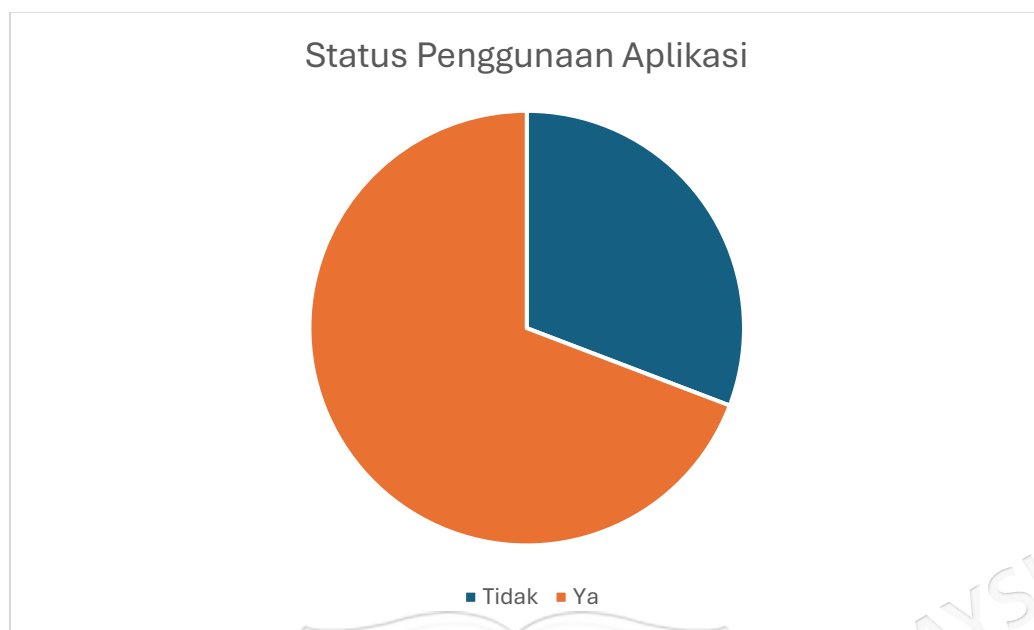
bersambung...

...sambungan

Status Pekerjaan	Lain-lain	10	1.6
	Sektor Kerajaan	167	25.6
	Sektor Swasta	111	17.0
	Belum / Tidak Bekerja	347	53.1
	Bekerja Sendiri	28	4.3
Sistem Peranti Telefon	Android	338	51.8
	iOS	309	47.3
Status Penggunaan Aplikasi	Masih menggunakan	452	69.2
	Tidak lagi menggunakan	201	30.8
Durasi Penggunaan Aplikasi	< 1 bulan	115	17.57
	1–6 bulan	171	26.20
	> 6 bulan	367	56.23



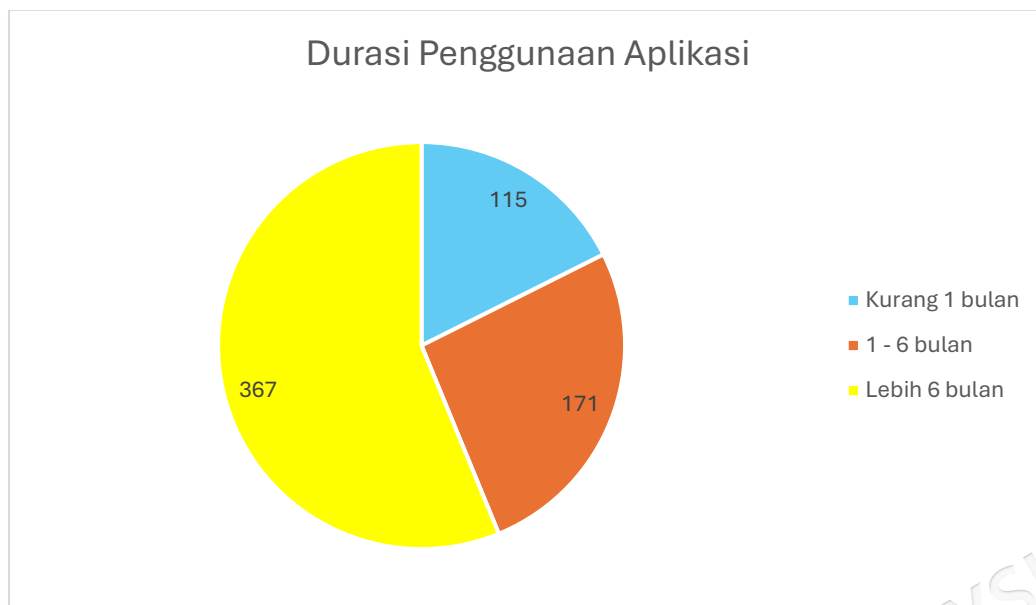
Rajah 4.4 Senarai aplikasi yang kerap digunakan



Rajah 4.5 Status penggunaan aplikasi

Hasil analisis menunjukkan terdapat variasi dalam tempoh penggunaan aplikasi aktiviti fizikal dalam kalangan responden. Sebanyak 56.2% daripada responden ($f = 367$) melaporkan bahawa mereka telah menggunakan aplikasi aktiviti fizikal selama lebih daripada 6 bulan. Peratusan ini menunjukkan kewujudan kumpulan pengguna yang mempunyai pengalaman penggunaan sederhana hingga panjang.

Selain itu, sebanyak 26.19% daripada responden ($f = 171$) menyatakan bahawa mereka telah menggunakan aplikasi tersebut dalam tempoh antara 1 hingga 6 bulan. Manakala 17.61% daripada responden ($f = 115$) melaporkan tempoh penggunaan kurang daripada 1 bulan. Rajah 4.4 menunjukkan taburan durasi penggunaan aplikasi dalam kalangan responden Kajian III.

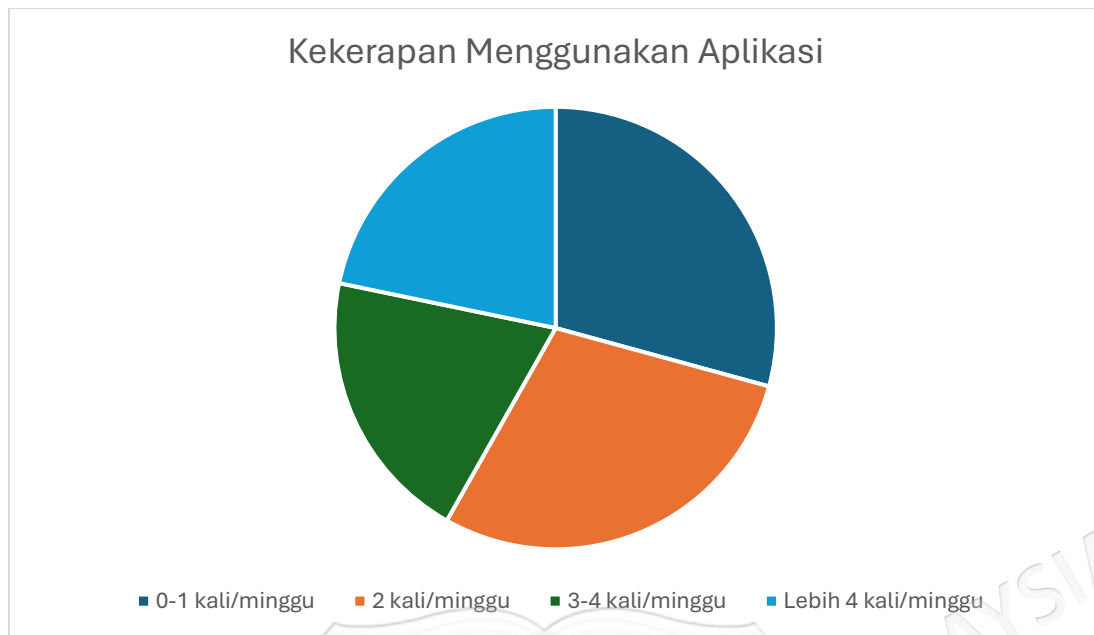


Rajah 4.6 Durasi Penggunaan Aplikasi

Analisis seterusnya meneliti kekerapan penggunaan aplikasi aktiviti fizikal dalam tempoh seminggu. Sebanyak 29.25% responden ($f = 191$) melaporkan menggunakan aplikasi tersebut antara 0 hingga 1 kali seminggu.

Selain itu, 28.94% responden ($f = 189$) menyatakan bahawa mereka menggunakan aplikasi tersebut sebanyak dua kali seminggu. Frekuensi penggunaan sebanyak 3 hingga 4 kali seminggu dilaporkan oleh 20.06% responden ($f = 131$). Manakala 21.75% responden ($f = 142$) melaporkan penggunaan melebihi empat kali seminggu.

Taburan ini menunjukkan variasi dalam kekerapan penggunaan aplikasi dalam kalangan responden, dengan perbezaan yang relatif kecil antara kategori penggunaan rendah dan penggunaan yang lebih kerap. Rajah 4.5 memaparkan taburan kekerapan penggunaan aplikasi aktiviti fizikal dalam seminggu.



Rajah 4.7 Kekerapan menggunakan aplikasi dalam seminggu

Dapatan ini menunjukkan bahawa walaupun lebih separuh daripada responden (56.2%) telah menggunakan aplikasi aktiviti fizikal melebihi enam bulan, corak kekerapan penggunaan mingguan memperlihatkan variasi yang ketara. Keadaan ini mencadangkan bahawa tempoh penggunaan yang panjang tidak semestinya berkait secara langsung dengan kekerapan penggunaan yang tinggi. Dalam erti kata lain, pengekalan aplikasi dalam jangka masa panjang tidak secara automatik mencerminkan tahap penggunaan mingguan yang kerap.

Sebagai contoh, hampir satu pertiga responden (29.25%) melaporkan penggunaan aplikasi hanya 0–1 kali seminggu. Dapatan ini menunjukkan kemungkinan kewujudan kumpulan pengguna yang mengekalkan aplikasi dalam tempoh yang panjang, namun tidak menggunakannya secara aktif atau berulang pada setiap minggu. Fenomena ini selari dengan konsep *passive retention* atau *non-usage attrition* yang dibincangkan dalam literatur mHealth, di mana pengguna masih menyimpan aplikasi tetapi tahap penggunaan aktif adalah rendah (Baumel et al., 2019)

Dalam masa yang sama, 21.75% responden melaporkan penggunaan melebihi empat kali seminggu. Corak ini boleh ditafsirkan sebagai mencerminkan tahap penggunaan yang lebih kerap berbanding kategori lain. Dalam kerangka UEM, penggunaan berulang dan konsisten sering dikaitkan dengan tahap keterlibatan yang

lebih tinggi (O'Brien et al., 2018; O'Brien & Toms, 2008), walaupun penentuan tahap keterlibatan sebenar memerlukan analisis lanjut terhadap konstruk laten yang diuji dalam model struktur.

Sebaliknya, kewujudan kumpulan pengguna jangka panjang dengan kekerapan penggunaan mingguan yang rendah menunjukkan bahawa tempoh penggunaan sahaja tidak mencukupi untuk menerangkan tahap keterlibatan atau perubahan tingkah laku. Dari perspektif teori, keadaan ini berkemungkinan berkait dengan faktor psikologi seperti persepsi halangan atau perubahan motivasi, serta faktor reka bentuk sistem yang mempengaruhi pengalaman penggunaan berterusan. Walau bagaimanapun, hubungan ini akan diuji secara empirikal melalui analisis model struktur dalam bahagian seterusnya.

Secara keseluruhan, kepelbagaian corak penggunaan ini mengukuhkan rasional kajian untuk menilai peranan serentak faktor kepercayaan kesihatan dan keterlibatan teknologi dalam menerangkan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal.

b. Penilaian Model Pengukuran

Penilaian model pengukuran melibatkan pemeriksaan kebolehpercayaan dan kesahan konstruk. Kebolehpercayaan dalaman dinilai menggunakan alfa Cronbach dan Kebolehpercayaan Komposit, manakala kesahan konvergen dan diskriminan dinilai melalui nilai *Average Variance Extracted* (AVE), kriteria *Fornell-Larcker*, HTMT, serta analisis *cross-loading*. Dapatan analisis menunjukkan bahawa semua konstruk memenuhi kriteria kebolehpercayaan dan kesahan yang dicadangkan dalam literatur PLS-SEM.

i. Analisis Penyaringan Data

Penyaringan data merupakan langkah awal bagi memastikan set data adalah sesuai untuk dianalisis menggunakan pendekatan statistik lanjutan seperti PLS-SEM. Proses ini dilaksanakan secara sistematik terhadap data mentah yang diperoleh daripada soal selidik Kajian III. Menurut (Sekaran & Bougie, 2016), penyaringan data melibatkan

pemeriksaan terhadap data hilang, pengenalpastian nilai luar (*outliers*), serta pengesanan pola respons yang tidak konsisten seperti “*straight-lining*”.

- **Data Hilang (*Missing Data*):**

Pemeriksaan dijalankan bagi mengenal pasti sebarang item yang tidak dijawab. Secara umumnya, sekiranya kadar data hilang adalah kecil (<5%), teknik imputasi seperti imputasi min boleh dipertimbangkan. Walau bagaimanapun, hasil analisis taburan frekuensi menunjukkan bahawa tiada data hilang dikesan dalam set data kajian ini.

Seperti yang dirumuskan dalam Jadual 4.10, kesemua konstruk utama (Demografi, BC, HBA dan EAP) mencatatkan kadar data hilang sebanyak 0%. Keadaan ini menunjukkan bahawa semua respons yang dianalisis adalah lengkap dan tidak memerlukan sebarang prosedur imputasi.

- **Nilai Luar (*Outliers*):**

Pemeriksaan nilai luar dijalankan bagi memastikan data yang digunakan dalam analisis PLS-SEM tidak dipengaruhi oleh pemerhatian ekstrem. Nilai luar univariat diperiksa menggunakan skor-z, manakala nilai luar multivariat diperiksa menggunakan jarak Mahalanobis. Hasil pemeriksaan menunjukkan beberapa respons ekstrem dikenal pasti dan disemak semula. Respons yang menunjukkan pola ekstrem secara konsisten telah dikeluarkan daripada analisis akhir bagi memastikan kestabilan model. Perincian keputusan penyaringan nilai luar ditunjukkan dalam Lampiran F dan Lampiran G. Selepas proses penyaringan data selesai, hanya data yang memenuhi kriteria analisis digunakan dalam penilaian model pengukuran dan model struktur.

- **Pengesanan Respons Tidak Konsisten (*Straight-lining*):**

Pola respons yang menunjukkan pengisian seragam bagi semua item (contohnya semua “1” atau semua “5”) diperiksa bagi memastikan ketulenan respons. Respons yang menunjukkan pola mencurigakan dinilai semula sebelum dimasukkan ke dalam analisis akhir.

- **Semakan Normaliti, Lineariti dan Homoskedastisiti:**

Ujian statistik dijalankan menggunakan SPSS 29 untuk menilai taburan data bagi memastikan ia tidak melanggar andaian penting dalam analisis model struktur.

Menurut (J. F. Hair et al., 2017), penyaringan data merupakan prasyarat penting bagi menjamin kesahan hasil analisis dan mengurangkan risiko bias dalam model. Oleh itu, hanya data yang telah melepasi tapisan penyaringan ini digunakan dalam analisis seterusnya menggunakan SmartPLS.

- **Pembersihan data**

Dalam kajian ini, analisis taburan frekuensi menunjukkan bahawa tiada nilai hilang dikesan bagi semua konstruk utama (Demografi 0%, BC 0%, HBA 0%, EAP 0%) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.10. Oleh itu, semua 653 respons digunakan sepenuhnya dalam analisis seterusnya. Keadaan ini menunjukkan bahawa set data adalah lengkap dan sesuai untuk diteruskan kepada analisis model pengukuran dan model struktur menggunakan SmartPLS.

Jadual 4.16 Keputusan Analisis Data Hilang

Pemboleh ubah	Jumlah Item	Data Hilang (%)
Demografi	10	0
BC	7	0
HBA	38	0
EAP	6	0

BC = Perubahan Tingkah laku, HBA – Pengambilan Tingkah laku sihat, EAP – Keterlibatan teknologi

- **Corak Data “Straight-Lining”**

Pemeriksaan terhadap pola respons menunjukkan tiada corak pengisian yang konsisten pada satu titik skala bagi keseluruhan item. Oleh itu, tiada indikasi jelas berlakunya fenomena “straight-lining” dalam set data ini.

- **Pemeriksaan Nilai Luar**

Pemeriksaan nilai luar dijalankan bagi memastikan data yang digunakan dalam analisis PLS-SEM tidak dipengaruhi oleh pemerhatian ekstrem. Nilai luar univariat diperiksa menggunakan skor-z, manakala nilai luar multivariat diperiksa menggunakan jarak Mahalanobis. Hasil pemeriksaan menunjukkan beberapa respons ekstrem dikenal pasti dan disemak semula. Respons yang menunjukkan pola ekstrem secara konsisten telah dikeluarkan daripada analisis akhir. Perincian keputusan penyaringan nilai luar ditunjukkan dalam Lampiran F dan Lampiran G. Selepas proses penyaringan data selesai, hanya data yang memenuhi kriteria analisis digunakan dalam penilaian model pengukuran dan model struktur.

c. Bias Ketidakresponan (*Non-response Bias*)

Dalam kajian ini, ujian-t bebas telah digunakan untuk menilai kehadiran bias ketidakresponan. Nilai p yang melebihi 0.05 menunjukkan bahawa tiada bias ketidakresponan yang dikesan. Hasil ujian ini diringkaskan dalam Jadual 4.11, yang menunjukkan bahawa bagi setiap konstruk, nilai p adalah lebih besar daripada 0.05. Oleh itu, tiada perbezaan signifikan antara responden awal dan lewat bagi konstruk yang diuji. Dapatan ini mencadangkan bahawa risiko bias ketidakresponan dalam kajian ini adalah rendah.

Jadual 4.17 Ujian-T Bebas untuk Penilaian Bias Bukan Respons.

Dimensi/ Pemboleh ubah	Response	N	Mean	Std. Deviation	t	Nilai p
MeanUF_PB	Early	45	3.99	0.64	0.436	0.332
	Late	52	3.93	0.62		
MeanUF_POB	Early	45	3.47	1.07	1.483	0.071
	Late	52	3.14	1.13		
MeanUF_PSB	Early	45	3.87	0.53	0.227	0.410
	Late	52	3.84	0.62		
MeanUF_SE	Early	45	3.84	0.55	-0.026	0.490
	Late	52	3.84	0.50		
MeanUF_PS	Early	45	4.46	0.42	0.147	0.442
	Late	52	4.44	0.46		
MeanUF_CTA	Early	45	3.70	0.32	-0.226	0.411
	Late	52	3.71	0.34		

bersambung...

...sambungan						
MeanTF_FA	Early	45	2.93	0.55	0.257	0.399
	Late	52	2.90	0.54		
MeanTF_PU	Early	45	3.47	0.29	0.265	0.396
	Late	52	3.45	0.37		
MeanTF_AE	Early	45	3.71	0.49	0.867	0.194
	Late	52	3.63	0.45		
MeanTF_RW	Early	45	3.82	0.46	0.916	0.181
	Late	52	3.74	0.45		
HBA	Early	45	4.01	0.40	0.374	0.354
	Late	52	3.98	0.38		
MeanEAP	Early	45	3.81	0.46	0.630	0.265
	Late	52	3.75	0.44		
MeanBC	Early	45	3.71	0.52	0.199	0.421
	Late	52	3.69	0.57		

Nota: BC – Perubahan Tingkah laku, EAP – Keterlibatan Teknologi, HBA – Pengambilan Tingkah laku Sihat, TF – Faktor Teknologi, AE – Faktor Estetik, FA – Perhatian Terfokus, PU – Persepsi Kebolehgunaan, RW – Faktor Ganjaran, CTA – Petunjuk untuk Bertindak, PB – Persepsi Manfaat, POB – Persepsi Halangan Objektif, PS – Persepsi Keterukan, PSB – Persepsi Halangan Subjektif, SE – Efikasi Kendiri

i. Bias Kaedah Umum (*Common Method Bias*)

Dalam kajian ini, data dikumpulkan melalui instrumen soal selidik sendiri, justeru penilaian terhadap kemungkinan kewujudan CMB adalah diperlukan bagi memastikan hubungan yang diperoleh tidak dipengaruhi secara sistematik oleh kaedah pengukuran yang sama.

Bagi menilai kehadiran bias kaedah umum, Ujian *Harman's Single-Factor* telah dijalankan melalui analisis faktor penerokaan tanpa putaran. Hasil ujian seperti yang dipaparkan dalam Jadual 4.12 menunjukkan bahawa faktor tunggal pertama menerangkan sebanyak 30.61% daripada jumlah varians, iaitu di bawah ambang 50% yang lazim digunakan sebagai petunjuk awal kewujudan bias kaedah umum.

Dapatan ini mencadangkan bahawa tiada satu faktor dominan yang menerangkan majoriti varians dalam data. Oleh itu, berdasarkan keputusan Ujian Harman, risiko bias kaedah umum dalam kajian ini adalah rendah.

Jadual 4.18 Bias Kaedah Umum menggunakan ujian Harman's One-Factor

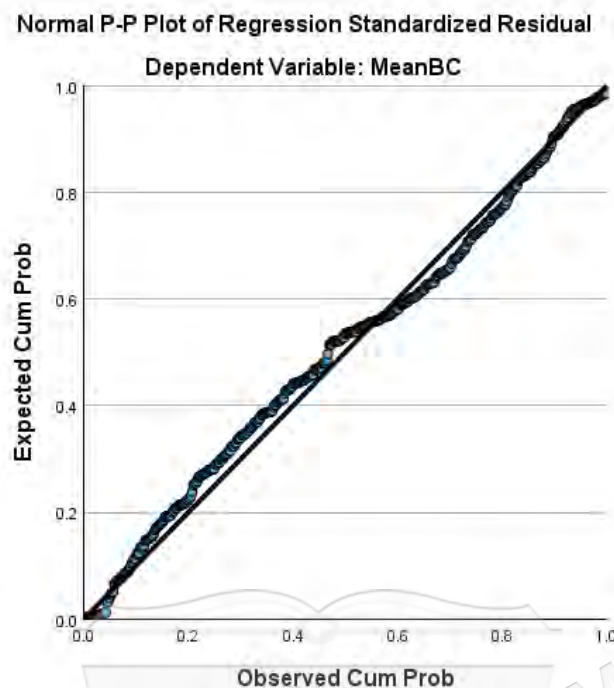
Komponen	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Jumlah	Peratus Varian	Peratus Kumulatif	Jumlah	Peratus Varian	Peratus Kumulatif
1	14.69	30.61	30.61	14.69	30.61	30.61

ii. Penilaian Taburan Data

Penilaian taburan data dilaksanakan sebagai sebahagian daripada proses penyaringan awal bagi memastikan data yang digunakan adalah stabil dan bebas daripada penyelewengan yang ketara. Walaupun pendekatan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) tidak memerlukan andaian normaliti multivariat yang ketat, pemeriksaan terhadap pola taburan data tetap dilakukan bagi menilai kewujudan sisihan ekstrem yang boleh menjejaskan kestabilan model. Dalam kajian ini, penilaian dilakukan melalui pemerhatian grafik menggunakan Normal P-P Plot terhadap residu terpiawai bagi pemboleh ubah bersandar.

• Kelinearan

Rajah 4.6 menunjukkan bahawa majoriti titik data berada berhampiran dengan garis diagonal, dengan sisihan yang minimum. Corak ini mencadangkan bahawa taburan residu adalah menghampiri normal dan tidak menunjukkan penyelewengan yang ketara. Walaupun terdapat sedikit penyimpangan pada bahagian hujung taburan, pola keseluruhan adalah konsisten dan tidak menunjukkan kehadiran nilai luar yang ekstrem. Oleh itu, taburan data dianggap stabil dan sesuai untuk analisis seterusnya menggunakan pendekatan PLS-SEM.



Rajah 4.8 Normal P-P Plot

- **Andaian Normaliti**

Pemeriksaan terhadap kecondongan dan kurtosis tetap dilakukan bagi memastikan tiada penyimpangan ekstrem yang boleh mempengaruhi kestabilan anggaran ralat piawai (Sarstedt et al., 2019). Dalam kajian ini, nilai kecondongan (*skewness*) dan kurtosis dikira bagi setiap konstruk sebagai indikator taburan data. Kecondongan mengukur tahap ketidaksimetrian taburan, manakala kurtosis menilai tahap kepuncakan atau keleperan taburan (Pandey & Pandey, 2021). Jadual 4.13 menunjukkan bahawa nilai kecondongan adalah antara -1.074 hingga 0.668, manakala nilai kurtosis berada antara -1.276 hingga 1.957. Nilai-nilai ini menunjukkan bahawa data tidak mengalami penyimpangan yang melampau daripada taburan normal. Oleh itu, taburan data tidak menunjukkan penyimpangan yang ketara dan dianggap memadai untuk analisis lanjut menggunakan pendekatan PLS-SEM.

Jadual 4.19 Keputusan Kecondongan (*Skewness*) dan Kurtosis

Mean for Items/Variables	Skewness	Kurtosis
MeanUF_PB	-0.874	0.345
MeanUF_POB	-0.263	-1.276

bersambung...

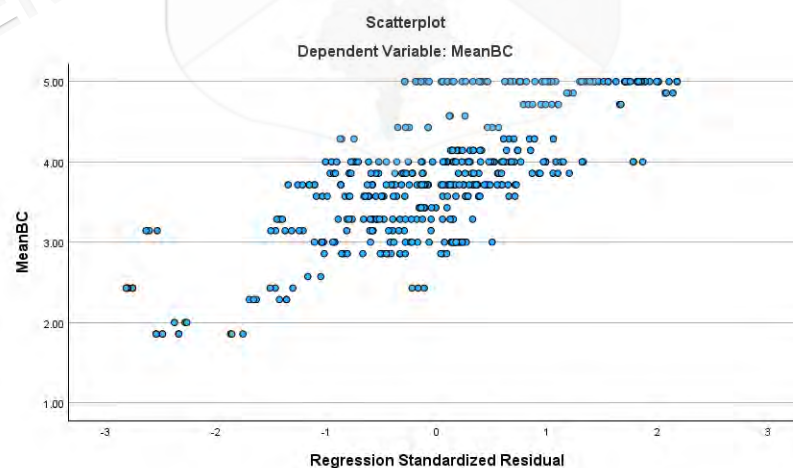
...sambungan

MeanUF_PSB	-1.018	1.957
MeanUF_SE	-0.195	-0.542
MeanUF_PS	-1.074	0.549
MeanUF_CTA	0.668	-0.577
MeanTF_FA	0.006	0.048
MeanTF_PU	0.394	1.237
MeanTF_AE	0.042	-0.792
MeanTF_RW	-0.442	-0.228
HBA	-0.216	-0.880
MeanEAP	-0.168	-1.076
MeanBC	-0.186	-0.395

Nota: BC – Perubahan Tingkah laku, EAP – Keterlibatan Teknologi, HBA – Pengambilan Tingkah laku Sihat, TF – Faktor Teknologi, AE – Faktor Estetik, FA – Perhatian Terfokus, PU – Persepsi Kebolehgunaan, RW – Faktor Ganjaran, CTA – Petunjuk untuk Bertindak, PB – Persepsi Manfaat, POB – Persepsi Halangan Objektif, PS – Persepsi Keterukan, PSB – Persepsi Halangan Subjektif, SE – Efikasi Kendiri

- **Homoskedastisiti**

Seperti ditunjukkan dalam Rajah 4.7, titik-titik data tersebar secara rawak tanpa membentuk pola corong atau corak sistematik yang jelas. Dapatan ini menunjukkan bahawa tiada indikasi heteroskedastisiti serius dalam data kajian. Oleh itu, varians residu dianggap stabil dan sesuai untuk analisis model seterusnya.



Rajah 4.9 Plot homoscedastisiti

d. Penilaian Model Struktur dan Ujian Hipotesis

Penilaian model struktur melibatkan pemeriksaan nilai R^2 , f^2 , Q^2 , dan pekali laluan. Keputusan menunjukkan bahawa model mempunyai kuasa penjelasan dan relevan peramal yang kukuh. Majoriti hipotesis yang dicadangkan disokong secara signifikan, manakala dua hubungan iaitu Perhatian Terfokus → Keterlibatan Teknologi dan Petunjuk kepada Tindakan → Pengambilan Tingkah Laku Sihat didapati tidak signifikan.

i. Pemodelan Persamaan Berstruktur Kaedah Partial Least Square (PLS-SEM)

Penilaian terhadap model Persamaan Berstruktur Kaedah *Partial Least Square* (PLS-SEM) dijalankan melalui dua fasa utama iaitu: penilaian model pengukuran dan penilaian model struktur.

• Kebolehpercayaan Konstruk dalam Model

Jadual 4.14 menunjukkan bahawa nilai Alfa Cronbach bagi semua konstruk berada antara 0.700 hingga 0.965, manakala nilai Kebolehpercayaan Komposit berada antara 0.755 hingga 0.969. Semua nilai ini melepasi ambang minimum 0.70 seperti yang disarankan oleh J. F. Hair et al., (2021), menunjukkan tahap konsistensi dalaman yang memuaskan.

Walaupun beberapa konstruk menunjukkan nilai kebolehpercayaan komposit yang tinggi melebihi 0.95, nilai tersebut masih berada dalam julat yang boleh diterima dan tidak menunjukkan isu redundansi item yang ketara. Secara keseluruhan, dapatan ini mengesahkan bahawa konstruk dalam model mempunyai tahap kebolehpercayaan dalaman yang kukuh dan stabil untuk analisis seterusnya.

Jadual 4.20 Alfa Cronbach and Kebolehpercayaan Komposit Model

	Alfa Cronbach	Kebolehpercayaan Komposit
BC	0.904	0.910
EAP	0.940	0.950
HBA	0.891	0.915

bersambung...

...sambungan

TF_AE	0.897	0.937
TF_FA	0.843	0.940
TF_PU	0.714	0.780
TF_RW	0.903	0.906
UF_CTA	0.788	0.841
UF_PB	0.923	0.952
UF_POB	0.965	0.967
UF_PS	0.700	0.910
UF_PSB	0.702	0.969
UF_SE	0.713	0.755

Nota: BC – Perubahan Tingkah laku, EAP – Keterlibatan Teknologi, HBA – Pengambilan Tingkah laku Sihat, TF – Faktor Teknologi, AE – Faktor Estetik, FA – Perhatian Terfokus, PU – Persepsi Kebolehgunaan, RW – Faktor Ganjaran, CTA – Petunjuk untuk Bertindak, PB – Persepsi Manfaat, POB – Persepsi Halangan Objektif, PS – Persepsi Keterukan, PSB – Persepsi Halangan Subjektif, SE – Efikasi Kendiri

Keputusan analisis ini menunjukkan bahawa semua konstruk dalam model kajian ini memenuhi keperluan kebolehpercayaan dan boleh digunakan untuk analisis lanjut dalam model PLS-SEM.

ii. Kesahan Konstruk

Dalam kajian ini, kesahan konvergen diberikan tumpuan khusus kerana ia menyentuh soal sejauh mana konstruk-konstruk yang secara teori dijangka mempunyai hubungan, benar-benar menunjukkan hubungan yang boleh diperhatikan (Yan & Fan, 2021).

• Kesahan Konvergen

Kajian ini merangkumi tiga konstruk utama pada peringkat outcome iaitu BC, EAP dan HBA, serta konstruk faktor teknologi dan daya pujukan yang bertindak sebagai pemboleh ubah eksogen dalam model. Setelah kebolehpercayaan konstruk dinilai, penemuan kajian dibentangkan melalui dua indikator statistik utama iaitu *Average Variance Extracted* (AVE) dan *Indicator Loading* (IL). Kedua-dua metrik ini amat penting dalam menilai kualiti instrumen pengukuran kerana ia membantu memastikan keputusan kajian adalah konsisten dan boleh dipercayai dalam pelbagai konteks serta tempoh masa, sekali gus memberi manfaat kepada penyelidik dan pengamal.

Dalam konteks ini, IL seharusnya melebihi nilai ambang 0.70, manakala AVE harus melebihi 0.50. Sekiranya nilai IL berada di bawah 0.70, penyelidik boleh mempertimbangkan untuk mengekalkannya sekiranya nilai IL tersebut masih melebihi nilai AVE. Jika tidak, adalah wajar untuk mempertimbangkan penyingkiran item tersebut daripada instrumen (Amora, 2021).

Berdasarkan dapatan dalam Lampiran I, nilai IL bagi konstruk BC1 hingga BC7 berada dalam julat 0.607 hingga 0.877. Walaupun terdapat satu item dengan loading di bawah 0.70, nilainya masih melebihi 0.60 dan tidak menjejaskan nilai AVE keseluruhan (0.638). Oleh itu, item tersebut dikekalkan kerana sumbangannya terhadap konstruk masih boleh diterima (J. F. Hair et al., 2021).

Bagi konstruk EAP, kesemua enam item ukuran menunjukkan nilai IL antara 0.713 hingga 0.933, semuanya melebihi ambang 0.70. Nilai AVE bagi konstruk EAP ialah 0.775, yang turut melepasi keperluan minimum, menunjukkan bahawa semua item dalam konstruk ini memenuhi kriteria kesahan konvergen sepenuhnya.

Bagi konstruk HBA, nilai IL bagi lapan item adalah dalam julat 0.313 hingga 0.849. Walaupun item HBA8 menunjukkan nilai loading di bawah 0.70, ia masih berada dalam julat yang boleh diterima (>0.40) dan tidak menjejaskan nilai AVE keseluruhan konstruk (0.590). Berdasarkan pertimbangan statistik dan rasional teori, item tersebut dikekalkan dalam model.

Hasil yang sama turut direkodkan bagi konstruk lain seperti TF_AE, TF_FA, TF_PU, TF_RW, UF_CTA, UF_PB, UF_POB, UF_PS, UF_PSB, dan UF_SE, di mana kebanyakan nilai IL melebihi 0.70. Walaupun UF_PSB1 mencatatkan loading yang lebih rendah (0.470), penyingkirannya tidak meningkatkan nilai AVE atau kebolehpercayaan komposit secara bermakna. Oleh itu, item tersebut dikekalkan atas pertimbangan kesahan kandungan konstruk.

- **Kesahan Diskriminan**

Dalam kajian ini, tiga kaedah digunakan bagi menilai kesahan diskriminan:

1. Kaedah Fornell-Larcker
2. Kriteria Heterotrait-Monotrait (HTMT)
3. Analisis *Cross-loading*

iii. Kriteria Fornell-Larcker

Jadual 4.15 menunjukkan bahawa semua konstruk memenuhi kriteria Fornell-Larcker dengan baik, kerana nilai punca kuasa dua AVE bagi setiap konstruk reflektif adalah lebih besar daripada korelasi dengan konstruk lain, membuktikan bahawa kesahan diskriminan telah dipenuhi. Hal ini menunjukkan bahawa setiap konstruk mempunyai tahap perkongsian varians yang lebih tinggi dengan indikatornya sendiri berbanding dengan konstruk lain dalam model, sekali gus mengesahkan pembezaan konstruk yang memadai.



Jadual 4.21 Keputusan Fornell-Larcker

	BC	EAP	HBA	TF_AE	TF_FA	TF_PU	TF_RW	UF_CTA	UF_PB	UF_POB	UF_PS	UF_PSB	UF_SE
BC	0.799												
EAP	0.755	0.88											
HBA	0.521	0.445	0.768										
TF_AE	0.423	0.49	0.377	0.909									
TF_FA	0.3	0.239	-0.008	0.193	0.867								
TF_PU	0.436	0.616	0.324	0.357	0.159	0.805							
TF_RW	0.554	0.584	0.361	0.691	0.121	0.383	0.915						
UF_CTA	0.166	0.194	0.457	0.221	0.012	0.106	0.254	0.837					
UF_PB	0.232	0.245	0.55	0.205	-0.019	0.143	0.17	0.359	0.93				
UF_POB	0.238	0.243	0.558	0.102	-0.009	0.21	0.087	0.249	0.301	0.951			
UF_PS	0.248	0.24	0.531	0.159	0.075	0.166	0.158	0.366	0.481	0.27	0.865		
UF_PSB	0.061	0.061	0.163	0.116	-0.246	0.036	0.058	0.037	0.046	0.073	-0.009	0.751	
UF_SE	0.405	0.196	0.534	0.323	0.048	0.133	0.303	0.218	0.266	0.236	0.193	0.093	0.797

Nota:BC – Perubahan Tingkah laku, EAP – Keterlibatan Teknologi, HBA – Pengambilan Tingkah laku Sihat, TF – Faktor Teknologi, AE – Faktor Estetik, FA – Perhatian Terfokus, PU – Persepsi Kebolegunaan, RW – Faktor Ganjaran, CTA – Petunjuk untuk Bertindak, PB – Persepsi Manfaat, POB – Persepsi Halangan Objektif, PS – Persepsi Keterukan, PSB – Persepsi Halangan Subjektif, SE – Efikasi Kendiri

iv. Heterotrait-Monotrait (HTMT)

Dapatan analisis dalam kajian ini menunjukkan bahawa nilai HTMT berada dalam julat 0.037 hingga 0.799. Dapatan analisis menunjukkan bahawa semua nilai HTMT berada dalam julat 0.037 hingga 0.799, iaitu di bawah ambang konservatif 0.85 yang disarankan oleh J. F. Hair et al., (2021). Oleh itu, keputusan ini menunjukkan bahawa kesahan diskriminan antara konstruk dalam model adalah memadai dan tiada isu pertindihan konstruk yang ketara dikesan. Selain itu, tiada nilai HTMT yang menghampiri ambang 0.90, sekali gus mengurangkan kebimbangan terhadap potensi masalah kesahan diskriminan yang terselindung.



Jadual 4.22 Keputusan HTMT

	BC	EAP	HBA	TF_AE	TF_FA	TF_PU	TF_RW	UF_CTA	UF_PB	UF_POB	UF_PS	UF_PSB	UF_SE
BC													
EAP	0.799												
HBA	0.581	0.494											
TF_AE	0.45	0.514	0.399										
TF_FA	0.359	0.247	0.1	0.218									
TF_PU	0.531	0.743	0.404	0.444	0.212								
TF_RW	0.607	0.629	0.397	0.752	0.146	0.468							
UF_CTA	0.197	0.212	0.521	0.268	0.083	0.147	0.305						
UF_PB	0.245	0.254	0.599	0.214	0.037	0.162	0.177	0.398					
UF_POB	0.257	0.251	0.596	0.1	0.061	0.25	0.092	0.27	0.314				
UF_PS	0.265	0.255	0.611	0.189	0.098	0.189	0.186	0.464	0.558	0.279			
UF_PSB	0.26	0.155	0.199	0.121	0.299	0.102	0.16	0.096	0.092	0.102	0.114		
UF_SE	0.503	0.214	0.652	0.4	0.155	0.177	0.349	0.278	0.328	0.282	0.25	0.244	

Nota: BC – Perubahan Tingkah laku, EAP – Keterlibatan Teknologi, HBA – Pengambilan Tingkah laku Sihat, TF – Faktor Teknologi, AE – Faktor Estetik, FA – Perhatian Terfokus, PU – Persepsi Kebolegunaan, RW – Faktor Ganjaran, CTA – Petunjuk untuk Bertindak, PB – Persepsi Manfaat, POB – Persepsi Halangan Objektif, PS – Persepsi Keterukan, PSB – Persepsi Halangan Subjektif, SE – Efikasi Kendiri

v. Cross Loading

Dapatan analisis *cross-loading* seperti yang ditunjukkan dalam Lampiran J memperlihatkan bahawa semua pemuatan luaran (*outer loadings*) bagi setiap penunjuk adalah lebih tinggi pada konstruk yang sepatutnya diukur berbanding dengan konstruk lain. Keputusan ini menunjukkan bahawa setiap penunjuk lebih berkorelasi dengan konstruk asalnya berbanding konstruk lain, sekali gus memberikan sokongan tambahan terhadap kesahan diskriminan model kajian. Tiada penunjuk yang menunjukkan nilai *cross-loading* yang menghampiri atau melebihi pemuatan terhadap konstruk asal, menunjukkan ketiadaan isu pertindihan indikator antara konstruk.

Secara keseluruhan, penemuan daripada kaedah Fornell-Larcker, HTMT dan *cross-loading* menunjukkan bahawa konstruk dalam model ini dapat dibezakan secara empirikal antara satu sama lain.

e. Penilaian Model Persamaan Berstruktur

Dalam kajian ini, penilaian model struktur melibatkan pemeriksaan beberapa kriteria utama, iaitu *Variance Inflation Factor* (VIF), nilai *R-square*, nilai *F-square*, nilai *Q-square*, serta pekali laluan (*path coefficients*). Kriteria ini digunakan untuk menilai kuasa penerangan model, tahap multikolineariti, ketepatan ramalan, dan kekuatan hubungan antara pemboleh ubah dalam model kajian.

• **Pekali Penentuan (R^2)**

Berdasarkan dapatan yang dipaparkan dalam Jadual 4.17, nilai R^2 bagi setiap pemboleh ubah adalah seperti berikut:

- BC = 0.613
- EAP = 0.538
- HBA = 0.665

Keputusan ini menunjukkan bahawa model mempunyai tahap kuasa penerangan yang sederhana hingga kukuh (*moderate to strong explanatory power*), dengan lebih

daripada 50% variasi dalam BC, EAP dan HBA dapat dijelaskan oleh konstruk peramal dalam model.

Jadual 4.23 Pekali penentuan (r^2)

Variable	R-square	Strength
BC	0.613	Substantial
EAP	0.538	Substantial
HBA	0.665	Substantial

Nota: BC – Perubahan Tingkah laku, EAP – Keterlibatan Teknologi, HBA – Pengambilan Tingkah laku Sihat

- **Saiz Kesan (f^2)**

Jadual 4.18 memaparkan keputusan analisis saiz kesan (f^2) bagi setiap konstruk dalam model kajian ini. Dapatan menunjukkan bahawa sebahagian besar konstruk peramal mempunyai kesan positif terhadap konstruk endogen yang berkaitan, dengan magnitud kesan yang berbeza-beza. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa konstruk yang menunjukkan saiz kesan kecil dan tidak signifikan secara statistik.

Jadual 4.24 Keputusan Saiz Kesan (f^2)

	BC	EAP	HBA
BC			
EAP	0.883 (Besar)		
HBA	0.110 (Kecil)		
TF_AE		0.005(Kecil)	
TF_FA		0.027 (Kecil)	
TF_PU		0.344 (Sederhana)	
TF_RW		0.139 (Sederhana)	
UF_CTA			0.052 (Kecil)
UF_PB			0.082(Kecil)
UF_POB			0.253 (Sederhana)
UF_PS			0.117(Kecil)
UF_PSB			0.028(Kecil)
UF_SE			0.27(Medium)

Nota: BC – Perubahan Tingkah laku, EAP – Keterlibatan Teknologi, HBA – Pengambilan Tingkah laku Sihat, TF – Faktor Teknologi, AE – Faktor Estetik, FA – Perhatian Terfokus, PU – Persepsi Kebolehgunaan, RW – Faktor Ganjaran, CTA – Petunjuk untuk Bertindak, PB – Persepsi Manfaat, POB – Persepsi Halangan Objektif, PS – Persepsi Keterukan, PSB – Persepsi Halangan Subjektif, SE – Efikasi Kendiri

- **Stone-Geisser (Q^2) – Relevan Peramal**

Dalam kajian ini, nilai Q^2 digunakan untuk mengukur sejauh mana konstruk eksogen mampu meramalkan variasi pada konstruk endogen. Nilai Q^2 bagi BC (0.375), EAP (0.412) dan HBA (0.382) melebihi 0.35, menunjukkan tahap relevan peramal yang tinggi (*high predictive relevance*) bagi ketiga-tiga konstruk endogen dalam model.

Sebaliknya, konstruk seperti TF_AE, TF_FA, TF_PU, TF_RW, UF_CTA, UF_PB, UF_POB, UF_PS, UF_PSB, dan UF_SE mencatatkan nilai Q^2 sebanyak 0.000. Nilai Q^2 lazimnya ditafsirkan bagi konstruk endogen kerana ia menilai kebolehpayaan ramalan model terhadap pemboleh ubah bersandar. Oleh itu, penekanan tafsiran Q^2 dalam kajian ini adalah terhadap konstruk BC, EAP dan HBA yang mencatatkan nilai melebihi sifar, sekali gus membuktikan kewujudan relevan peramal model. Nilai Q^2 bagi konstruk eksogen direkodkan sebagai 0.000 kerana konstruk tersebut tidak dinilai sebagai pemboleh ubah hasil dalam analisis ramalan.

Jadual 4.25 Stone Geisser (q^2) Predictive Relevance Result

	SSO	SSE	$Q^2 (=1-SSE/SSO)$
BC	2961	1850.898	0.375
EAP	2538	1491.174	0.412
HBA	3384	2090.154	0.382
TF_AE	1269	1269	0.000
TF_FA	1269	1269	0.000
TF_PU	1269	1269	0.000
TF_RW	1269	1269	0.000
UF_CTA	1269	1269	0.000
UF_PB	1269	1269	0.000
UF_POB	1692	1692	0.000
UF_PS	846	846	0.000
UF_PSB	1269	1269	0.000
UF_SE	1269	1269	0.000

Nota: BC – Perubahan Tingkah laku, EAP – Keterlibatan Teknologi, HBA – Pengambilan Tingkah laku Sihat

- **Pekali Laluan (*Path Coefficient*)**

Hubungan hipotesis di antara pemboleh ubah telah dinilai menggunakan kaedah *bootstrapping*. Proses *bootstrapping* dalam PLS melibatkan pensampelan rawak

berulang (*repeated random sampling*) dengan penggantian daripada sampel asal bagi menghasilkan sampel *bootstrap* dan memperoleh ralat piawai untuk tujuan ujian hipotesis (Pandey & Pandey, 2021). Selaras dengan cadangan Menzel (2021), kajian ini melaksanakan prosedur *bootstrapping* dengan 5000 sampel ulangan, memandangkan jumlah tersebut adalah memadai untuk kestabilan anggaran.

Dapatan dalam Jadual 4.20 menunjukkan bahawa kebanyakan laluan langsung adalah signifikan secara statistik, manakala dua laluan iaitu Perhatian Terfokus → EAP dan Petunjuk kepada Tindakan → HBA tidak mencapai tahap signifikan yang ditetapkan. Secara keseluruhan, dapatan menunjukkan bahawa keterlibatan teknologi (EAP) merupakan peramal paling dominan terhadap perubahan tingkah laku (BC), dengan nilai pekali laluan tertinggi ($\beta = 0.653$, $p < 0.001$). Ini menunjukkan bahawa pengalaman keterlibatan yang bermakna memainkan peranan lebih besar berbanding faktor kepercayaan kesihatan secara langsung dalam mendorong perubahan tingkah laku.

Walaupun konstruk Perhatian Terfokus dan Petunjuk kepada Tindakan adalah signifikan secara teori dalam model asal UEM dan HBM, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa kedua-dua laluan tersebut tidak signifikan dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal. Penemuan ini mencadangkan bahawa tumpuan terhadap aktiviti fizikal mungkin tidak bergantung kepada interaksi mendalam dengan aplikasi, dan pencetus tindakan luaran sahaja tidak mencukupi untuk mempengaruhi pengambilan tingkah laku sihat tanpa sokongan faktor lain seperti efikasi sendiri dan persepsi manfaat.

Jadual 4.26 Ringkasan keputusan pekali laluan

Path	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values	Status
EAP -> BC	0.653	0.653	0.035	18.447	0.000	Signifikan
HBA -> BC	0.23	0.232	0.047	4.89	0.000	Signifikan
TF_AE -> EAP	0.114	0.116	0.036	3.154	0.002	Signifikan
TF_FA -> EAP	0.064	0.065	0.051	1.258	0.208	Tidak Signifikan
TF_PU -> EAP	0.438	0.438	0.04	10.991	0.000	Signifikan
TF_RW -> EAP	0.358	0.358	0.044	8.193	0.000	Signifikan
UF_CTA -> HBA	0.098	0.09	0.058	1.686	0.092	Tidak Signifikan
UF_PB -> HBA	0.2	0.199	0.035	5.717	0.000	Signifikan
UF_POB -> HBA	0.315	0.313	0.03	10.399	0.000	Signifikan
UF_PS -> HBA	0.235	0.235	0.034	7.002	0.000	Signifikan
UF_PSB -> HBA	0.147	0.146	0.03	4.829	0.000	Signifikan
UF_SE -> HBA	0.32	0.322	0.034	9.527	0.000	Signifikan

Nota: BC – Perubahan Tingkah laku, EAP – Keterlibatan Teknologi, HBA – Pengambilan Tingkah laku Sihat, TF – Faktor Teknologi, AE – Faktor Estetik, FA – Perhatian Terfokus, PU – Persepsi Kebolegunaan, RW – Faktor Ganjaran, CTA – Petunjuk untuk Bertindak, PB – Persepsi Manfaat, POB – Persepsi Halangan Objektif, PS – Persepsi Keterukan, PSB – Persepsi Halangan Subjektif, SE – Efikasi Kendiri

Dapatan Model Struktur

Dapatan model struktur menunjukkan bahawa Keterlibatan Teknologi (EAP) merupakan peramal paling dominan terhadap Perubahan Tingkah Laku (BC), berbanding Pengambilan Tingkah Laku Sihat (HBA). Nilai pekali laluan $EAP \rightarrow BC$ yang lebih tinggi berbanding $HBA \rightarrow BC$ menunjukkan bahawa dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, perubahan tingkah laku pengguna tidak hanya bergantung kepada kesedaran, kepercayaan atau niat kesihatan, tetapi lebih kuat dipengaruhi oleh sejauh mana pengguna terus terlibat dengan aplikasi secara berterusan. Dapatan ini memperkukuh hujah bahawa aplikasi mHealth berfungsi bukan sekadar sebagai medium penyampaian maklumat kesihatan, tetapi sebagai sistem sokongan tingkah laku yang menyediakan penjejakan aktiviti, maklum balas kemajuan, visualisasi pencapaian dan ganjaran yang dapat mengekalkan komitmen pengguna.

Secara teoritikal, dapatan ini menyokong rasional integrasi HBM dan UEM dalam kajian ini. Konstruk HBM menjelaskan aspek kognitif dan psikologi yang mendorong pengguna untuk menerima atau mengamalkan tingkah laku sihat, manakala konstruk UEM menjelaskan bagaimana pengalaman penggunaan teknologi menyokong kesinambungan tingkah laku tersebut. Oleh itu, pengaruh EAP yang lebih kuat terhadap BC menunjukkan bahawa dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, keterlibatan teknologi memainkan peranan penting sebagai mekanisme pengekalan tingkah laku selepas pengguna mempunyai kesedaran atau motivasi awal untuk berubah.

Dua hubungan dalam model didapati tidak signifikan, iaitu Isyarat kepada Tindakan $\rightarrow$ Pengambilan Tingkah Laku Sihat dan Perhatian Terfokus $\rightarrow$ Keterlibatan Teknologi. Dapatan tidak signifikan bagi Isyarat kepada Tindakan menunjukkan bahawa peringatan, notifikasi atau pencetus luaran tidak semestinya mencukupi untuk mendorong pengambilan tingkah laku sihat dalam kalangan pengguna aplikasi aktiviti fizikal. Walaupun notifikasi boleh meningkatkan kemungkinan pengguna membuka aplikasi dalam tempoh terdekat selepas notifikasi diterima, kesannya tidak semestinya diterjemahkan kepada pengekalan penglibatan dalam jangka panjang (Bell et al., 2023). Dalam konteks penggunaan aplikasi mHealth semasa, pengguna mungkin terdedah kepada pelbagai bentuk notifikasi daripada aplikasi yang berbeza, menyebabkan

peringatan aplikasi menjadi kurang menonjol, mudah diabaikan atau dianggap mengganggu. Keadaan ini boleh dikaitkan dengan keletihan notifikasi (*notification fatigue*), iaitu keadaan apabila pendedahan kepada notifikasi yang terlalu kerap, berulang atau kurang relevan mengurangkan kesediaan pengguna untuk memberikan perhatian dan bertindak balas terhadap notifikasi tersebut (Clement et al., 2023; Özdemir et al., 2024).

Dapatan ini juga mencadangkan bahawa isyarat kepada tindakan mungkin lebih berperanan sebagai pencetus kepada penglibatan segera atau tingkah laku awal, tetapi kurang berkesan sebagai faktor pengekalan tingkah laku dalam jangka panjang. Hal ini sejajar dengan dapatan Bell et al. (2023), yang menunjukkan bahawa notifikasi meningkatkan pembukaan aplikasi dalam tempoh satu jam selepas dihantar, tetapi tidak menghasilkan perbezaan yang signifikan dari segi tempoh sebelum pengguna berhenti melibatkan diri dengan aplikasi. Bagi pengguna yang telah mempunyai pengalaman menggunakan aplikasi aktiviti fizikal, keputusan untuk terus mengamalkan aktiviti fizikal mungkin lebih dipengaruhi oleh manfaat yang dirasakan, efikasi sendiri, kejelasan matlamat, maklum balas kemajuan dan pengalaman penggunaan aplikasi berbanding notifikasi semata-mata.

Justeru, reka bentuk notifikasi dalam aplikasi mHealth perlu lebih bersifat kontekstual, diperibadikan dan tidak mengganggu. Kajian menunjukkan bahawa notifikasi yang disampaikan berdasarkan konteks semasa pengguna, seperti aktiviti yang sedang dilakukan, menghasilkan respons yang lebih cepat dan lebih kerap berbanding notifikasi yang hanya dihantar berdasarkan masa yang telah ditetapkan (Y.-P. Chen et al., 2024). Pendekatan adaptif tersebut juga dapat mengurangkan beban pengguna, keletihan mental dan pembiasaan terhadap mesej berulang, sekali gus meningkatkan kemungkinan sokongan digital diterima pada waktu pengguna benar-benar memerlukannya (Nahum-Shani & Murphy, 2026).

Dapatan tidak signifikan bagi Perhatian Terfokus → Keterlibatan Teknologi pula merupakan dapatan yang penting dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal. Berbeza dengan aplikasi hiburan, permainan digital atau media sosial yang memerlukan perhatian pengguna secara berterusan, aplikasi aktiviti fizikal lazimnya berfungsi

sebagai alat sokongan yang merekod, memantau dan memberikan maklum balas terhadap aktiviti yang berlaku di luar skrin. Oleh itu, pengguna tidak semestinya perlu memberi perhatian yang tinggi atau “leka” dengan aplikasi untuk kekal terlibat. Sebaliknya, keterlibatan yang lebih sesuai dalam konteks ini ialah keterlibatan yang lancar, minimum tetapi bermakna, di mana aplikasi berfungsi di latar belakang tanpa mengganggu pelaksanaan aktiviti fizikal.

Interpretasi ini selari dengan pandangan pakar dalam Kajian II yang menyatakan bahawa perhatian terfokus dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal perlu ditafsir secara berbeza daripada sistem digital lain. Aplikasi aktiviti fizikal seharusnya membantu pengguna mengekalkan fokus terhadap tingkah laku kesihatan yang ingin dicapai, bukan menarik perhatian pengguna secara berlebihan kepada skrin aplikasi. Oleh itu, ketidaksignifikan Perhatian Terfokus tidak semestinya menunjukkan kelemahan model, sebaliknya memberikan pemahaman yang lebih kontekstual bahawa keberkesanan aplikasi aktiviti fizikal bergantung kepada keupayaannya menyokong aktiviti sebenar secara tidak mengganggu.

Secara keseluruhannya, dapatan ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku dalam penggunaan aplikasi aktiviti fizikal lebih kuat dipengaruhi oleh keterlibatan teknologi yang berfungsi secara praktikal, konsisten dan menyokong aktiviti pengguna, berbanding tumpuan berterusan kepada aplikasi atau notifikasi umum semata-mata. Dapatan ini memperkukuh sumbangan model HBM-UEM dengan menunjukkan bahawa faktor psikologi penting untuk membentuk kesediaan tingkah laku, manakala faktor keterlibatan teknologi penting untuk mengekalkan perubahan tingkah laku dalam konteks penggunaan aplikasi mHealth.

f. Analisis Kesan Tidak Langsung (*Mediation Analysis*)

Analisis kesan tidak langsung dijalankan menggunakan prosedur *bootstrapping* dalam PLS-SEM bagi menilai peranan mediator dalam hubungan antara konstruk kognitif, konstruk teknikal dan perubahan tingkah laku. Dapatan menunjukkan bahawa beberapa laluan tidak langsung adalah signifikan, sekali gus menyokong peranan mediator dalam model yang dicadangkan.

Bagi laluan psikologi, kesan tidak langsung efikasi sendiri terhadap perubahan tingkah laku melalui pengambilan tingkah laku sihat (HBA) adalah signifikan ($\beta = 0.074$, $p < 0.001$), menunjukkan bahawa peningkatan efikasi diri mempengaruhi perubahan tingkah laku melalui peningkatan pengambilan tingkah laku sihat. Begitu juga, Persepsi Keterukan ($\beta = 0.054$, $p < 0.001$), Persepsi Manfaat ($\beta = 0.046$, $p < 0.001$), Persepsi Halangan ($\beta = 0.073$, $p < 0.001$), dan Persepsi Halangan ($\beta = 0.034$, $p = 0.001$) menunjukkan kesan tidak langsung yang signifikan melalui HBA.

Walau bagaimanapun, kesan tidak langsung petunjuk kepada tindakan terhadap perubahan tingkah laku melalui HBA adalah tidak signifikan ($\beta = 0.092$, $p = 0.098$), menunjukkan bahawa konstruk tersebut tidak mempengaruhi perubahan tingkah laku melalui mediator yang diuji.

Bagi laluan teknikal, Persepsi Kebolehgunaan (*perceived usability*) menunjukkan kesan tidak langsung yang signifikan terhadap perubahan tingkah laku melalui keterlibatan teknologi (EAP) ($\beta = 0.286$, $p < 0.001$). Faktor ganjaran ($\beta = 0.234$, $p < 0.001$) dan perhatian terfokus ($\beta = 0.075$, $p = 0.002$) turut menunjukkan kesan tidak langsung yang signifikan. Namun demikian, tarikan estetik tidak menunjukkan kesan tidak langsung yang signifikan melalui mediator tersebut ($\beta = 0.042$, $p = 0.205$).

Secara keseluruhan, dapatan ini menunjukkan bahawa pengambilan tingkah laku sihat dan keterlibatan teknologi berperanan sebagai mekanisme perantara yang signifikan dalam menjelaskan hubungan antara faktor kognitif dan teknikal dengan perubahan tingkah laku pengguna.

g. Ujian Hipotesis (*Hypothesis Testing*)

Ujian hipotesis dijalankan untuk menentukan sama ada hubungan yang dicadangkan dalam model kajian disokong oleh data yang diperoleh. Dalam konteks *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM), penilaian ini melibatkan pemeriksaan pekali laluan (*path coefficients*), nilai t , nilai p , dan arah hubungan (J. F. Hair et al., 2021).

Bagi memastikan kebolehpercayaan keputusan, kaedah *bootstrapping* digunakan bagi mendapatkan anggaran ralat piawai dan seterusnya mengira nilai t serta p . Kaedah ini membolehkan penyelidik menilai sama ada pekali laluan adalah signifikan pada aras keyakinan yang ditetapkan (contohnya 95% atau 99%). Dalam kajian ini, aras signifikan 0.05 digunakan, di mana hipotesis alternatif (H_1) diterima sekiranya nilai $p < 0.05$, dan hipotesis nol (H_0) ditolak.

Proses ujian hipotesis dilaksanakan melalui langkah-langkah berikut:

1. Penentuan Hipotesis – Semua hipotesis kajian telah dirumuskan berdasarkan kerangka teori dan model konseptual.
2. Penilaian Pekali Laluan – Pekali laluan daripada model dianggarkan menggunakan SmartPLS 4.
3. Pengiraan Nilai t dan p – Nilai t digunakan untuk mengukur kekuatan bukti terhadap hipotesis nol, manakala nilai p digunakan untuk menentukan tahap signifikan hubungan.
4. Tafsiran Keputusan – Hipotesis diterima atau ditolak berdasarkan nilai p (< 0.05 signifikan; < 0.01 sangat signifikan).

Jadual 4.20 menunjukkan keputusan ujian hipotesis bagi semua laluan hubungan dalam model kajian. Berdasarkan keputusan ujian hipotesis yang diringkaskan dalam Jadual 4.20, dapatan kajian menunjukkan bahawa sebahagian besar hubungan yang dicadangkan dalam model kajian adalah signifikan pada aras $p < 0.05$ dan selaras dengan jangkaan teori. Walau bagaimanapun, dua hipotesis yang melibatkan faktor Perhatian Terfokus dan Petunjuk kepada Tindakan didapati tidak mencapai tahap signifikan yang ditetapkan, menunjukkan bahawa kedua-dua faktor ini tidak memberi sumbangan langsung yang signifikan dalam konteks model kajian ini.

Secara keseluruhannya, dapatan ini membuktikan bahawa model kajian menerima sokongan empirikal yang kukuh, dengan pengecualian terhadap faktor perhatian terfokus dan petunjuk kepada tindakan yang menunjukkan kesan yang terhad dalam mempengaruhi pemboleh ubah endogen yang diuji.

Secara lebih terperinci, keputusan ujian hipotesis menunjukkan bahawa konstruk utama dalam Model Kepercayaan Kesihatan (HBM) dan Model Keterlibatan Pengguna (UEM) memainkan peranan yang berbeza dalam menjelaskan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal. Faktor-faktor psikologi yang berkaitan dengan persepsi kesihatan didapati lebih konsisten dalam mempengaruhi pengambilan tingkah laku sihat (HBA), manakala faktor teknologi menunjukkan pengaruh yang lebih kuat terhadap keterlibatan teknologi (EAP), yang seterusnya menyumbang secara signifikan kepada perubahan tingkah laku (BC). Walaupun majoriti hipotesis disokong, dua hubungan iaitu Perhatian Terfokus → EAP dan Petunjuk kepada Tindakan → HBA didapati tidak signifikan secara statistik dalam model PLS-SEM akhir.

Secara keseluruhannya, dapatan menunjukkan bahawa sebahagian besar hubungan yang dicadangkan dalam model kajian menerima sokongan empirikal. Walau bagaimanapun, dua laluan hubungan, iaitu Perhatian Terfokus → EAP dan Petunjuk kepada Tindakan → HBA, tidak mencapai tahap signifikan yang ditetapkan, menunjukkan bahawa peranan kedua-dua konstruk ini mungkin bergantung kepada konteks penggunaan atau mekanisme lain yang tidak diuji dalam model ini.

h. Model PLS-SEM

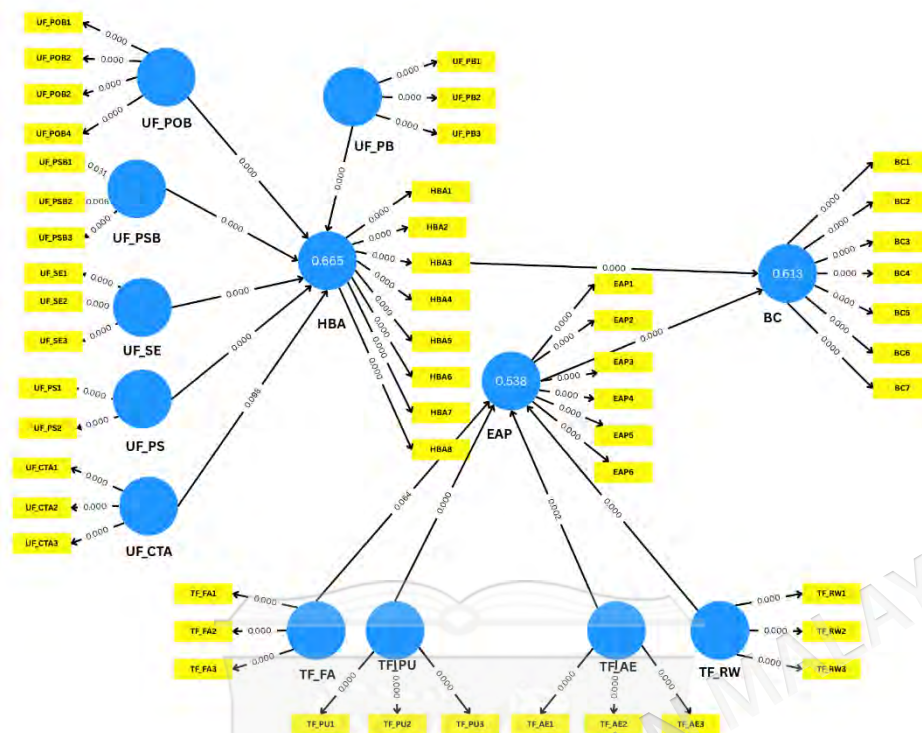
Berdasarkan struktur model PLS-SEM yang dipaparkan, konstruk Model Kepercayaan Kesihatan (HBM) mempengaruhi perubahan tingkah laku secara tidak langsung melalui pengambilan tingkah laku sihat (HBA), yang berfungsi sebagai konstruk pengantara (mediator) dalam laluan psikologi perubahan tingkah laku.

Rajah 4.8 menunjukkan keputusan keseluruhan analisis PLS-SEM yang merangkumi model pengukuran dan model struktural. Rajah tersebut memaparkan indikator bagi setiap konstruk, nilai muatan luar, pekali laluan antara konstruk serta nilai pekali penentuan (R^2) bagi konstruk endogen. Seterusnya, Rajah 4.9 mempersembahkan visualisasi ringkas keputusan model struktural dengan memfokuskan hubungan antara konstruk. Dalam rajah tersebut, garisan hijau menunjukkan laluan yang signifikan, manakala garisan merah putus-putus menunjukkan laluan yang tidak signifikan. Visualisasi ini memudahkan perbandingan

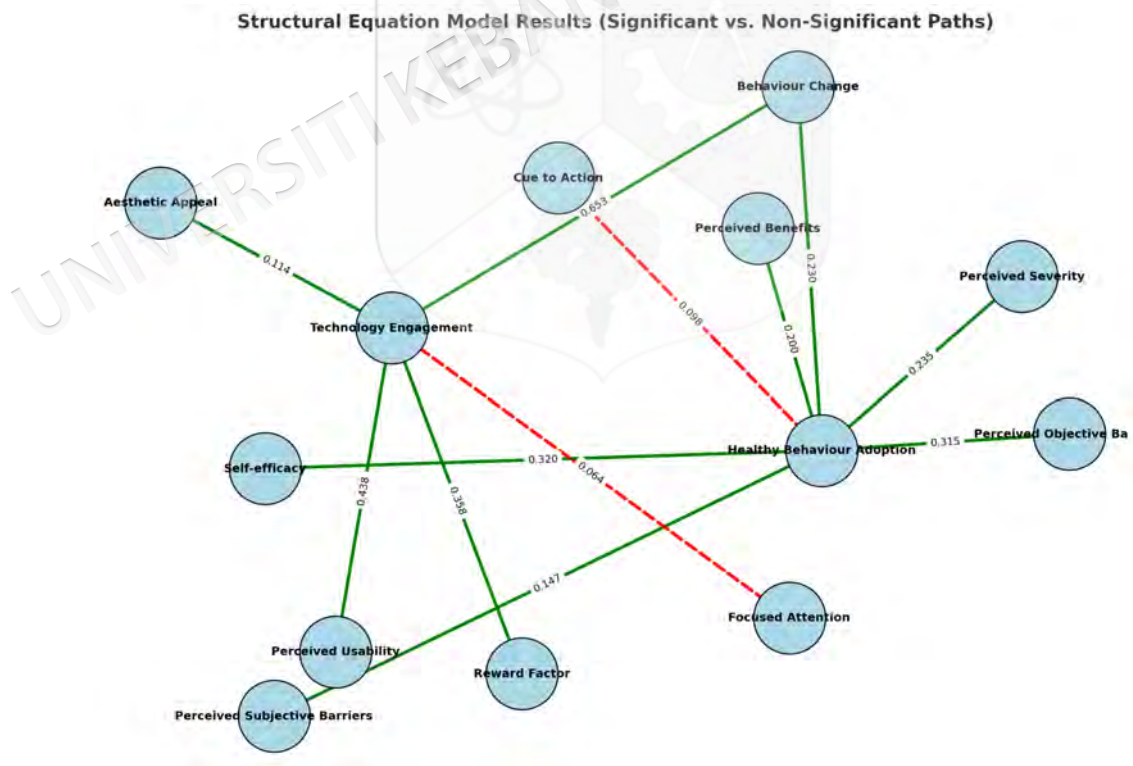
kekuatan dan status hubungan antara konstruk dalam model yang dicadangkan. Secara keseluruhannya, model ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku dipengaruhi melalui dua laluan utama, iaitu laluan psikologi berasaskan Model Kepercayaan Kesihatan (HBM) dan laluan teknologi berasaskan Model Keterlibatan Pengguna (UEM).

Selain kesan langsung, analisis kesan tidak langsung (*indirect effect*) turut dijalankan menggunakan prosedur *bootstrapping* dengan 5000 sampel ulangan bagi menilai peranan konstruk HBA dan EAP sebagai mediator dalam model (J. Hair et al., 2022). Keputusan menunjukkan bahawa laluan tidak langsung adalah signifikan ($p < 0.05$), membuktikan bahawa kedua-dua konstruk tersebut berfungsi sebagai mediator dalam hubungan antara konstruk eksogen dan perubahan tingkah laku.

Walau bagaimanapun, memandangkan kesan langsung antara beberapa konstruk masih signifikan, dapatan ini menunjukkan bahawa model kajian menyokong mediation separa, di mana perubahan tingkah laku dipengaruhi secara langsung dan tidak langsung melalui mekanisme psikologi dan teknologi secara serentak.



Rajah 4.10 Keputusan Model Pengukuran dan Model Struktural PLS-SEM



Rajah 4.11 Visualisasi Keputusan Pekali Laluan Model Struktural PLS-SEM

Bagi laluan psikologi, konstruk HBM didapati mempengaruhi perubahan tingkah laku secara tidak langsung melalui pengambilan tingkah laku sihat (HBA), yang berfungsi sebagai mekanisme pengantara utama. Konstruk seperti persepsi manfaat, halangan objektif dan subjektif, persepsi keterukan, serta efikasi sendiri menunjukkan hubungan signifikan terhadap HBA, mengesahkan kepentingan faktor dalam dalam pembentukan amalan tingkah laku sihat. Walau bagaimanapun, konstruk Petunjuk kepada Tindakan tidak menunjukkan hubungan signifikan.

Bagi laluan teknologi, keterlibatan teknologi (EAP) menunjukkan pengaruh yang paling kuat terhadap perubahan tingkah laku. Faktor kebolehgunaan yang dirasakan dan ganjaran dikenal pasti sebagai pemacu utama kepada keterlibatan pengguna, manakala faktor Perhatian Terfokus adalah tidak signifikan.

Secara keseluruhannya, model PLS-SEM ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal berkait dengan gabungan faktor kesediaan psikologi dan keterlibatan teknologi. Walaupun kedua-dua laluan memberikan sumbangan yang signifikan, dapatan mencadangkan bahawa keterlibatan teknologi menunjukkan pengaruh langsung yang lebih besar terhadap perubahan tingkah laku dalam model ini.

4.5 MODEL AKHIR KAJIAN

Berdasarkan dapatan analisis PLS-SEM, satu model akhir perubahan tingkah laku bersepadu telah dicadangkan dengan mengintegrasikan Model Kepercayaan Kesihatan, HBM dan Model Keterlibatan Pengguna, UEM. Model akhir ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal dipengaruhi melalui dua laluan utama, iaitu laluan psikologi dan laluan teknologi.

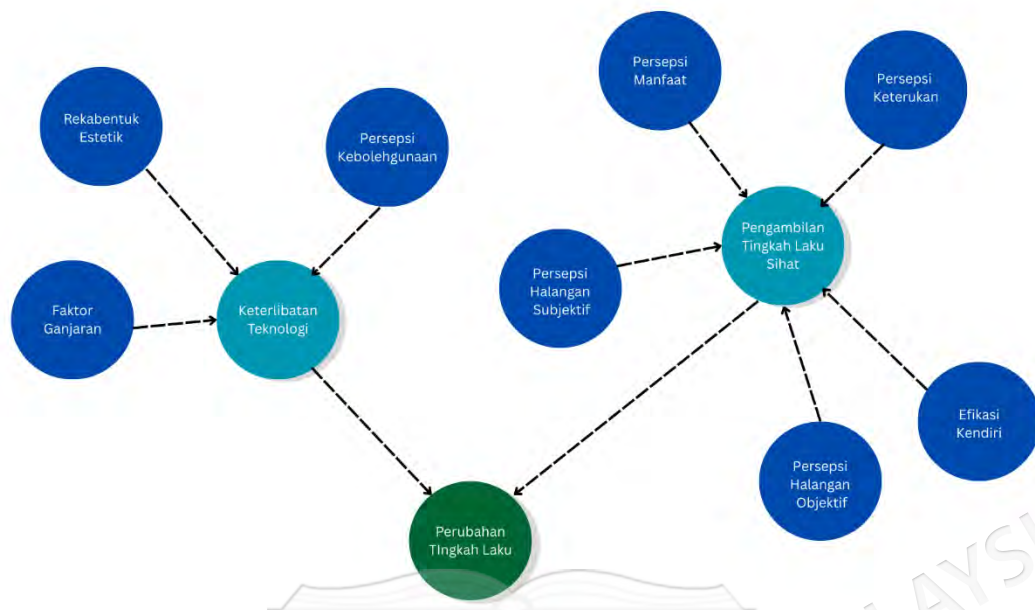
Laluan psikologi berasaskan HBM menunjukkan bahawa konstruk persepsi manfaat, persepsi keterukan, persepsi halangan subjektif, persepsi halangan objektif, halangan subjektif dan efikasi sendiri mempengaruhi pengambilan tingkah laku sihat (*Healthy Behavior Adoption*, HBA). Seterusnya, pengambilan tingkah laku sihat bertindak sebagai mediator yang signifikan dalam mempengaruhi perubahan tingkah laku (*Behavior Change*, BC). Dapatan ini mengesahkan bahawa faktor kepercayaan

kesihatan tidak mempengaruhi perubahan tingkah laku secara langsung, sebaliknya berfungsi melalui proses pengambilan tingkah laku sihat terlebih dahulu.

Laluan teknologi berasaskan UEM pula menunjukkan bahawa tarikan estetik, persepsi kebolegunaan, dan faktor ganjaran mempengaruhi keterlibatan teknologi (*Technology Engagement, EAP*). Keterlibatan teknologi seterusnya memberi kesan signifikan terhadap perubahan tingkah laku. Ini menunjukkan bahawa pengalaman interaksi yang bermakna dengan aplikasi memainkan peranan penting dalam menyokong perubahan tingkah laku pengguna.

Analisis kesan tidak langsung (*indirect effect*) melalui prosedur *bootstrapping* turut membuktikan bahawa kedua-dua konstruk pengantara, iaitu pengambilan tingkah laku sihat dan keterlibatan teknologi, berfungsi sebagai mediator separa (*partial mediation*) dalam model kajian. Hal ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal berlaku melalui mekanisme berperingkat yang melibatkan proses psikologi dalaman dan pengalaman keterlibatan teknologi.

Secara keseluruhannya, model akhir yang dicadangkan membuktikan bahawa perubahan tingkah laku dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal bukan sahaja bergantung kepada faktor kepercayaan kesihatan, tetapi juga dipengaruhi secara signifikan oleh tahap keterlibatan teknologi. Model ini memperkukuh kepentingan pendekatan bersepadu yang menggabungkan faktor psikologi dan teknologi dalam merangka strategi intervensi mHealth yang lebih berkesan. Rajah 4.10 menunjukkan cadangan model akhir perubahan tingkah laku bersepadu hasil analisis kajian.



Rajah 4.12 Model Akhir Perubahan Tingkah Laku Bersepadu Berasaskan *Health Belief Model* (HBM) dan *User Engagement Model* (UEM)

4.6 KESIMPULAN

Bab ini telah menghuraikan secara terperinci proses pembangunan dan pengesahan model perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal yang dicadangkan dalam kajian ini. Proses pembangunan model ini dilaksanakan melalui gabungan pendekatan kuantitatif dan kualitatif yang melibatkan beberapa fasa kajian, merangkumi kajian awal bersama pengguna aplikasi kesihatan, pengesahan pakar daripada pelbagai bidang berkaitan, serta pengujian empirikal model menggunakan analisis PLS-SEM.

Dapatan daripada Kajian I menggunakan instrumen *Perceived Persuasiveness Questionnaire* (PPQ) telah mengenal pasti elemen daya pujuk sistem yang mempengaruhi niat penggunaan dan pengekalan aplikasi kesihatan. Hasil dapatan ini seterusnya menjadi asas kepada pemilihan dan pengintegrasian *Health Belief Model* (HBM) dan *User Engagement Model* (UEM) dalam membentuk model awal kajian, yang menekankan peranan faktor psikologi pengguna dan faktor teknologi dalam menyokong perubahan tingkah laku.

Pengesahan pakar yang dijalankan dalam Kajian II mengesahkan kesesuaian konstruk dan struktur model awal, serta menekankan kepentingan keseimbangan antara kesiapsiagaan psikologi pengguna dan sokongan reka bentuk teknologi yang berkesan. Maklum balas pakar turut menyumbang kepada penambahbaikan model sebelum pengujian empirikal dijalankan. Seterusnya, Kajian III melalui analisis PLS-SEM memberikan sokongan empirikal terhadap struktur model dan hubungan antara konstruk yang dicadangkan, sekali gus mengesahkan kesahan dan kebolehpercayaan model perubahan tingkah laku yang dibangunkan.

Secara keseluruhan, dapatan bab ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal tidak hanya dipengaruhi oleh faktor kepercayaan kesihatan semata-mata, tetapi turut bergantung kepada tahap keterlibatan pengguna yang disokong oleh reka bentuk teknologi yang sesuai. Model akhir yang dibangunkan dalam bab ini menyediakan asas teoritikal dan empirikal yang kukuh untuk penilaian lanjut dalam konteks penggunaan sebenar, yang akan dibincangkan dalam bab seterusnya.

BAB V

PENGUJIAN MODEL

5.1 PENGENALAN

Bab ini membentangkan dapatan pengujian model perubahan tingkah laku dalam konteks penggunaan sebenar aplikasi aktiviti fizikal, dengan menggunakan data longitudinal daripada aplikasi Strava serta dapatan temu bual peserta kajian. Berbeza dengan Bab IV yang menilai model melalui pendekatan tinjauan kuantitatif dan analisis PLS-SEM, Bab ini memberi tumpuan kepada pengesahan model dalam situasi penggunaan dunia sebenar.

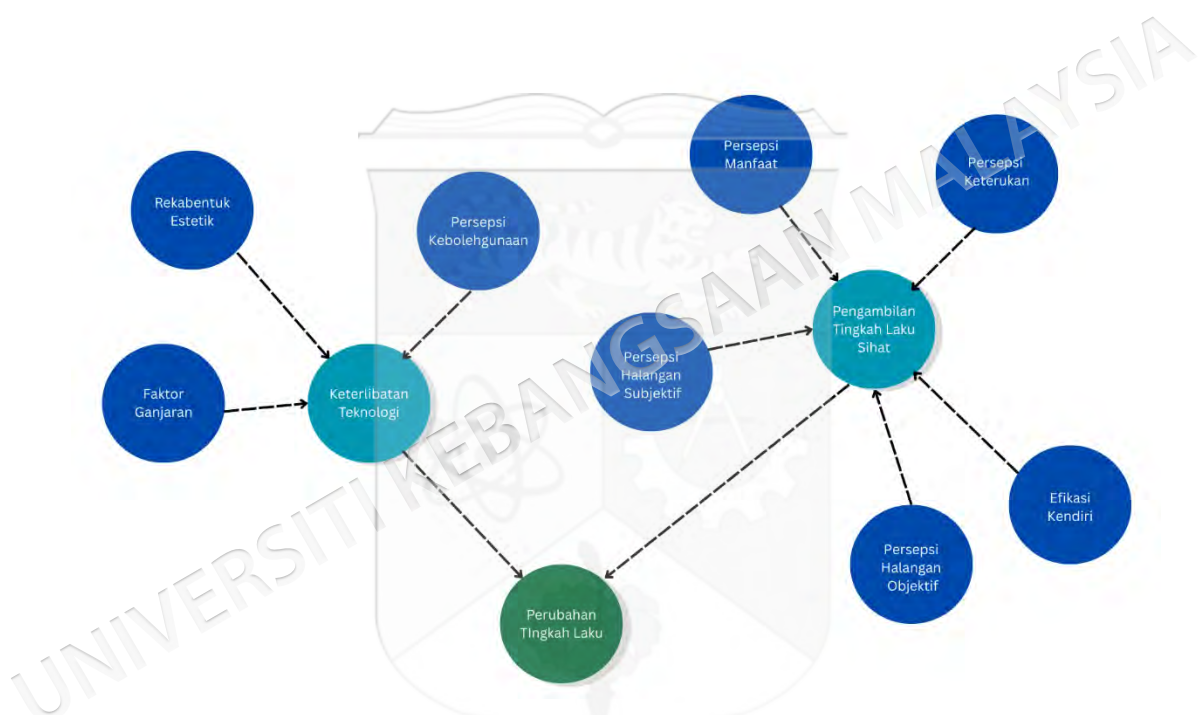
Kajian ini melibatkan pemantauan penggunaan aplikasi Strava dalam tempoh tertentu bagi menilai corak aktiviti fizikal dan tahap keterlibatan peserta secara berterusan. Pendekatan longitudinal ini membolehkan pemerhatian terhadap perubahan tingkah laku dari masa ke masa, sekali gus menilai sejauh mana konstruk dalam model yang dibangunkan benar-benar tercermin dalam penggunaan sebenar aplikasi.

Selain itu, temu bual separa berstruktur telah dijalankan bagi memahami pengalaman subjektif peserta dalam menggunakan aplikasi tersebut, termasuk faktor motivasi, halangan, dan elemen reka bentuk yang mempengaruhi keterlibatan mereka. Pendekatan ini membolehkan triangulasi antara data kuantitatif (log penggunaan) dan data kualitatif (naratif pengalaman pengguna), sekali gus mengukuhkan kesahan dapatan kajian.

Bab ini seterusnya membincangkan bagaimana dapatan longitudinal dan temu bual menyokong, memperkukuh, atau mencabar hubungan antara konstruk dalam model perubahan tingkah laku yang telah dibangunkan. Perbincangan ini penting bagi

menilai kebolehgneralisasi dan kerelevanan model dalam konteks penggunaan aplikasi aktiviti fizikal secara berterusan. Model akhir yang dibangunkan dalam Bab 4 digunakan sebagai kerangka rujukan untuk pengujian dalam konteks penggunaan sebenar melalui kajian longitudinal dan temu bual pengguna akhir. Rajah 5.1 menunjukkan model akhir hasil analisis sebelum ini.

Secara khusus, bab ini menilai sama ada mekanisme dua laluan ($HBM \rightarrow HBA \rightarrow BC$ dan $TF \rightarrow EAP \rightarrow BC$) yang disahkan dalam Bab IV melalui data penggunaan sebenar dan pengalaman pengguna.



Rajah 5.13 Model Akhir Perubahan Tingkah Laku Bersepadu Berasaskan *Health Belief Model* (HBM) dan *User Engagement Model* (UEM)

5.2 KAJIAN IV: PENGGUNAAN STRAVA

Kajian IV berfungsi sebagai fasa pengujian model dalam konteks penggunaan sebenar (*real-world validation*) bagi menilai sejauh mana mekanisme perubahan tingkah laku yang diramalkan oleh model bersepadu HBM-UEM dapat diperhatikan dalam tingkah laku sebenar pengguna. Kajian ini memberi tumpuan kepada analisis kekerapan penggunaan, tempoh aktiviti, serta tahap pematuhan peserta terhadap sasaran aktiviti fizikal yang ditetapkan. Pendekatan ini membolehkan pemerhatian terhadap perubahan dan kestabilan tingkah laku penggunaan aplikasi dari masa ke masa, tanpa membuat

perbandingan pra-pasca secara langsung. Perubahan tingkah laku ditafsirkan secara operasional melalui peningkatan dan/atau pematuhan terhadap sasaran minimum aktiviti fizikal mingguan yang direkodkan dalam log Strava sepanjang tempoh pemerhatian. Sasaran minimum yang digunakan ialah sekurang-kurangnya tiga sesi aktiviti fizikal seminggu dengan tempoh minimum 30 minit setiap sesi.

Kajian ini menilai corak penggunaan Strava terhadap keterlibatan berterusan dan perubahan tingkah laku sepanjang 4 minggu (N=17). Peserta merekod aktiviti menggunakan Strava bagi setiap minggu intervensi. Data diekstrak daripada log Strava dan disusun mengikut minggu 1 - 4.

Secara keseluruhan sepanjang 4 minggu (68 rekod), jumlah terkumpul menunjukkan 213 sesi aktiviti dan 8,749.38 minit tempoh aktiviti. Ini bersamaan dengan purata 3.13 sesi per peserta per minggu ($213 \div 68$) dan purata 128.67 minit per peserta per minggu ($8,749.38 \div 68$). Purata tempoh setiap sesi (jumlah minit $\div$ jumlah sesi) adalah sekitar 41.08 minit/sesi. Minggu 1 mencatatkan sebanyak 55 sesi dengan 2,169.75 minit, minggu 2 merekodkan 52 sesi dengan 1,986.84 minit, minggu 3 mencatat 58 sesi dengan 2,645.88 minit, dan minggu 4 mencatat 48 sesi dengan 1,946.91 minit. Lonjakan pada Minggu 3 berkemungkinan mencerminkan fasa pengukuhan tingkah laku awal, namun tafsiran ini perlu dibuat secara berhati-hati kerana saiz sampel adalah kecil dan tempoh pemerhatian adalah terhad.

a. Latar Belakang Peserta Kajian IV

Seramai 17 orang peserta terlibat dalam kajian ini, terdiri daripada 8 orang lelaki dan 9 orang perempuan. Kesemua peserta berada dalam lingkungan umur antara 18 hingga 23 tahun, yang mewakili kumpulan dewasa muda. Dari aspek status pekerjaan, majoriti peserta merupakan pelajar, iaitu sebanyak 95%, menunjukkan bahawa kajian ini dijalankan dalam konteks pengguna muda yang mempunyai rutin akademik dan gaya hidup yang tersendiri. Dari segi penggunaan peranti, sebanyak 60.9% peserta menggunakan peranti berasaskan sistem operasi Android, manakala selebihnya menggunakan peranti iOS. Jadual 5.1 menunjukkan ringkasan maklumat demografi peserta Kajian IV.

Jadual 5.27 Ringkasan peserta Kajian IV

Demografi	Kategori	Kekerapan (n)	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	8	47.1
	Perempuan	9	52.9
Julat Umur (tahun)	18 – 23	17	100.0
Status Pekerjaan	Pelajar	16	94.1
	Bukan pelajar	1	5.9
Jenis Peranti	Android	10	58.8
	iOS	7	41.2

b. Keputusan penggunaan mengikut minggu

Bahagian ini menghuraikan corak penggunaan Strava mengikut minggu bagi dua metrik utama iaitu bilangan sesi mingguan dan minit aktif mingguan (jumlah durasi). Jarak adalah tidak dikira dalam metrik memandangkan peserta melakukan aktiviti berbeza seperti berzumba dan pilates. Seperti yang diringkaskan dalam Jadual 5.2, bilangan sesi kekal hampir tiga sesi seminggu merentas tempoh intervensi, dengan purata tertinggi pada Minggu 3 ($M=3.24\pm1.75$) dan terendah pada Minggu 2 ($M=2.76\pm1.30$). Dari segi minit aktif/minggu, berlaku peningkatan ketara pada Minggu 3 ($M=146.20\pm106.65$) berbanding Minggu 1 ($M=112.34\pm75.92$) dan Minggu 2 ($M=99.52\pm66.70$), diikuti penurunan semula pada Minggu 4 ($M=105.11\pm65.23$). Purata minit per sesi turut meningkat pada Minggu 3 ($M=45.11\pm22.81$) berbanding Minggu 1 ($M=33.59\pm16.86$) dan Minggu 2 ($M=35.08\pm18.46$), sebelum berkurang sedikit pada Minggu 4 ($M=39.43\pm22.23$).

Secara median (IQR), bilangan sesi mengekalkan 3.00 sesi/minggu sepanjang Minggu 1–4 dengan IQR yang sempit (3.00, 3.00) pada Minggu 1–2, melebar sedikit pada Minggu 3 (3.00, 5.00), dan kembali kepada (2.00, 3.00) pada Minggu 4. Minit aktif/minggu menunjukkan median 97.22 (IQR 61.43, 145.60) pada Minggu 1, 95.04 (51.80, 141.54) pada Minggu 2, melonjak kepada 105.87 (94.72, 214.80) pada Minggu 3, dan 100.93 (85.80, 117.00) pada Minggu 4. Purata minit per sesi pula meningkat daripada 32.41 (27.80, 42.90) pada Minggu 1 kepada 35.29 (32.80, 47.34) pada Minggu 3 dan kekal 34.99 (30.36, 42.46) pada Minggu 4. Corak ini konsisten dengan dapatan penggunaan mingguan yang diringkaskan dalam Jadual 5.2 di mana peratus peserta yang memenuhi kedua-dua kriteria mencapai tahap tertinggi pada Minggu 3 (64.71%) dan kekal pada 58.82% pada Minggu 4.

Jadual 5.28 Statistik penggunaan Strava mengikut minggu (N=17)

Metrik	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Bil. sesi/minggu	3.18 ± 1.01	2.76 ± 1.30	3.24 ± 1.75	2.82 ± 1.51
Minit aktif/minggu	112.34 ± 75.92	99.52 ± 66.70	146.20 ± 106.65	105.11 ± 65.23
Purata minit/sesi	33.59 ± 16.86	35.08 ± 18.46	45.11 ± 22.81	39.43 ± 22.23

Corak penggunaan dalam Jadual 5.2 menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal tidak boleh difahami hanya berdasarkan peningkatan jumlah aktiviti secara berterusan. Sebaliknya, lonjakan aktiviti pada Minggu 3 dan penurunan semula pada Minggu 4 menunjukkan bahawa keterlibatan pengguna dipengaruhi oleh faktor kontekstual seperti masa, komitmen harian, motivasi sementara dan keupayaan mengekalkan rutin. Oleh itu, dapatan ini memberi petunjuk bahawa perubahan tingkah laku sebenar adalah bersifat dinamik, dan memerlukan gabungan antara kesiapsiagaan psikologi pengguna serta sokongan teknologi yang mudah digunakan dan tidak membebankan. Dapatan Kajian IV memberikan sokongan empirikal tambahan terhadap model perubahan tingkah laku yang dicadangkan dalam kajian ini, khususnya apabila diteliti dalam konteks penggunaan sebenar aplikasi aktiviti fizikal. Pemerhatian terhadap corak penggunaan Strava menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku tidak berlaku secara konsisten atau linear, sebaliknya menunjukkan turun naik penggunaan, ketidakpatuhan sementara, dan penurunan keterlibatan dalam tempoh tertentu. Corak turun naik ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku dalam konteks mHealth bersifat episodik dan kontekstual, bukan progresif secara berterusan. Corak ini juga selari dengan dapatan kajian mHealth terdahulu yang melaporkan bahawa pengekaln penggunaan aplikasi kesihatan merupakan cabaran utama dalam intervensi digital berasaskan teknologi (Baumel et al., 2019).

c. Perbincangan

Peserta Kajian IV dipilih dalam kalangan individu yang dikenal pasti sebagai kurang aktif secara fizikal sebelum kajian dijalankan, iaitu tidak memenuhi keperluan minimum aktiviti fizikal mingguan (sekurang-kurangnya tiga kali seminggu, 30 minit setiap sesi). Pemilihan kumpulan ini adalah penting bagi memastikan sebarang peningkatan aktiviti yang direkodkan sepanjang tempoh kajian dapat ditafsirkan

sebagai petunjuk perubahan tingkah laku, bukan sekadar variasi kecil dalam rutin sedia ada.

Dalam kajian ini, perubahan tingkah laku ditafsirkan melalui beberapa indikator penggunaan sebenar yang direkodkan oleh aplikasi Strava, merangkumi permulaan amalan aktiviti fizikal, peningkatan kekerapan dan tempoh aktiviti, serta tahap konsistensi dan pematuhan sepanjang tempoh kajian. Berdasarkan indikator ini, peserta dapat dikelompokkan kepada beberapa corak perubahan tingkah laku, iaitu peserta yang menunjukkan perubahan dan mengekalkannya secara konsisten, peserta yang berubah tetapi tidak stabil, serta peserta yang menunjukkan penurunan atau pemberhentian awal.

Kewujudan peserta yang berjaya mengekalkan aktiviti fizikal sepanjang beberapa minggu menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku telah berlaku dalam kalangan individu yang sebelum ini kurang aktif. Pada masa yang sama, corak turun naik dan ketidakpatuhan yang diperhatikan dalam kalangan sebahagian peserta tidak harus ditafsirkan sebagai kegagalan intervensi, sebaliknya mencerminkan realiti perubahan tingkah laku yang bersifat dinamik dan dipengaruhi oleh konteks kehidupan sebenar.

Dapatan Kajian IV memberikan sokongan penting terhadap kesahan model perubahan tingkah laku bersepadu yang dicadangkan dalam kajian ini. Dari perspektif Model Kepercayaan Kesihatan (HBM), perubahan tingkah laku awal yang diperhatikan menunjukkan bahawa faktor seperti efikasi sendiri dan persepsi manfaat berperanan dalam mendorong peserta untuk memulakan aktiviti fizikal. Walau bagaimanapun, dapatan juga menunjukkan bahawa kesedaran dan niat awal sahaja tidak mencukupi untuk menjamin kesinambungan tingkah laku dalam jangka panjang, selari dengan pandangan kajian lepas yang menyatakan bahawa HBM lebih berkesan dalam menerangkan pengambilan awal tingkah laku berbanding pengekalannya.

Dalam konteks ini, peranan keterlibatan teknologi seperti yang diuraikan dalam Model Keterlibatan Pengguna (UEM) menjadi semakin jelas. Dapatan Kajian IV menunjukkan bahawa peserta yang mampu mengekalkan aktiviti fizikal adalah mereka yang dapat mengintegrasikan penggunaan aplikasi ke dalam rutin harian mereka,

disokong oleh ciri kebolegunaan, maklum balas prestasi dan ganjaran. Hal ini selari dengan kajian lepas yang menekankan bahawa keterlibatan dalam aplikasi kesihatan tidak semestinya melibatkan perhatian terfokus yang berterusan, tetapi pengalaman penggunaan yang bermakna dan menyokong matlamat pengguna.

Kesan tidak signifikan konstruk Perhatian Terfokus dan Petunjuk kepada Tindakan dalam model kajian turut dapat dijelaskan melalui dapatan Kajian IV. Pemerhatian menunjukkan bahawa pengguna lebih menumpukan perhatian kepada pelaksanaan aktiviti fizikal itu sendiri, manakala peringatan dan pencetus luaran mempunyai kesan terhad dalam mengekalkan penggunaan jangka panjang. Keadaan ini selari dengan kajian terdahulu yang melaporkan fenomena keletihan notifikasi dan penurunan keberkesanan pencetus luaran dalam intervensi mHealth.

Secara keseluruhannya, dapatan Kajian IV menyokong kesahan model bersepadu HBM-UEM apabila mekanisme yang dicadangkan dalam model dapat diperhatikan dalam tingkah laku penggunaan sebenar. Model ini bukan sahaja mampu menerangkan mengapa sebahagian peserta berjaya mengubah dan mengekalkan tingkah laku, malah menjelaskan mengapa sebahagian yang lain mengalami kesukaran untuk mengekalkan perubahan tersebut.

Walau bagaimanapun, dapatan Kajian IV perlu ditafsirkan dengan mengambil kira saiz sampel yang kecil, iaitu seramai 17 orang peserta, serta tempoh pemerhatian yang terhad kepada empat minggu. Oleh itu, dapatan ini tidak bertujuan untuk digeneralisasikan kepada keseluruhan populasi pengguna aplikasi aktiviti fizikal, sebaliknya berfungsi sebagai bukti sokongan berasaskan konteks penggunaan sebenar bagi menilai kebolehgeneralisasian model yang dibangunkan. Dalam konteks kajian ini, kekuatan utama Kajian IV bukan terletak pada generalisasi statistik, tetapi pada keupayaannya menunjukkan bagaimana konstruk dalam model HBM-UEM dapat diperhatikan melalui tingkah laku sebenar pengguna, termasuk corak penggunaan yang turun naik, pematuhan yang tidak seragam, serta pengekalan aktiviti fizikal walaupun keterlibatan terhadap aplikasi berkurang. Justeru, dapatan ini memberikan bentuk validasi realiti yang melengkapi dapatan kuantitatif berskala besar dalam Bab IV.

5.3 KAJIAN V: TEMU BUAL PENGGUNA AKHIR

Seramai enam peserta dipilih untuk menyertai temu bual ini. Peserta dihubungi setelah tamat tempoh kajian penggunaan Strava. Kajian V melibatkan temu bual separa berstruktur bersama peserta yang terlibat dalam Kajian IV bagi mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang pengalaman, motivasi dan cabaran mereka dalam mengamalkan aktiviti fizikal serta menggunakan aplikasi Strava. Tujuan utama temu bual ini adalah untuk menyokong dapatan kuantitatif dan pemerhatian longitudinal melalui penjelasan naratif peserta, seterusnya mengukuhkan kesahan model perubahan tingkah laku bersepadu yang dicadangkan. Soalan temu bual dilampirkan pada Lampiran K.

Peserta temu bual terdiri daripada individu yang dikenal pasti sebagai kurang aktif secara fizikal sebelum kajian dijalankan. Oleh itu, pandangan dan pengalaman mereka memberikan konteks penting untuk memahami bagaimana perubahan tingkah laku berlaku, dikekalkan atau terhenti dalam situasi dunia sebenar.

Analisis tematik terhadap temu bual peserta Kajian V menunjukkan bahawa tema yang paling kerap disebut responden ialah kesedaran terhadap manfaat kesihatan dan risiko akibat kekurangan aktiviti fizikal. Hampir semua peserta menyatakan bahawa aktiviti fizikal memberi kesan positif kepada kesihatan fizikal dan mental, termasuk peningkatan kecergasan, stamina, fokus serta pengurangan stress. Pada masa yang sama, peserta turut mengaitkan kekurangan aktiviti fizikal dengan risiko seperti obesiti, kelemahan fizikal, penyakit dan keletihan berpanjangan. Kekerapan tema ini menunjukkan bahawa peserta mempunyai tahap kesedaran kesihatan yang tinggi, sekali gus menyokong peranan konstruk persepsi manfaat dan persepsi keterukan dalam Model Kepercayaan Kesihatan sebagai asas persediaan psikologi untuk perubahan tingkah laku.

Walaupun kesedaran kesihatan adalah tinggi, tema kekangan dan halangan muncul secara konsisten dalam temu bual peserta. Kekangan masa akibat jadual kuliah, komitmen harian, faktor cuaca, masalah kesihatan dan sikap malas dikenal pasti sebagai penghalang utama untuk mengekalkan aktiviti fizikal secara konsisten. Tema ini sering

disebut oleh peserta yang menunjukkan corak penggunaan tidak stabil dalam Kajian IV, sekali gus memberikan penjelasan kualitatif terhadap turun naik pematuhan yang diperhatikan dalam data penggunaan Strava. Dapatan ini menunjukkan bahawa kesedaran kesihatan sahaja tidak mencukupi untuk mengekalkan perubahan tingkah laku tanpa keupayaan individu untuk mengatasi halangan yang wujud dalam kehidupan seharian.

Selain itu, tema efikasi sendiri turut muncul sebagai faktor penting yang mempengaruhi kesinambungan aktiviti fizikal. Sebahagian peserta menyatakan keyakinan yang tinggi pada peringkat awal kajian untuk memasukkan aktiviti fizikal ke dalam rutin harian, namun keyakinan tersebut menurun apabila mereka gagal mengekalkan konsistensi akibat gangguan berulang. Sebaliknya, peserta yang mampu menyesuaikan aktiviti fizikal mengikut keadaan, seperti melakukan senaman di rumah atau meningkatkan pergerakan dalam aktiviti harian, menunjukkan tahap efikasi sendiri yang lebih stabil. Tema ini menyokong dapatan kuantitatif kajian bahawa efikasi sendiri memainkan peranan penting dalam perubahan tingkah laku, namun bersifat dinamik dan mudah terjejas oleh pengalaman kegagalan atau kekangan berterusan.

Pengaruh sosial turut dikenal pasti sebagai tema yang kerap disebut oleh peserta, khususnya peranan rakan, ahli keluarga dan orang sekeliling dalam mendorong atau menghalang penglibatan dalam aktiviti fizikal. Ramai peserta menyatakan bahawa mereka lebih bermotivasi untuk bersukan apabila mempunyai teman, manakala ketiadaan sokongan sosial sering dikaitkan dengan rasa malas dan keengganan untuk melakukan aktiviti secara bersendirian. Walaupun pengaruh sosial berfungsi sebagai pencetus awal untuk memulakan aktiviti fizikal, dapatan temu bual menunjukkan bahawa kesannya terhadap pengekalan tingkah laku adalah tidak konsisten dan bergantung kepada faktor dalaman individu, selari dengan dapatan bahawa konstruk Petunjuk kepada Tindakan mempunyai kesan terhad dalam model kajian.

Dari perspektif keterlibatan teknologi, tema yang paling dominan ialah pengalaman penggunaan aplikasi Strava yang mudah dan tidak mengganggu pelaksanaan aktiviti fizikal. Majoriti peserta menyatakan bahawa mereka tidak perlu memberi perhatian sepenuhnya kepada aplikasi semasa aktiviti dijalankan, sebaliknya

hanya mengaktifkan aplikasi dan memberi tumpuan kepada aktiviti fizikal itu sendiri. Pengalaman ini menjelaskan mengapa konstruk perhatian terfokus tidak signifikan dalam analisis PLS-SEM, serta mengesahkan bahawa dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, keterlibatan tidak ditakrifkan melalui kelekatan kepada antara muka, tetapi melalui sokongan teknologi yang beroperasi di latar belakang.

Maklum balas prestasi dan tahap kemajuan yang dipaparkan secara visual turut disebut secara konsisten, di mana peserta menghargai ciri seperti jejak laluan, jarak, masa, rekod aktiviti dan perbandingan prestasi. Elemen ini didapati meningkatkan kesedaran sendiri terhadap tahap aktiviti fizikal dan memberikan motivasi kepada sebahagian peserta untuk mengekalkan atau meningkatkan prestasi mereka. Namun begitu, tema ganjaran digital menunjukkan kesan yang tidak seragam, di mana sesetengah peserta menganggap ganjaran seperti lencana dan rekod peribadi sebagai motivasi, manakala yang lain tidak memberi perhatian kepada elemen tersebut. Dapatan ini menunjukkan bahawa faktor ganjaran berfungsi secara selektif dan bergantung kepada keutamaan individu.

Satu tema penting yang muncul daripada temu bual ialah penurunan atau pemberhentian penggunaan aplikasi Strava selepas tempoh kajian, tanpa semestinya diiringi oleh penghentian aktiviti fizikal. Beberapa peserta menyatakan bahawa walaupun mereka tidak lagi menggunakan aplikasi secara aktif, mereka masih meneruskan aktiviti fizikal secara tidak berkala. Tema ini memberikan implikasi penting terhadap tafsiran perubahan tingkah laku, iaitu penurunan keterlibatan teknologi tidak semestinya menandakan kegagalan perubahan tingkah laku, tetapi menunjukkan bahawa aplikasi berfungsi sebagai pemangkin dan alat sokongan, bukan matlamat akhir perubahan. Dapatan ini merupakan salah satu penemuan penting dalam kajian kerana ia menunjukkan bahawa kejayaan perubahan tingkah laku tidak semestinya bergantung kepada penggunaan aplikasi secara berterusan. Sebaliknya, aplikasi boleh berfungsi sebagai pemangkin awal yang membantu pengguna membina kesedaran, memantau kemajuan dan memulakan rutin aktiviti fizikal. Apabila rutin tersebut mula terbentuk, sebahagian pengguna mungkin mengurangkan kebergantungan terhadap aplikasi, namun masih meneruskan aktiviti fizikal berdasarkan motivasi dalaman dan penyesuaian rutin harian. Hal ini memperkukuh hujah bahawa aplikasi

mHealth bukan sekadar alat pemantauan, tetapi juga medium sokongan sementara yang dapat mencetuskan perubahan tingkah laku dalam konteks kehidupan sebenar.

Secara keseluruhannya, analisis tematik temu bual Kajian V menunjukkan bahawa tema-tema yang kerap disebut oleh peserta adalah selari dengan konstruk utama dalam Model Kepercayaan Kesihatan dan Model Keterlibatan Pengguna. Kesedaran kesihatan dan efikasi sendiri berfungsi sebagai asas untuk memulakan perubahan tingkah laku, manakala keterlibatan teknologi menyokong pemantauan, maklum balas dan pengekalan tingkah laku dalam konteks penggunaan sebenar. Apabila digabungkan dengan dapatan PLS-SEM dan data penggunaan Strava, temu bual ini mengukuhkan kesahan model bersepadu yang dicadangkan dengan menunjukkan bahawa mekanisme perubahan tingkah laku yang diramalkan oleh model dapat diperhatikan secara konsisten dalam pengalaman sebenar peserta. Jadual 5.3 menunjukkan ringkasan hasil dapatan daripada temu bual peserta Strava.

Justeru, tema-tema yang dikenal pasti bukan sekadar menggambarkan pengalaman penggunaan Strava, tetapi berfungsi sebagai penjelasan kualitatif terhadap mekanisme model HBM-UEM yang telah diuji secara kuantitatif dalam Bab IV. Dengan kata lain, temu bual peserta membantu menjelaskan mengapa sesetengah konstruk menyumbang kepada perubahan tingkah laku, manakala sesetengah konstruk lain menunjukkan kesan yang terhad.

Jadual 5.29 Hasil dapatan tema temu bual peserta Strava

Tema Utama	Subtema / Huraian	Konstruk Berkaitan
Kesedaran tentang manfaat kesihatan	Aktiviti fizikal untuk kesihatan, kecergasan, kurang stres, lebih fokus	HBM - Persepsi Manfaat
Kesedaran risiko jika tidak aktif	Obesiti, penyakit, badan lemah, cepat penat	HBM – Persepsi Keterukan
Kekangan masa & komitmen harian	Jadual kuliah, sibuk, hujan, urusan lain	HBM – Persepsi Halangan Objektif & Subjektif
Motivasi dalaman & niat peribadi	Mahu sihat, kurus, fit, rasa malas jika tidak bergerak	HBM – Efikasi Kendiri, Persepsi Halangan Subjektif
Keyakinan tidak konsisten	Yakin awal, menurun bila gagal kekal rutin	HBM – Efikasi Kendiri
Strava mudah digunakan	Mudah faham, antara muka teratur, tidak rumit	UEM - Persepsi Kebolegunaan

bersambung...

...sambungan

Tidak perlu fokus pada aplikasi semasa aktiviti	Aktifkan & tinggal, fokus pada aktiviti	UEM - Perhatian Terfokus (rendah)
Maklum balas & visualisasi prestasi	Peta, jarak, masa, progress	UEM - Ganjaran / Maklumbalas
Ganjaran digital tidak konsisten kesannya	Ada suka medal, ada tidak kisah	UEM - Faktor ganjaran
Penurunan penggunaan aplikasi	Lupa app, guna untuk kajian sahaja	<i>Engagement Fatigue</i>
Aktiviti fizikal diteruskan walaupun app dihenti	Masih bersukan walaupun tidak guna Strava	Perubahan Tingkah Laku

5.4 KESIMPULAN

Bab ini telah membentangkan dapatan pengujian model perubahan tingkah laku bersepadu dalam konteks penggunaan sebenar aplikasi aktiviti fizikal melalui kajian longitudinal dan temu bual pengguna akhir. Berbeza dengan pengesahan empirikal dalam Bab IV yang berasaskan data keratan rentas (cross-sectional), Bab ini memberikan bukti tambahan berasaskan pemerhatian tingkah laku sebenar dalam tempoh empat minggu serta naratif pengalaman pengguna.

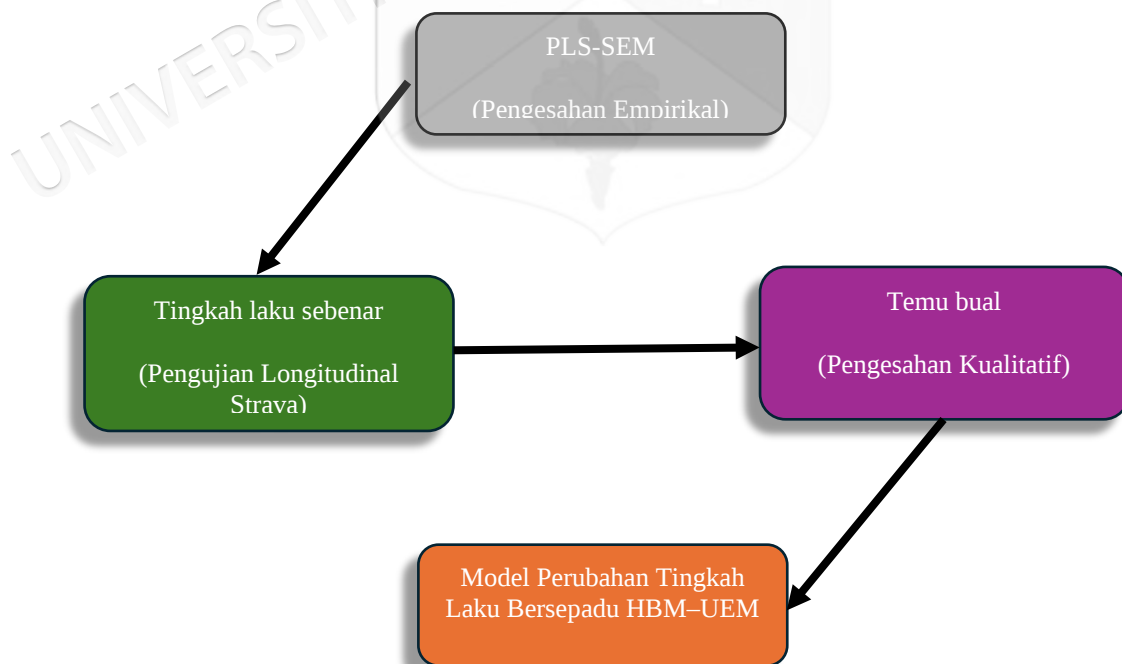
Dapatan Kajian IV menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal tidak berlaku secara linear atau konsisten sepanjang masa. Corak penggunaan Strava memperlihatkan turun naik dalam kekerapan dan tempoh aktiviti, yang mencerminkan sifat dinamik dan kontekstual perubahan tingkah laku dalam kehidupan sebenar. Walaupun berlaku variasi mingguan, sebahagian peserta yang sebelum ini tidak aktif berjaya memulakan dan mengekalkan aktiviti fizikal dalam tempoh kajian. Hal ini menunjukkan bahawa mekanisme perubahan tingkah laku yang diramalkan oleh model bersepadu HBM-UEM dapat diperhatikan secara empirikal dalam konteks penggunaan sebenar.

Temu bual dalam Kajian V pula memberikan penjelasan kualitatif terhadap dapatan kuantitatif tersebut. Tema-tema seperti persepsi manfaat kesihatan, efikasi sendiri, kekangan masa, serta pengalaman penggunaan aplikasi yang mudah dan tidak mengganggu, selari dengan konstruk utama dalam Model Kepercayaan Kesihatan dan Model Keterlibatan Pengguna. Secara khusus, dapatan temu bual menjelaskan mengapa konstruk Perhatian Terfokus dan Petunjuk kepada Tindakan menunjukkan kesan yang

terhad dalam model PLS-SEM, sekali gus mengukuhkan kesahan tafsiran statistik melalui triangulasi data.

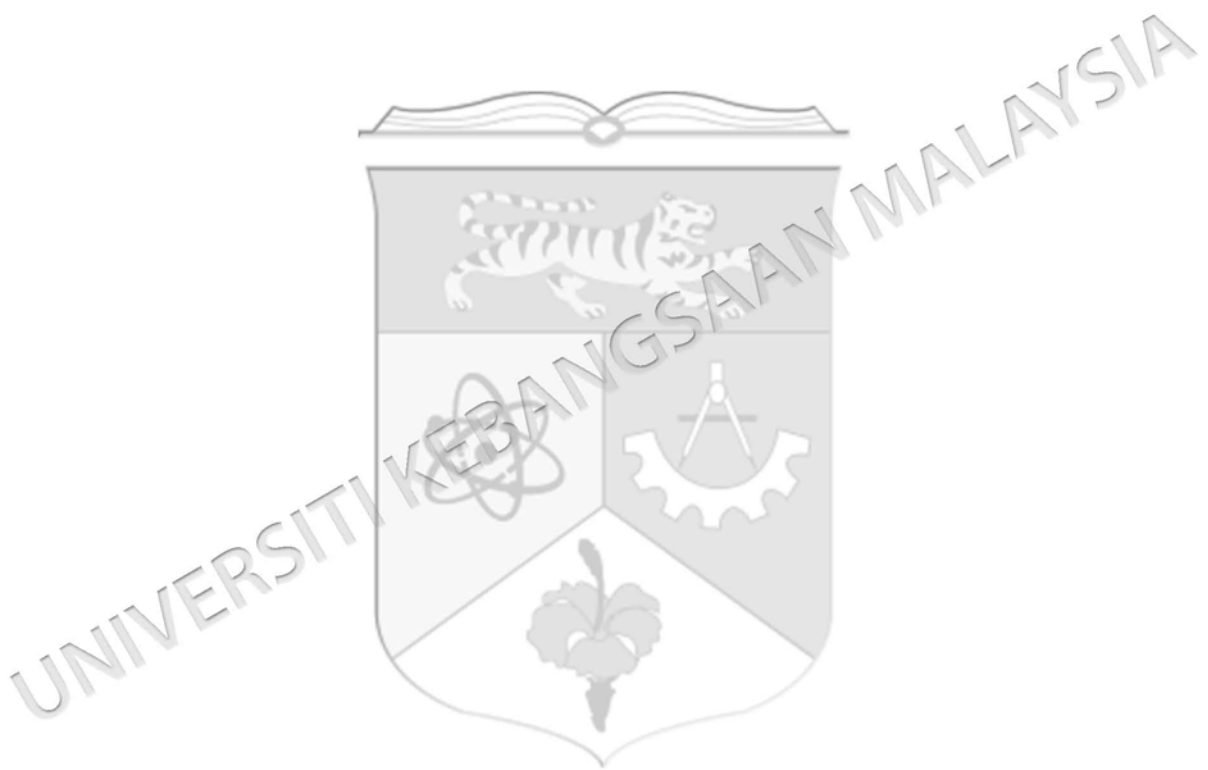
Gabungan dapatan longitudinal dan kualitatif ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku tidak semata-mata bergantung kepada intensiti penggunaan aplikasi, tetapi lebih dipengaruhi oleh interaksi antara kesiapsiagaan psikologi dan pengalaman keterlibatan teknologi yang menyokong. Aplikasi berfungsi sebagai pemangkin dan alat pemudah cara, manakala faktor dalaman pengguna menentukan kesinambungan tingkah laku dalam jangka masa yang lebih panjang.

Walaupun dapatan bab ini perlu ditafsirkan secara berhati-hati kerana melibatkan bilangan peserta yang kecil dan tempoh pemerhatian yang singkat, penggabungan data log Strava dan temu bual memberikan bukti triangulasi yang penting. Data log menunjukkan corak tingkah laku sebenar yang bersifat tidak linear, manakala temu bual menjelaskan faktor di sebalik corak tersebut. Oleh itu, Bab ini mengukuhkan dapatan Bab IV dengan menunjukkan bahawa model HBM-UEM bukan sahaja sah dari segi statistik, tetapi juga relevan untuk menerangkan pengalaman dan tingkah laku sebenar pengguna aplikasi aktiviti fizikal.



Rajah 5.14 Triangulasi Pengesahan Model Perubahan Tingkah Laku Bersepadu

Rajah 5.2 menggambarkan proses triangulasi yang mengintegrasikan bukti statistik, pemerhatian tingkah laku sebenar dan penjelasan naratif pengguna bagi mengukuhkan kesahan model perubahan tingkah laku bersepadu yang dicadangkan.



BAB VI

KESIMPULAN

6.1 RUMUSAN KAJIAN

Kajian ini telah membangunkan dan mengesahkan model perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal berasaskan integrasi *Health Belief Model* (HBM) dan *User Engagement Model* (UEM). Berbanding memberi tumpuan kepada faktor psikologi atau faktor teknologi secara berasingan, kajian ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku dalam konteks aplikasi mHealth berlaku melalui gabungan dua mekanisme utama, iaitu pengambilan tingkah laku sihat dan keterlibatan teknologi.

Dapatan utama kajian menunjukkan bahawa faktor kepercayaan kesihatan berperanan penting dalam menyokong pengambilan tingkah laku sihat. Persepsi manfaat, efikasi sendiri, persepsi keterukan, halangan objektif dan halangan subjektif didapati signifikan dalam mempengaruhi Healthy Behaviour Adoption (HBA). Walau bagaimanapun, petunjuk kepada tindakan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan, sekali gus mencadangkan bahawa dorongan luaran semata-mata tidak mencukupi untuk menggerakkan perubahan tingkah laku sekiranya pengguna tidak mempunyai kepercayaan dan keyakinan dalaman terhadap kepentingan aktiviti fizikal.

Dari sudut keterlibatan teknologi, dapatan kajian menunjukkan bahawa keterlibatan teknologi merupakan faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi perubahan tingkah laku. Kebolegunaan yang dirasakan dan faktor ganjaran memainkan peranan penting dalam memastikan pengguna terus berinteraksi dengan aplikasi dan menggunakan maklumat aplikasi untuk menyokong aktiviti fizikal mereka. Sebaliknya, perhatian terfokus tidak signifikan, menunjukkan bahawa dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, keterlibatan pengguna tidak semestinya bergantung kepada tahap

tumpuan yang tinggi terhadap antara muka aplikasi, tetapi lebih kepada sejauh mana aplikasi dapat menyokong aktiviti fizikal secara praktikal, mudah dan bermakna.

Dapatan ini membawa kepada penemuan utama kajian bahawa perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal berlaku melalui mekanisme dua laluan. Laluan pertama ialah laluan psikologi, iaitu faktor kepercayaan kesihatan mempengaruhi pengambilan tingkah laku sihat, seterusnya menyumbang kepada perubahan tingkah laku. Laluan kedua ialah laluan teknologi, iaitu pengalaman penggunaan aplikasi yang positif meningkatkan keterlibatan teknologi, seterusnya memberi kesan yang lebih kuat terhadap perubahan tingkah laku. Penemuan ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku dalam mHealth bukan hanya bergantung kepada niat atau kesedaran kesihatan, tetapi juga kepada pengalaman penggunaan teknologi yang berterusan.

Kajian longitudinal penggunaan aplikasi Strava turut memperkukuh dapatan model dengan menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku dalam konteks sebenar adalah bersifat dinamik dan tidak linear. Terdapat peserta yang menunjukkan peningkatan konsisten, peserta yang mengalami turun naik pematuhan, dan peserta yang memerlukan sokongan tambahan untuk mengekalkan aktiviti fizikal. Dapatan temu bual pula menjelaskan bahawa kebolehgunaan aplikasi, maklum balas prestasi, ganjaran, sasaran peribadi dan kekangan harian mempengaruhi cara pengguna menerima, mengekalkan atau mengurangkan penggunaan aplikasi.

Secara keseluruhannya, kajian ini merumuskan bahawa model HBM-UEM yang dibangunkan berjaya menerangkan perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal secara lebih menyeluruh berbanding penggunaan model psikologi atau model keterlibatan teknologi secara berasingan. Model ini menegaskan bahawa perubahan tingkah laku digital memerlukan gabungan antara kesediaan psikologi pengguna dan sokongan teknologi yang berterusan, praktikal serta berpusatkan pengguna. Jadual 6.1 merumuskan hasil dapatan kajian yang telah dijalankan dan sumbangannya kepada model HBM-UEM.

Jadual 6.1 Hasil dapatan kajian dan sumbangan kepada model

Dapatan Utama Kajian	Sumbangan kepada Model HBM-UEM
Konstruk HBM seperti persepsi manfaat, efikasi sendiri, persepsi keterukan, halangan objektif dan halangan subjektif signifikan terhadap HBA	Menunjukkan bahawa kepercayaan kesihatan berperanan dalam fasa pengambilan tingkah laku sihat
Petunjuk kepada tindakan tidak signifikan	Menunjukkan bahawa notifikasi atau dorongan luaran sahaja tidak mencukupi tanpa keyakinan dan kesedaran dalaman pengguna
Keterlibatan teknologi merupakan peramal paling dominan terhadap perubahan tingkah laku	Menegaskan bahawa kesinambungan perubahan tingkah laku dalam mHealth lebih kuat dipengaruhi oleh pengalaman penggunaan aplikasi
Kebolegunaan dan ganjaran menyokong keterlibatan teknologi	Menunjukkan bahawa aplikasi perlu mudah digunakan, memberi maklum balas dan rasa pencapaian kepada pengguna
Perhatian terfokus tidak signifikan	Menunjukkan bahawa keterlibatan dalam aplikasi aktiviti fizikal lebih bersifat fungsional, bukan bergantung kepada tumpuan mendalam terhadap antara muka
Kajian Strava menunjukkan perubahan tingkah laku dinamik dan tidak linear	Mengukuhkan bahawa perubahan tingkah laku sebenar memerlukan sokongan berterusan dan tidak berlaku secara seragam

6.2 SUMBANGAN KAJIAN

Sumbangan kajian ini dalam bidang kesihatan digital (mHealth), perubahan tingkah laku dan keterlibatan teknologi boleh dihuraikan kepada empat dimensi utama, iaitu sumbangan teori, empirikal, konseptual dan metodologi.

Keunikan utama kajian ini terletak pada pembangunan model bersepadu HBM-UEM yang tidak hanya menggabungkan dua teori sedia ada secara konseptual, tetapi menguji hubungan antara faktor psikologi, keterlibatan teknologi dan perubahan tingkah laku sebenar melalui beberapa bentuk bukti empirikal. Model ini memberikan nilai tambah kepada literatur kerana ia menjelaskan perubahan tingkah laku dalam aplikasi mHealth sebagai proses dua laluan, iaitu laluan psikologi melalui pengambilan tingkah laku kesihatan (HBA) dan laluan teknologi melalui keterlibatan teknologi. Pendekatan ini berbeza daripada model sedia ada yang lazimnya menumpukan sama ada kepada niat kesihatan, penerimaan teknologi atau pengalaman pengguna secara berasingan.

Selain itu, model ini memperluas penggunaan HBM dengan menunjukkan bahawa faktor kepercayaan kesihatan lebih kuat berperanan dalam fasa pengambilan

tingkah laku, manakala faktor keterlibatan teknologi lebih dominan dalam menyokong kesinambungan perubahan tingkah laku. Dapatan bahawa keterlibatan teknologi merupakan peramal paling kuat terhadap perubahan tingkah laku menunjukkan bahawa dalam konteks mHealth, perubahan tingkah laku tidak boleh dijelaskan hanya melalui kesedaran risiko, manfaat atau efikasi sendiri. Sebaliknya, pengalaman teknologi yang mudah digunakan, memberi maklum balas dan menyokong matlamat pengguna merupakan komponen penting dalam memastikan perubahan tingkah laku dapat dikekalkan.

Oleh itu, sumbangan model HBM-UEM bukan sekadar pada tahap integrasi teori, tetapi juga pada penjelasan mekanisme perubahan tingkah laku digital yang lebih kontekstual. Model ini menyediakan asas teoritikal dan empirikal untuk memahami bagaimana kepercayaan kesihatan dan keterlibatan teknologi saling melengkapi dalam membentuk perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal.

Keaslian model HBM-UEM dalam kajian ini terletak pada keupayaannya menjelaskan perubahan tingkah laku digital sebagai proses yang melibatkan dua mekanisme yang berbeza tetapi saling melengkapi. HBM menerangkan mengapa pengguna bersedia untuk memulakan tingkah laku sihat berdasarkan kepercayaan kesihatan, manakala UEM menerangkan bagaimana pengalaman penggunaan aplikasi menyokong keterlibatan berterusan terhadap tingkah laku tersebut. Dengan itu, model ini tidak hanya menambah konstruk teknologi kepada model kesihatan sedia ada, tetapi membina penjelasan baharu tentang hubungan antara kesiapsiagaan psikologi, pengalaman teknologi dan perubahan tingkah laku dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal.

1) Pembangunan Model Perubahan Tingkah Laku Bersepadu HBM–UEM

Sumbangan utama kajian ini ialah pembangunan dan pengesahan sebuah model perubahan tingkah laku bersepadu yang mengintegrasikan *Health Belief Model* (HBM) dan *User Engagement Model* (UEM) dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal. Keunikan model ini terletak pada integrasi dua dimensi utama, iaitu dimensi psikologi pengguna

dan dimensi keterlibatan teknologi, yang lazimnya dibincangkan secara berasingan dalam kajian terdahulu.

Model HBM–UEM yang dibangunkan dalam kajian ini bukan sekadar menggabungkan dua teori sedia ada secara konseptual, tetapi menguji hubungan antara kepercayaan kesihatan, pengambilan tingkah laku sihat, keterlibatan teknologi dan perubahan tingkah laku melalui bukti empirikal. Model ini mencadangkan mekanisme dua laluan, iaitu laluan psikologi melalui Healthy Behaviour Adoption (HBA) dan laluan teknologi melalui keterlibatan teknologi.

Pendekatan ini memberikan nilai tambah kepada literatur kerana ia menjelaskan bahawa perubahan tingkah laku dalam aplikasi mHealth tidak hanya berlaku melalui niat, kesedaran kesihatan atau penerimaan teknologi semata-mata. Sebaliknya, perubahan tingkah laku berlaku melalui interaksi antara kesiapsiagaan psikologi pengguna dan pengalaman teknologi yang berterusan, praktikal serta bermakna. Oleh itu, model HBM–UEM ini menyumbang kepada pengembangan teori perubahan tingkah laku digital dengan menyediakan kerangka yang lebih kontekstual untuk memahami perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal.

2) Pemurnian Aplikasi *Health Belief Model* dalam Konteks mHealth

Kajian ini menyumbang kepada pemurnian aplikasi HBM dalam konteks aplikasi kesihatan digital, khususnya aplikasi aktiviti fizikal. Dapatan kajian menunjukkan bahawa konstruk HBM tidak mempunyai tahap pengaruh yang sama terhadap pengambilan tingkah laku sihat. Persepsi manfaat, efikasi sendiri, persepsi keterukan, halangan objektif dan halangan subjektif didapati signifikan dalam mempengaruhi pengambilan tingkah laku sihat (HBA), manakala petunjuk kepada tindakan menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan dalam model akhir.

Dapatan ini memberikan nilai tambah kepada penggunaan HBM kerana ia menunjukkan bahawa dalam konteks mHealth, perubahan tingkah laku tidak hanya dipengaruhi oleh kewujudan peringatan, notifikasi atau dorongan luaran. Sebaliknya, pengguna lebih terdorong untuk mengambil tingkah laku sihat apabila mereka melihat

manfaat aktiviti fizikal, mempunyai keyakinan diri, memahami risiko kesihatan dan mampu mengurus halangan yang dihadapi.

Sumbangan ini memperhalusi peranan HBM dengan menunjukkan bahawa model tersebut lebih kuat menerangkan fasa pengambilan awal tingkah laku sihat, tetapi kurang mencukupi untuk menjelaskan kesinambungan perubahan tingkah laku secara menyeluruh. Oleh itu, kajian ini mencadangkan bahawa faktor kepercayaan kesihatan perlu dilengkapi dengan faktor keterlibatan teknologi bagi menerangkan perubahan tingkah laku dalam persekitaran aplikasi mHealth dengan lebih komprehensif.

3) **Penjelasan Peranan Dominan Keterlibatan Teknologi dalam Perubahan Tingkah Laku**

Kajian ini turut menyumbang kepada literatur keterlibatan teknologi dengan menunjukkan bahawa keterlibatan aplikasi (EAP) merupakan peramal paling dominan terhadap perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal. Dapatan ini menegaskan bahawa dalam konteks mHealth, perubahan tingkah laku bukan sahaja bergantung kepada kesedaran dan motivasi kesihatan, tetapi juga kepada pengalaman penggunaan aplikasi yang berterusan, mudah dan bermakna.

Secara khusus, kebolegunaan yang dirasakan dan faktor ganjaran didapati memainkan peranan penting dalam meningkatkan keterlibatan pengguna terhadap aplikasi. Hal ini menunjukkan bahawa aplikasi yang mudah digunakan, menyediakan maklum balas prestasi, membantu pengguna menjejaki kemajuan dan memberi rasa pencapaian lebih berupaya menyokong perubahan tingkah laku. Sebaliknya, perhatian terfokus tidak signifikan, sekali gus menunjukkan bahawa pengguna aplikasi aktiviti fizikal tidak semestinya perlu memberikan tumpuan yang tinggi kepada antara muka aplikasi untuk kekal terlibat.

Dapatan ini memperluas pemahaman terhadap *User Engagement Model* (UEM) dengan mencadangkan bahawa keterlibatan dalam aplikasi kesihatan adalah berbeza daripada keterlibatan dalam aplikasi hiburan, permainan digital atau media sosial. Dalam konteks mHealth, keterlibatan lebih bersifat fungsional, iaitu aplikasi berperanan sebagai alat sokongan yang membantu pengguna mencapai matlamat kesihatan,

bukannya sebagai platform yang menuntut interaksi berintensiti tinggi secara berterusan.

4) Pengesahan Empirikal Melalui Triangulasi Persepsi dan Tingkah Laku Sebenar

Sumbangan empirikal kajian ini terletak pada pengesahan model melalui gabungan data persepsi, data penggunaan sebenar dan data kualitatif. Pendekatan ini membolehkan model HBM–UEM dinilai bukan sahaja berdasarkan maklum balas sendiri responden, tetapi juga melalui pemerhatian terhadap tingkah laku penggunaan aplikasi dalam konteks sebenar.

Dapatan longitudinal penggunaan aplikasi Strava menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku pengguna adalah bersifat dinamik dan tidak linear. Terdapat peserta yang menunjukkan peningkatan aktiviti fizikal, peserta yang mengalami turun naik pematuhan, dan peserta yang berdepan kekangan untuk mengekalkan penggunaan aplikasi secara konsisten. Dapatan ini memperkukuh pemahaman bahawa perubahan tingkah laku dalam mHealth bukan berlaku secara serta-merta atau seragam, tetapi dipengaruhi oleh pengalaman penggunaan, motivasi, komitmen harian dan konteks kehidupan sebenar.

Temu bual kualitatif pula memberikan penjelasan yang lebih mendalam terhadap mekanisme perubahan yang dikenal pasti melalui analisis kuantitatif. Gabungan dapatan kuantitatif, longitudinal dan kualitatif ini menghasilkan triangulasi bukti yang lebih kukuh serta meningkatkan kesahan ekologi model. Sumbangan ini penting kerana kajian perubahan tingkah laku digital sering bergantung kepada niat atau persepsi sendiri semata-mata, sedangkan kajian ini turut menghubungkan dapatan model dengan pengalaman dan tingkah laku sebenar pengguna.

5) Sumbangan Metodologi dalam Kajian Perubahan Tingkah Laku Digital

Dari sudut metodologi, kajian ini menyumbang melalui penggunaan reka bentuk kajian campuran berfasa yang membolehkan model perubahan tingkah laku diuji pada beberapa aras bukti. Analisis PLS-SEM digunakan untuk mengesahkan hubungan antara konstruk dalam model, kajian longitudinal digunakan untuk menilai perubahan

tingkah laku dalam penggunaan aplikasi sebenar, manakala temu bual separa berstruktur digunakan untuk memahami pengalaman pengguna secara lebih mendalam.

Sumbangan metodologi ini terletak pada keupayaan kajian untuk menghubungkan tiga dimensi penting dalam penyelidikan mHealth, iaitu persepsi pengguna, tingkah laku sebenar dan pengalaman subjektif. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih menyeluruh terhadap perubahan tingkah laku digital berbanding kajian yang hanya bergantung kepada soal selidik rentas masa atau ukuran niat penggunaan semata-mata.

Reka bentuk kajian ini boleh dijadikan asas rujukan bagi penyelidikan masa hadapan yang ingin membangunkan atau menilai model perubahan tingkah laku berasaskan teknologi. Secara khusus, pendekatan ini sesuai digunakan dalam kajian mHealth yang bertujuan menilai hubungan antara faktor psikologi, reka bentuk aplikasi, keterlibatan pengguna dan perubahan tingkah laku dalam konteks penggunaan sebenar.

6) Sumbangan Praktikal kepada Reka Bentuk Aplikasi mHealth

Dari sudut praktikal, kajian ini menyediakan panduan kepada pembangun aplikasi mHealth dalam mereka bentuk aplikasi aktiviti fizikal yang bukan sahaja menarik dari aspek teknologi, tetapi juga menyokong perubahan tingkah laku pengguna secara berterusan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa kebolehgunaan aplikasi, maklum balas prestasi, faktor ganjaran dan sokongan terhadap matlamat peribadi merupakan elemen penting yang dapat meningkatkan keterlibatan pengguna terhadap aplikasi. Oleh itu, aplikasi aktiviti fizikal perlu direka bentuk sebagai alat sokongan tingkah laku yang mudah digunakan, memberi maklum balas yang bermakna, serta membantu pengguna mengekalkan motivasi dan rasa pencapaian.

Selain itu, dapatan bahawa perhatian terfokus tidak signifikan menunjukkan bahawa pembangun aplikasi tidak semestinya perlu menumpukan kepada reka bentuk yang menuntut interaksi berterusan atau tumpuan mendalam terhadap antara muka. Sebaliknya, reka bentuk aplikasi mHealth yang berkesan perlu bersifat fungsional, tidak membebankan pengguna dan mampu menyokong aktiviti fizikal dalam rutin harian. Implikasi ini penting kerana aplikasi aktiviti fizikal berfungsi sebagai medium

sokongan kepada tingkah laku sebenar, bukan sebagai platform yang perlu digunakan secara intensif seperti permainan digital atau media sosial.

Model HBM-UEM juga boleh dijadikan asas kepada pembangunan intervensi aplikasi yang lebih berpusatkan pengguna. Sebagai contoh, elemen HBM boleh digunakan untuk meningkatkan kesedaran manfaat, efikasi sendiri dan keupayaan pengguna mengurus halangan, manakala elemen UEM boleh digunakan untuk memperkukuh pengalaman penggunaan melalui kebolehgunaan, ganjaran dan maklum balas prestasi. Gabungan ini membolehkan pembangun aplikasi menghasilkan intervensi digital yang lebih seimbang antara keperluan psikologi pengguna dan sokongan teknologi.

6.3 KEKANGAN KAJIAN DAN PENAMBAHBAIKAN

Walaupun kajian ini telah berjaya membangunkan dan mengesahkan model perubahan tingkah laku bersepadu dalam konteks aplikasi aktiviti fizikal, terdapat beberapa kekangan yang perlu diakui. Pengiktirafan terhadap kekangan ini adalah penting bagi memastikan interpretasi dapatan dibuat secara berhati-hati serta menjadi asas kepada penambahbaikan kajian masa hadapan.

1) Kebergantungan kepada Data Kendiri (*Self-Reported Data*)

Kekangan pertama kajian ini ialah kebergantungan sebahagian data kuantitatif kepada soal selidik sendiri. Kaedah ini sesuai digunakan kerana konstruk yang dikaji, seperti persepsi manfaat, efikasi sendiri, persepsi halangan dan keterlibatan aplikasi, melibatkan penilaian subjektif pengguna terhadap pengalaman dan tingkah laku mereka. Walau bagaimanapun, data sendiri mempunyai keterbatasan kerana ia bergantung kepada keupayaan responden mengingat semula pengalaman penggunaan aplikasi serta kesediaan mereka memberikan jawapan yang tepat dan jujur.

Dalam konteks kajian ini, penggunaan soal selidik sendiri berpotensi terdedah kepada bias ingatan, bias kecenderungan sosial dan kecenderungan responden untuk memberikan jawapan yang konsisten dengan persepsi positif terhadap diri sendiri. Walaupun kajian ini telah melaksanakan ujian bias kaedah umum dan bias

ketidakresponan, sifat data sendiri tetap mempunyai had dalam menggambarkan tingkah laku sebenar pengguna secara menyeluruh. Oleh itu, dapatan yang diperoleh daripada soal selidik perlu ditafsir sebagai gambaran persepsi dan pengalaman pengguna, bukannya sebagai ukuran mutlak terhadap tingkah laku sebenar.

Bagi penambahbaikan kajian masa hadapan, penyelidikan seterusnya disarankan untuk mengintegrasikan data objektif seperti log penggunaan aplikasi, data sensor daripada peranti boleh pakai atau data penjejakan aktiviti automatik. Penggabungan data sendiri dan data objektif dapat meningkatkan kesahan triangulasi serta memberikan gambaran yang lebih tepat tentang hubungan antara persepsi pengguna, keterlibatan aplikasi dan perubahan tingkah laku sebenar.

2) Tempoh Pemerhatian Longitudinal yang Terhad

Kekangan kedua kajian ini berkaitan dengan tempoh pemerhatian longitudinal yang terhad. Kajian penggunaan aplikasi Strava dijalankan dalam tempoh empat minggu bagi menilai corak awal perubahan tingkah laku pengguna dalam konteks sebenar. Tempoh ini sesuai untuk mengenal pasti perubahan awal, tahap pematuhan dan respons pengguna terhadap penggunaan aplikasi aktiviti fizikal. Namun begitu, tempoh empat minggu masih terhad untuk menilai kestabilan perubahan tingkah laku dalam jangka panjang, khususnya dari aspek pengekalan, pengunduran dan kemungkinan relaps.

Perubahan tingkah laku kesihatan lazimnya berlaku secara berperingkat dan tidak semestinya stabil dalam tempoh yang singkat. Pengguna mungkin menunjukkan peningkatan aktiviti fizikal pada peringkat awal disebabkan motivasi baharu, tetapi tahap keterlibatan dan pematuhan boleh berubah apabila mereka berdepan kekangan masa, komitmen harian atau penurunan motivasi. Oleh itu, dapatan kajian longitudinal ini lebih sesuai ditafsir sebagai gambaran awal terhadap perubahan tingkah laku, bukannya sebagai bukti menyeluruh terhadap pengekalan tingkah laku jangka panjang.

Sehubungan itu, kajian masa hadapan dicadangkan untuk menggunakan reka bentuk longitudinal yang lebih panjang, misalnya antara tiga hingga enam bulan atau lebih. Tempoh pemerhatian yang lebih panjang membolehkan penyelidik menilai sama ada model HBM–UEM kekal relevan dalam menerangkan fasa pengekalan tingkah

laku, kestabilan keterlibatan aplikasi dan faktor yang menyumbang kepada kesinambungan atau pemberhentian penggunaan aplikasi aktiviti fizikal.

3) Generalisasi Sampel dan Konteks Pengguna

Kekangan ketiga kajian ini ialah had generalisasi sampel, khususnya dalam kajian longitudinal dan temu bual pengguna. Kajian IV dan Kajian V melibatkan sampel yang relatif kecil, iaitu 17 peserta, dan tertumpu kepada golongan dewasa muda yang majoritinya terdiri daripada pelajar dalam lingkungan umur 18 hingga 23 tahun. Kumpulan ini relevan dengan kajian aplikasi digital kerana mereka mempunyai tahap pendedahan teknologi yang tinggi dan lazimnya lebih biasa menggunakan aplikasi mudah alih. Walau bagaimanapun, ciri sampel ini mungkin tidak sepenuhnya mewakili populasi pengguna mHealth yang lebih luas.

Pengalaman penggunaan aplikasi aktiviti fizikal mungkin berbeza bagi golongan pertengahan umur, warga emas, individu yang mempunyai masalah kesihatan kronik, pengguna luar bandar atau mereka yang mempunyai tahap literasi digital yang rendah. Faktor seperti kekangan fizikal, komitmen kerja, tahap kesihatan, akses kepada teknologi dan kebiasaan menggunakan aplikasi boleh mempengaruhi cara pengguna menerima serta mengekalkan penggunaan aplikasi mHealth. Oleh itu, dapatan kajian ini perlu ditafsir dalam konteks pengguna dewasa muda yang menjadi fokus utama kajian.

Bagi meningkatkan kesahan luaran model, kajian masa hadapan disarankan untuk melibatkan sampel yang lebih pelbagai dari segi umur, latar belakang sosioekonomi, status kesihatan dan tahap literasi digital. Pengujian model dalam kumpulan pengguna yang lebih heterogen dapat membantu menentukan sama ada hubungan antara kepercayaan kesihatan, keterlibatan aplikasi dan perubahan tingkah laku kekal stabil merentas konteks pengguna yang berbeza.

4) Skop Konstruk Teknologi yang Terhad

Kekangan keempat kajian ini berkaitan dengan skop konstruk teknologi yang digunakan dalam model. Kajian ini memfokuskan kepada konstruk keterlibatan pengguna

berdasarkan *User Engagement Model*, khususnya perhatian terfokus, kebolegunaan yang dirasakan, tarikan estetik dan faktor ganjaran. Pemilihan konstruk ini adalah selaras dengan objektif kajian untuk memahami peranan pengalaman pengguna dalam menyokong perubahan tingkah laku melalui aplikasi aktiviti fizikal. Walau bagaimanapun, landskap teknologi mHealth berkembang dengan pantas dan kini merangkumi ciri-ciri yang lebih kompleks.

Aplikasi kesihatan digital masa kini semakin banyak menggunakan pemeribadian berasaskan kecerdasan buatan, gamifikasi adaptif, sokongan komuniti dalam talian, sistem cadangan pintar dan integrasi dengan peranti boleh pakai. Elemen-elemen ini berpotensi mempengaruhi keterlibatan pengguna dan perubahan tingkah laku, namun tidak diuji secara mendalam dalam model kajian ini. Oleh itu, model HBM–UEM yang dibangunkan perlu difahami sebagai model yang memberi tumpuan kepada dimensi utama keterlibatan pengguna, bukan sebagai model yang merangkumi keseluruhan ciri teknologi mHealth kontemporari.

Kajian masa hadapan boleh memperluaskan model ini dengan mengintegrasikan konstruk teknologi tambahan yang lebih relevan dengan perkembangan semasa aplikasi kesihatan digital. Sebagai contoh, konstruk seperti pemeribadian aplikasi, sokongan sosial digital, integrasi peranti boleh pakai dan maklum balas adaptif boleh diuji bagi menilai sejauh mana elemen teknologi lanjutan dapat memperkukuh hubungan antara keterlibatan aplikasi dan perubahan tingkah laku.

5) Had Analisis Model yang Bersifat Linear

Kekangan kelima kajian ini ialah penggunaan analisis model yang bersifat linear. PLS-SEM digunakan dalam kajian ini kerana pendekatan tersebut sesuai untuk menguji hubungan antara konstruk laten dalam model yang kompleks serta menilai kekuatan hubungan antara faktor kepercayaan kesihatan, keterlibatan aplikasi dan perubahan tingkah laku. Walau bagaimanapun, pendekatan ini pada asasnya menilai hubungan berdasarkan laluan linear antara konstruk, sedangkan perubahan tingkah laku sebenar dalam konteks kehidupan harian berkemungkinan berlaku secara lebih dinamik dan tidak linear.

Dapatan kajian longitudinal menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal tidak berlaku secara seragam. Terdapat peserta yang menunjukkan peningkatan, peserta yang mengalami turun naik pematuhan dan peserta yang berdepan kesukaran mengekalkan aktiviti fizikal secara konsisten. Corak ini menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku dipengaruhi oleh faktor kontekstual yang berubah-ubah, seperti masa, motivasi, komitmen harian, pengalaman menggunakan aplikasi dan sokongan persekitaran. Oleh itu, hubungan antara konstruk dalam model perlu dilihat sebagai penjelasan struktur utama, manakala variasi tingkah laku sebenar memerlukan pendekatan analisis yang lebih dinamik.

Bagi kajian masa hadapan, penyelidik boleh mempertimbangkan pendekatan analitik alternatif seperti model pertumbuhan, analisis trajektori tingkah laku atau pendekatan pembelajaran mesin untuk meramal corak perubahan pengguna dari masa ke masa. Pendekatan ini berpotensi memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana perubahan tingkah laku berkembang, berubah atau merosot dalam persekitaran aplikasi mHealth yang sebenar.

6.4 CADANGAN KAJIAN MASA HADAPAN

Berdasarkan dapatan kajian serta kekangan yang telah dibincangkan, beberapa cadangan kajian masa hadapan dikemukakan bagi memperluaskan dan memperkukuh pembangunan model perubahan tingkah laku dalam konteks aplikasi kesihatan digital (mHealth).

1) Pengujian Model dalam Populasi yang Lebih Pelbagai

Kajian ini memberi tumpuan kepada pengguna dewasa muda, khususnya dalam kajian longitudinal dan temu bual pengguna yang majoritinya terdiri daripada pelajar. Walaupun kumpulan ini relevan dalam konteks penggunaan aplikasi digital kerana mereka lazimnya mempunyai pendedahan yang tinggi terhadap teknologi mudah alih, dapatan kajian mungkin tidak sepenuhnya mewakili pengalaman pengguna mHealth daripada kumpulan umur dan latar belakang yang berbeza.

Kajian masa hadapan disarankan untuk menguji model HBM-UEM dalam kalangan populasi yang lebih pelbagai, termasuk golongan pertengahan umur, warga emas dan individu yang mempunyai masalah kesihatan kronik seperti obesiti, diabetes atau hipertensi. Kumpulan ini mungkin mempunyai keperluan, kekangan dan tahap motivasi yang berbeza dalam menggunakan aplikasi aktiviti fizikal. Sebagai contoh, warga emas mungkin berdepan cabaran dari aspek literasi digital, manakala individu dengan penyakit kronik mungkin lebih dipengaruhi oleh persepsi risiko kesihatan dan keperluan pemantauan berterusan.

Selain itu, kajian masa hadapan juga wajar menilai perbezaan berdasarkan tahap literasi kesihatan dan literasi digital. Hal ini penting kerana keupayaan pengguna untuk memahami maklumat kesihatan, mentafsir maklumat balas aplikasi dan menggunakan fungsi teknologi boleh mempengaruhi tahap keterlibatan serta perubahan tingkah laku. Pengujian model dalam populasi yang lebih heterogen akan meningkatkan kesahan luaran model serta membantu menentukan sama ada hubungan antara kepercayaan kesihatan, keterlibatan aplikasi dan perubahan tingkah laku kekal stabil dalam konteks pengguna yang berbeza.

2) Reka Bentuk Longitudinal Jangka Panjang

Kajian longitudinal dalam tesis ini memberikan gambaran awal tentang perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal dalam konteks sebenar. Walau bagaimanapun, perubahan tingkah laku kesihatan lazimnya berlaku secara berperingkat dan memerlukan tempoh pemerhatian yang lebih panjang untuk memahami fasa pengambilan, pengekalannya serta kemungkinan relaps. Oleh itu, kajian masa hadapan disarankan untuk melaksanakan reka bentuk longitudinal yang lebih panjang, misalnya melebihi tiga hingga enam bulan.

Tempoh pemerhatian yang lebih panjang akan membolehkan penyelidik menilai trajektori perubahan tingkah laku pengguna dari masa ke masa. Pendekatan ini penting kerana pengguna mungkin menunjukkan peningkatan aktiviti fizikal pada peringkat awal penggunaan aplikasi, tetapi tahap pematuan dan keterlibatan boleh berubah apabila mereka berdepan kekangan masa, komitmen harian, penurunan motivasi atau

rasa bosan terhadap aplikasi. Dengan pemerhatian jangka panjang, penyelidik dapat menilai sama ada perubahan tingkah laku yang dicapai bersifat sementara atau benar-benar dapat dikekalkan.

Selain itu, kajian masa hadapan boleh meneliti kestabilan konstruk utama seperti efikasi sendiri, persepsi manfaat dan keterlibatan aplikasi dari masa ke masa. Analisis sedemikian dapat menjelaskan sama ada faktor psikologi dan teknologi memainkan peranan yang sama pada fasa awal penggunaan berbanding fasa pengekalan. Cadangan ini akan memperkukuh pemahaman terhadap ketahanan model HBM-UEM dalam menerangkan perubahan tingkah laku jangka panjang.

3) Integrasi Elemen Teknologi Lanjutan

Landskap aplikasi mHealth sentiasa berkembang dengan kemunculan teknologi yang lebih pintar, interaktif dan diperibadikan. Kajian ini telah memberi tumpuan kepada konstruk keterlibatan pengguna berdasarkan UEM, namun aplikasi kesihatan digital masa kini semakin banyak menggabungkan elemen seperti kecerdasan buatan, gamifikasi adaptif, sistem cadangan pintar, sokongan komuniti sosial dan integrasi dengan peranti boleh pakai.

Sehubungan itu, kajian masa hadapan boleh memperluaskan model HBM-UEM dengan mengintegrasikan konstruk teknologi tambahan yang lebih kontemporari. Sebagai contoh, pemperibadian berasaskan kecerdasan buatan boleh dikaji bagi menilai sejauh mana cadangan aktiviti yang disesuaikan dengan profil pengguna dapat meningkatkan keterlibatan dan pematuhan. Sokongan komuniti dalam aplikasi pula boleh diuji sebagai faktor yang mempengaruhi motivasi sosial, rasa kebertanggungjawaban dan kesinambungan penggunaan aplikasi.

Integrasi dengan peranti boleh pakai juga berpotensi memperkukuh model kerana data aktiviti fizikal dapat direkod secara lebih automatik dan objektif. Elemen ini boleh membantu pengguna menerima maklum balas yang lebih tepat tentang prestasi dan kemajuan mereka. Pengujian konstruk teknologi lanjutan ini akan membolehkan model HBM-UEM disesuaikan dengan ekosistem mHealth yang semakin kompleks

serta meningkatkan kebolehgunaannya dalam pembangunan intervensi digital masa hadapan.

4) Pengujian Model dalam Reka Bentuk Eksperimental

Kajian ini telah menggunakan pendekatan pemerhatian, pengujian model statistik dan kajian penggunaan sebenar untuk menilai hubungan antara konstruk dalam model HBM-UEM. Walaupun pendekatan ini sesuai untuk meneroka dan mengesahkan hubungan antara faktor psikologi, keterlibatan aplikasi dan perubahan tingkah laku, kajian masa hadapan boleh memperkukuh bukti empirikal melalui reka bentuk eksperimen atau quasi-eksperimen.

Reka bentuk eksperimen membolehkan penyelidik menguji hubungan sebab-akibat dengan lebih jelas. Sebagai contoh, kajian masa hadapan boleh membandingkan keberkesanan aplikasi yang mempunyai ciri ganjaran dengan aplikasi yang tidak mempunyai ciri ganjaran. Perbandingan ini dapat menjelaskan sama ada faktor ganjaran benar-benar meningkatkan keterlibatan pengguna dan seterusnya menyumbang kepada perubahan tingkah laku. Selain itu, tahap maklum balas prestasi juga boleh dimanipulasi bagi menilai kesannya terhadap motivasi, efikasi sendiri dan pematuhan aktiviti fizikal.

Kajian eksperimen juga boleh membangunkan intervensi khusus yang bertujuan meningkatkan efikasi sendiri pengguna, misalnya melalui sasaran aktiviti berperingkat, mesej motivasi atau maklum balas kemajuan yang diperibadikan. Pendekatan ini akan membolehkan model HBM-UEM diuji bukan sahaja sebagai model penjelasan, tetapi juga sebagai asas intervensi yang boleh mempengaruhi perubahan tingkah laku secara praktikal.

5) Analisis Mekanisme Pengantara dan Moderator

Kajian ini telah menilai hubungan langsung antara konstruk dalam model HBM-UEM. Walau bagaimanapun, perubahan tingkah laku pengguna aplikasi mHealth berkemungkinan melibatkan mekanisme dalaman yang lebih kompleks. Oleh itu, kajian masa hadapan boleh memberi tumpuan kepada analisis pengantara dan pemoderat bagi

memperincikan lagi cara faktor psikologi dan teknologi mempengaruhi perubahan tingkah laku.

Sebagai contoh, keterlibatan aplikasi boleh diuji sebagai pemboleh ubah pengantara antara faktor teknologi dan perubahan tingkah laku. Analisis ini dapat menjelaskan sama ada ciri-ciri aplikasi seperti kebolegunaan, ganjaran atau maklum balas prestasi mempengaruhi perubahan tingkah laku secara langsung, atau melalui peningkatan keterlibatan pengguna terlebih dahulu. Penelitian ini penting kerana dapatan kajian semasa menunjukkan bahawa keterlibatan aplikasi merupakan peramal dominan terhadap perubahan tingkah laku.

Selain itu, kajian masa hadapan boleh menilai peranan motivasi dalaman, tahap literasi digital, status kesihatan atau pengalaman penggunaan aplikasi sebagai pemboleh ubah pemoderat. Faktor-faktor ini mungkin menjelaskan mengapa sesetengah pengguna lebih responsif terhadap aplikasi mHealth berbanding pengguna lain. Analisis pengantara dan pemoderat akan memperkukuh pemahaman terhadap variasi individu serta menjadikan model HBM-UEM lebih sensitif terhadap konteks pengguna yang berbeza.

6) Pembangunan Intervensi Berasaskan Model HBM-UEM

Sebagai lanjutan kepada model yang telah dibangunkan, kajian masa hadapan disarankan untuk membangunkan intervensi atau prototaip aplikasi yang direka bentuk secara khusus berdasarkan konstruk signifikan dalam model HBM-UEM. Pendekatan ini penting bagi menguji kebolegunaan model bukan sahaja pada tahap teori dan empirikal, tetapi juga pada tahap reka bentuk intervensi mHealth yang praktikal.

Prototaip aplikasi yang dibangunkan boleh memberi tumpuan kepada elemen utama yang dikenal pasti dalam kajian ini, seperti peningkatan efikasi sendiri, penegasan manfaat aktiviti fizikal, pengurangan halangan penggunaan, kebolegunaan aplikasi, maklum balas prestasi dan sistem ganjaran. Dengan menggunakan model HBM-UEM sebagai asas reka bentuk, intervensi yang dibangunkan dapat menyasarkan

kedua-dua laluan perubahan tingkah laku, iaitu laluan psikologi dan laluan keterlibatan aplikasi.

Kajian intervensi sedemikian berpotensi menilai sejauh mana aplikasi yang dibina berdasarkan model ini dapat meningkatkan tahap aktiviti fizikal, mengurangkan kadar pemberhentian penggunaan aplikasi dan meningkatkan kualiti pengalaman pengguna. Pendekatan ini juga akan mengukuhkan sumbangan praktikal model HBM–UEM sebagai kerangka reka bentuk aplikasi kesihatan digital yang lebih berasaskan bukti dan berpusatkan pengguna.

Secara keseluruhannya, cadangan kajian masa hadapan ini menekankan keperluan untuk menguji, memperluas dan mengaplikasikan model HBM–UEM dalam konteks yang lebih pelbagai. Pengujian dalam populasi berbeza, pemerhatian longitudinal jangka panjang, integrasi elemen teknologi lanjutan, reka bentuk eksperimen, analisis mekanisme dalaman dan pembangunan intervensi berasaskan model berpotensi memperkukuh lagi keberkesanan serta kebolehgunaan model ini. Dengan pengembangan tersebut, model HBM–UEM dapat terus menyumbang kepada pembangunan teori, metodologi dan amalan dalam bidang perubahan tingkah laku digital serta aplikasi kesihatan mHealth.

6.5 KESIMPULAN

Kajian ini telah membangunkan dan mengesahkan sebuah model perubahan tingkah laku pengguna aplikasi aktiviti fizikal yang mengintegrasikan *Health Belief Model* dan *User Engagement Model*. Dapatan menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku dalam konteks mHealth tidak bergantung kepada faktor psikologi atau teknologi secara berasingan, tetapi berlaku melalui interaksi antara kesediaan psikologi dan pengalaman penggunaan aplikasi yang bermakna.

Analisis PLS-SEM menunjukkan bahawa faktor kepercayaan kesihatan menyokong pengambilan awal tingkah laku sihat, manakala keterlibatan aplikasi khususnya kebolehgunaan dan maklum balas prestasi memainkan peranan penting dalam pengekalan tingkah laku. Dapatan longitudinal dan temu bual pengguna turut

menunjukkan bahawa perubahan tingkah laku adalah bersifat dinamik dan tidak linear, serta dipengaruhi oleh konteks kehidupan sebenar.

Secara keseluruhannya, model bersepadu yang dicadangkan menunjukkan bahawa intervensi mHealth yang berkesan memerlukan pendekatan dua laluan, iaitu laluan psikologi dan laluan keterlibatan aplikasi, yang saling melengkapi dalam menyokong perubahan tingkah laku yang berterusan. Kajian ini menyediakan asas teori dan empirikal yang kukuh untuk pembangunan aplikasi kesihatan digital yang lebih berkesan dan berpusatkan pengguna pada masa hadapan.



RUJUKAN

- Ajzen, I. (1991). *The Theory of Planned Behavior*.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Alam, M. Z., Hu, W., Kaium, M. A., Hoque, M. R., & Alam, M. M. D. (2020). Understanding the determinants of mHealth apps adoption in Bangladesh: A SEM-Neural network approach. *Technology in Society*, 61, 101255. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101255>
- Alberts, L., Lyngs, U., & Lukoff, K. (2026). Designing for Sustained Motivation: A Review of Self-Determination Theory in Behaviour Change Technologies. *Interacting with Computers*, 38(3), 447–468. <https://doi.org/10.1093/iwc/iwae040>
- Alias, N., Ying Ying, C., Kuang Kuay, L., Ahmad, A., Mat Rifin, H., Adilah Shahein, N., & Baharudin, A. (2022). *Physical Inactivity and Its Associated Factors among Adults in Malaysia: Findings from National Health and Morbidity Survey (NHMS) 2019*. <http://iku.moh.gov.my/nhms-2019>.
- Almansour, M. (2026). Dual factor theory perspective on facilitators and inhibitors of fitness wearable innovations. Insights for information systems practitioners. *Journal of Enterprise Information Management*, 1–21. <https://doi.org/10.1108/JEIM-06-2025-0489>
- Alshammari, H. M., Almutairi, R. I., Ghazwani, A. Y., & Aditya, R. S. (2025). Evaluating user satisfaction and engagement in mHealth: Insights from the Integrated Digital Health Engagement Model (IDHEM). *DIGITAL HEALTH*, 11. <https://doi.org/10.1177/20552076251346698>
- Alyafei, A., & Easton-Carr, R. (2025). *The Health Belief Model of Behavior Change*.
- Amagai, S., Pila, S., Kaat, A. J., Nowinski, C. J., & Gershon, R. C. (2022). Challenges in Participant Engagement and Retention Using Mobile Health Apps: Literature Review. *Journal of Medical Internet Research*, 24(4), e35120. <https://doi.org/10.2196/35120>
- Amora, J. (2021). *Convergent validity assessment in PLS-SEM: A loadings-driven approach*. 1–6.
- Armitage, C. J., & Conner, M. (2001). Efficacy of the Theory of Planned Behaviour: A meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology*, 40(4), 471–499. <https://doi.org/10.1348/014466601164939>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ.
- Baumel, A., Muench, F., Edan, S., & Kane, J. M. (2019). Objective user engagement with mental health apps: Systematic search and panel-based

usage analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 21(9).
<https://doi.org/10.2196/14567>

- Bayaga, A., & kyobe, M. (2021). PLS-SEM technique and phases of analysis – implications for information systems’ exploratory design researchers. *2021 Conference on Information Communications Technology and Society (ICTAS)*, 46–51. <https://doi.org/10.1109/ICTAS50802.2021.9395029>
- Bell, L., Garnett, C., Bao, Y., Cheng, Z., Qian, T., Perski, O., Potts, H. W. W., & Williamson, E. (2023). How Notifications Affect Engagement With a Behavior Change App: Results From a Micro-Randomized Trial. *JMIR MHealth and UHealth*, 11, e38342. <https://doi.org/10.2196/38342>
- Bhalla, S., Bahar, N., & Kanapathy, K. (2023). Pre-testing Semi-structured Interview Questions Using Expert Review and Cognitive Interview Methods. *International Journal of Business and Management*, 7, 11–19. <https://doi.org/10.26666/rmp.ijbm.2023.5.2>
- Bisschoff, Z. S., & Massyn, L. (2025). A conceptual soft skills competency framework for enhancing graduate intern employability. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 15(7), 66–81. <https://doi.org/10.1108/HESWBL-08-2023-0239>
- Briskman, J. (2025). *2025 State of Mobile: Health & Fitness Surges into the New Year*.
- Carmona Clavijo, G. (2024). *Values and preferences from young people on how sexual and reproductive health information (SRHI) apps should be leveraged(enhanced/empowered) for their use*. The University of Toledo.
- Carpenter, C. J. (2010). A Meta-Analysis of the Effectiveness of Health Belief Model Variables in Predicting Behavior. *Health Communication*, 25, 661–669. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:16228578>
- Charoensilpchai, C., Lkhagvajav, Z., & Turner, A. M. (2026). Mobile health (mHealth) applications for community health workers in low- and middle-income countries: A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 218, 106531. <https://doi.org/10.1016/J.IJMEDINF.2026.106531>
- Chen, M., Carl, K. V., & Hinz, O. (2025a). Continued usage of mobile fitness applications: a systematic literature review. *Management Review Quarterly*. <https://doi.org/10.1007/s11301-025-00537-1>
- Chen, M., Carl, K. V., & Hinz, O. (2025b). Continued usage of mobile fitness applications: a systematic literature review. *Management Review Quarterly*. <https://doi.org/10.1007/s11301-025-00537-1>
- Chen, P.-Y., Chou, C.-Y., Lien, M.-H., Chen, S.-W., Lu, S.-H., & Lo, C. (2024). Psychological factors associated with exercise self-efficacy in the

recipients of an implantable cardioverter defibrillator. *PLOS ONE*, 19(6), e0305606. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305606>

Chen, Y.-P., Woodward, J., Bista, D., Zhang, X., Singh, I., Obajemu, O., Shankar, M. N., Ross, K. M., Ruiz, J., & Anthony, L. (2024). Investigating Contextual Notifications to Drive Self-Monitoring in mHealth Apps for Weight Maintenance. *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–21. <https://doi.org/10.1145/3613904.3641993>

Cheung, G. W., Cooper-Thomas, H. D., Lau, R. S., & Wang, L. C. (2024). Reporting reliability, convergent and discriminant validity with structural equation modeling: A review and best-practice recommendations. *Asia Pacific Journal of Management*, 41(2), 745–783. <https://doi.org/10.1007/s10490-023-09871-y>

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach for structural equation modeling. In *Modern methods for business research*. (pp. 295–336). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Clark, L. A., & Watson, D. (2019). Constructing validity: New developments in creating objective measuring instruments. *Psychological Assessment*, 31(12), 1412–1427. <https://doi.org/10.1037/pas0000626>

Clement, M. E., Lovett, A., Caldwell, S., Beckford, J., Hilgart, M., Corneli, A., Flickinger, T., Dillingham, R., & Ingersoll, K. (2023). Development of an mHealth App to Support the Prevention of Sexually Transmitted Infections Among Black Men Who Have Sex With Men Engaged in Pre-exposure Prophylaxis Care in New Orleans, Louisiana: Qualitative User-Centered Design Study. *JMIR Formative Research*, 7, e43019. <https://doi.org/10.2196/43019>

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences Second Edition* (2nd ed.). <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

Creswell. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*.

Creswell, J., & Clark, V. (2023). *Revisiting Mixed Methods Research Designs Twenty Years Later* (pp. 21–36). <https://doi.org/10.4135/9781529614572.n6>

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2024). *Qualitative Inquiry and Research Design*. SAGE .

Degroote, L., De Paepe, A., De Bourdeaudhuij, I., Van Dyck, D., & Crombez, G. (2021). Effectiveness of the mHealth intervention ‘MyDayPlan’ to increase physical activity: an aggregated single case approach. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01163-2>

- DiClemente, C. C., & Graydon, M. M. (2020). Changing Behavior Using the Transtheoretical Model. In *The Handbook of Behavior Change* (pp. 136–149). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108677318.010>
- Domin, A., Uslu, A., Schulz, A., Ouzzahra, Y., & Vögele, C. (2022). A Theory-Informed, Personalized mHealth Intervention for Adolescents (Mobile App for Physical Activity): Development and Pilot Study. *JMIR Formative Research*, 6(6). <https://doi.org/10.2196/35118>
- Durmuş, A. (2024). The influence of digital literacy on mHealth app usability: The mediating role of patient expertise. *DIGITAL HEALTH*, 10. <https://doi.org/10.1177/20552076241299061>
- Elyamany, N., & Rizk, N. M. (2026). Surveillant care or benevolent control? A multimodal genre and sentiment analysis of therapeutic mHealth app reviews. *Discourse & Society*, 37(1), 64–88. <https://doi.org/10.1177/09579265251336384>
- Faghih, M., Kaveh, M. H., Nazari, M., Khademi, K., & Hasanzadeh, J. (2024). Effect of health belief model-based training and social support on the physical activity of overweight middle-aged women: a randomized controlled trial. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1250152>
- Fang, L., Zhang, Q., Zhou, N., Chen, J., & Lou, H. (2025). Influencing factors and mechanisms promoting proactive health behavior intention: an integration of the health belief model and the theory of planned behavior. *Frontiers in Public Health*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1629046>
- Field, A. (2024). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (6th ed.). Sage.
- Fortagne, M. A., Anderski, M., Yagiz, H., & Lis, B. (2025). *Enhancing Preventive Health through Apps: An Extended Health Belief Model Approach for Widespread Adoption*. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2025.422>
- Gani, I., Litchfield, I., Shukla, D., Delanerolle, G., Cockburn, N., & Pathmanathan, A. (2025). Understanding “Alert Fatigue” in Primary Care: Qualitative Systematic Review of General Practitioners Attitudes and Experiences of Clinical Alerts, Prompts, and Reminders. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e62763. <https://doi.org/10.2196/62763>
- Giebel, G. D., Speckemeier, C., Abels, C., Plescher, F., Börchers, K., Wasem, J., Blase, N., & Neusser, S. (2023). Problems and Barriers Related to the Use of Digital Health Applications: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e43808. <https://doi.org/10.2196/43808>

- Gogami, M., Matsuda, Y., Arakawa, Y., & Yasumoto, K. (2021). Detection of Careless Responses in Online Surveys Using Answering Behavior on Smartphone. *IEEE Access*, 9, 53205–53218. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3069049>
- Grech, E. M., Briguglio, M., & Said, E. (2024). A field experiment on gamification of physical activity – Effects on motivation and steps. *International Journal of Human-Computer Studies*, 184, 103205. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2023.103205>
- Guebey, J., Gosetto, L., Rehberg, B., Lovis, C., Ehrler, F., & Molinard-Chenu, A. (2025). *Dolodoc, a mobile application for the self-management of chronic pain: Acceptability and usability study*. <https://doi.org/10.1101/2025.10.28.25338623>
- Gulec, H., Smahel, D., & Huang, Y. (2026). Patterns and Characteristics of Mobile App Use to Promote Wellness and Manage Illness: Cross-Sectional Study. *Journal of Medical Internet Research*, 28, e71363. <https://doi.org/10.2196/71363>
- Hahn, S. L., Hazzard, V. M., Larson, N., Klein, L., Loth, K. A., & Neumark-Sztainer, D. (2022). Correlates of weight-related self-monitoring application use during emerging adulthood in a population-based sample. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 27(6), 2107–2119. <https://doi.org/10.1007/s40519-021-01349-4>
- Hair, J. F., Matthews, L. M., Matthews, R. L., & Sarstedt, M. (2017). PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use. *International Journal of Multivariate Data Analysis*, 1(2), 107–123. <https://doi.org/10.1504/IJMDA.2017.087624>
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to Use and How to Report the Results of PLS-SEM. *European Business Review*. <https://doi.org/10.1108/eb11-2018-0203>
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review*, 26(2), 106–121. <https://doi.org/10.1108/EBR-10-2013-0128>
- Hair, J. F., Tomas, G., Hult, M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. <https://www.researchgate.net/publication/354331182>
- Hair, J., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2022). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*.
- Hall, R., & Pulsford, M. (2019). Neoliberalism and primary education: Impacts of neoliberal policy on the lived experiences of primary school communities. *Power and Education*, 11(3), 241–251. <https://doi.org/10.1177/1757743819877344>

- Hampton, K. N. (2017). Studying the Digital: Directions and Challenges for Digital Methods. *Annual Review of Sociology*, 43(1), 167–188. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-060116-053505>
- Hardeman, W., Houghton, J., Lane, K., Jones, A., & Naughton, F. (2019). A systematic review of just-in-time adaptive interventions (JITAIs) to promote physical activity. In *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (Vol. 16, Number 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0792-7>
- Herrmann, L. K., & Blackstone, S. R. (2020). Feasibility and outcomes from development and testing of a health behavior theory-based fitness app. *Health Technology*, 4, 4–4. <https://doi.org/10.21037/ht-20-17>
- Higgins, J., & Morico, M. (2023). *Smartphone apps for health and wellness*. Elsevier.
- Institute for Public Health 2024. (2023). *Non-Communicable Diseases and Healthcare Demand : Key Findings*.
- Jaffar, A., Mohd Sidik, S., Foo, C. N., Muhammad, N. A., Abdul Manaf, R., & Suhaili, N. (2022). Preliminary Effectiveness of mHealth App-Based Pelvic Floor Muscle Training among Pregnant Women to Improve Their Exercise Adherence: A Pilot Randomised Control Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2332. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042332>
- Jakobsen, M., & Jensen, R. (2015). Common Method Bias in Public Management Studies. *International Public Management Journal*, 18(1), 3–30. <https://doi.org/10.1080/10967494.2014.997906>
- Jang, S. Bin, & Kim, M. (2025). Digital Fitness Revolution: User Perspectives on Fitbit's Role in Health Management. *Behavioral Sciences*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/bs15020231>
- Janz, N. K., & Becker, M. H. (1984). The Health Belief Model: A Decade Later. *Health Education Quarterly*, 11(1), 1–47. <https://doi.org/10.1177/109019818401100101>
- Kankanhalli, A., Xia, Q., & Zhao, X. (2021). Understanding Personalization for Health Behavior Change Applications: A Review and Future Directions. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 316–349. <https://doi.org/10.17705/1thci.00152>
- Kim, D. (2023). Can healthcare apps and smart speakers improve the health behavior and depression of older adults? A quasi-experimental study. *Frontiers in Digital Health*, 5. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2023.1117280>
- Landa, S. U., & Puente-Martínez, A. (2026). The Influence of Negative Emotions in Coping With Intimate Partner Violence Against Women Over

- Time. *Psychology of Violence*, 16(1), 64–78.
<https://doi.org/10.1037/vio0000613>
- Lehto, T., Oinas-Kukkonen, H., & Drozd, F. (2012). *Factors Affecting Perceived Persuasiveness Of A Behavior Change Support System*.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:17471645>
- Li, M., Wang, S., & Darweesh, A. R. A. S. (2025). The influence of fitness mobile apps on workout behavior intention among Chinese young adults. *PLOS ONE*, 20(3), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320049>
- Limbu, Y. B., & Gautam, R. K. (2023). How Well the Constructs of Health Belief Model Predict Vaccination Intention: A Systematic Review on COVID-19 Primary Series and Booster Vaccines. *Vaccines*, 11(4), 816. <https://doi.org/10.3390/vaccines11040816>
- Litasania, N. A., & Reviandani, W. (2025). Analisis Kelayakan Nasabah dalam Pembiayaan Akad Murabahah pada PT. BPRS XYZ. *Jurnal Simki Economic*, 8(1), 35–45. <https://doi.org/10.29407/jse.v8i1.933>
- Liu, H., & Yuan, K.-H. (2021). New measures of effect size in moderation analysis. *Psychological Methods*, 26(6), 680–700. <https://doi.org/10.1037/met0000371>
- Madujibeya, I., Lennie, T., Aroh, A., Chung, M. L., & Moser, D. (2022). Measures of Engagement With mHealth Interventions in Patients With Heart Failure: Scoping Review. *JMIR MHealth and UHealth*, 10(8), e35657. <https://doi.org/10.2196/35657>
- Maqbool, B., & Herold, S. (2024). Potential effectiveness and efficiency issues in usability evaluation within digital health: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 208, 111881. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2023.111881>
- Martin-Key, N. A., Funnell, E. L., Benacek, J., Spadaro, B., & Bahn, S. (2024). Intention to Use a Mental Health App for Menopause: Health Belief Model Approach. *JMIR Formative Research*, 8, e60434. <https://doi.org/10.2196/60434>
- Mat Roni, S., & Djajadikerta, H. G. (2021). *Data Analysis with SPSS for Survey-based Research*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-0193-4>
- Mazeas, A., Duclos, M., Pereira, B., & Chalabaev, A. (2022). Evaluating the Effectiveness of Gamification on Physical Activity: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Medical Internet Research*, 24(1), e26779. <https://doi.org/10.2196/26779>
- Mclaughlin, M., Delaney, T., Hall, A., Byaruhanga, J., Mackie, P., Grady, A., Reilly, K., Campbell, E., Sutherland, R., Wiggers, J., & Wolfenden, L. (2021). Associations Between Digital Health Intervention Engagement,

Physical Activity, and Sedentary Behavior: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23(2), e23180. <https://doi.org/10.2196/23180>

Mensah, I. K., Zeng, G., & Mwakapesa, D. S. (2022). *The behavioral intention to adopt mobile health services: The moderating impact of mobile self-efficacy*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1020474>

Menzel, K. (2021). BOOTSTRAP WITH CLUSTER-DEPENDENCE IN TWO OR MORE DIMENSIONS. *Econometrica*, 89(5), 2143–2188. <https://www.jstor.org/stable/48731153>

Milne-Ives, M., Homer, S. R., Andrade, J., & Meinert, E. (2023). Potential associations between behavior change techniques and engagement with mobile health apps: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1227443>

Milne-Ives, M., LamMEng, C., de Cock, C., van Velthoven, M. H., & Ma, E. M. (2020). Mobile apps for health behavior change in physical activity, diet, drug and alcohol use, and mental health: Systematic review. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(3). <https://doi.org/10.2196/17046>

Mirzaei-Alavijeh, M., Hosseini, S. N., Niksirt, M., Hashemian, A. H., Khashij, S., & Jalilian, F. (2023). The efficacy of theory driven treatment adherence promotion program among type 2 diabetic patients: application of intervention mapping and mHealth. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 22(2), 1609–1615. <https://doi.org/10.1007/s40200-023-01291-5>

Mohajan, H. K. (2020). Quantitative Research: A Successful Investigation in Natural and Social Sciences. *Journal of Economic Development, Environment and People*, 9(4). <https://doi.org/10.26458/jedep.v9i4.679>

Mohd Johari, N. F., Mohamad Ali, N., Salim, M. H. M., & Abdullah, N. A. (2025). Factors driving the use of mobile health app: insights from a survey. *MHealth*, 11, 12–12. <https://doi.org/10.21037/mhealth-24-44>

Mustafa, A. S., Ali, N., Dhillon, J. S., Alkaws, G., & Baashar, Y. (2022). User Engagement and Abandonment of mHealth: A Cross-Sectional Survey. *Healthcare (Switzerland)*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/healthcare10020221>

Mustafa, A. S., Ali, N., Dhillon, J. S., & Sedera, D. (2023). An Integrated Model for Evaluating the Sustainability of Gamified Mobile Health Apps: An Instrument Development and Validation. *Healthcare (Switzerland)*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/healthcare11071051>

Nahum-Shani, I., & Murphy, S. A. (2026). Just-in-Time Adaptive Interventions: Where Are We Now and What Is Next? *Annual Review of Psychology*, 77(1), 679–703. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-121024-044244>

- Nahum-Shani, I., Smith, S. N., Spring, B. J., Collins, L. M., Witkiewitz, K., Tewari, A., & Murphy, S. A. (2018). Just-in-time adaptive interventions (JITAIs) in mobile health: Key components and design principles for ongoing health behavior support. *Annals of Behavioral Medicine*, 52(6), 446–462. <https://doi.org/10.1007/s12160-016-9830-8>
- Nasution, A., Yusuf, A., Lean Keng, S., Rasudin, N. S., P Iskandar, Y., & Ab Hadi, I. S. (2021). Development of Mobile App for Breast Examination Awareness Using Health Belief Model: A Qualitative Study. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 22(10), 3151–3163. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2021.22.10.3151>
- Nuryani, Khomsan, A., Dewi, M., Dwiriani, C. M., & Lukito, W. (2025). Validity and reliability of the health belief model questionnaire for dietary patterns and physical activity in prediabetes. *Journal of Education and Health Promotion*, 14(1). https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_498_24
- Nyamekye, E., Osei-Owusu, A., Baffour-Koduah, D., & Kafui Mensah, L. (2022). Ghanaian Language Students' Acceptance of E-Learning amid the COVID-19 Pandemic. *Social Education Research*, 58–74. <https://doi.org/10.37256/ser.3320221974>
- Oba, T., Takano, K., Katahira, K., & Kimura, K. (2023). Use Patterns of Smartphone Apps and Wearable Devices Supporting Physical Activity and Exercise: Large-Scale Cross-Sectional Survey. *JMIR MHealth and UHealth*, 11, e49148–e49148. <https://doi.org/10.2196/49148>
- Oba, T., Takano, K., Katahira, K., & Kimura, K. (2024). Revisiting the Transtheoretical Model for Physical Activity: A Large-Scale Cross-Sectional Study on Japanese-Speaking Adults. *Annals of Behavioral Medicine*, 58(3), 167–178. <https://doi.org/10.1093/abm/kaad069>
- O'Brien, H. L., Cairns, P., & Hall, M. (2018). A practical approach to measuring user engagement with the refined user engagement scale (UES) and new UES short form. *International Journal of Human Computer Studies*, 112, 28–39. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.01.004>
- O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2008). What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(6), 938–955. <https://doi.org/10.1002/asi.20801>
- O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2010). The development and evaluation of a survey to measure user engagement. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(1), 50–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/asi.21229>
- Özdemir, M. C., Mottus, M., & Lamas, D. (2024). Echoes of the Day: Exploring the Interplay Between Daily Contexts and Smartphone Push Notification

- Experiences. *Applied Sciences*, 15(1), 14. <https://doi.org/10.3390/app15010014>
- Paganin, G., Margheritti, S., Farhane-Medina, N. Z., Simbula, S., & Mazzetti, G. (2023). Health, Stress and Technologies: Integrating Technology Acceptance and Health Belief Models for Smartphone-Based Stress Intervention. *Healthcare (Switzerland)*, 11(23). <https://doi.org/10.3390/healthcare11233030>
- Pandey, Prabhat., & Pandey, M. Mishra. (2021). *Research methodology : tools & techniques*.
- Park, J., & Lee, U. (2023). Understanding Disengagement in Just-in-Time Mobile Health Interventions. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 7(2). <https://doi.org/10.1145/3596240>
- Perski, O., Blandford, A., West, R., & Michie, S. (2017). Conceptualising engagement with digital behaviour change interventions: a systematic review using principles from critical interpretive synthesis. *Translational Behavioral Medicine*, 7(2), 254–267. <https://doi.org/10.1007/s13142-016-0453-1>
- Pham Thi, T. D., & Duong, N. T. (2025). Intrinsic motivations in health and fitness app engagement: A mediation model of entertainment. *DIGITAL HEALTH*, 11. <https://doi.org/10.1177/20552076251326151>
- Prochaska, J. O., & Velicer, W. F. (1997). The Transtheoretical Model of Health Behavior Change. In *J Health Promot* (Vol. 12, Number 1).
- Pu, B., & Huang, K. (2025). Modeling the path to digital health intention: the mediating role of system expectation and health beliefs. *Frontiers in Public Health*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1697273>
- Purwanto, A. (2021). *Partial Least Squares Structural Squation Modeling (PLS-SEM) Analysis for Social and Management Research : A Literature Review*. 2, 113–125. <https://doi.org/10.7777/jiemar.v2i>
- R. Partridge, S., & Redfern, J. (2018). Prevention of Obesity and Cardiovascular Disease in Young People Using Technology. *Journal of Cardiology and Therapy*, 5(1), 718–722. <https://doi.org/10.17554/j.issn.2309-6861.2018.05.142>
- Razaghizad, A., McKee, T., Malhamé, I., Friedrich, M. G., Giannetti, N., Coristine, A., Johnson, A., Ashley, E. A., Hershman, S. G., Struck, B., Krastev, S., Pilat, D., & Sharma, A. (2023). Mobile Health Fitness Interventions. *JACC: Advances*, 2(8), 100613. <https://doi.org/10.1016/j.jacadv.2023.100613>

- Reips, U.-D. (2021). Web-Based Research in Psychology. *Zeitschrift Für Psychologie*, 229(4), 198–213. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000475>
- Robinson, P., Johnson, P., & Vernooy, M. (2024). Strava Metro Data. *Canadian Planning and Policy / Aménagement et Politique Au Canada*, 2024(1), 90–108. <https://doi.org/10.24908/cpp-apc.v2024i1.16889>
- Roemer, E., Schuberth, F., & Henseler, J. (2021). HTMT2—an improved criterion for assessing discriminant validity in structural equation modeling. *Industrial Management and Data Systems*, 121(12), 2637–2650. <https://doi.org/10.1108/IMDS-02-2021-0082>
- Romeo, A. V, Edney, S. M., Plotnikoff, R. C., Olds, T., Vandelanotte, C., Ryan, J., Curtis, R., & Maher, C. A. (2021). Examining social-cognitive theory constructs as mediators of behaviour change in the active team smartphone physical activity program: a mediation analysis. *BMC Public Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-020-10100-0>
- Rosenstock, Irwin M. (1974). Historical Origins of the Health Belief Model. *Health Education Monographs*, 2(4), 328–335. <https://doi.org/10.1177/109019817400200403>
- Ruslin, R., Mashuri, S., Sarib, M., Alhabsyi, F., & Syam, H. (2022). *Semi-structured Interview: A Methodological Reflection on the Development of a Qualitative Research Instrument in Educational Studies* Ruslin. Vol. 12, 22–29. <https://doi.org/10.9790/7388-1201052229>
- Saglam, Y. (2024). Which Data Gathering Method is Superior: An Open-Ended Questionnaire or a Semi-Structured Interview? *International Journal on Studies in Education*, 6(3), 375–386. <https://doi.org/10.46328/ijonse.220>
- Sarstedt, M., Hair, J. F., Cheah, J. H., Becker, J. M., & Ringle, C. M. (2019). How to specify, estimate, and validate higher-order constructs in PLS-SEM. *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 27(3), 197–211. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2019.05.003>
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business* (7th ed.). John Wiley. www.wileypluslearningspace.com
- Shaluhayah, Z., Qatrannada, S. A., Kusumawati, A., & Miah, M. S. (2025). The Effect of Digital Health Intervention in Promoting Healthy Behavior: A Systematic Scoping Review on Strategies to Prevent Non-Communicable Diseases. *Dialogues in Health*, 7, 100258. <https://doi.org/10.1016/j.dialog.2025.100258>
- Sobri, N. H. M., Ismail, I. Z., Hassan, F., Papachristou Nadal, I., Forbes, A., Ching, S. M., Ali, H., Goldsmith, K., Murphy, H., Guess, N., Mohd Yusof, B. N., Basri, N. I., Salim, M. S., Azmiyaty, C., Mohd Sa'id, I. I., Chew, B. H., & Ismail, K. (2021). Protocol for a qualitative study exploring the perception of need, importance and acceptability of a digital diabetes

- prevention intervention for women with gestational diabetes mellitus during and after pregnancy in Malaysia (Explore-MYGODDESS). *BMJ Open*, 11(8), e044878. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-044878>
- Song, T., Deng, N., Cui, T., Qian, S., Liu, F., Guan, Y., & Yu, P. (2021). Measuring Success of Patients' Continuous Use of Mobile Health Services for Self-management of Chronic Conditions: Model Development and Validation. *Journal of Medical Internet Research*, 23(7), e26670. <https://doi.org/10.2196/26670>
- Standen, E. C., & Rothman, A. J. (2023). Capitalizing on the potential of mobile health applications as behavioral interventions: A research agenda for calorie-tracking and activity-tracking applications. *Social and Personality Psychology Compass*, 17. <https://doi.org/10.1111/spc3.12731>
- Strain, T., Flaxman, S., Guthold, R., Semanova, E., Cowan, M., Riley, L. M., Bull, F. C., Stevens, G. A., Raheem, R. A., Agoudavi, K., Anderssen, S. A., Alkhatib, W., Aly, E. A. H., Anjana, R. M., Bauman, A., Bovet, P., Moniz, T. B., Bulotait, G., Caixeta, R., ... Zoma, L. R. (2024). National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022: a pooled analysis of 507 population-based surveys with 5.7 million participants. *The Lancet Global Health*, 12(8), e1232–e1243. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00150-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00150-5)
- Supamontri, K., Limtrakun, N., Limphonyan, B., Wangprakob, P., & Krumram, T. (2026). Intention to continue using corporate wellness mHealth apps in Thailand: A health belief model approach. *DIGITAL HEALTH*, 12. <https://doi.org/10.1177/20552076261437225>
- Suratmin, S., I Putu Panca Adi, I Putu Darmayasa, Wasti Danardani, Ratna Kumala, Hanik Liskustyawati, & Muhammad Fakhur Rozi. (2022). Evaluation of Multilateral Based Elementary School Students' Athletic Sports Development Program. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 6(4), 647–659. <https://doi.org/10.33369/jk.v6i4.24560>
- Sürücü, L., & Maslakçı, A. (2020). VALIDITY AND RELIABILITY IN QUANTITATIVE RESEARCH. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(3), 2694–2726. <https://doi.org/10.15295/bmij.v8i3.1540>
- Sze, W. T., & Kow, S. G. (2023). Perspectives and Needs of Malaysian Patients With Diabetes for a Mobile Health App Support on Self-Management of Diabetes: Qualitative Study. *JMIR Diabetes*, 8, e40968. <https://doi.org/10.2196/40968>
- Thelwall, M. (2009). *Introduction to Webometrics: Quantitative Web Research for the Social Sciences*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-02261-6>

- Thompson, R. A. (2019). Early moral development and attachment theory. In *The Oxford handbook of parenting and moral development*. (pp. 21–39). Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190638696.001.0001>
- Tsirozidis, G., Kirk, U. B., & Zaggl, M. A. (2025). Benefits for thee, not for me? mHealth engagement through the lens of privacy calculus theory and trust. *Behaviour & Information Technology*, 44(19), 4663–4683.
<https://doi.org/10.1080/0144929X.2025.2485395>
- Umniyatun, Y., Suraya, I., Rachmawati, E., & Nurmansyah, M. I. (2023). Factors associated with the use of the Indonesia COVID-19 mobile app: What needs to be improved for the future personal mobile health app? *Public Health of Indonesia*, 9(4), 147–155.
<https://doi.org/10.36685/phi.v9i4.735>
- Uncovska, M., Freitag, B., Meister, S., & Fehring, L. (2023). Rating analysis and BERTopic modeling of consumer versus regulated mHealth app reviews in Germany. *Npj Digital Medicine*, 6(1), 115.
<https://doi.org/10.1038/s41746-023-00862-3>
- van Sluijs, E. M. F., Ekelund, U., Crochemore-Silva, I., Guthold, R., Ha, A., Lubans, D., Oyeyemi, A. L., Ding, D., & Katzmarzyk, P. T. (2021). Physical activity behaviours in adolescence: current evidence and opportunities for intervention. In *The Lancet* (Vol. 398, Number 10298, pp. 429–442). Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01259-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01259-9)
- Vivek, R., & Nanthagopan, Y. (2021). Review and Comparison of Multi-Method and Mixed Method Application in Research Studies. *European Journal of Management Issues*, 29, 200–208.
<https://doi.org/10.15421/192119>
- Waki, K., Enomoto, S., Yamauchi, T., Nangaku, M., & Ohe, K. (2025). Personalized mHealth Intervention (StepAdd) for Increasing Physical Activity in Japanese Patients With Type 2 Diabetes: Secondary Analysis of Social Cognitive Theory Measurements of a Single-Arm Pilot Study. *JMIR Formative Research*, 9, e60221–e60221.
<https://doi.org/10.2196/60221>
- Wang, R., Honey, M., & Day, K. (2022). *A grounded theory of orienting mobile health for physical activity and wellness*.
- Wasti, S. P., Simkhada, P., van Teijlingen, E., Sathian, B., & Banerjee, I. (2022). The Growing Importance of Mixed-Methods Research in Health. *Nepal Journal of Epidemiology*, 12(1), 1175–1178.
<https://doi.org/10.3126/nje.v12i1.43633>
- Wei, Y., Zheng, P., Deng, H., Wang, X., Li, X., & Fu, H. (2020). Design features for improving mobile health intervention user engagement: Systematic review and thematic analysis. In *Journal of Medical Internet Research*

(Vol. 22, Number 12). JMIR Publications Inc.
<https://doi.org/10.2196/21687>

- Witkoś, J., Hartman-Petrycka, M., Błażejowski, G., Bartlik, P., & Cynarski, W. J. (2023). Evaluation of body mass index in women with a sedentary lifestyle and those practising various amateur physical activities, and the prevalence of menstrual cycle disorders in physically active underweight women. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 33(102), 38–49. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0053.6796>
- Wu, P., Zhang, R., Zhu, X., & Liu, M. (2022). Factors Influencing Continued Usage Behavior on Mobile Health Applications. *Healthcare (Switzerland)*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/healthcare10020208>
- Wu, S., Feng, X., & Sun, X. (2020). Development and evaluation of the health belief model scale for exercise. *International Journal of Nursing Sciences*, 7, S23–S30. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2020.07.006>
- Yan, X., & Fan, J. (2021). The Routledge Handbook of Language Testing. In *The Routledge Handbook of Language Testing* (2nd ed.).
- Yang, L., Yu, B., Liang, P., Tang, X., & Li, J. (2022). Crowdsourced Data for Physical Activity-Built Environment Research: Applying Strava Data in Chengdu, China. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.883177>
- Yang, M., Al Mamun, A., Gao, J., Rahman, M. K., Salameh, A. A., & Alam, S. S. (2024). Predicting m-health acceptance from the perspective of unified theory of acceptance and use of technology. *Scientific Reports*, 14(1), 339. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50436-2>
- Zahed, K., Mehta, R., Erraguntla, M., Qaraqe, K., & Sasangohar, F. (2023). Understanding Patient Beliefs in Using Technology to Manage Diabetes: Path Analysis Model From a National Web-Based Sample. *JMIR Diabetes*, 8, e41501. <https://doi.org/10.2196/41501>
- Zhang, H. (2022). *Structural Equation Modeling* (pp. 363–381). https://doi.org/10.1007/978-981-19-1614-4_10
- Zhang, J., Oh, Y. J., Lange, P., Yu, Z., & Fukuoka, Y. (2020). Artificial intelligence chatbot behavior change model for designing artificial intelligence chatbots to promote physical activity and a healthy diet: Viewpoint. In *Journal of Medical Internet Research* (Vol. 22, Number 9). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/22845>

LAMPIRAN A

SOAL SELIDIK PENGGUNAAN APLIKASI KESIHATAN

2/23/26, 8:52 PM

HEALTH APP USAGE SURVEY

HEALTH APP USAGE SURVEY

The main objective in this questionnaire is to get an overview and information about the use of health applications. This questionnaire requires basic information about you and your experience of using any health application (mHealth app) that you have used or are currently using.

The target respondents of this questionnaire are individuals who use any smartphone application that aims to change attitudes/behavior specific to health.

The data obtained in this study will be used for research purposes only.

Any questions regarding this questionnaire can be contacted to:

Nur Farahin binti Mohd Johari

p112029@siswa.ukm.edu.my / 0199955114,

(PhD student, Institute of IR 4.0 (IIR4.0), Universiti Kebangsaan Malaysia)

Main Supervisor: Associate Prof. Dr. Nazlena binti Mohamad Ali

Co-Supervisor: Dr. Mohamad Hidir bin Mhd Salim

* Indicates required question

BAHAGIAN A: DEMOGRAFI RESPONDEN

Bahagian ini mengandungi soalan berkenaan maklumat asas diri anda.

1. 1. Jantina (Gender) *

Mark only one oval.

☐ Lelaki (Male)

☐ Perempuan (Female)

2. 2. Umur (Age) *

Mark only one oval.

☐ 18 - 35 tahun (18-35 yr old)

☐ 36 - 55 tahun (36-55 yr old)

☐ 55 tahun ke atas (55 and above)

2/23/26, 8:52 PM

HEALTH APP USAGE SURVEY

3. 3. Bangsa (Race) *

Mark only one oval.

- ☐ Melayu (Malay)
- ☐ Cina (Chinese)
- ☐ India (Indian)
- ☐ Other:
—

4. 4. Tahap pelajaran (Education level) *

Mark only one oval.

- ☐ Peringkat rendah (Darjah 6 dan ke bawah)
- ☐ Peringkat menengah (Tingkatan 1 hingga 5)
- ☐ Peringkat tinggi (Tingkatan 6 dan ke atas)

5. 5. Status pekerjaan terkini (Current employment status) *

Mark only one oval.

- ☐ Bekerja sepenuh masa
- ☐ Tidak bekerja

6. 6. Sistem pengendali telefon yang digunakan (Current mobile operating system) *

Mark only one oval.

- ☐ Android
- ☐ iOS
- ☐ Other:
—

2/23/26, 8:52 PM

HEALTH APP USAGE SURVEY

7. 7. Pilih daripada senarai berikut aplikasi yang anda pernah atau sedang gunakan untuk membantu anda menangani perilaku tertentu. Anda boleh memilih lebih daripada SATU (1) pilihan. (Choose any mobile application you use to help you in any behavior. You may select more than ONE (1) option) *

Check all that apply.

- ☐ Habit Pemakanan (Eating habit)
☐ Aktiviti Fizikal (Physical activity)
☐ Pengurusan Berat Badan (Weight Management)
☐ Kesihatan Mental (Mental Health)
☐ Other: _____

8. 8. Namakan SATU (1) aplikasi yang anda gunakan dalam soalan 7. (Name ONE (1) application from question 7) *

9. 9. Adakah anda masih menggunakan aplikasi yang anda nyatakan dalam soalan 8? (Are you still using application that you have mentioned at question 8?) *

Mark only one oval.

- ☐ Ya (Yes)
☐ Tidak (No)

10. 10. Berapa lama anda telah menggunakan aplikasi tersebut? (How long have you been using stated application?) *

Mark only one oval.

- ☐ Kurang 3 bulan (Less than 3 months)
☐ 3 - 12 bulan (3 - 12 months)
☐ 12 bulan ke atas (more than 12 months)

2/23/26, 8:52 PM

HEALTH APP USAGE SURVEY

BAHAGIAN B

Bahagian ini mengandungi soalan berkenaan pengalaman anda sepanjang penggunaan aplikasi kesihatan yang anda nyatakan dalam Bahagian A.

11. 1. Aplikasi yang saya gunakan menyediakan cara untuk saya mencapai matlamat kesihatan yang saya ingini. (The app provides me with means to achieve my health target) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

12. 2. Aplikasi yang saya gunakan membantu saya untuk mencapai matlamat kesihatan yang saya ingini. (The app helps to achieve my health target) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

13. 3. Aplikasi yang saya gunakan membantu saya mengubah kebiasaan saya. (The app helps me change my habit) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

2/23/26, 8:52 PM

HEALTH APP USAGE SURVEY

14. 4. Aplikasi yang saya gunakan memberikan maklumbalas yang sepatutnya. (The app provides me with appropriate feedback) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

15. 5. Aplikasi yang saya gunakan memberikan nasihat yang sepatutnya. (The app provides me with appropriate counselling) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

16. 6. Aplikasi yang saya gunakan memberikan galakan yang baik kepada saya. (The app encourages me) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

17. 7. Aplikasi yang saya gunakan boleh dipercayai. (The app is trustworthy) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

2/23/26, 8:52 PM

HEALTH APP USAGE SURVEY

18. 8. Aplikasi yang saya gunakan boleh diharap. (The app is reliable) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

19. 9. Aplikasi yang saya gunakan menunjukkan kepakaran. (The app shows expertise) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

20. 10. Aplikasi yang saya gunakan meyakinkan saya. (The app instills confidence) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

21. 11. Aplikasi yang saya gunakan dibuat oleh pakar/profesional kesihatan. (The app is made by health professionals) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

2/23/26, 8:52 PM

HEALTH APP USAGE SURVEY

22. 12. Skrin dalam aplikasi yang saya gunakan menarik. (The screen in the app (i.e. colours, layout, presenters, etc.) is attractive) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

23. 13. Penampilan umum aplikasi yang saya gunakan menarik. (The general appearance of the app is appealing) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

24. 14. Aplikasi yang saya gunakan menyediakan pengalaman visual yang menarik. (The app provides a nice visual experience) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

25. 15. Aplikasi yang saya gunakan dapat mempengaruhi saya. (The app has an influence on me) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

2/23/26, 8:52 PM

HEALTH APP USAGE SURVEY

26. 16. Aplikasi yang saya gunakan adalah relevan kepada diri saya. (The app is personally relevant for me) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

27. 17. Aplikasi yang saya gunakan membuatkan saya mempertimbangkan semula kebiasaan saya. (The app makes me reconsider my habits) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

28. 18. Aplikasi yang saya gunakan sesuai dengan kehidupan seharian saya. (Using the app fits into my daily life) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

29. 19. Aplikasi yang saya gunakan mengganggu rutin seharian saya. (Using the app disrupts my daily routines) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

2/23/26, 8:52 PM

HEALTH APP USAGE SURVEY

30. 20. Aplikasi tersebut adalah praktikal / sesuai kepada saya. (Using the app is practical / convenient for me) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

31. 21. Mencari masa yang sesuai untuk menggunakan aplikasi ini bukan satu masalah kepada saya. (Finding the time to use the app is not a problem for me) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

32. 22. Saya bercadang untuk terus menggunakan aplikasi yang saya nyatakan. (I plan to keep using the app) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

33. 23. Saya bercadang untuk berhenti menggunakan aplikasi yang saya nyatakan. (I plan to stop using the app) *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Sangat ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat setuju

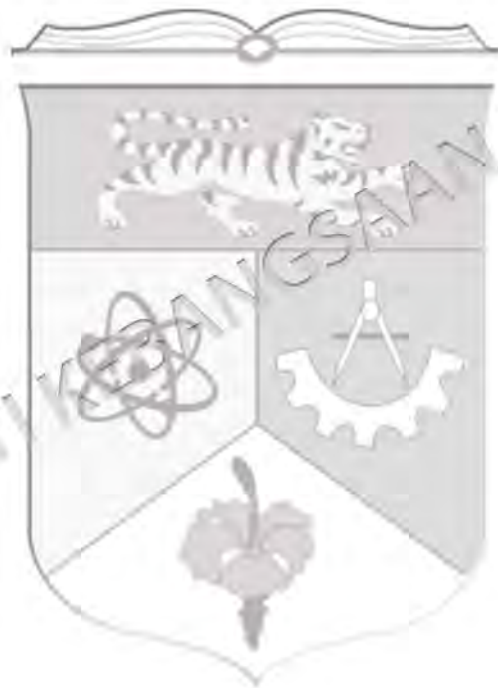
2/23/26, 8:52 PM

HEALTH APP USAGE SURVEY

34. 24. Berdasarkan soalan 22 dan 23, mengapa anda bercadang untuk terus menggunakan / berhenti menggunakan aplikasi tersebut? (Based on Question 22 and 23, why do you plan to keep using / to stop using the app?)
-

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms



<https://docs.google.com/forms/d/1BAGXC26Vi2JqnNYdvvyxVF4vHPsrZkGdxIVM2yxXPf0M/edit>

10/10

LAMPIRAN B

PENGESAHAN DAN PENILAIAN MODEL PENGEKALAN KETERLIBATAN TEKNOLOGI KESIHATAN

Matlamat Kajian:

Melakukan pengesahan pakar terhadap elemen dan model yang dicadangkan bagi model pengedaran keterlibatan teknologi Kesihatan (MPKT). Hasil kajian pakar akan digunakan untuk menambahbaik model yang dicadangkan.

Item untuk Disemak:

- a. Ketepatan/kesesuaian komponen dan elemen model yang dicadangkan
- b. Definisi yang sesuai untuk setiap elemen yang dicadangkan dalam model.

Sekiranya konstruk, item dan soal selidik yang dicadangkan tidak relevan/tidak sesuai, sila komen dan berikan cadangan yang sewajarnya.

A. Maklumat Pakar/Penyemak

Nama :

Bidang Kepakaran :

Tahun berkhidmat :

Syarikat/Organisasi :

Jawatan :

B. Persetujuan Pakar

1. Saya secara sukarela menjadi penyemak pakar bagi mengesahkan komponen/elemen/ dalam model yang dicadangkan ini.
2. Saya faham bahawa tiada bahagian daripada kajian ini yang dicadangkan boleh diterbitkan semula, disimpan dalam sistem yang diperolehi semula, atau dihantar dalam sebarang bentuk.
3. Saya faham bahawa penyelidik tidak akan mengenal pasti nama saya dalam mana-mana laporan menggunakan maklumat yang diperolehi daripada semakan ini dan kerahsiaan saya sebagai peserta dalam kajian ini adalah terjamin.

Nama dan Cop Rasmi

Tandatangan/Tarikh

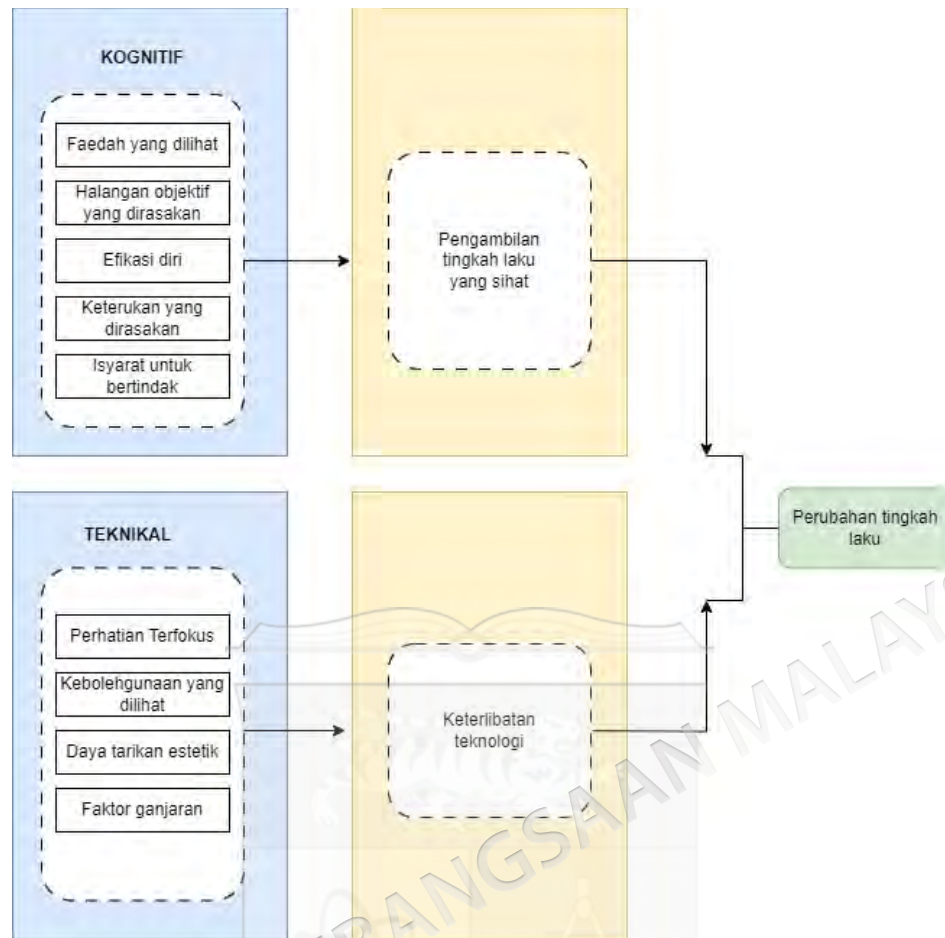
Ringkasan eksekutif

Pembangunan Model Pengekalan Keterlibatan Teknologi Kesihatan (MPKT) ini terhasil merupakan daripada gabungan beberapa teori sedia ada seperti teori *Health Belief Model* dan juga teori *User Engagement*. Keterlibatan dalam mHealth adalah fenomena kompleks yang dipengaruhi oleh kedua-dua faktor psikologi kognitif dan faktor teknologi. Oleh itu, model ini menggabungkan teori psikologi iaitu *Health Belief Model* (Rosenstock et al., 1988) dan teori keterlibatan teknologi (O'Brien et al., 2008) untuk memastikan pengguna mengekalkan keterlibatan mereka dalam mHealth.

Model Awal

Model awal terhasil daripada gabungan teori psikologi *Health Belief Model* (Rosenstock et al., 1988) dan juga teori *User Engagement* (O'Brien et al., 2008). Manakala elemen-elemen yang terdapat dalam model awal pula diguna pakai daripada kajian terdahulu iaitu S. Wu et al., (2020) dan juga O'Brien et al., (2018). Pengumpulan dan analisa data yang dilakukan dalam fasa kajian sebelum ini telah mencadangkan dan menghasilkan elemen-elemen yang dilihat memberi kesan kepada keterlibatan teknologi kesihatan, seterusnya kepada perubahan tingkah laku.

Rajah 1 menunjukkan Model Pengekalan Keterlibatan Teknologi Kesihatan (MPKT) yang dicadangkan. Terdapat tiga bahagian utama dalam model MPKT seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1. Penjelasan terperinci mengenai komponen dan elemen yang dicadangkan boleh dirujuk dalam Jadual 1.



Rajah 1 Model Awal MPKT

Jadual 1 Komponen dan elemen MPKT

	ITEM	PENERANGAN
1	Komponen: Kognitif	Komponen kognitif merupakan komponen daripada aspek psikologi yang diadaptasi dari rangka kerja terdahulu iaitu <i>Health Belief Model</i> (HBM). HBM merupakan teori yang digunakan untuk memahami dan meramalkan tingkah laku individu berkaitan Kesihatan.
	Persepsi Manfaat (<i>Perceived benefits</i>)	Persepsi individu terhadap perkara positif yang akan berlaku jika mengamalkan atau mengubah tingkah laku kesihatan mereka. <i>E.g: Saya percaya bahawa senaman yang berkala setiap hari adalah baik untuk mengawal penyakit kronik.</i>
	Persepsi Halangan (<i>Perceived Barriers</i>)	Persepsi individu terhadap kewujudan halangan-halangan yang nyata atau objektif boleh mempengaruhi keyakinan mereka terhadap keperluan dan faedah sesuatu tingkah laku kesihatan. <i>E.g: Saya tidak menemui tempat aktiviti fizikal yang sesuai berhampiran.</i>
	Efikasi Kendiri (<i>Self-efficacy</i>)	Kepercayaan atau keyakinan individu tentang keupayaannya untuk melakukan tingkah laku kesihatan yang tertentu. <i>E.g: Saya yakin bahawa saya dapat melakukan aktiviti fizikal setiap hari.</i>
	Persepsi Keterukan (<i>Perceived severity</i>)	Persepsi individu tentang kesan atau akibat jika tidak mengamalkan atau mengubah tingkah laku kesihatan mereka. <i>E.g: Kekurangan aktiviti fizikal dapat meningkatkan risiko penyakit kronik.</i>
	Petunjuk kepada tindakan (<i>Cue to action</i>)	Stimulus atau isyarat yang merangsang seseorang untuk mengambil tindakan berkaitan dengan tingkah laku atau perbaikan kesihatan mereka. <i>E.g: Rakan-rakan saya sentiasa mengingatkan saya untuk melakukan aktiviti fizikal.</i>
2	Komponen: Teknikal	Komponen teknikal menerangkan tentang item yang terkandung dalam <i>User Engagement Scale</i> (UES). UES digunakan untuk menilai tahap keterlibatan pengguna dengan teknologi digital.
	Perhatian Terfokus (<i>Focused Attention</i>)	Tingkat perhatian atau fokus pengguna terhadap suatu aktiviti atau antara muka digital. <i>E.g: Saya leka dengan pengalaman ketika menggunakan aplikasi aktiviti tersebut.</i>
	Persepsi Kebolehgunaan (<i>Perceived Usability</i>)	Persepsi pengguna terhadap sejauh mana suatu teknologi atau sistem dianggap mudah digunakan. <i>E.g: Saya mendapati bahawa aplikasi aktiviti fizikal tersebut agak mengelirukan.</i>

bersambung...

sambungan...

	Reka Bentuk Estetik (<i>Aesthetic Appeal</i>)	Daya tarikan visual atau keindahan suatu produk atau antara muka dari sudut pandang estetika. <i>E.g: Aplikasi aktiviti fizikal tersebut menarik perhatian saya.</i>
	Faktor ganjaran (<i>Reward Factors</i>)	Elemen atau faktor yang terkait dengan penggunaan aplikasi yang memberikan hadiah atau ganjaran tertentu kepada pengguna. <i>E.g: Menggunakan aplikasi aktiviti fizikal tersebut berbaloi.</i>



BORANG PENGESAHAN PAKAR: KOMPONEN DAN ELEMEN MPKT

Arahan:

Borang ini bertujuan untuk menentukan komponen dan elemen MPKT yang sesuai untuk mengekalkan keterlibatan penggunaan teknologi kesihatan. Mohon Prof./PM/Dr./Tuan/Puan (√) persetujuan anda pada setiap item yang serasi untuk dimasukkan ke dalam model berdasarkan skala di bawah. Sila nyatakan sebab ketidakserasian item atau sebarang ulasan lain dalam ruang yang diberikan.

1	2	3	4	5
Sangat Tidak Bersetuju	Tidak Bersetuju	Neutral	Bersetuju	Sangat Bersetuju

Bil	Item	Skala					Komen
		1	2	3	4	5	
1	KOGNITIF						
	Persepsi Manfaat (<i>Perceived benefits</i>)						
	Persepsi Halangan (<i>Perceived Barriers</i>)						
	Efikasi Kendiri (<i>Self-efficacy</i>)						
	Persepsi Keterukan (<i>Perceived severity</i>)						
	Petunjuk kepada tindakan (<i>Cue to action</i>)						
2	TEKNIKAL						
	Perhatian Terfokus (<i>Focused Attention</i>)						
	Persepsi Kebolehgunaan						

	(Perceived Usability)						
	Tarikan Estetik (Aesthetic Appeal)						
	Faktor ganjaran (Reward Factors)						



SOALAN KUALITATIF**Soalan berkaitan model awal**

1. Adakah anda ingin menambah komponen/elemen lain yang sesuai untuk mengekalkan keterlibatan penggunaan teknologi kesihatan? YA/TIDAK (Sila cadangkan).
.....
.....
2. Adakah anda ingin mengeluarkan mana-mana komponen/elemen kerana ia tidak sesuai untuk mengekalkan keterlibatan penggunaan teknologi kesihatan? YA/TIDAK (Sila cadangkan).
.....
.....
3. Adakah anda ingin mencadangkan sebarang penambahbaikan komponen/elemen dalam model ini untuk mengekalkan keterlibatan penggunaan teknologi kesihatan? Jika ya, sila cadangkan.
.....
.....
4. Adakah anda rasa model ini mudah difahami? YA/TIDAK (Sila cadangkan).
.....
.....
5. Adakah anda ingin mencadangkan sebarang penambahbaikan yang berkaitan dalam model ini? YA/TIDAK (Sila cadangkan).
.....
.....

SOALAN KUALITATIF**Soalan berkaitan teknologi aplikasi kesihatan**

1. Pada pendapat anda, kenapakah aplikasi teknologi kesihatan ini tidak dapat mengekalkan keterlibatan pengguna?
2. Pada pendapat anda, apakah masalah yang terdapat pada aplikasi kesihatan kini?
3. Bagaimanakah untuk menyelesaikan masalah tersebut?

4. Pada pendapat anda, apakah faktor psikologi yang boleh mengekalkan keterlibatan penggunaan aplikasi kesihatan?
5. Bagaimanakah faktor psikologi tersebut dapat mengekalkan keterlibatan penggunaan aplikasi kesihatan?
6. Dimanakah atau pada bahagian manakah faktor psikologi tersebut sesuai diaplikasikan dalam teknologi kesihatan?
7. Pada pendapat anda, apakah faktor teknologi yang boleh mengekalkan keterlibatan penggunaan aplikasi kesihatan?
8. Bagaimanakah faktor teknologi tersebut dapat mengekalkan keterlibatan penggunaan aplikasi kesihatan?
9. Dimanakah atau pada bahagian manakah faktor teknologi tersebut sesuai diaplikasikan dalam teknologi kesihatan?
10. Apakah cadangan anda untuk menambahbaik aplikasi sedia ada untuk mengekalkan keterlibatan pengguna?

----- TERIMA KASIH ATAS PENYERTAAN ANDA DALAM KAJIAN INI-----

LAMPIRAN C

SOAL SELIDIK PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZIKAL

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZIKAL)

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZIKAL)

ENGLISH VERSION

Greetings,

The objective of this survey is to examine and identify the usage of mobile applications for physical activity.

The target respondents for this survey are individuals aged **18 and above** who have **EVER USED/CURRENTLY USE** any smartphone application specifically for **PHYSICAL ACTIVITY**.

This survey consists of **FOUR (4)** sections. This questionnaire will take approximately 7-10 minutes to complete. The data obtained in this study will be used for research purposes only.

If you agree to participate in this study, please click the **NEXT** button.

For any inquiries regarding this survey, please contact:

Nur Farahin binti Mohd Johari

p112029@siswa.ukm.edu.my / 0199955114,

(Ph.D. Student, Institute of Visual Informatics, Universiti Kebangsaan Malaysia)

Main Supervisor: Associate Professor Dr. Nazlena binti Mohamad Ali

Co-Supervisor: Dr. Mohamad Hidir bin Mhd Salim

VERSI BAHASA MALAYSIA

Salam Sejahtera,

Objektif soal selidik ini adalah untuk mengkaji dan mengenalpasti tentang penggunaan aplikasi mudah alih bagi tujuan aktiviti fizikal.

Sasaran responden soal selidik ini adalah individu berumur **18 tahun dan ke atas** yang **PERNAH/SEDANG** menggunakan sebarang aplikasi telefon pintar khusus untuk **AKTIVITI FIZIKAL** sahaja.

Soal selidik ini mengandungi **EMPAT (4)** bahagian. Soal selidik ini dianggarkan mengambil masa lebih kurang 7-10 minit untuk diselesaikan. Data yang diperolehi melalui kajian ini hanya akan digunakan untuk tujuan penyelidikan sahaja.

Jika anda bersetuju untuk terlibat dalam kajian ini, sila tekan butang **SETERUSNYA**.

2/26/26, 3:20 AM MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...

Sekiranya terdapat sebarang pertanyaan berkenaan soal selidik ini, sila berhubung dengan:

Nur Farahin binti Mohd Johari
p112029@siswa.ukm.edu.my / 0199955114,
(Pelajar Doktor Falsafah, Institut of Visual Informatik, Universiti Kebangsaan Malaysia)

Penyelia Utama: Profesor Madya Dr. Nazlena binti Mohamad Ali
Penyelia Bersama: Dr. Mohamad Hidir bin Mhd Salim

* Indicates required question

1. Email *

2. Phone No (Optional)

No. Telefon (Tidak diwajibkan)



SECTION A / DEMOGRAPHICS INFORMATION

BAHAGIAN A / MAKLUMAT DEMOGRAFI

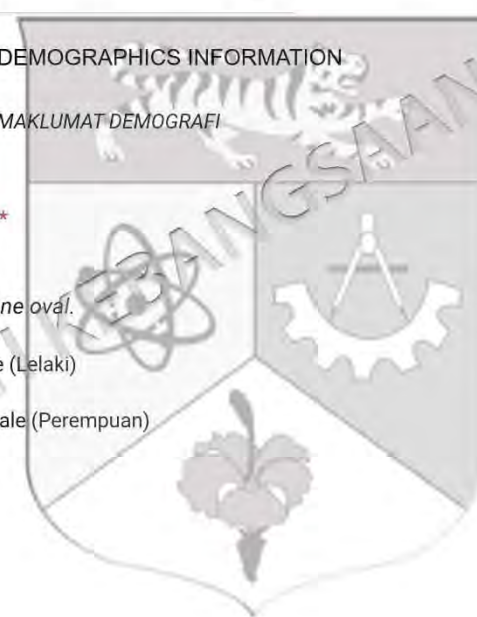
3. 1. Gender: *

1. Jantina:

Mark only one oval.

☐ Male (Lelaki)

☐ Female (Perempuan)



2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...

4. 2. Age: *

2. Umur:

Mark only one oval.

- ☐ 18-30 year old (18-30 tahun)
- ☐ 31-39 year old (31-39 tahun)
- ☐ 40-49 year old (40-49 tahun)
- ☐ 50-year-old and above (50 tahun dan ke atas)

5. 3. Race: *

3. Kaum:

Mark only one oval.

- ☐ Malay (Melayu)
- ☐ Chinese (Cina)
- ☐ Indian (India)
- ☐ Other:

6. 4. Education level: *

4. Tahap pendidikan:

Mark only one oval.

- ☐ SPM and below (SPM dan ke bawah)
- ☐ STPM or diploma (STPM atau diploma)
- ☐ Bachelor degree (Ijazah sarjana muda)
- ☐ Masters degree (Ijazah sarjana)
- ☐ Doctor of philosophy (Doktor falsafah)
- ☐ Other:

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...

7. 5. Employment status: *

5. Status pekerjaan:

Mark only one oval.

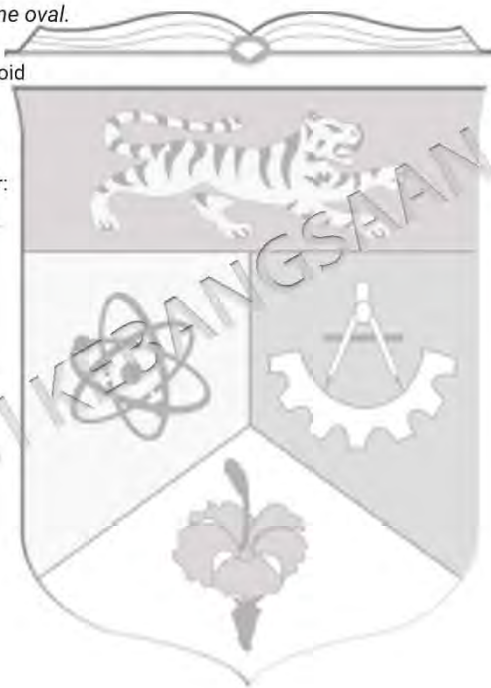
- ☐ Government sector (Sektor kerajaan)
- ☐ Private sector (Sektor swasta)
- ☐ Self-employed (Bekerja sendiri)
- ☐ Unemployed (Tidak bekerja)

8. 6. Phone operating system: *

6. Sistem pengendali telefon:

Mark only one oval.

- ☐ Android
- ☐ iOS
- ☐ Other: _____



2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...)

9. 7. Please select any physical activity application(s) you **EVER USED/CURRENTLY USE** (you can choose more than one): *

7. Sila pilih mana-mana aplikasi aktiviti fizikal yang anda **PERNAH/SEDANG** gunakan (anda boleh memilih lebih daripada satu):

Check all that apply.

- ☐ Nike Training Club
☐ Strava
☐ MyFitnessPal
☐ Fitbit
☐ Google Fit
☐ Apple Health
☐ Pacer
☐ Samsung Health
☐ Adidas Running
☐ Fitify
☐ Map My Fitness
☐ Other:

10. 8. What is your main purpose(s) in using this application? (e.g. manage weight, * strengthen bones and muscles, reduce health risk)

8. Apakah tujuan utama anda menggunakan aplikasi ini? (Contoh: untuk pengurusan berat badan, menguatkan tulang dan otot, mengurangkan risiko kesihatan)

11. 9. Are you still using the application you mentioned? *

9. Adakah anda masih menggunakan aplikasi yang anda nyatakan?

Mark only one oval.

- ☐ Yes (Ya)
☐ No (Tidak)

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...)

12. 10. Do you use any paid physical activity applications? *

10. Adakah anda menggunakan sebarang aplikasi aktiviti fizikal berbayar?

Mark only one oval.

- ☐ Yes (Ya)
- ☐ No (Tidak)

13. 11. How long have you used the mentioned application for physical activities? *

11. Berapa lama anda telah menggunakan aplikasi ini untuk aktiviti fizikal anda?

Mark only one oval.

- ☐ Less than 1 month (Kurang 1 bulan)
- ☐ 1-6 months (1-6 bulan)
- ☐ More than 6 months (Lebih 6 bulan)

14. 12. How often do you use the application in a week? *

12. Berapa kerapkah anda menggunakan aplikasi tersebut dalam seminggu?

Mark only one oval.

- ☐ 0-1 time/week (0-1 kali/minggu)
- ☐ 2 times/week (2 kali/minggu)
- ☐ 3-4 times/week (3-4 kali/minggu)
- ☐ More than 4 times/week (Lebih 4 kali/minggu)

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...

15. 13. What is your Body Mass Index (BMI)? **Formula:** BMI = (weight)kg/(height x * height)m

13. Apakah nilai Indeks Jisim Badan (BMI) anda? **Formula:** BMI = (berat)kg/(tinggi x tinggi)m

Mark only one oval.

- ☐ 18.5kg/m² or less (Kurang 18.5kg/m²)
- ☐ 18.5–24.9kg/m² (18.5-24.9kg/m²)
- ☐ 25–29.9kg/m² (25-29.9kg/m²)
- ☐ More than 30kg/m² (30kg/m² dan ke atas)

16. 14(a). Do you have any health conditions that may affect or limit your physical * activities?

14(a). Adakah anda mempunyai sebarang keadaan kesihatan yang boleh menjejaskan atau mengehadkan aktiviti fizikal anda?

Mark only one oval.

- ☐ Yes (Ya)
- ☐ No (Tidak)

17. 14(b). If yes, please explain.

14(b). Jika ya, sila jelaskan.

SECTION B / STAGE OF CHANGE

BAHAGIAN B / TINGKAT PERUBAHAN

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...

18. 1. I am currently physically active. *

1. Saya kini aktif secara fizikal.

Mark only one oval.

- ☐ Yes (Ya)
- ☐ No (Tidak)

19. 2. I intend to become more physically active in the next six months. *

2. Saya berhasrat untuk menjadi lebih aktif secara fizikal dalam tempoh enam bulan akan datang.

Mark only one oval.

- ☐ Yes (Ya)
- ☐ No (Tidak)

20. 3. I currently engage in regular physical activity. *

3. Pada masa ini saya melakukan aktiviti fizikal yang kerap.

Mark only one oval.

- ☐ Yes (Ya)
- ☐ No (Tidak)

21. 4. I have been regularly physically active for the past six months. *

4. Saya telah aktif secara fizikal semenjak enam bulan yang lalu.

Mark only one oval.

- ☐ Yes (Ya)
- ☐ No (Tidak)

SECTION C (USER FACTORS)

BAHAGIAN C (FAKTOR PENGGUNA)

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...

22. 1. I believe that maintaining a reasonable daily routine is conducive to good health. *

1. Saya percaya bahawa menjalani rutin harian yang munasabah adalah baik untuk kesihatan.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly Disagree (Sangat Setuju)

23. 2. I believe that engaging in regular physical activity every day is beneficial to control chronic diseases. *

2. Saya percaya bahawa senaman yang berkala setiap hari adalah baik untuk mengawal penyakit kronik.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly Disagree (Sangat Setuju)

24. 3. I am sure that the regular physical activity every day is good for weight control. *

3. Saya yakin bahawa senaman yang tetap setiap hari baik untuk mengawal berat badan.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly Disagree (Sangat Setuju)

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...)

25. 4. I cannot find suitable venues for physical activity around. *

4. Saya tidak menemui tempat aktiviti fizikal yang sesuai berhampiran.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

26. 5. No one accompanies me in doing physical activities. *

5. Tiada sesiapa yang menemani saya untuk melakukan aktiviti fizikal.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

27. 6. I have no time to engage in any physical activity. *

6. Saya tidak mempunyai masa melakukan aktiviti fizikal.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

28. 7. I have not found a suitable physical activity. *

7. Saya belum menemui aktiviti fizikal yang sesuai.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...)

29. 8. I am too lazy to engage in physical activity. *

8. Saya terlalu malas melakukan aktiviti fizikal.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

30. 9. I believe that engaging in physical activities is painful. *

9. Saya fikir melakukan aktiviti fizikal itu menyakitkan.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

31. 10. I cannot perceive the benefits of engaging in physical activity. *

10. Saya tidak dapat melihat sebarang manfaat daripada melakukan aktiviti fizikal.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

32. 11. I'm sure that I can engage in physical activities every day. *

11. Saya yakin bahawa saya dapat melakukan aktiviti fizikal setiap hari.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...

33. 12. I am sure that I can engage in physical activities every day even if no one accompanies me. *

12. Saya yakin bahawa saya dapat melakukan aktiviti fizikal setiap hari walaupun tiada sesiapa yang menemani saya.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

34. 13. I am sure that I can find time to engage in physical activities. *

13. Saya yakin bahawa saya dapat mencari masa untuk melakukan aktiviti fizikal.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

35. 14. Lack of physical activity can increase the risk of chronic diseases. *

14. Kekurangan aktiviti fizikal dapat meningkatkan risiko penyakit kronik.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

36. 15. Lack of physical activity can lead to weight gain. *

15. Kekurangan aktiviti fizikal dapat meningkatkan berat badan saya.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZIKAL)

37. 16. My friends always remind me to engage in physical activities. *

16. Rakan-rakan saya sentiasa mengingatkan saya untuk melakukan aktiviti fizikal.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly Disagree (Sangat Setuju)

38. 17. My family always remind me to engage in physical activities. *

17. Keluarga saya sentiasa mengingatkan saya untuk melakukan aktiviti fizikal.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly Disagree (Sangat Setuju)

39. 18. My doctors always remind me to engage in physical activities. *

18. Doktor saya sentiasa mengingatkan saya untuk melakukan aktiviti fizikal.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly Disagree (Sangat Setuju)

SECTION D (TECHNOLOGY FACTORS): Please answer based on the experience of using the physical activity application you mentioned in Section A.

BAHAGIAN D (FAKTOR TEKNOLOGI): Sila jawab berdasarkan pengalaman penggunaan aplikasi aktiviti fizikal yang anda nyatakan dalam Bahagian A.

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...

40. 1. I became too engrossed while using the physical activity application. *

1. Saya terlalu asyik ketika menggunakan aplikasi aktiviti fizikal tersebut.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly Disagree (Sangat Setuju)

41. 2. The time I spent using the physical activity application just slipped away. *

2. Masa yang saya gunakan ketika menggunakan aplikasi aktiviti fizikal tersebut hilang begitu sahaja.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly Disagree (Sangat Setuju)

42. 3. I was absorbed in this experience when using the physical activity application. *

3. Saya leka dengan pengalaman ketika menggunakan aplikasi aktiviti tersebut.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly Disagree (Sangat Setuju)

43. 4. I felt frustrated while using the physical activity application. *

4. Saya berasa kecewa ketika menggunakan aplikasi aktiviti fizikal tersebut.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Strongly Disagree (Sangat Setuju)

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...

44. 5. I found the physical activity application to be confusing. *

5. Saya mendapati bahawa aplikasi aktiviti fizikal tersebut agak mengelirukan.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

45. 6. Using the physical activity application was taxing. *

6. Menggunakan aplikasi aktiviti fizikal tersebut memenatkan.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

46. 7. The physical activity application was attractive. *

7. Aplikasi aktiviti fizikal tersebut menarik.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

47. 8. This physical activity application was aesthetically appealing. *

8. Aplikasi aktiviti fizikal tersebut menarik secara estetik.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

2/26/26, 3:20 AM

MOBILE APPLICATION USAGE FOR PHYSICAL ACTIVITIES (PENGGUNAAN APLIKASI MUDAH ALIH UNTUK AKTIVITI FIZ...

48. 9. This physical activity application appealed to my senses. *

9. Aplikasi aktiviti fizikal tersebut menarik perhatian saya.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

49. 10. Using the physical activity application was worthwhile. *

10. Menggunakan aplikasi aktiviti fizikal tersebut berbaloi.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

50. 11. My experience using the physical activity application was rewarding. *

11. Pengalaman yang saya perolehi daripada penggunaan aplikasi aktiviti tersebut adalah bermanfaat.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

51. 12. I felt interested in the experience using the physical activity application. *

12. Saya berasa tertarik dengan pengalaman menggunakan aplikasi aktiviti fizikal tersebut.

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stro ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly Agree (Sangat Setuju)

LAMPIRAN D

INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE - SHORT FORM (IPAQ-SF)

No	Soalan
1.	Aktiviti Fizikal Intensiti Tinggi Dalam tempoh 7 hari yang lepas, berapa hari anda melakukan aktiviti fizikal intensiti tinggi seperti mengangkat beban berat, menggali, aerobik, atau berbasikal laju? Berapa lama anda biasanya meluangkan masa untuk melakukan aktiviti fizikal intensiti tinggi pada salah satu hari tersebut?
2.	Aktiviti Fizikal Intensiti Sederhana Dalam tempoh 7 hari yang lepas, berapa hari anda melakukan aktiviti fizikal intensiti sederhana seperti membawa beban ringan, berbasikal pada kadar biasa, atau bermain tenis beregu? Jangan termasuk berjalan kaki. Berapa lama anda biasanya meluangkan masa untuk melakukan aktiviti fizikal intensiti sederhana pada salah satu hari tersebut?
3.	Berjalan Kaki Dalam tempoh 7 hari yang lepas, berapa hari anda berjalan kaki sekurang-kurangnya 10 minit setiap kali? Berapa lama anda biasanya meluangkan masa untuk berjalan kaki pada salah satu hari tersebut?
4.	Masa Duduk Dalam tempoh 7 hari yang lepas, berapa lama anda biasanya meluangkan masa untuk duduk pada hari bekerja?

1. Kategori Aktiviti

- i. **Aktiviti Intensiti Tinggi** (contoh: mengangkat beban berat, aerobik)
- ii. **Aktiviti Intensiti Sederhana** (contoh: berbasikal perlahan, membawa beban ringan)
- iii. **Berjalan Kaki**
- iv. **Masa Duduk** (aktiviti tidak aktif)

2. Mengira MET-Minit

MET-minit dikira dengan mendarabkan minit yang dihabiskan untuk sesuatu aktiviti dengan nilai MET yang sepadan:

Jenis Aktiviti	Nilai MET
Aktiviti Intensiti Tinggi	8.0 METs
Aktiviti Intensiti Sederhana	4.0 METs
Berjalan Kaki	3.3 METs

Formula:

$\text{MET-min/minggu} = \text{Minit setiap hari} \times \text{Hari setiap minggu} \times \text{Nilai MET}$

3. Jumlah Aktiviti Fizikal

Jumlahkan MET-minit untuk aktiviti intensiti tinggi, intensiti sederhana, dan berjalan kaki untuk mendapatkan **jumlah aktiviti fizikal** dalam MET-minit seminggu:

$\text{Jumlah MET-min/minggu} = \text{MET-min Intensiti Tinggi} + \text{MET-min Intensiti Sederhana} + \text{MET-min Berjalan Kaki}$

4. Tahap Aktiviti Fizikal

Berdasarkan jumlah MET-min/minggu, peserta diklasifikasikan kepada tiga tahap aktiviti fizikal:

i. Tinggi:

- Aktiviti intensiti tinggi selama 3 atau lebih hari dengan sekurang-kurangnya 1,500 MET-min/minggu, ATAU
- 7 hari atau lebih gabungan berjalan kaki, aktiviti sederhana, atau intensiti tinggi dengan sekurang-kurangnya 3,000 MET-min/minggu.

ii. Sederhana:

- 3 atau lebih hari aktiviti intensiti tinggi selama sekurang-kurangnya 20 minit sehari, ATAU
- 5 atau lebih hari aktiviti sederhana atau berjalan kaki selama sekurang-kurangnya 30 minit sehari, ATAU
- 5 atau lebih hari gabungan aktiviti mencapai sekurang-kurangnya 600 MET-min/minggu.

iii. Rendah:

- Tidak memenuhi kriteria untuk tahap Tinggi atau Sederhana.

LAMPIRAN E

SOALAN PERINGKAT PERUBAHAN INDIVIDU

STAGE OF CHANGE - (Marcus & Forsyth, 2003)

1. *Saya kini aktif secara fizikal.*
2. *Saya berhasrat untuk menjadi lebih aktif secara fizikal dalam tempoh enam bulan akan datang.*
3. *Pada masa ini saya melakukan aktiviti fizikal yang kerap.*
4. *Saya telah aktif secara fizikal semenjak enam bulan yang lalu.*

Scoring System Based on Yes/No Responses

Based on the responses, assign the participant to a stage:

1. **Precontemplation:**
 - a. **No** on Statements 1, 3, and 4.
 - b. **No** on Statement 2, or if **Yes** on Statement 2 but **No** on Statements 1, 3, and 4.
2. **Contemplation:**
 - a. **Yes** on Statement 2 (willing to become active within six months).
 - b. **No** on Statements 1, 3, and 4 (not yet physically active).
3. **Preparation:**
 - a. **Yes** on Statement 2 (intending to be active) and Statement 3 (engaging occasionally in activity but not consistent).
 - b. **No** on Statement 4 (not active for over six months).
4. **Action:**
 - a. **Yes** on Statements 1 and 3 (currently and frequently active).
 - b. **No** on Statement 4 (active for less than six months).
5. **Maintenance:**
 - a. **Yes** on Statements 1, 3, and 4 (currently active, consistent, and active for over six months).

LAMPIRAN F

SOALAN KEBERSEDIAAN MELAKUKAN AKTIVITI FIZIKAL

Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q) - (American College of Sports Medicine, 2012)

No	Soalan	Yes	No
1	Adakah doktor anda pernah mengatakan bahawa anda mempunyai masalah jantung dan bahawa anda hanya boleh melakukan aktiviti fizikal yang disarankan oleh doktor?		
2	Adakah anda merasa sakit di dada apabila melakukan aktiviti fizikal?		
3	Dalam sebulan yang lalu, adakah anda mengalami sakit dada apabila tidak melakukan aktiviti fizikal?		
4	Adakah anda kehilangan keseimbangan kerana pening, atau adakah anda pernah pingsan?		
5	Adakah anda mempunyai masalah tulang atau sendi (contohnya, belakang, lutut, atau pinggul) yang boleh menjadi lebih teruk jika anda mengubah aktiviti fizikal anda?		
6	Adakah doktor anda sedang memberikan preskripsi ubat (contohnya, untuk tekanan darah atau masalah jantung) untuk keadaan kesihatan kronik?		
7	Adakah anda tahu sebarang sebab lain mengapa anda tidak seharusnya melakukan aktiviti fizikal?		

Pemarkahan:**1. Jika semua jawapan adalah "Tidak":**

Individu boleh dianggap selamat untuk memulakan aktiviti fizikal tanpa keperluan rujukan perubatan.

2. Jika satu atau lebih jawapan adalah "Ya":

Individu harus berunding dengan doktor atau pakar kesihatan sebelum memulakan aktiviti fizikal.



LAMPIRAN G
UNSUR LUARAN UNIVARIAN

Zscore	Minimum	Maximum
Zscore(UF_PB1)	-2.83	1.17
Zscore(UF_PB2)	-2.94	0.91
Zscore(UF_PB3)	-3.14	0.88
Zscore(UF_POB1)	-1.83	1.21
Zscore(UF_POB2)	-1.53	1.47
Zscore(UF_POB3)	-1.67	1.77
Zscore(UF_POB4)	-1.80	1.31
Zscore(UF_PSB1)	-1.66	1.49
Zscore(UF_PSB2)	-2.58	1.02
Zscore(UF_PSB3)	-3.59	0.56
Zscore(UF_SE1)	-2.64	1.27
Zscore(UF_SE2)	-2.85	1.02
Zscore(UF_SE3)	-2.91	1.18
Zscore(UF_PS1)	-3.47	0.83
Zscore(UF_PS2)	-3.78	0.72
Zscore(UF_CTA1)	-2.95	1.44
Zscore(UF_CTA2)	-2.28	1.81
Zscore(UF_CTA3)	-2.63	1.74
Zscore(TF_FA1)	-1.70	2.09
Zscore(TF_FA2)	-1.73	1.91

Zscore(TF_FA3)	-1.67	1.97
Zscore(TF_PU1)	-3.14	1.47
Zscore(TF_PU2)	-3.37	2.48
Zscore(TF_PU3)	-3.36	1.51
Zscore(TF_AE1)	-3.37	1.35
Zscore(TF_AE2)	-3.02	1.41
Zscore(TF_AE3)	-3.35	1.43
Zscore(TF_RW1)	-2.42	1.23
Zscore(TF_RW2)	-2.63	1.22
Zscore(TF_RW3)	-3.09	1.18
Zscore(HBA1)	-2.94	1.01
Zscore(HBA2)	-2.46	1.04
Zscore(HBA3)	-3.04	0.89
Zscore(HBA4)	-2.74	1.11
Zscore(HBA5)	-2.47	1.07
Zscore(HBA6)	-1.96	1.26
Zscore(HBA7)	-3.11	0.94
Zscore(HBA8)	-3.04	1.05
Zscore(EAP1)	-3.41	1.09
Zscore(EAP2)	-2.15	1.23
Zscore(EAP3)	-2.55	1.14
Zscore(EAP4)	-3.48	1.13
Zscore(EAP5)	-2.83	1.12
Zscore(EAP6)	-3.02	1.19
Zscore(BC1)	-2.15	1.33

Zscore(BC2)	-2.31	1.29
Zscore(BC3)	-2.79	0.99
Zscore(BC4)	-2.24	1.24
Zscore(BC5)	-2.78	1.09
Zscore(BC6)	-3.23	1.21
Zscore(BC7)	-3.25	1.21

LAMPIRAN H
UNSUR LUARAN MULTIVARIAN

ID	MD	p-value
64	0.08	0.001
11	0.08	0.001
65	0.08	0.001
33	0.10	0.001
9	0.17	0.003
5	0.19	0.004
236	0.20	0.005
81	0.21	0.005
4	0.21	0.005
8	0.21	0.005
219	0.22	0.006
218	0.22	0.006
73	0.22	0.006
310	0.26	0.008
97	0.27	0.008
167	0.27	0.008
6	0.27	0.008
121	0.27	0.009
303	0.28	0.009
191	0.31	0.011
15	0.31	0.011
17	0.31	0.011
41	0.36	0.014
66	0.37	0.015
235	0.38	0.016
305	0.38	0.016
94	0.43	0.020
93	0.47	0.024
83	0.47	0.024
112	0.48	0.025
209	0.48	0.025
80	0.49	0.026
48	0.51	0.027
136	0.51	0.027
216	0.51	0.027
35	0.54	0.030
7	0.56	0.032
75	0.56	0.032
44	0.58	0.034
39	0.58	0.035
50	0.59	0.036

47	0.60	0.037
58	0.61	0.038
230	0.62	0.039
137	0.62	0.040
87	0.65	0.043
72	0.66	0.043
3	0.66	0.044
228	0.66	0.044
141	0.68	0.047
13	0.69	0.047
19	0.70	0.048
26	0.70	0.049
102	0.71	0.050
326	0.72	0.051
1	0.73	0.052
214	0.73	0.052
182	0.75	0.054
362	0.75	0.055
200	0.75	0.055
18	0.75	0.055
223	0.77	0.058
31	0.78	0.059
22	0.78	0.059
402	0.79	0.060
435	0.79	0.060
57	0.79	0.060
345	0.79	0.060
77	0.79	0.060
327	0.79	0.060
140	0.79	0.060
149	0.79	0.061
62	0.80	0.061
390	0.81	0.063
423	0.81	0.063
309	0.82	0.064
85	0.85	0.068
156	0.86	0.069
43	0.86	0.070
192	0.86	0.070
54	0.86	0.070
55	0.86	0.070
120	0.90	0.075
374	0.90	0.075
67	0.92	0.078
68	0.92	0.078
342	0.93	0.080

122	0.94	0.081
148	0.94	0.082
32	0.94	0.082
45	0.96	0.085
71	0.98	0.088
266	0.99	0.088
98	0.99	0.089
27	1.00	0.090
70	1.00	0.091
173	1.04	0.097
95	1.05	0.098
321	1.08	0.102
111	1.09	0.104
135	1.09	0.104
358	1.09	0.105
127	1.13	0.110
14	1.14	0.112
400	1.15	0.113
433	1.15	0.113
217	1.16	0.116
343	1.17	0.117
60	1.18	0.119
283	1.18	0.119
155	1.21	0.124
61	1.22	0.125
411	1.23	0.127
444	1.23	0.127
152	1.24	0.128
49	1.25	0.130
139	1.26	0.132
360	1.28	0.136
417	1.30	0.139
450	1.30	0.139
453	1.30	0.139
126	1.35	0.147
280	1.36	0.148
131	1.36	0.149
37	1.38	0.153
38	1.39	0.154
268	1.41	0.157
179	1.43	0.161
105	1.45	0.164
74	1.46	0.167
12	1.49	0.171
295	1.52	0.176
96	1.55	0.181

232	1.56	0.184
368	1.58	0.187
225	1.58	0.188
114	1.59	0.189
79	1.59	0.190
267	1.60	0.192
28	1.61	0.193
132	1.62	0.194
168	1.62	0.196
123	1.65	0.200
99	1.65	0.200
259	1.66	0.201
40	1.67	0.203
203	1.67	0.205
257	1.69	0.207
285	1.69	0.208
193	1.71	0.211
325	1.71	0.211
20	1.72	0.212
53	1.74	0.216
197	1.76	0.220
56	1.79	0.225
181	1.79	0.225
108	1.80	0.227
406	1.81	0.229
439	1.81	0.229
42	1.83	0.232
130	1.83	0.233
2	1.83	0.233
124	1.84	0.235
369	1.84	0.235
190	1.84	0.236
24	1.85	0.237
344	1.87	0.240
196	1.88	0.243
59	1.95	0.255
63	1.95	0.256
103	1.95	0.256
104	1.95	0.256
30	1.98	0.261
184	1.98	0.261
401	1.99	0.263
434	1.99	0.263
119	2.02	0.268
16	2.05	0.274
10	2.08	0.279

297	2.10	0.283
334	2.12	0.287
361	2.12	0.287
272	2.13	0.289
199	2.16	0.293
138	2.18	0.297
145	2.18	0.298
146	2.18	0.298
109	2.20	0.301
379	2.23	0.307
52	2.26	0.311
107	2.27	0.313
165	2.30	0.319
185	2.32	0.323
150	2.32	0.323
274	2.34	0.326
29	2.36	0.329
281	2.36	0.330
292	2.36	0.330
82	2.36	0.330
213	2.39	0.336
158	2.40	0.337
287	2.40	0.338
84	2.40	0.338
233	2.42	0.341
170	2.43	0.343
300	2.44	0.344
376	2.47	0.349
21	2.51	0.356
246	2.52	0.360
286	2.52	0.360
231	2.54	0.362
338	2.58	0.369
293	2.58	0.370
227	2.59	0.371
273	2.61	0.374
183	2.61	0.375
161	2.61	0.376
163	2.62	0.377
391	2.64	0.380
424	2.64	0.380
278	2.66	0.383
224	2.67	0.385
312	2.70	0.391
36	2.72	0.395
404	2.75	0.399

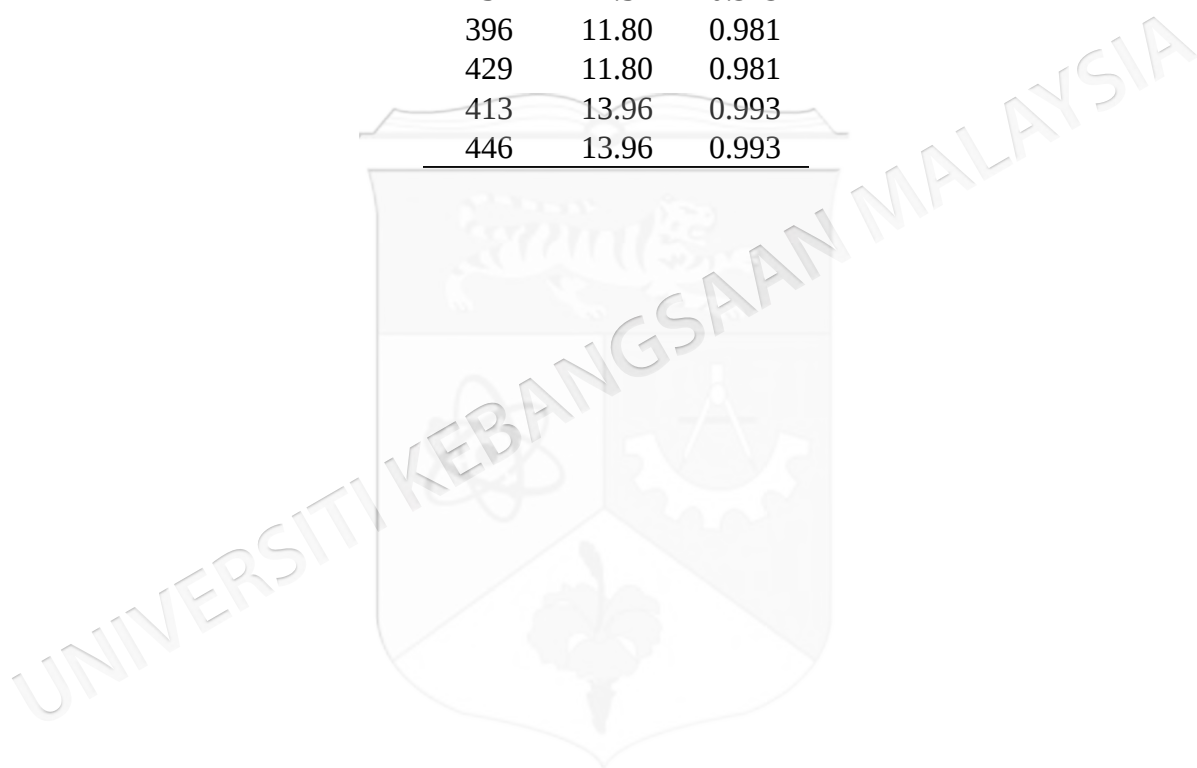
437	2.75	0.399
329	2.76	0.401
220	2.77	0.403
240	2.78	0.404
178	2.82	0.412
89	2.83	0.413
364	2.83	0.414
206	2.83	0.414
153	2.84	0.415
116	2.85	0.416
164	2.86	0.419
133	2.87	0.419
125	2.90	0.425
176	2.92	0.428
372	2.92	0.428
332	2.94	0.432
289	2.94	0.432
318	2.94	0.433
255	2.95	0.433
397	2.97	0.437
430	2.97	0.437
154	2.98	0.438
222	3.00	0.442
346	3.01	0.444
25	3.01	0.444
336	3.02	0.445
317	3.02	0.446
171	3.03	0.447
160	3.03	0.448
405	3.09	0.457
438	3.09	0.457
101	3.09	0.457
159	3.11	0.461
147	3.11	0.461
162	3.11	0.461
92	3.11	0.461
210	3.12	0.462
211	3.12	0.462
166	3.13	0.463
322	3.14	0.466
90	3.17	0.470
189	3.20	0.474
144	3.21	0.477
46	3.23	0.480
88	3.25	0.483
395	3.25	0.483

428	3.25	0.483
245	3.25	0.483
410	3.26	0.484
443	3.26	0.484
187	3.32	0.494
412	3.33	0.496
445	3.33	0.496
143	3.35	0.499
333	3.37	0.502
86	3.38	0.504
113	3.40	0.507
308	3.41	0.508
151	3.42	0.509
331	3.42	0.509
248	3.42	0.510
172	3.43	0.511
205	3.47	0.517
134	3.49	0.521
175	3.50	0.522
378	3.56	0.531
370	3.58	0.534
288	3.60	0.537
198	3.60	0.537
264	3.61	0.539
276	3.63	0.541
249	3.65	0.545
201	3.69	0.550
302	3.69	0.550
202	3.70	0.553
351	3.72	0.555
291	3.73	0.557
307	3.77	0.562
169	3.81	0.567
261	3.83	0.570
247	3.83	0.571
347	3.84	0.572
69	3.86	0.575
195	3.86	0.575
258	3.89	0.579
23	3.89	0.580
78	3.91	0.581
110	3.91	0.581
174	3.91	0.581
239	3.92	0.583
250	3.94	0.586
271	3.95	0.588

254	3.96	0.588
282	3.97	0.590
237	3.99	0.592
180	3.99	0.593
301	4.01	0.595
204	4.02	0.596
320	4.03	0.597
34	4.07	0.603
142	4.10	0.608
106	4.10	0.608
373	4.13	0.611
251	4.14	0.612
238	4.18	0.618
279	4.18	0.618
359	4.25	0.627
299	4.26	0.628
263	4.29	0.631
128	4.29	0.631
51	4.31	0.635
91	4.31	0.635
100	4.32	0.636
188	4.35	0.640
319	4.40	0.645
115	4.41	0.647
348	4.45	0.651
354	4.51	0.658
253	4.66	0.676
393	4.72	0.683
426	4.72	0.683
265	4.72	0.683
270	4.73	0.684
421	4.76	0.687
212	4.78	0.690
177	4.80	0.692
328	4.83	0.695
118	4.84	0.696
76	4.84	0.696
363	4.89	0.701
277	4.91	0.703
194	4.95	0.707
324	4.95	0.707
409	4.97	0.710
442	4.97	0.710
129	5.00	0.713
241	5.03	0.715
256	5.08	0.720

341	5.16	0.729
117	5.20	0.733
243	5.20	0.733
298	5.22	0.735
394	5.32	0.744
427	5.32	0.744
157	5.36	0.747
350	5.44	0.755
262	5.45	0.756
207	5.46	0.757
284	5.50	0.760
352	5.55	0.765
186	5.60	0.769
408	5.60	0.769
441	5.60	0.769
356	5.60	0.769
221	5.65	0.773
215	5.66	0.774
252	5.67	0.774
335	5.79	0.784
407	5.89	0.793
440	5.89	0.793
353	5.97	0.799
244	6.12	0.810
304	6.22	0.817
382	6.34	0.825
383	6.34	0.825
314	6.41	0.830
313	6.60	0.842
242	6.62	0.843
269	6.62	0.843
337	6.70	0.847
355	6.82	0.854
381	6.90	0.859
226	7.02	0.865
229	7.03	0.866
208	7.12	0.870
384	7.14	0.871
316	7.30	0.879
330	7.31	0.880
432	7.35	0.882
340	7.50	0.888
306	7.56	0.891
294	7.95	0.906
311	8.08	0.911
275	8.10	0.912

349	8.19	0.915
339	8.71	0.931
234	8.76	0.933
414	9.16	0.943
447	9.16	0.943
357	9.35	0.947
290	9.46	0.950
416	9.97	0.959
449	9.97	0.959
403	10.69	0.970
436	10.69	0.970
398	11.52	0.979
431	11.52	0.979
396	11.80	0.981
429	11.80	0.981
413	13.96	0.993
446	13.96	0.993



LAMPIRAN I

NILAI INDICATOR LOADING

	BC	EAP	HBA	TF_AE	TF_FA	TF_PU	TF_RW	UF_CTA	UF_PB	UF_POB	UF_PS	UF_PSB	UF_SE	AVE
BC1	0.79													
BC2	0.786													
BC3	0.607													
BC4	0.836													0.638
BC5	0.824													
BC6	0.844													
BC7	0.877													
EAP1		0.93												
EAP2		0.897												
EAP3		0.933												0.775
EAP4		0.931												
EAP5		0.713												
EAP6		0.856												
HBA1			0.779											
HBA2			0.819											
HBA3			0.832											
HBA4			0.842											
HBA5			0.849											0.590
HBA6			0.789											
HBA7			0.774											
HBA8			0.313											
TF_AE1				0.924										
TF_AE2				0.87										0.826

TF_AE3	0.932								
TF_FA1		0.848							
TF_FA2		0.834							0.752
TF_FA3		0.917							
TF_PU1			0.944						
TF_PU2			0.643						0.648
TF_PU3			0.8						
TF_RW1				0.912					
TF_RW2				0.933					0.837
TF_RW3				0.9					
UF_CTA1					0.912				
UF_CTA2					0.841				0.701
UF_CTA3					0.751				
UF_PB1						0.951			
UF_PB2						0.931			0.865
UF_PB3						0.909			
UF_POB1							0.979		
UF_POB2							0.938		
UF_POB3							0.924		0.905
UF_POB4							0.965		
UF_PS1							0.954		
UF_PS2							0.766		0.749
UF_PSB1								0.47	
UF_PSB2								0.969	0.563
UF_PSB3								0.727	
UF_SE1									0.691
UF_SE2									0.811 0.636
UF_SE3									0.879

LAMPIRAN J

NILAI CROSS-LOADING

	BC	EAP	HBA	TF_AE	TF_FA	TF_PU	TF_RW	UF_CTA	UF_PB	UF_POB	UF_PS	UF_PSB	UF_SE
BC1	0.79	0.455	0.384	0.295	0.284	0.279	0.421	0.114	0.139	0.194	0.103	0.052	0.498
BC2	0.786	0.465	0.385	0.314	0.31	0.281	0.301	0.072	0.101	0.208	0.055	0.051	0.414
BC3	0.607	0.486	0.667	0.367	-0.028	0.322	0.462	0.288	0.4	0.281	0.417	0.119	0.477
BC4	0.836	0.68	0.264	0.362	0.358	0.36	0.453	0.042	0.104	0.119	0.094	-0.002	0.279
BC5	0.824	0.717	0.365	0.335	0.185	0.411	0.477	0.13	0.188	0.139	0.207	0.065	0.15
BC6	0.844	0.676	0.37	0.3	0.277	0.342	0.474	0.1	0.162	0.157	0.216	-0.006	0.274
BC7	0.877	0.652	0.482	0.378	0.297	0.4	0.465	0.175	0.19	0.245	0.251	0.069	0.265
EAP1	0.706	0.93	0.397	0.473	0.181	0.659	0.568	0.183	0.209	0.253	0.204	0.075	0.144
EAP2	0.641	0.897	0.395	0.571	0.229	0.559	0.58	0.167	0.217	0.197	0.194	0.086	0.189
EAP3	0.727	0.933	0.468	0.434	0.234	0.561	0.549	0.191	0.256	0.24	0.226	0.081	0.223
EAP4	0.683	0.931	0.449	0.42	0.226	0.561	0.5	0.234	0.253	0.262	0.249	0.055	0.182
EAP5	0.463	0.713	0.224	0.316	0.156	0.436	0.391	0.068	0.182	0.121	0.13	-0.097	0.011
EAP6	0.732	0.856	0.379	0.353	0.233	0.457	0.473	0.155	0.172	0.185	0.251	0.081	0.247
HBA1	0.387	0.412	0.779	0.28	0.037	0.281	0.283	0.582	0.716	0.417	0.658	0.084	0.328
HBA2	0.421	0.375	0.819	0.295	0.042	0.31	0.259	0.384	0.376	0.675	0.452	0.129	0.394
HBA3	0.446	0.438	0.832	0.346	-0.109	0.299	0.364	0.362	0.437	0.441	0.383	0.152	0.41
HBA4	0.415	0.295	0.842	0.361	-0.063	0.194	0.302	0.31	0.405	0.423	0.359	0.177	0.522
HBA5	0.391	0.281	0.849	0.33	-0.044	0.199	0.282	0.359	0.39	0.449	0.34	0.134	0.497
HBA6	0.439	0.263	0.789	0.26	0.004	0.224	0.216	0.256	0.329	0.428	0.335	0.136	0.538
HBA7	0.461	0.393	0.774	0.291	0.028	0.314	0.352	0.313	0.407	0.315	0.405	0.17	0.438
HBA8	0.17	0.302	0.313	0.077	0.131	0.139	0.104	0.143	0.27	0.182	0.311	-0.087	-0.029
TF_AE1	0.39	0.456	0.309	0.924	0.14	0.337	0.642	0.202	0.186	0.057	0.119	0.128	0.3
TF_AE2	0.252	0.324	0.241	0.87	0.175	0.304	0.509	0.178	0.129	0.019	0.108	0.06	0.243

TF_AE3	0.468	0.518	0.441	0.932	0.209	0.33	0.698	0.217	0.225	0.171	0.191	0.116	0.323
TF_FA1	0.271	0.188	0.046	0.284	0.848	0.183	0.19	0.072	0.009	0.049	0.068	-0.205	0.077
TF_FA2	0.269	0.124	-0.022	0.091	0.834	0.12	0.082	-0.033	-0.034	-0.078	0.073	-0.231	-0.017
TF_FA3	0.254	0.266	-0.038	0.125	0.917	0.117	0.058	-0.013	-0.027	-0.016	0.061	-0.217	0.045
TF_PU1	0.431	0.61	0.311	0.332	0.138	0.944	0.375	0.102	0.156	0.211	0.176	0.047	0.138
TF_PU2	0.296	0.4	0.196	0.227	0.147	0.643	0.221	0.028	0.039	0.13	0.054	-0.021	0.058
TF_PU3	0.308	0.451	0.263	0.294	0.103	0.8	0.31	0.118	0.135	0.154	0.152	0.05	0.115
TF_RW1	0.482	0.573	0.387	0.642	0.065	0.4	0.912	0.269	0.212	0.104	0.203	0.03	0.282
TF_RW2	0.515	0.506	0.325	0.645	0.069	0.32	0.933	0.214	0.131	0.081	0.134	0.102	0.259
TF_RW3	0.524	0.519	0.272	0.609	0.201	0.324	0.9	0.21	0.118	0.052	0.091	0.03	0.289
UF_CTA1	0.152	0.21	0.467	0.175	-0.012	0.139	0.223	0.912	0.359	0.269	0.336	0.062	0.191
UF_CTA2	0.124	0.139	0.365	0.187	-0.006	0.036	0.181	0.841	0.297	0.224	0.293	0.025	0.189
UF_CTA3	0.145	0.12	0.284	0.208	0.067	0.078	0.247	0.751	0.225	0.1	0.291	-0.009	0.17
UF_PB1	0.277	0.305	0.6	0.221	-0.029	0.233	0.218	0.436	0.951	0.327	0.474	0.029	0.296
UF_PB2	0.186	0.185	0.469	0.167	0.019	0.089	0.109	0.292	0.931	0.231	0.461	0.067	0.195
UF_PB3	0.166	0.169	0.44	0.177	-0.041	0.046	0.131	0.243	0.909	0.27	0.401	0.037	0.239
UF_POB1	0.237	0.248	0.55	0.123	-0.023	0.219	0.118	0.231	0.3	0.979	0.239	0.085	0.252
UF_POB2	0.238	0.206	0.532	0.07	0.011	0.186	0.054	0.24	0.29	0.938	0.262	0.069	0.207
UF_POB3	0.2	0.237	0.492	0.1	-0.003	0.215	0.073	0.218	0.255	0.924	0.266	0.052	0.213
UF_POB4	0.227	0.233	0.549	0.094	-0.02	0.181	0.085	0.259	0.297	0.965	0.263	0.07	0.227
UF_PS1	0.285	0.269	0.572	0.154	0.072	0.206	0.159	0.371	0.491	0.314	0.954	0	0.2
UF_PS2	0.087	0.097	0.266	0.116	0.055	0.023	0.104	0.233	0.301	0.087	0.766	-0.026	0.114
UF_PSB1	0.361	0.116	0.007	0.075	0.053	0.11	0.196	-0.079	-0.069	-0.066	-0.113	0.47	0.29
UF_PSB2	0.055	0.076	0.18	0.148	-0.209	0.042	0.051	0.049	0.035	0.071	-0.009	0.969	0.107
UF_PSB3	0.023	-0.01	0.063	-0.018	-0.283	-0.006	0.037	0.001	0.071	0.063	0.006	0.727	-0.007
UF_SE1	0.176	0.082	0.34	0.305	0.164	0.082	0.028	0.078	0.241	0.17	0.124	-0.024	0.691
UF_SE2	0.297	0.085	0.395	0.168	-0.085	0.054	0.273	0.188	0.187	0.173	0.111	0.049	0.811
UF_SE3	0.447	0.263	0.518	0.302	0.05	0.166	0.364	0.231	0.218	0.218	0.211	0.159	0.879

LAMPIRAN K

SOALAN TEMU BUAL RESPONDEN AKHIR

Konstruk Health Belief Model

ID Peserta:			Tarikh:	
No.	Soalan			
1	Adakah anda berpendapat rutin harian yang sihat memberikan faedah kepada kehidupan?			
	Ya	Boleh berikan contoh faedah yang anda fikirkan?	Tidak	Pada pendapat anda, mengapa ia tidak memberikan faedah?
2	Boleh kongsi cabaran atau halangan yang anda hadapi untuk melakukan aktiviti fizikal? Adakah cabaran ini menghalang anda untuk melakukan aktiviti fizikal?			
	Ya	Boleh berikan contoh cabaran atau halangan yang anda hadapi?	Tidak	Walaupun mempunyai halangan atau cabaran, bagaimana anda mengatasinya?
3a	Apa yang mempengaruhi anda untuk melakukan aktiviti fizikal atau tidak melakukannya?			

3b	Adakah ketiadaan teman, rasa malas, dan sebagainya menjadi halangan untuk anda melakukan aktiviti fizikal?			
	Ya	Bagaimana mengatasinya?	untuk	Tidak
4	Sejauh mana anda yakin dengan kemampuan anda untuk memasukkan aktiviti fizikal ke dalam rutin harian anda, walaupun terdapat cabaran seperti kekurangan masa atau sokongan?			
5a	Apa pendapat anda tentang kesan kekurangan aktiviti fizikal terhadap kesihatan anda?			
5b	Adakah anda berpendapat ia akan memberikan risiko kepada Kesihatan anda?			
	Ya		Tidak	Kenapa?
6	Adakah orang sekeliling anda memberi pengaruh kepada anda untuk melakukan aktiviti fizikal?			
	Ya	Bagaimana mempengaruhi anda?	Tidak	

Konstruk User Engagement Model

No.	Soalan		Variabel UEM	Expected Jawapan
1	Bagaimana perasaan anda semasa menggunakan aplikasi Strava? Adakah anda perlu memberi sepenuh perhatian Ketika menggunakan aplikasi?			
	Ya	Kenapa?	Tidak	Kenapa?
2	Boleh ceritakan pengalaman anda menggunakan aplikasi Strava? Adakah anda menghadapi kesukaran untuk memahami dan menggunakan ciri-ciri tertentu dalam aplikasi ini?			
	Ya	Boleh ceritakan masalah yang anda hadapi?	Tidak	Boleh nyatakan ciri-ciri yang anda sukai?
3	Apa pendapat anda tentang reka bentuk dan daya tarikan aplikasi Strava? Adakah daya tarikan aplikasi penting bagi anda? Adakah ia memberi pengaruh kepada anda dalam memilih aplikasi?			
	Ya	Kenapa?	Tidak	Kenapa?
4a	Bagaimana pandangan anda tentang nilai dan manfaat yang anda peroleh daripada menggunakan aplikasi Strava? Adakah pengalaman itu menarik dan berbaloi bagi anda?			
	Ya	Kenapa?	Tidak	Kenapa?

4b	Boleh nyatakan faktor ganjaran yang anda sukai?			
5	Secara keseluruhannya, adakah anda akan terus menggunakan Strava?			
	Ya	Boleh nyatakan sebab utama anda memilih untuk terus menggunakan aplikasi ini?	Tidak	Kenapa?

