

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGUNAAN MOBILITI SIFAR KARBON DI UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA (UPM)

NUR HUMAIRAH BINTI KAMARUDIN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2023

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGGUNAAN
MOBILITI SIFAR KARBON DI UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA
(UPM)

NUR HUMAIRAH BINTI KAMARUDIN

DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA SASTERA (GEOGRAFI)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)

FAKULTI SAINS KEMANUSIAAN
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2023



Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 16 (hari bulan) 10 (bulan) 2023

i. Perakuan pelajar :

Saya, NUR HUMAIRAH BINTI KAMARUDIN, M20182002102, FAKULTI SAINS KEMANUSIAAN (FSK) (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGGUNAAN MOBILITI SIFAR KARBON DI UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA (UPM) adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan se jelasnya dan secukupnya.


Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, PROF. MADYA TS. DR NOR KALSUM BINTI MOHD ISA (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGGUNAAN MOBILITI SIFAR KARBON DI UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA (UPM) (TAJUK) dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah SARJANA GEOGRAFI (SILA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

15 NOVEMBER 2023

Tarikh


Tandatangan Penyelia
PROF. MADYA TS. DR. NOR KALSUM BINTI MOHD ISA
DEKAN
FAKULTI SAINS KEMANUSIAAN
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS



**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

**BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM**

Tajuk / Title: FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGGUNAAN
MOBILITI SIFAR KARBON DI UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA (UPM)

No. Matrik / Matric's No.: M20182002102

Saya / I: NUR HUMAIRAH BINTI KAMARUDIN
(Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris 748
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat Salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Sila tandakan (☒) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (☒) for category below:-

☐ **SULIT/CONFIDENTIAL**

Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / Contains confidential information under the Official Secret Act 1972

☐ **TERHAD/RESTRICTED**

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / Contains restricted information as specified by the organization where research was done.

☒ **TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS**


(Tandatangan Pelajar/ Signature)

Tarikh: 15 NOVEMBER 2023


PROF. MARYA TS. DR. NOR KALSUM BINTI MOHD ISA
(Tandatangan Penyelia / Signature of Supervisor)
& (Nama & Cap Rasmi / Name & Official Stamp)
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT @ TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai **SULIT** dan **TERHAD**.

Notes: If the thesis is **CONFIDENTIAL** or **RESTRICTED**, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim

Syukur ke hadrat Allah SWT kerana telah mengurniakan kekuatan mental dan fizikal kepada saya sepanjang tempoh melengkapkan penulisan tesis ini. Sepanjang proses penyelidikan yang dilaksanakan, saya mendapat bantuan dan kerjasama daripada pelbagai pihak. Penghargaan khusus saya tujukan kepada Prof. Madya Ts. Dr. Nor Kalsum binti Mohd Isa selaku penyelia utama yang sentiasa memberikan sokongan dan dorongan sepanjang proses menyiapkan tesis ini. Sepanjang proses menyiapkan penulisan ini, saya mendapat kerjasama dan tunjuk ajar daripada pensyarah yang cukup prihatin serta sentiasa berkongsi ilmu yang bermanfaat kepada saya. Beliau merupakan seorang yang penyabar dan dedikasi dalam menjalankan tanggungjawabnya.

Ucapan ribuan terima kasih di atas kerjasama yang diberikan oleh pihak Universiti Putra Malaysia (UPM) yang banyak membantu dalam proses mendapatkan maklumat serta data yang berkaitan dengan kajian yang dilakukan. Terima kasih juga buat pihak-pihak yang terlibat secara langsung mahu pun tidak langsung dalam membantu dan memberi kerjasama sepanjang tempoh saya menyiapkan kajian ini. Ucapan terima kasih buat keluarga tersayang di atas doa dan sokongan sepanjang pengajian di Universiti Pendidikan Sultan Idris. Ucapan teristimewa buat kedua-dua ibu bapa saya iaitu Kamarudin bin Hashim dan Noriatimah binti Mohamed Karim, suami tersayang (Mohamad Azri bin Ma'on), dan anak-anak (Annur Khayra dan Annur Khadijah).

Terima kasih, jasamu tidak terbalas.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus. Universiti Putra Malaysia (UPM) dipilih sebagai lokasi kajian. Seramai 270 orang sampel dipilih melibatkan pelajar UPM yang menggunakan mod mobiliti sifar karbon. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer dikumpul melalui kaedah soal selidik manakala, data sekunder diperoleh melalui kajian perpustakaan, laporan tahunan dan jurnal daripada sumber elektronik. Data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dan inferensi. Analisis deskriptif dipersembahkan dalam bentuk peratusan, kekerapan, min dan sisihan piawai. Manakala, statistik inferensi menggunakan pengujian ujian Korelasi Spearman dan ujian Regresi Berganda. Dapatan kajian menunjukkan tahap kekerapan pelajar yang menggunakan mobiliti sifar karbon di kampus dalam kalangan pelajar yang tinggal di kolej kediaman adalah sederhana dengan nilai min keseluruhan sebanyak 3.46. Bagi ujian perbandingan pula, dapatan kajian menunjukkan faktor kepercayaan terhadap hasil menunjukkan nilai min purata yang tinggi iaitu 3.98 ini diikuti dengan faktor kepercayaan terhadap kualiti yang juga tinggi dengan nilai min purata 3.71. Seterusnya faktor kepercayaan terhadap persekitaran menunjukkan nilai min purata sederhana iaitu 3.65. Walaupun mempunyai nilai min purata sederhana, namun faktor ini merupakan faktor penggunaan mobiliti sifar karbon yang terendah dalam kalangan pelajar di kampus tersebut. Dapatan kajian menunjukkan kepercayaan terhadap hasil merupakan faktor utama yang menyumbang dan mempengaruhi penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan pelajar di kampus UPM iaitu sebanyak 57.0%. Kajian ini dapat menjadi panduan khasnya kepada pengurusan UPM bahawa penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus mampu dipergiatkan dengan meningkatkan kepercayaan individu terhadap hasil yang baik daripada penggunaan mobiliti sifar karbon tersebut.



FACTORS AFFECTING THE USE OF ZERO-CARBON MOBILITY AT UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA (UPM)

ABSTRACT

The study aimed to examine the factors that influence the use of zero-carbon mobility on campus. Universiti Putra Malaysia (UPM) was chosen as the study location. A total of 270 samples were selected involving UPM students using zero-carbon mobility mode. The data used are primary and secondary data. Primary data were collected through questionnaires while secondary data were obtained through library studies, annual reports and journals from electronic sources. Data is analyzed using descriptive and inferential statistics. Descriptive analysis is presented in the form of percentage, frequency, mean and standard deviation. Meanwhile, inferential statistics use the Spearman Correlation test and the Multiple Regression test. The findings showed that the frequency of students using zero-carbon mobility on campus among students living in residential colleges was moderate with an overall mean of 3.46. As for the comparative tests, the findings showed that the belief factor in the outcomes showed a high average mean value of 3.98 followed by a belief factor in quality which was also high with an average mean value of 3.71. Next, the belief factor in the environment indicates a moderate average mean value of 3.65. Despite having a moderate average mean value, this factor is the lowest zero-carbon mobility usage factor among students on the campus. The findings showed that belief in outcomes is the main factor contributing and influencing the use of zero carbon mobility among students at UPM campus by 57.0%. This study can be a special guide to UPM's management that the use of zero-carbon mobility on campus can be intensified by increasing individual trust in good outcomes from the use of zero carbon mobility.



KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGAKUAN PENYERAHAN DISERTASI	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI SINGKATAN	xv
SENARAI LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	2
1.3 Pernyataan Masalah	4
1.4 Matlamat dan Objektif Kajian	8
1.5 Persoalan Kajian Kajian	9
1.6 Kerangka Konseptual	9
1.7 Definisi Operasional	10



1.7.1	Jejak Karbon	10
1.7.2	Mobiliti Sifar Karbon	11
1.8	Batasan Kajian	13
1.9	Kepentingan Kajian	14
1.10	Rumusan	15

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	16
2.2	Perlaksanaan Mobiliti Sifar Karbon di Kampus	17
2.3	Mod Mobiliti Sifar Karbon di UPM	21
2.3.1	Kemudahan Pejalan Kaki	22
2.3.2	Kemudahan Berbasikal	23
2.4	Ciri-Ciri Ideal Penyediaan Fasiliti Mobiliti Sifar Karbon	24
2.4.1	Ciri Keselamatan	25
2.4.1.1	Laluan Khas Mobiliti Sifar Karbon	25
2.4.1.2	Lintasan Pejalan Kaki	27
2.4.1.3	Bonggol dan Papan Tanda	28
2.4.1.4	Lampu Jalan	29
2.4.1.5	Sistem Televisyen Litar Tertutup (CCTV)	30
2.4.2	Ciri Kefungsiaan	30
2.4.2.1	Aksesibiliti	31
2.4.2.2	Kesambungan @ Kesenambungan	31
2.4.2.3	Jarak	32
2.4.2.4	Bahan Turapan	33

2.4.3	Ciri Fasilitas	34
2.4.4	Ciri Estetika	36
2.4.4.1	Landskap	36
2.4.4.2	Perabot Jalan	38
2.5	Ciri-Ciri Lain Mobiliti Sifar Karbon	39
2.5.1	Penyediaan Pelan Induk	39
2.5.2	Polisi Penggalakan Mobiliti Sifar Karbon	41
2.5.3	Kempen	42
2.5.4	Kesedaran	44
2.6	Teori Penggunaan Mobiliti Sifar Karbon	56
2.6.1	Teori Tindakan Bertujuan (<i>Theory of Reasoned Action-TRA</i>)	57

2.8	Rumusan	58
-----	---------	----

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pendahuluan	59
3.2	Reka Bentuk Kajian	60
3.2.1	Kajian Kuantitatif	60
3.3	Lokasi Kajian	61
3.4	Populasi dan Sampel	62
3.4.1	Kaedah Pensampelan	63
3.5	Keperluan Data	64
3.6	Kajian Rintis	65
3.7	Prosedur Pengumpulan Data	66

3.7.1	Kaedah Pengumpulan data Primer	66
3.7.1.1	Soal Selidik	67
3.7.1.2	Kaedah Pengumpulan Data Sekunder	68
3.8	Kaedah Analisis Data	69
3.8.1	Analisis Kuantitatif	70
3.8.1.1	Analisis Deskriptif	70
3.8.1.2	Analisis Infrensi	71
3.8.1.2.1	Ujian Kolerasi Spearman	72
3.8.1.2.2	Ujian Regresi Berganda	73
3.9	Rumusan	73

BAB 4 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

4.1	Pendahuluan	75
4.2	Profil Responden	76
4.3	Penggunaan Mod Mobiliti Sifar Karbon di Kampus	78
4.4	Tahap Penggunaan Mobiliti Sifar Karbon dalam Kalangan Pelajar di Kampus UPM	79
4.5	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Mobiliti Sifar Karbon di Kampus UPM	81
4.5.1	Faktor Kepercayaan Terhadap Hasil	82
4.5.2	Faktor Kepercayaan Terhadap Kualiti	84
4.5.2.1	Ciri Keselamatan	84
4.5.2.2	Ciri Kefungsian dan Estetika	87
4.5.2.3	Ciri-Ciri Lain	91

BAB 5 PERBINCANGAN DAN RUMUSAN

4.5.2.4 Analisis Faktor Kepercayaan Terhadap Kualiti, Ciri Keselamatan, Ciri Kefungsian dan Estetika dan Ciri-Ciri Lain	92
4.5.3 Faktor Kepercayaan Terhadap Persekitaran	93
4.6 Ujian Kolerasi Bagi Menguji Hubungan Kepercayaan Terhadap Hasil Dengan Penggunaan Mobiliti Sifar Karbon Dalam Kalangan Pelajar di Kampus UPM	96
4.7 Ujian Kolerasi Bagi Menguji Hubungan Antara Kepercayaan Terhadap Kualiti Ciri Keselamatan, Ciri Kefungsian dan Estetika, dan Ciri-Ciri Lain Dengan Penggunaan Mobiliti Sifar Karbon Dalam Kalangan Pelajar di Kampus UPM	99
4.8 Ujian Kolerasi Bagi Menguji Hubungan Kepercayaan Terhadap Persekitaran Dengan Penggunaan Mobiliti Sifar Karbon Dalam Kalangan Pelajar di Kampus UPM	100
4.9 Analisis Pengaruh Faktor Kepercayaan	102
4.10 Rumusan	105
BAB 5 PERBINCANGAN DAN RUMUSAN	
5.1 Pendahuluan	106
5.2 Perbincangan	107
5.2.1 Penemuan Kajian	107
5.3 Cadangan Meningkatkan Penggunaan Mobiliti Sifar Karbon di Kampus UPM	111
5.4 Rumusan	114
RUJUKAN	115
LAMPIRAN	

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Tinjauan penyelidikan ciri-ciri ideal mobiliti sifar karbon	46
2.2	Senarai ciri-ciri ideal mobiliti sifar karbon yang diperoleh daripada kajian lepas	53
2.3	Petunjuk abjad ciri keselamatan, ciri kefungsiian, ciri fasiliti dan ciri estetika	55
3.1	Analisis kebolehppercayaan borang kaji selidik factor-faktor yang mempengaruhi penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus	66
3.2	Nilai skala dan interpretasi faktor-faktor yang mempengaruhi tahap penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan mahasiswa di kampus	71
3.3	Skala skor min dan interpretasi	71
3.4	Nilai pekali Kolerasi Spearman	72
3.5	Tafsiran saiz kesan ujian regresi	73
4.1	Taburan kekerapan dan peratusan bagi profil responden	77
4.2	Taburan kekerapan dan peratusan bagi penggunaan mod mobiliti sifar karbon di kampus	79
4.3	Tahap kekerapan pelajar menggunakan mobiliti sifar karbon iaitu berjalan kaki dan berbasikal di kampus	80
4.4	Nilai min dan sisihan piawai item faktor	82
4.5	Nilai min faktor kepercayaan terhadap hasil	83
4.6	Nilai min faktor kepercayaan terhadap kualiti (ciri keselamatan)	85
4.7	Nilai min faktor kepercayaan terhadap kualiti (ciri kefungsiian dan estetika)	89

4.8	Nilai min faktor kepercayaan terhadap kualiti (ciri-ciri lain)	92
4.9	Analisis faktor kepercayaan terhadap kualiti ciri keselamatan, ciri kefungsian dan estetika, dan ciri-ciri lain	93
4.10	Nilai min faktor kepercayaan terhadap persekitaran	94
4.11	Ujian kolerasi bagi menguji hubungan kepercayaan terhadap hasil dengan penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan pelajar di kampus UPM	97
4.12	Ujian kolerasi bagi menguji hubungan antara kepercayaan terhadap kualiti ciri keselamatan, ciri kefungsian dan estetika, dan ciri-ciri lain dengan penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan pelajar di kampus UPM	99
4.13	Ujian kolerasi bagi menguji hubungan antara kepercayaan terhadap persekitaran dengan penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan pelajar di kampus UPM	101
4.14	Pengaruh faktor kepercayaan terhadap hasil, faktor kepercayaan terhadap kualiti dan faktor kepercayaan terhadap persekitaran terhadap penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan pelajar di kampus UPM	104
5.1	Cadangan meningkatkan penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus UPM	113



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kedudukan sektor pengangkutan dalam <i>UI-Greenmetric</i> UPM pada tahun 2014 hingga tahun 2021	8
1.2	Kerangka konseptual	12
2.1	Perbandingan jejak karbon mengikut mod pengangkutan	18
2.2	Laluan pejalan kaki di kampus UPM	22
2.3	Model KAP	45
2.4	Teori Tindakan Bertujuan (<i>Theory of Reasoned Action- TRA</i>)	58
3.1	Universiti Putra Malaysia (UPM)	62



SINGKATAN PERKATAAN

IPT	Institut Pengajian Tinggi
KPT	Kementerian Pengajian Tinggi
KAP	<i>Knowledge-Attitude-Practice/Behaviour</i>
PPD	Politeknik Port Dickson
UPM	Universiti Putra Malaysia
UKM	Universiti Kebangsaan Malaysia
UMS	Universiti Malaysia Sabah
UM	Universiti Malaya
SDGs	Matlamat Pembangunan Lestari

SENARAI LAMPIRAN

- A Borang Kaji Selidik
- B Ujian Kebolehpercayaan Cronbach's Alpha Instrumen Kajian
- C Jadual Penentuan Saiz Sampel Oleh Krejcie dan Morgan

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini membincangkan mengenai latar belakang kajian, pernyataan masalah, matlamat dan objektif kajian, persoalan kajian, kepentingan kajian, batasan kajian dan diakhiri dengan rumusan bab. Pernyataan masalah yang dijelaskan meliputi beberapa faktor penting seperti sektor pengangkutan merupakan penyumbang terbesar dalam pelepasan gas karbon di atmosfera dan kampus lestari. Terdapat tiga objektif kajian yang telah dirangka bagi menjawab setiap persoalan kajian. Kajian ini dilakukan di Universiti Putra Malaysia (UPM) di kampus utama Serdang, Selangor.

1.2 Latar Belakang Kajian

Menurut laporan Agensi Tenaga Antarabangsa (IEA), pada tahun 2017 sektor pengangkutan menyumbang sebanyak 61% daripada jumlah pelepasan gas karbon dioksida (CO₂) di ruang atmosfera. Dengan peningkatan jumlah kenderaan darat, udara dan laut serta tanpa sebarang usaha pengurangan pengeluaran gas ini, sumbangan gas CO₂ daripada sektor pengangkutan akan terus meningkat. Menurut Nizamuddin et al. (2017) sektor pengangkutan memberi kesan kepada perubahan iklim global termasuk pelepasan gas CO₂. Dengan penambahan populasi manusia di atas muka bumi, dianggarkan sejumlah dua bilion kenderaan akan beroperasi di jalan raya serata dunia pada tahun 2035 (Hukil et al., 2020).

Pelan tindakan dan polisi pembangunan telah dirangka oleh beberapa badan profesional serta jabatan kerajaan demi menangani isu pelepasan gas CO₂ ke ruang atmosfera yang disebabkan oleh sektor pengangkutan. Antaranya ialah Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD) Semenanjung Malaysia telah mengeluarkan Garis Panduan Kejiranan Hijau pada tahun 2012. Garis Panduan Kejiranan Hijau 2012, mengambil kira aspek pembangunan yang perlu menitikberatkan konsep kejiranan hijau sebagai salah satu langkah mengurangkan pelepasan gas karbon ke ruang atmosfera. Selain itu, ‘*Smart Selangor*’ memberikan fokus untuk mengurangkan kesesakan lalu lintas dan pelepasan gas CO₂ ke ruang atmosfera melalui mobiliti sifar karbon. Malaysia sedang berusaha untuk mengurangkan pelepasan gas CO₂ sebanyak 45% menjelang tahun 2030 seperti yang telah diisytiharkan dalam *Copenhagen Climate Change Conference 2009 (COP 21)* (Harian Metro, 2021)



Pengurangan pelepasan gas CO₂ di ruang atmosfera dapat membentuk sebuah pembangunan yang lestari bagi negara Malaysia. Untuk mencapai kesejahteraan hidup masyarakat yang holistik, pembangunan lestari merupakan salah satu komponennya. Menurut Norfadillah et al. (2011) pelbagai inisiatif telah diambil di peringkat antarabangsa dan universiti untuk memastikan keberkesanan penyerapan konsep kelestarian bagi setiap peringkat individu di seluruh dunia. Pengurangan jejak karbon (*carbon footprint*) sebuah institusi merupakan asas untuk menghasilkan kampus yang lestari (Calder & Clugston, 2003). Kaedah dan sistem yang sedia ada perlu diolah dalam kerangka baharu untuk mewujudkan ‘masyarakat rendah karbon’ (Zaini, 2009). Dalam konteks pengurusan kampus, aktiviti rendah karbon perlu dijadikan rutin di kalangan masyarakat akademik yang merangkumi mahasiswa dan staf universiti daripada peringkat rendah hingga kepada peringkat tertinggi. Perancangan kemudahan mobiliti sifar karbon yang kondusif serta mesra pengguna merupakan salah satu indikator yang mampu dijadikan elemen penting untuk mengurangkan pelepasan gas CO₂ di kawasan kampus.

Pelbagai jenis pengangkutan yang digunakan oleh warga kampus meliputi bas, kereta, motosikal, berjalan kaki dan basikal (Bond & Steiner, 2006). Isi padu pengangkutan yang padat pada sesuatu masa menyebabkan berlakunya masalah kesesakan lalu lintas. Pada waktu puncak iaitu antara 7 hingga 9 pagi (waktu bermula kerja dan kuliah) dan 5 hingga 6 petang (waktu pulang kerja), kepadatan isi padu pengangkutan di dalam kampus berlaku. Keadaan ini menyebabkan kampus tidak kondusif dan mengganggu keselesaan warga universiti. Salah satu pendekatan yang boleh diimplementasikan di kawasan kampus bagi mengurangkan pelepasan gas CO₂





di ruang atmosfera ialah menggalakkan warga kampus menggunakan pengangkutan mobiliti sifar karbon dan mengurangkan penggunaan kenderaan persendirian.

1.3 Pernyataan Masalah

Sektor pengangkutan merupakan sektor terbesar yang menyumbang kepada pelepasan gas CO₂ (Muhamad Hasbullah et al., 2016). Menurut laporan IEA, pada tahun 2011 sektor pengangkutan menyumbang sebanyak 22% daripada pelepasan gas CO₂. Manakala, pada tahun 2017 sektor pengangkutan telah menyumbang sebanyak 61% daripada jumlah pembebasan gas CO₂. Perkara ini menunjukkan berlaku peningkatan pelepasan gas CO₂ daripada sektor pengangkutan setiap tahun. Menurut Muhamad Hasbullah et al. (2016) dianggarkan bahawa pelepasan gas CO₂ oleh sebuah kenderaan biasa adalah sebanyak 6.04kg bagi 1 kilometer perjalanan. Dalam tempoh masa setahun, jumlah pelepasan gas CO₂ oleh semua jenis kenderaan boleh mencecah sebanyak 78,000,000,000kg (jangkaan pada tahun 2020).

Pengangkutan kekal sebagai salah satu faktor penting dalam menghubungkan pelbagai bahagian di dalam sesebuah kampus (Sahar et al., 2015). Sebuah kampus universiti boleh disamakan dengan sebuah bandar kecil yang mempunyai bidang perniagaan, kediaman, rekreasi, dan juga sistem pengangkutan (Saadatian et al., 2013). Menurut Norsyuhadah dan Amiruddin (2011), isu alam sekitar sama seperti yang dialami di kawasan bandar seperti peningkatan permintaan terhadap pengangkutan, kesesakan lalu lintas, pencemaran bunyi dan masalah-masalah alam sekitar yang lain





turut terseret ke dalam kawasan kampus walaupun Institut Pengajian Tinggi (IPT) adalah ruang yang kecil. Salah satu kesan urbanisasi di sebuah bandar adalah disebabkan oleh peningkatan ketergantungan pada kenderaan milik persendirian. Trend yang serupa juga berlaku di kampus-kampus universiti yang terdapat di Malaysia (Norsyuhada & Amiruddin, 2011)

Pelbagai usaha telah dilaksanakan di peringkat dunia dan negara Malaysia termasuk menggalakkan pembangunan kampus lestari. Bagi menyokong pembangunan kampus lestari, pelbagai petunjuk kelestarian telah diperkenalkan termasuk *UI GreenMetric* yang diambilkira dalam mata *Malaysia Research Assessment* (MyRA). Pada tahun 2021, UPM telah disenaraikan dalam ranking ke-27 terbaik dunia oleh *UI GreenMetric World University Ranking 2021* seterusnya menjadi peneraju kampus hijau di Malaysia dalam tempoh 11 tahun berturut-turut. Analisis *UI GreenMetric Ranking 2021* juga meletakkan UPM pada ranking pertama di Malaysia, kedua di Asia Tenggara dan ketiga terbaik di rantau Asia. Analisis *UI- GreenMetric Ranking 2020* juga menyaksikan bahawa UPM berada pada ranking kedua di Asia Tenggara dan ketiga terbaik di rantau Asia. Pada 2018, UPM telah disenaraikan dalam ranking ke-32 universiti terbaik dunia oleh *UI-GreenMetric World University Ranking*. Pada tahun 2017, UPM telah mencatat sejarah negara apabila tersenarai pada kedudukan ke-27 terbaik dunia dalam penarafan *Ui-Greenmetric World University Ranking 2017* (UI-Greenmetric,2017).





UPM komited dalam mengekalkan kedudukan sebagai peneraju Kampus Hijau di Malaysia dan berusaha untuk mencapai agenda kelestarian alam di peringkat universiti selari dengan Matlamat Pembangunan Lestari (SDGs). Usaha kelestarian yang dijalankan bertujuan melahirkan komuniti kampus yang mampan serta sentiasa peka dalam penjagaan alam sekitar. Berdasarkan Laporan Tahunan UPM (2021), strategi UPM bagi kriteria lima (5) iaitu pengangkutan, UPM melaksanakan hari tanpa kenderaan (*car-free zone*) untuk mengurangkan pelepasan gas CO₂. *Projek Green Car Parking* iaitu pertukaran parkir biasa kepada parkir kenderaan hybrid, projek penyediaan laluan berbasikal dan berjalan kaki. Selain itu, UPM turut melaksanakan *Smart PUTRA BUS* iaitu aplikasi pintar yang mengoptimumkan jadual pergerakan bas kampus, mengesahkan penumpang, merekodkan jumlah penumpang serta melaporkan statistik secara 'live' dan terus kepada pusat kawalan.



Laporan Tahunan UPM (2018), telah melaksanakan beberapa projek sepanjang 2018 seperti Putra Green Run, Program Kitar Semula Fabrik, Kajian Keberkesanan Sistem Pengangkutan Lestari 2018, Persidangan Forensik Alam Sekitar Antarabangsa, Program Tanam Pokok Negeri Selangor di Pantai Bagan Lalang, dan Hari Alam Sekitar Masjid UPM. Pencapaian cemerlang ini menunjukkan bahawa komitmen dan inisiatif UPM dalam pemerkasaan kelestarian hijau telah diiktiraf oleh agensi antarabangsa. Pengiktirafan ini adalah sejajar dengan pelaksanaan Polisi Hijau UPM, pembudayaan sistem pengurusan kualiti alam sekitar dan pelbagai kempen kesedaran sepanjang 2018.

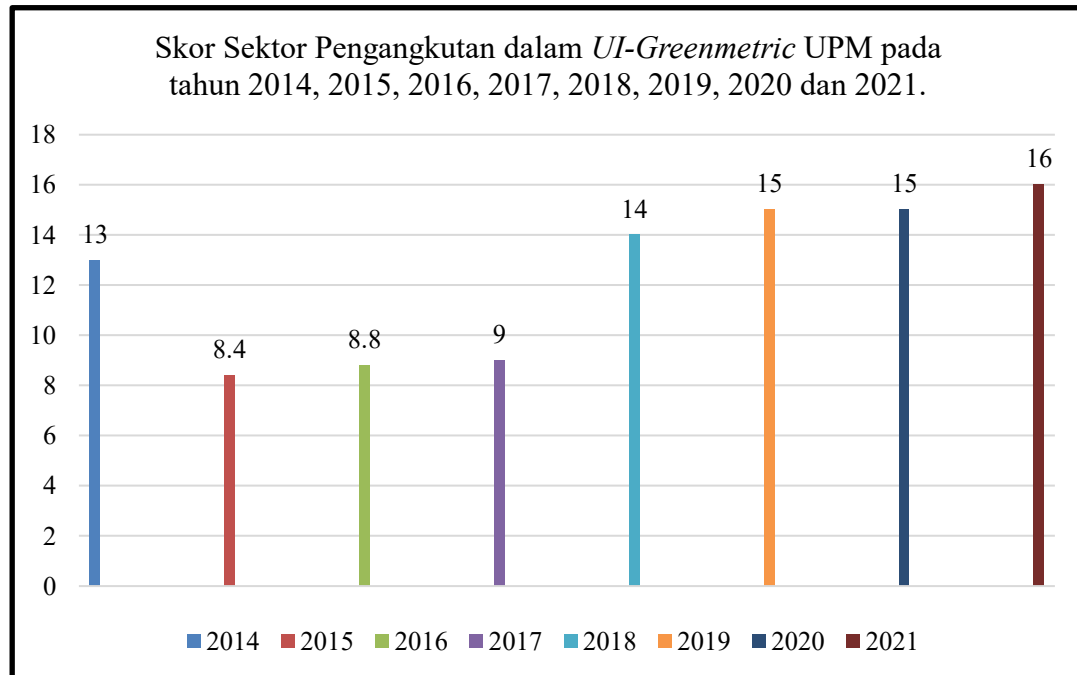




Walaupun pelbagai usaha yang dilakukan oleh UPM untuk mengekalkan kedudukan pertama dalam peneraju kampus hijau negara Malaysia selama 11 tahun berturut-turut, namun begitu UPM masih belum mencapai skor 100% dalam semua kriteria universiti kampus lestari yang cemerlang terutamanya dalam sektor pengangkutan yang hanya mencapai kurang 20% (rujuk Rajah 1.1). Walaupun UPM telah menyediakan laluan pejalan kaki dan berbasikal yang komprehensif sejak tahun 2012, hasil kajian Bijan et al. (2014) di UPM mendapati penggunaan mobiliti sifar karbon masih kurang kerana kurangnya kepuasan terhadap penyediaan kemudahan mobiliti sifar karbon. Hanya seramai 17.85% sahaja pelajar UPM yang menggunakan mobiliti sifar karbon di kampus. Seramai 15.49% pelajar menggunakan mod berjalan kaki, manakala seramai 2.36% pelajar yang menggunakan mod berbasikal. Walau bagaimanapun, masih kurang kajian terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus.

Hasil kajian Bijan et al. (2014) masih menjadi persoalan tentang apakah faktor pemilihan penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus, khasnya di UPM dan menjadi jurang kajian yang akan dikaji dalam kajian ini. Bijan et al. (2014) telah mengkaji tahap kepuasan penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan warga kampus UPM yang meliputi keseluruhan warga UPM. Namun begitu, kajian ini telah mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan pelajar yang tinggal di kolej kediaman.





Rajah 1.1. Kedudukan sektor pengangkutan dalam *UI-Greenmetric* UPM pada tahun 2014 hingga tahun 2021. Diubah suai daripada *UI-Greenmetric*, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 dan 2021

1.4 Matlamat dan Objektif Kajian

Matlamat kajian ini dijalankan adalah untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus UPM Serdang. Tiga objektif telah dibina untuk mencapai matlamat kajian.

- i. Mengenal pasti tahap penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan mahasiswa di kampus.
- ii. Mengkaji faktor-faktor yang mempunyai hubungan dengan penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus.
- iii. Menilai faktor-faktor yang mempengaruhi tahap penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus.

1.5 Persoalan Kajian

Terdapat tiga (3) persoalan kajian yang perlu dijawab bagi mencapai objektif yang telah digariskan untuk mencapai matlamat kajian ini iaitu seperti berikut:

- i. Apakah tahap penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan mahasiswa di kampus?
- ii. Apakah faktor-faktor yang mempunyai hubungan dengan penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus?
- iii. Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus?

1.6 Kerangka Konseptual

Sebuah kerangka konseptual telah dibentuk untuk mencapai matlamat dan objektif kajian. Konsep ini dibina berdasarkan pandangan yang telah dikemukakan oleh beberapa orang pengkaji (rujuk Jadual 2.1 dan 2.2) mengenai penyediaan ciri-ciri mobiliti sifar karbon ideal serta faktor penggunaan mobiliti sifar karbon yang diadaptasi daripada Teori Tindakan Bertujuan (TRA) yang diperkenalkan oleh Fishbein dan Ajzen (1975). Penggunaan mobiliti sifar karbon yang pertama dipengaruhi oleh kepercayaan terhadap hasil penggunaan yang merangkumi kesihatan, pengurusan kewangan, memelihara alam sekitar dan mengurangkan kesesakan lalu lintas. Seterusnya, penggunaan mobiliti sifar karbon kedua dipengaruhi oleh kepercayaan terhadap faktor persekitaran yang merangkumi keselamatan, efisien, dan cuaca. Manakala, penggunaan mobiliti sifar karbon ketiga



dipengaruhi oleh kepercayaan terhadap faktor kualiti yang merangkumi keselamatan, kefungsiaan, fasiliti dan estetika serta ciri-ciri lain iaitu kempen dan kesedaran. Kerangka konseptual secara terperinci ditunjukkan dalam Rajah 1.2.

1.7 Definisi Operasional

Bagi memastikan tajuk kajian difahami dengan jelas, beberapa konsep penting perlu diberi perhatian kerana konsep-konsep tersebut kerap digunakan sepanjang penulisan laporan. Bahagian ini menjelaskan tentang konsep jejak karbon dan mobiliti sifar karbon.



Jejak karbon adalah sejumlah pelepasan gas rumah hijau (GHG) yang dilepaskan secara langsung atau tidak langsung sama ada oleh manusia, organisasi atau produk yang diekspresikan sebagai CO₂. Terdapat pelbagai definisi berkaitan pelepasan gas CO₂. Wiedmann dan Minx (2008) menyatakan jejak karbon merujuk kepada jumlah keseluruhan pelepasan CO₂ secara langsung atau tidak langsung yang disebabkan oleh aktiviti atau keseluruhan peringkat hidup sesuatu produk. Zeynab Yazdani et al. (2013) memberikan definisi jejak karbon merupakan satu pengukuran bagi sesebuah impak organisasi terhadap perubahan pemanasan global. Selain itu, menurut WHO (2008) jejak karbon merupakan satu ukuran kesan daripada aktiviti manusia dalam jumlah penghasilan CO₂ melalui pembakaran fosil dan ianya dikenali sebagai berat penghasilan emisi CO₂ dalam tan.

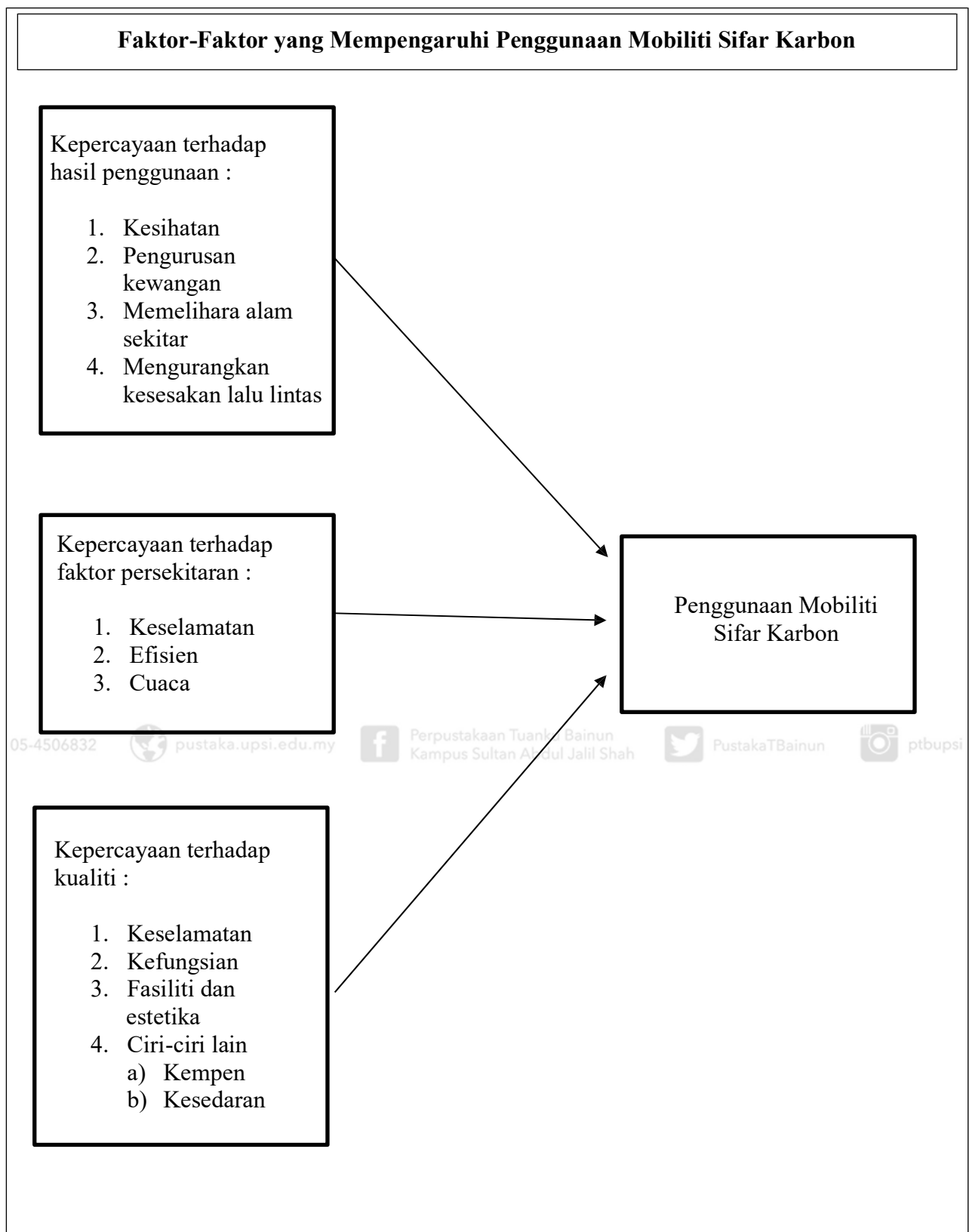




1.7.2 Mobiliti Sifar Karbon

Pengangkutan alternatif iaitu mobiliti sifar karbon merupakan pengangkutan bersifat mesra alam serta mewujudkan persekitaran yang bersih, sihat dan berkualiti tinggi serta bersifat ekonomi (Muhamad et al., 2013). Mobiliti sifar karbon adalah perjalanan yang dilakukan tanpa penggunaan enjin atau motor untuk tujuan pergerakan. Ini termasuklah berbasikal, berjalan dan kerusi roda (Koh & Diew, 2012; Litman, 2012). Dalam kajian ini, mobiliti sifar karbon menggunakan definisi daripada kajian Muhamad et al. (2013) dan Koh & Diew, 2012; Litman, 2012. Berjalan kaki dan berbasikal merupakan pengangkutan mobiliti sifar karbon yang diketengahkan sebagai salah satu pengangkutan alternatif terhadap mod pengangkutan lestari. Mobiliti sifar karbon adalah perjalanan yang dilakukan tanpa penggunaan enjin atau motor untuk tujuan pergerakan.





Rajah 1.2. Kerangka konseptual. Diadaptasi daripada Fishbein dan Ajzen (1975)



1.8 Batasan Kajian

UPM merupakan salah sebuah universiti yang menerapkan dasar kelestarian dalam kalangan warga kampusnya. Walaupun kajian terhadap penggunaan mobiliti sifar karbon perlu dilakukan terhadap pelbagai aspek seperti alam sekitar, fizikal, sosial dan ekonomi, namun skop kajian ini hanya memfokuskan kepada faktor penggunaan berdasarkan teori penggunaan mobiliti sifar karbon yang diubahsuai daripada Teori Tindakan Bertujuan (TTB) oleh Fishbein dan Ajzen, (1975). Kajian ini bertujuan untuk memberikan perspektif yang lebih luas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus. Kajian ini menggunakan kaedah pensampelan bertujuan bagi menyesuaikan dengan norma baharu COVID-19 dan seramai 270 orang pelajar yang tinggal di kolej kediaman telah menjadi responden kajian.



1.9 Kepentingan Kajian

Menurut Ahmad Mahdzan (2007) kepentingan kajian merujuk kepada peri pentingnya kajian yang dijalankan kepada seseorang individu ataupun organisasi. Sumbangan sub disiplin ilmu Geografi Pengangkutan ini dapat dijadikan panduan utama kepada pengkaji-pengkaji lain yang ingin menjalankan kajian dalam bidang sama. Kajian faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan mobiliti sifar karbon juga amat penting kepada pihak-pihak yang berautoriti dan juga pihak universiti. Badan berautoriti merujuk kepada Kementerian Pengajian Tinggi (KPT).





Kajian ini juga dapat dijadikan sebagai garis panduan kepada pihak yang terlibat dalam usaha untuk meningkatkan penggunaan mobiliti sifar karbon dalam kalangan warga kampus. Antara pihak yang terlibat dengan hasil dapatan kajian yang dijalankan adalah seperti KPT dan pihak UPM sendiri. Dapatan kajian berkenaan faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus boleh dijadikan rujukan pihak KPT dan UPM dalam proses merancang polisi yang bersesuaian bagi meningkatkan penggunaan mobiliti sifar karbon di kampus.

Penemuan dalam kajian ini turut menyumbang kepada perancang kampus UPM dan pembuat dasar untuk mempertimbangkan persepsi pengguna mobiliti sifar karbon untuk mengintegrasikan mobiliti sifar karbon di kampus. Oleh itu, dalam jangka masa panjang, pelajar serta semua orang yang terlibat dalam persekitaran mobiliti sifar karbon di UPM boleh mendapat manfaat daripada penambahbaikan terhadap alam sekitar. Selain itu, adalah penting bagi perancang kampus dan landskap di Malaysia untuk memahami keperluan pengguna mobiliti sifar karbon terutamanya dalam iklim tropika. Elemen kemudahan mobiliti sifar karbon yang lebih kondusif akan menarik lebih ramai orang menggunakan pengangkutan ini. Apabila elemen penyediaan kemudahan mobiliti sifar karbon bertambah selesa dan selamat ia akan meningkatkan kesediaan orang ramai untuk menggunakan mobiliti sifar karbon dalam lingkungan jarak yang lebih jauh serta meningkatkan tahap penggunaannya.





1.10 Rumusan

Bahagian ini mengemukakan beberapa elemen penting seperti elemen latar belakang kajian, pernyataan masalah, matlamat dan objektif kajian, persoalan kajian, kepentingan kajian, batasan kajian dan rumusan bab. Pernyataan masalah yang dijelaskan meliputi beberapa faktor penting seperti sektor pengangkutan merupakan penyumbang terbesar dalam pelepasan gas karbon di atmosfera dan kampus lestari. Manakala, tiga objektif telah dibina untuk menjawab setiap persoalan kajian yang telah dikemukakan. Kajian ini dilakukan di UPM kampus utama Serdang, Selangor.

