

Kajian Kemalangan Jalan Raya di Persimpangan Jalan Persekutuan FT050 Jalan Batu Pahat-Kluang: Kajian Kes KM10-KM24

Mohammad Faiz Faizol Kamar¹, Noorliyana Omar^{2*}

¹Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Bina,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, Johor, 86400, MALAYSIA

*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/rtcebe.2022.03.01.109>

Received 4 July 2021; Accepted 13 December 2021; Available online 15 July 2022

Abstrak: Jumlah kemalangan maut di Jalan Persekutuan FT050 (Jalan Batu Pahat-Kluang) yang melibatkan pengguna jalan raya terus meningkat. Faktor jalan raya, seperti struktur jalan raya, lebar bahu dan faktor persekitaran, seperti cuaca juga mempengaruhi kemalangan, Kemalangan jalan raya boleh didefinisikan sebagai kejadian yang tidak diingini berlaku disebabkan kenderaan hilang kawalan sehingga menyebabkan pelanggaran dengan objek, menyebabkan kerosakan harta benda dan kecederaan pada pemandu, penumpang. Matlamat utama kajian adalah untuk mengkaji kemalangan dan kesesakan lalu lintas di persimpangan jalan persekutuan FT050 pada KM10-KM24 yang bermula dari Kawasan Perindustrian Sri Gading ke Parit Haji Ali, Parit Raja. Jalan persekutuan dicirikan sebagai persimpangan yang diberi isyarat jarak dekat, kepadatan jalan masuk yang tinggi dan jumlah lalu lintas yang tinggi. Hal ini bukan sahaja boleh menyebabkan berlakunya kemalangan, ianya juga menyebabkan kesesakan lalu lintas yang teruk terutamanya pada waktu kemuncak. Hasil analisis data kajian menunjukkan antara faktor-faktor kemalangan jalan raya di persimpangan dengan peratusan min tertinggi ialah pemandu melanggar lampu isyarat dengan sengaja. Manakala hubungan antara persimpangan dan kesesakan lalu lintas yang merupakan peratusan min tertinggi ialah pemandu mengambil masa terlalu lama untuk membuat keputusan ketika keluar dan masuk simpang. Titik konflik yang tinggi di sesuatu kawasan akan berlaku jika laluan-laluan masuk tidak dikawal dengan efektif dan papan tanda yang tidak menepati piawaian juga mendorong kepada berlakunya kemalangan jalan raya. Kesimpulannya, pihak berkuasa harus mengambil langkah-langkah untuk membuat program yang secara berkala bertujuan untuk memantau, memulihkan dan memperbaiki infrastruktur jalan raya dan memastikan infrastruktur jalan raya dapat berfungsi dengan baik, sehingga dapat membantu mengurangkan kadar kemalangan di Malaysia.

Kata Kunci: Kemalangan, Kesesakan Lalu Lintas, Persimpangan

Abstract: The number of road crashes on Jalan Persekutuan FT050 (Jalan Batu Pahat-Kluang) involving road users continues to increase. Road factors, such as road structure, road shoulder width and environmental factors, such as weather also influence accidents, however limited studies have been conducted to see how driver behavior influences accident risk. A road accident can generally be defined as an unwanted occurrence due to a vehicle losing control resulting in a collision with an object, or causing property damage, injury to drivers, passengers and other road users. The main objective of this study was to study road crashers and traffic congestion at the FT050 federal road intersection where it focused on KM10-KM24 starting from Sri Gading Industrial Estate to Parit Haji Ali, Parit Raja. Federal roads are typically characterized as intersections that are signaled close range, high driveway density and high traffic volumes. This is not only lead to road crashers, it also causes severe traffic congestion especially during peak hours of road users. The results of the analysis of the study data show that among the factors of road accidents at intersections with the highest mean percentage is that drivers violate traffic lights intentionally. While the relationship between intersections and traffic congestion which is the highest percentage of mean is that drivers take too long to make a decision when exiting and entering intersections. A high point of conflict in an area will occur if the entrances are not effectively controlled and signage that does not meet the standards also leads to the occurrence of road accidents. In conclusion, the authorities should take steps to create programs that periodically aim to monitor, restore and improve road infrastructure and ensure that road infrastructure can function properly, so as to help reduce the accident rate in Malaysia.

Keywords: Accident, Traffic Congestion, Intersection

1. Pengenalan

Keselamatan jalan raya sangat penting bagi kita semua. Kajian ini dijalankan untuk mengkaji kemalangan dan kesesakan lalu lintas yang di persimpangan jalan Batu Pahat-Kluang (FT050). Keselamatan jalan raya adalah tanggungjawab bersama yang memerlukan penglibatan kerajaan, masyarakat awam dan juga perniagaan dari kedua-dua sektor awam dan swasta [10].

1.1 Latar Belakang Kajian

Kajian mengenai hubungan antara kepadatan titik akses (bilangan titik akses, atau jalan masuk) dan kekerapan atau kadar kemalangan secara konsisten mendapati bahawa kadar kemalangan meningkat apabila ketumpatan titik akses meningkat [11]. Persimpangan jalan yang teratur dapat meningkatkan operasi dan keselamatan lalu lintas serta akan memberi impak yang positif kepada ekonomi tempatan [5]. Kaedah ini boleh diguna pakai di kawasan bandar dan luar bandar. Keupayaan jurutera dan perancang untuk meningkatkan keselamatan jalan raya yang berkaitan dengan titik akses atau jalan masuk adalah penting dalam menentukan pengawalan pusat akses jalan raya dan jalan masuk sama ada di bandar dan luar bandar [1].

1.2 Penyataan Masalah

Kajian ini tertumpu kepada faktor-faktor kemalangan jalan raya yang menjadi punca kepada berlakunya kemalangan di persimpangan jalan raya. Antara contoh masalah yang timbul iaitu jalan persekutuan yang biasanya mempunyai persimpangan berlampu isyarat dalam jarak yang dekat, kepadatan jalan masuk yang tinggi dan jumlah lalu lintas yang tinggi [24]. Hal ini bukan sahaja boleh menyebabkan berlakunya kemalangan, tetapi boleh menyebabkan kesesakan lalu lintas yang teruk terutamanya pada waktu puncak. Persimpangan jalan dibina untuk memudahkan pengguna jalan raya ke destinasi yang dituju. Elemen infrastruktur jalan raya dibina dan dilengkapi di sepanjang laluan FT050 masih timbul persoalan adakah ia dibina mengikut standard yang ditentukan oleh Jabatan Kerja

Raya (JKR) yang dapat berfungsi dengan baik atau tidak [22]. Merujuk kepada isu ini, perkara utama yang akan dihubungkan apabila infrastruktur jalan raya tidak dapat berfungsi dengan baik adalah keselamatan pengguna jalan raya. Walau bagaimanapun, banyak nyawa dapat diselamatkan dan banyak kemalangan dapat dielakkan sekiranya infrastruktur jalan raya yang ada diuruskan mengikut amalan teknik keselamatan yang terbaik.

1.3 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk:

- i. Mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi kepada kemalangan jalan raya di persimpangan
- ii. Mengenalpasti hubungan antara persimpangan jalan raya dan kesesakan lalu lintas

1.4 Skop Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji kemalangan dan kesesakan lalu lintas yang di persimpangan jalan Batu Pahat-Kluang (FT050). Skop kajian adalah di sepanjang laluan FT050 di mana tertumpu pada KM10 hingga KM24 yang bermula dari Kawasan Perindustrian, Sri Gading ke Parit Haji Ali, Parit Raja [22]. Seterusnya, konfigurasi tentang keratan rentas jalan seperti lebar jalan dan lebar bahu jalan juga merupakan antara faktor utama berlakunya kemalangan jalan raya [31]. Hal ini menunjukkan kadar kemalangan jalan raya yang berlaku di setiap negara masih tidak dapat dibendung lagi sehingga kini sekaligus menjadi faktor pemilihan kawasan kajian. Dapatan daripada sumber Google Maps, terdapat tiga persimpangan 3 arah, tiga persimpangan 4 arah dan lima persimpangan pusingan U (U-turn). Tiga persimpangan 3 arah ialah di hadapan pintu masuk utama UTHM, berdekatan Tesco Taman Universiti dan berdekatan Kawasan Perindustrian Sri Gading. Seterusnya, terdapat tiga persimpangan 4 arah iaitu di Jalan Parit Raja Darat, Jalan Parit Sempadan dan Jalan Kencana (Pura Kencana). Tambahan pula, bagi persimpangan pusingan U mempunyai lima persimpangan iaitu di hadapan Kolej Kemahiran Tinggi Mara Sri Gading, berdekatan Restoran Leezo Container, berdekatan Masjid Jamek Sultan Ismail, berhampiran RTD Enforcement Station Sri Gading dan berdekatan Restoran Mutiara Tomyam.

1.5 Kepentingan Kajian

- i. Industri pembangunan dan perancang jalan raya

Kajian ini dapat membantu industri perancang jalan raya agar terus berkembang dengan mengurangkan kadar kemalangan dan kematian akibat kecuaiian dan pengurusan jalan raya yang tidak efektif kepada pengguna jalan raya. Jurutera jalan raya yang mempunyai ciri-ciri kepimpinan yang berkualiti dan berkaliber juga dapat dilahirkan. Seterusnya, kajian ini juga dapat memastikan keselamatan pengguna jalan raya terjamin melalui sistem pengurusan yang lebih efektif dan tersusun dan secara tidak langsung juga dapat mengurangkan kadar kemalangan dan kesesakan lalu lintas.

2. Metodologi Kajian

Kaedah kuantitatif digunakan bagi mengumpulkan data-data yang diperolehi secara bernombor atau statistik. Pendekatan kuantitatif digunakan dalam kajian ini dengan menggunakan borang soal selidik.

2.1 Reka Bentuk Kajian

Rekabentuk kajian merupakan perancangan dan prosedur bagi membuat keputusan dari pelbagai andaian kepada kaedah terperinci bagi pengumpulan data dan analisis di dalam kajian [9]. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif iaitu menggunakan borang soal selidik bagi mendapatkan data dan maklumat yang diperlukan dan diagihkan kepada pengguna jalan raya di Parit Raja, Batu Pahat. Pengumpulan data sekunder juga dilakukan dengan menggunakan sumber bahan bercetak seperti buku, jurnal dan internet.

2.2 Kaedah Pengumpulan Data

Bagi kajian ini, kaedah kuantitatif digunakan sebagai data primer bagi mengumpulkan data-data yang diperolehi secara bernombor atau statistik. Kaedah kuantitatif di dalam kajian ini dilaksanakan

melalui pengedaran borang soal selidik bagi mendapatkan maklumbalas daripada responden yang terlibat iaitu pengguna jalan raya berkenaan mengkaji faktor-faktor kemalangan jalan raya di persimpangan dan mengenalpasti hubungan antara persimpangan dan kesesakan lalu lintas. Seterusnya, pengkaji menggunakan data sekunder bagi kajian ini melalui sumber seperti buku, jurnal, tesis, surat khabar, kertas prosiding serta melayari laman web rasmi seperti Jabatan Kerja Raya (JKR) bagi mendalami fahaman mengenai standard pembangunan jalan raya. Populasi kajian ini adalah pengguna jalan raya di sekitar Parit Raja, Batu Pahat. Populasi pengguna jalan raya di sekitar Batu Pahat adalah sebanyak 45,045 pengguna jalan raya. Menurut penentuan saiz sampel Krejcie & Morgan (1970), sampel yang sesuai bagi populasi sebanyak 45,045 ialah 381 respondent [20].

2.3 Instrumen Kajian

Kajian ini dilaksanakan melalui pengedaran borang soal selidik kepada responden terlibat. Borang soal selidik dibentuk bagi memenuhi keperluan objektif kajian pertama dan kedua iaitu berkenaan mengkaji faktor-faktor kemalangan jalan raya di persimpangan dan mengkaji hubungan antara persimpangan jalan raya dan kesesakan lalu lintas. Borang soal selidik ini terdiri daripada 3 bahagian iaitu Bahagian A iaitu soalan berkaitan latar belakang responden manakala Bahagian B dan Bahagian C pula soalan berkaitan objektif kajian pertama dan kedua.

2.4 Kajian Rintis

Kajian rintis dilakukan hanya untuk menguji pada skala kecil bagi mengenalpasti masalah yang terdapat di dalam soal selidik termasuk soalan yang lemah, arahan yang tidak lengkap dan jelas dan soalan yang sukar dijawab oleh responden [12]. Kajian rintis ini adalah sebanyak 38 orang. Responden yang terlibat di dalam kajian rintis ini terdiri daripada pensyarah di Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM), pengguna jalan raya Parit Raja dan jurutera. Jadual 1 menunjukkan ringkasan data bagi kajian rintis yang dilaksanakan.

Jadual 1: Ringkasan Kajian Rintis

Bil	Responden	Kaedah	Ulasan
1	Cikgu	Aplikasi Whatsapp	- Arahan soalan pada bahagian A perlu diperbaiki. - Menambah soalan pada bahagian A iaitu pilihan waktu responden dan pilihan peringkat umur responden.
2	Cikgu	Google Form	- Kesalahan perkataan. - Tidak jelas dengan soalan pada bahagian B.
3	Kontraktor	Aplikasi Whatsapp	- Penggunaan ayat pada sebahagian soalan harus diperbaiki. - Memperbaiki soalan yang mempunyai maksud yang sama.
4	Staf UTHM	Google Form	- Bahagian C (7) : Sktruktur soalan mesti lebih terperinci dan mudah difahami
5	Orang Awam	Google Form	- Tiada masalah, boleh fahami semua soalan.

Berdasarkan Jadual 2.1, hasil dapatan kajian rintis ini menunjukkan terdapat komen-komen yang menyatakan memerlukan penambahbaikan dari segi ejaan, struktur ayat, dan tatabahasa supaya lebih mudah difahami.

2.5 Analisis Data

Kerja-kerja menganalisis hasil dapatan kajian dilakukan dengan menggunakan kaedah asas statistik melalui perisian Statistical Package for Science (SPSS) versi 20 dan hasil analisis data dipersembahkan dalam bentuk jadual dan carta pai. Statistik deskriptif adalah melibatkan pengukuran data kepada kaedah yang lebih ringkas dan mudah dibaca [15]. Kedua-dua objektif ini diukur menggunakan borang soal selidik dengan menggunakan skala likert yang telah disediakan. Jadual 2 menunjukkan purata indeks bagi skala likert.

Jadual 2: Purata Indeks Bagi Skala Likert [15]

Skala	Kekerapan	Purata Indeks (PI)
1	Sangat Tidak Setuju	$1.00 < PI < 1.50$
2	Tidak Setuju	$1.50 < PI < 2.50$
3	Sederhana	$2.50 < PI < 3.50$
4	Setuju	$3.50 < PI < 4.50$
5	Sangat Setuju	$4.50 < PI < 5.00$

3. Hasil Kajian dan Perbincangan

Bagi kajian ini, sebanyak 400 set borang soal selidik telah diedarkan kepada pengguna jalan raya di sekitar Parit Raja, Batu Pahat melalui aplikasi whatsapp dan secara perjumpaan secara bersemuka. Menurut jadual penentuan saiz sampel [20], sekiranya jumlah populasi berada dalam lingkungan 45,045, maka jumlah sampel bagi kajian tersebut perlulah bersamaan dengan 381 responden. Oleh hal demikian, berbanding 400 borang soal selidik yang diedarkan, hanya sebanyak 381 responden sahaja yang memberikan maklum balas. Jumlah maklumbalas yang diterima adalah bersamaan dengan 95 peratus daripada keseluruhan borang soal selidik yang telah diedarkan.

3.1 Latar Belakang Responden

Jadual 3 menunjukkan kekerapan dan peratusan maklumat latar belakang responden yang mengambil bahagian dalam kajian ini.

Jadual 3: Kekerapan dan Peratusan Maklumat Latar Belakang Responden

Perkara	Kekerapan	Peratus (%)
1. Jantina		
Lelaki	231	60.6
Perempuan	150	39.4
Jumlah	381	100
2. Umur		
17 tahun ke bawah	103	27.0
18 hingga 30 tahun	149	39.1
31 hingga 45 tahun	108	28.3
46 hingga 59 tahun	18	4.7
60 tahun ke atas	3	8
Jumlah	381	100
3. Waktu menggunakan jalan raya Kluang-Batu Pahat 2.		
Waktu menggunakan jalan raya Kluang-Batu Pahat (FT050)		
Waktu pagi	159	25.0
Waktu tengah hari	153	24.1
Waktu petang	169	26.6
Waktu malam	154	24.3
Jumlah	635	100

Secara keseluruhannya, majoriti responden terdiri daripada pengguna jalan raya yang menggunakan jalan raya Kluang-Batu Pahat (FT050) ialah lelaki. Selain itu, majoriti responden yang menggunakan

jalan raya Kluang-Batu Pahat (FT050) terdiri daripada mereka yang berada di peringkat umur 18 hingga 30 tahun.. Seterusnya, majoriti responden yang menggunakan jalan raya Kluang-Batu Pahat (FT050) terdiri daripada mereka yang menggunakan jalan raya pada waktu petang.

3.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi kepada kemalangan jalan raya di persimpangan

Jadual 4 menunjukkan hasil dapatan kajian yang menunjukkan keputusan nilai min bagi hasil data yang diperolehi bagi faktor-faktor yang mempengaruhi kepada kemalangan jalan raya di persimpangan

Jadual 4: Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kepada Kemalangan Jalan Raya di Persimpangan

Bil	Faktor-faktor yang mempengaruhi kepada kemalangan jalan raya di persimpangan	Min	Kedudukan
1	Pemandu melanggar lampu isyarat merah dengan sengaja	4.018	1
2	Pemandu ragu-ragu untuk membuat keputusan jalan atau berhenti ketika permulaan cahaya kuning lampu isyarat	3.800	6
3	Memandu dengan laju dan tidak mengikut had kelajuan yang ditetapkan	3.782	7
4	Memandu secara agresif dan tidak peka dengan keadaan sekeliling	3.755	8
5	Pemandu tidak patuh kepada akta/dasar yang dipamerkan di jalan raya seperti lampu isyarat dan papan tanda	3.910	2
6	Permukaan jalan raya yang licin atau basah	3.821	4
7	Lebar jalan di laluan masuk simpang yang sempit dan tidak menepati piawaian yang ditetapkan	3.808	5
8	Penglihatan pemandu terganggu kerana keadaan cuaca	3.839	3
9	Kenderaan tidak diselenggara dengan baik seperti brek dan pengendalian kenderaan	3.490	9
10	Permukaan jalan tidak diselenggara seperti jalan berlubang	3.448	10

Keputusan nilai min bagi hasil data yang diperolehi seperti dalam jadual 3.2 menunjukkan bahawa lapan faktor yang mempengaruhi kemalangan di persimpangan menunjukkan nilai nilai min yang berada dalam lingkungan purata indeks $3.50 < PI < 4.50$ dan dua cabaran berada dalam lingkungan $2.50 < PI < 3.50$. Hal ini menunjukkan majoriti responden berpendapat bahawa lapan cabaran yang disenaraikan adalah mempengaruhi dan sangat menyumbang kepada kemalangan jalan raya di persimpangan

Jadual 3.2 menunjukkan faktor yang mempunyai nilai min tertinggi iaitu 4.018 merupakan faktor kemalangan di persimpangan iaitu pemandu melanggar lampu isyarat merah dengan sengaja. Pelanggaran RLR (lampu merah berjalan) yang disengajakan, yang melibatkan agresif pemandu yang boleh berhenti tetapi memilih untuk melanggar lampu merah dengan sengaja [39]. Menurut beliau, pemandu tidak hanya perlu memutuskan untuk berhenti atau pergi tetapi juga harus berinteraksi dengan pemandu di depan dan di belakang dan cuba mengelakkan keputusan yang bertentangan. Namun, sikap segelintir pemandu yang masih berdegil dan mementingkan diri sendiri akan menjadi masalah yang besar bagi kepada pengguna jalan raya dan sekaligus akan menyebabkan kemalangan.

Faktor kemalangan jalan raya di persimpangan ketiga tertinggi merupakan penglihatan pemandu terganggu kerana keadaan cuaca. Keadaan cuaca boleh mempengaruhi penglihatan pemandu, prestasi kenderaan, keadaan jalan raya, dan aliran lalu lintas [2]. Walau bagaimanapun kemalangan berlaku di permukaan basah atau semasa cuaca hujan didapati kurang teruk daripada kemalangan di turapan kering. Walaupun cuaca tidak dianggap sebagai komponen lalu lintas yang mempengaruhi keadaan turapan dan

juga tingkah laku pemandu. Tambahan pula, kajian hubungan kemalangan dengan aliran lalu lintas, cuaca dan keadaan pencahayaan menunjukkan petunjuk kuat bahawa tahap kemalangan adalah fungsi jumlah lalu lintas dan bukan kelajuan [19]. Kepentingan lampu jalan terutama pada waktu malam. Menurut beliau, lebih banyak pencahayaan jalan raya akan menyumbang kepada pengurangan kemalangan jalan raya dan kecederaan teruk. Didapati bahawa pencahayaan pada malam hari memiliki kesan besar dalam meningkatkan keselamatan lalu lintas. Oleh itu, keadaan cuaca mempunyai kesan yang besar dalam tahap kemalangan.

Seterusnya, faktor kemalangan jalan raya di persimpangan kesepuluh tertinggi dengan min 3.448 merupakan permukaan jalan tidak diselenggara seperti jalan berlubang. Struktur jalan raya perlu diberi keutamaan terlebih dahulu agar keselamatan pengguna-pengguna jalan raya terjamin dan teratur [18]. Menurut beliau, kemalangan juga berpunca daripada keadaan jalan raya. Misalnya, jalan raya yang berselekoh, berbukit, dan berlubang-lubang amat berbahaya kepada pemandu. Seseorang pemandu yang kurang pengalaman dan tidak biasa melalui laluan sebegini sukar untuk mengawal kenderaan mereka dan amat berisiko mengalami kemalangan.

Secara keseluruhan, analisis purata indeks faktor-faktor yang mempengaruhi kepada kemalangan jalan raya di persimpangan menunjukkan majoriti responden bersetuju terhadap lapan faktor yang mempengaruhi kemalangan jalan raya di persimpangan seperti yang disenaraikan. Namun, faktor kemalangan yang mendapat min tertinggi merupakan pemandu melanggar lampu isyarat merah dengan sengaja. Perkara ini perlu diambil serius dan ditangani dengan segera kerana boleh mengakibatkan berlakunya kemalangan ekoran ingkar terhadap dasar yang telah ditetapkan dan membahayakan nyawa pengguna yang lain.

3.3 Hubungan antara persimpangan jalan raya dan kesesakan lalu lintas

Jadual 5 menunjukkan hasil dapatan kajian yang menunjukkan keputusan nilai min bagi hasil data yang diperolehi.

Jadual 5: Hubungan antara Persimpangan Jalan Raya dan Kesesakan Lalu Lintas

Bil	Hubungan antara persimpangan jalan raya dan kesesakan lalu lintas	Min	Kedudukan
1	Pemandu mengambil masa terlalu lama untuk membuat keputusan ketika keluar dan masuk simpang	4.210	1
2	Bilangan kenderaan yang membuat pusingan U (U-Turn) terlalu tinggi	3.081	10
3	Terdapat kerja-kerja pembaikan jalan, paip-paip air dan kabel elektrik di laluan jalan raya utama	3.706	6
4	Pencahayaan lampu jalan raya yang kurang jelas ketika waktu malam	3.611	9
5	Fasiliti dan kemudahan persimpangan yang kurang jelas seperti papan tanda	3.866	3
6	Sikap pemandu yang tidak bertolak ansur dan mementingkan diri sendiri	3.871	2
7	Terdapat banyak laluan masuk taman perumahan dan kedai-kedai di laluan utama Kluang-Batu Pahat	3.845	4
8	Struktur jalan di persimpangan tidak diselenggara (jalan berlubang)	3.687	7
9	Bilangan kenderaan di laluan masuk terlalu tinggi dan padat (Ada kenderaan lain yang berhenti/rosak di bahu jalan laluan masuk)	3.795	5

Keputusan nilai min bagi hasil data yang diperolehi seperti dalam jadual 3.3 menunjukkan bahawa terdapat sembilan hubungan antara persimpangan jalan raya dan kesesakan lalu lintas menunjukkan nilai nilai min yang berada dalam lingkungan purata indeks $3.50 < PI < 4.50$ dan satu hubungan berada dalam lingkungan $2.50 < PI < 3.50$. Hal ini menunjukkan majoriti responden berpendapat bahawa

sembilan hubungan persimpangan yang disenaraikan adalah sangat mempengaruhi dan berkait rapat dengan kesesakan lalu lintas.

Berdasarkan Jadual 5, nilai min tertinggi yang diperolehi ialah 4.210. Hal ini bermaksud, majoriti responden bersetuju bahawa pemandu mengambil masa terlalu lama untuk membuat keputusan ketika keluar dan masuk simpang. Penerimaan jurang biasanya berlaku apabila terdapat persimpangan antara jalan utama dan jalan kecil [28]. Ini adalah ketika kereta datang dari jalan kecil mesti menunggu jurang di antara kenderaan di jalan utama, kadang-kadang jurang mudah didapati, kadang-kadang tidak. Sekiranya jurang tidak tersedia, ia boleh mengganggu pergerakan lalu lintas yang bertentangan [28]. Meningkatkan permintaan di jalan utama mengurangkan peluang untuk kereta dari jalan kecil untuk mewujudkan jurang dan memasuki jalan utama.

Seterusnya, hubungan persimpangan dan kesesakan lalu lintas dengan nilai min kesembilan tertinggi iaitu sebanyak 3.611 adalah pencahayaan lampu jalan raya yang kurang jelas ketika waktu malam. Menurut Kaur (2015), walaupun cuaca buruk berkaitan dengan jenis kemalangan, mengawal keadaan cuaca dan pencahayaan, jumlah lalu lintas juga mempengaruhi keparahan kemalangan lebih daripada kelajuan lalu lintas. Kepentingan lampu jalan, terutama pada waktu malam mampu membantu pengguna jalan raya terutamanya pengguna yang berusia. Beliau menyimpulkan bahawa lebih banyak pencahayaan jalan raya mampu meningkatkan kelancaran trafik jalan raya terutamanya ketika hujan dan di kawasan luar bandar.

Secara keseluruhan, analisis purata indeks hubungan persimpangan menunjukkan majoriti responden bersetuju terhadap semua hubungan persimpangan dan kesesakan lalu lintas seperti yang disenaraikan. Namun, hubungan persimpangan dan kesesakan lalu lintas yang mendapat min tertinggi merupakan pemandu mengambil masa terlalu lama untuk membuat keputusan ketika keluar dan masuk simpang. Pelbagai strategi dan penyelesaian untuk mengatasi masalah ini hendaklah dilakukan dengan terperinci untuk menjamin keselesaan dan kelancaran jalan raya untuk semua pengguna.

4. Kesimpulan dan Cadangan

Bahagian ini membincangkan mengenai pencapaian kajian, cadangan kajian lanjutan dan kesimpulan kajian secara keseluruhan.

4.1 Objektif Pertama: Mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi kepada kemalangan jalan raya di persimpangan

Analisis purata indeks bagi setiap faktor yang mempengaruhi kepada kemalangan jalan raya di persimpangan menunjukkan majoriti responden bersetuju terhadap lapan faktor yang mempengaruhi kemalangan jalan raya di persimpangan seperti yang disenaraikan. Namun, faktor kemalangan yang mendapat min tertinggi iaitu 4.018 merupakan pemandu melanggar lampu isyarat merah dengan sengaja. Perkara ini perlu diambil serius dan ditangani dengan segera kerana boleh mengakibatkan berlakunya kemalangan ekoran ingkar terhadap dasar yang telah ditetapkan dan membahayakan nyawa pengguna yang lain. Kecederaan yang disebabkan oleh kemalangan jalan raya adalah salah satu pembunuh utama di dunia setelah penyakit kronik seperti penyakit jantung, strok, dan jangkitan paru-paru dan sukar bernafas. Pengguna jalan raya mestilah mengambil berat terhadap dasar dan peraturan jalan raya dan dipraktikkan semasa menggunakan jalan raya bagi mengelakkan kemalangan jalan raya berlaku. Oleh itu, pemandu yang tidak mematuhi peraturan yang ditetapkan dan melanggar lampu merah dengan sengaja tidak sesuai untuk memandu di jalan raya kerana boleh mengakibatkan kemalangan jalan raya dan kecederaan kepada pengguna jalan raya yang lain.

4.2 Objektif Kedua: Mengenalpasti hubungan antara persimpangan jalan raya dan kesesakan lalu lintas

Berdasarkan analisis purata indeks yang dijalankan, menunjukkan majoriti responden bersetuju terhadap sepuluh hubungan persimpangan dan kesesakan lalu lintas seperti yang disenaraikan. Namun, hubungan persimpangan dan kesesakan lalu lintas yang mendapat peratusan min iaitu 4.210 merupakan pemandu mengambil masa terlalu lama untuk membuat keputusan ketika keluar dan masuk simpang. Pelbagai strategi dan penyelesaian untuk mengatasi masalah mestilah dilakukan dengan terperinci untuk keselesaan dan kelancaran jalan raya untuk semua pengguna. Seterusnya, keadaan ini sangat tidak

digemari oleh pengguna jalan raya terutamanya pada waktu kemuncak iaitu waktu pengguna menuju ke bandar pada waktu pagi antara jam 7.00 pagi hingga 9.00 pagi dan antara jam 4.30 petang hingga 7.00 malam ketika pengguna pulang dari bandar ke rumah daripada tempat kerja mereka [33]. Oleh itu, kesesakan lalu lintas ini merujuk kepada keadaan di jalan raya di mana terdapat banyak kenderaan yang tersekat akibat terlalu banyak kenderaan yang berada di atas jalan raya pada tempat dan waktu yang sama.

4.3 Cadangan Kajian Lanjutan

Cadangan kajian lanjutan dibincangkan supaya kajian yang lebih baik dapat dilaksanakan pada masa hadapan seterusnya hasil dapatan yang lebih tepat dan jitu dapat dihasilkan. Berikut merupakan antara cadangannya untuk kajian lanjutan pada masa akan datang:

- i. Kajian lanjutan boleh dilakukan dengan menggunakan kaedah temu bual sebagai medium bagi memperoleh data kajian. Selain itu, pengkaji juga boleh menggunakan kaedah kajian kes dengan melakukan pemerhatian di tapak kajian.
- ii. Kajian lanjutan boleh dilakukan oleh pengkaji dengan memilih negeri lain yang mempunyai statistik kemalangan di jalan raya yang tinggi seperti Selangor dan Johor Bahru. Selain itu, pengkaji juga boleh membuat kajian dalam dua lokasi yang berbeza seterusnya melakukan analisis perbandingan tentang faktor-faktor berlakunya kemalangan di persimpangan di kedua-dua lokasi tersebut.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada pensyarah Jabatan Kejuruteraan Awam dari Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Bina, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Jutaan terima kasih juga diucapkan kepada responden yang sudi membantu dalam melengkapkan kajian ini.

References

- [1] Alsubeai, A. M. (2017). *Evaluating the interactive effects of traffic volumes and access density on crash frequency*. South Dakota State University. Thesis Master of Science
- [2] Ashley, W. S., Strader, S., Dziubla, D. C., and Haberial, A. (2015). "Driving Blind: Weather-Related Vision Hazards and Fatal Motor Vehicle Crashes." *Bulletin of the American Meteorological Society*, 96(5), 755–778.
- [3] Barrette, T. P. (2017). *Examining the safety performance of intersections on arterial roadways and near service ramp terminals*. Iowa State University. Civil Engineering (Transportation Engineering). Thesis Degree
- [4] Bennett, J. D. (2016). *Participatory action on intersection fatality reduction: Evaluative case study of the department of transportation*. Capella University. Thesis Degree
- [5] Benz, R. J., Norboge, N., Voigt, A., & Gage, S. (2015). Economic assessment of access management projects in the Houston, Texas, Region. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (2486), pp. 80-89, doi:10.3141/2486-10
- [6] Carroll, J. A. (2017). *Mechanisms of head injuries in road traffic accidents; A potential solution for data collection*. The Open University. Thesis PhD
- [7] Cavendish, P. J. (2019). *Drivers' attitudes, perceptions and situation awareness in relation to driving and accident experience*. The Open University. Thesis PhD
- [8] Dixon, K., Dai, Y., Zhou, Y., Avelar, R., & Narula, S. (2015). *Effective Measure to Restrict Vehicle Turning Movements*. College Station, Texas.
- [9] Esa, M. (2015). *The Influence of Project Manager's Cognitive Styles on Project Success in The Malaysian Construction Industry*. University of Malaya Degree of Doctor of Philosophy

- [10] Eusofe, Z. & Evdorides, H. (2017). Assessment of road safety management at institutional level in Malaysia: A case study. *International Association of Traffic and Safety Sciences*. 172-181
- [11] Elvik, R. (2017). A synthesis of studies of access point density as a risk factor for road accidents. *Accident Analysis & Prevention*. Volume 107, Pages 1-10
- [12] Fraser, J., Fahlman, D., Arscott, J. & Guillot, I. (2018). Pilot Testing for Feasibility in a Study of Student Retention and Attrition in Online Undergraduate Programs. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(1), 261-274.
- [13] Guddeti, S. R. (2017). *A study of restricted crossing U-turn (RCUT) intersection*. University of Texas at San Antonio. Thesis PhD
- [14] Haque, M. S. (2017). *Proactive traffic signal timing and coordination for congestion mitigation on arterial roads*. Lamar University. Thesis Degree
- [15] Hazir, N. H. (2020). *Kajian Amalan Pematuhan Kelengkapan Pelindung Diri (PPE) dalam Kalangan Pekerja di Tapak Bina*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Ijazah Sarjana Muda.
- [16] Helen, B. I., Emmanuel, O. O., Lawal, A., & Elkanah, A. (2015). *Factors Influencing the Performance Of Construction Projects In Akure, Nigeria*. *International Journal of Civil Engineering, Construction and Estate Management*, 3(4), 1- 11
- [17] Holmes, B. D. (2019). *Road traffic crashes in federal capital territory, nigeria: Explanatory factors in statistical, geospatial, and qualitative analyses*. Spring. Thesis Degree
- [18] Jamson, S., D. Benetou, & Tate, F. (2015). "The Impact of Arc Visibility on Curve Negotiation." *Advances In Transportation Studies* 79-92.
- [19] Kaur, D. (2015). *Identification of factors contributing to traffic fatalities in the United States*. Fargo, North Dakota State University. Thesis Degree
- [20] Krejcie, Robert V., Morgan, Daryle W (1970). "Determining Sample Size for Research Activities". *Educational and Psychological Measurement*.
- [21] Lee, J., Hong, B., Lee, K., & Jang, Y. J. (2015). A Prediction Model of Traffic Congestion Using Weather Data. Paper presented at the 2015 IEEE International Conference on Data Science and Data Intensive Systems.
- [22] Masirin, M. I. Bin, Mohamad, N. A. Binti, Samsuddin, N. Binti (2016). Analysis of Road Infrastructural Audits Along Jalan Batu Pahat-Kluang Malaysia: Case Study. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*. Volume 11, pages no 24
- [23] Memarian, A. (2016). *A decision support system for traffic diversion around construction closures*. University of Texas at Arlington. Thesis Degree
- [24] Mitchell, J. A. (2015). *Operational analysis of traditional access management strategies & demand-responsive access control on arterials*. Clemson University. Thesis Degree
- [25] Mouhtarova, V. K. (2016). *An analysis of accidents on wet curves*. Texas A&M University. Thesis Degree
- [26] Murage, S. K. (2017). *Human factors influencing traffic accidents in kenya: A case study approach*. Northcentral University. Thesis Degree
- [27] Murillo, V. E. (2019). *Traffic signal optimization study for urban arterial intersection in the city of corpus christi*. Texas A&M University. Thesis Degree
- [28] Olayode, I.O., Tartibu, L.K., Okwu, M.O., Uchechi, U.F. (2020). Intelligent transportation systems, un-signalized road intersections and traffic congestion in Johannesburg: a systematic review. *Procedia CRIP*, volume 91, 844-850.

- [29] Oneyear, N. (2015). *Development of rural curve driving models using lateral placement and prediction of lane departures using the SHRP 2 naturalistic driving data*. Iowa State University. Thesis Degree
- [30] Papadimitriou, E., Filtness, A., Theofilatos, A., Ziakopoulos, A., Quigley, C. Yannis, G. (2019). Review and ranking of crash risk factors related to the road infrastructure. *Accident Analysis & Prevention*, volume 125, pages 125, 85-97
- [31] Pokorny, P., K.Jensen, J., Gross, F., Pitera, K. (2020). Safety effects of traffic lane and shoulder widths on two-lane undivided rural roads: A matched case-control study from Norway. *Accident Analysis & Prevention*. Volume 144
- [32] Sarasua, W., Ogle, J., & Chowdhury, M. (2015). *Support for the Development and Implementation of an Access Management Program through Research and Analysis of Collision Data*. Clemson, South Carolina
- [33] Sulaiman, S.A. Bin (2016). *Kesesakan Lalu Lintas di Bandar Segamat, Johor*. Fakulti Geoinformasi dan Harta Tanah, Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Sains (Pentadbiran dan Pembangunan Tanah)
- [34] Szele, A., & Kisgyorgy, L. (2018). *Traffic Operation on A Road Network with Recurrent Congestion*. Southampton: W I T Press
- [35] Thompson, I. (2017). *Examining corridor-level crash rates in consideration of access point density and spacing*. Iowa State University: Thesis Bachelor
- [36] Varghese, D. M. (2017). *Study on left turn capacity of signal-controlled intersections in south texas*. Texas A&M University. Thesis Degree
- [37] Wickens, C. M., Wiesenthal, D. L., & Roseborough, J. E. W. (2015). Personality predictors of driver vengeance. *Violence and Victims*, 30(1), 148-162. doi:
- [38] Zanule, P. G. (2015). *Road management system and road safety in uganda*. Walden University. Thesis Degree
- [39] Zhang, Y., Yan, X., Li, X. (2019). Effect of warning message on driver's stop/go decision and red-light-running behaviors under fog condition. *Accident Analysis and Prevention*. Volume 150
- [40] Zhu, Z. (2016). *Surrogate measures for evaluating new signage and intersection designs*. University of Missouri. Thesis Degree