Jurnal Kejuruteraan 38(7) 2026: 3581-3595
https://doi.org/10.17576/jkukm-2026-38(7)-32

Faktor Penentu Ketidakpatuhan Keselamatan Jalan Raya dalam Kalangan Penunggang Penghantaran Makanan: Peranan Sosiodemografi dan Pengalaman Bekerja

(Determinants of Road Safety Non-Compliance among Food Delivery Riders: The Role of Socio-Demographic Factors and Work Experience)

Suwarna Subramaniam[a], Muhamad Nazri Borhan[a,b*], Jie Shang[a,c] & Ahmad Nazrul Hakimi Ibrahim[a,b*]

[a]*Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering and Built Environment,*

Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi 43600, Selangor, Malaysia

[b]*Smart and Sustainable Township Research Center, Faculty of Engineering and Built Environment,*

Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi 43600, Selangor, Malaysia.

[c]*College of Traffic and Transportation, Nanning University, 8 Longting Road, Nanning, Guangxi, China 530000*

[*]*Corresponding author: mnazri_borhan@ukm.edu.my*

Received 6 March 2026, Received in revised form 4 July 2026
Accepted 4 August 2026, Available online 30 October 2026

ABSTRAK

Kajian ini menilai pengaruh faktor sosiodemografi terhadap ketidakpatuhan keselamatan jalan raya (RSNC) dalam kalangan penunggang penghantaran makanan (FDR) di Malaysia, serta hubungan antara pengalaman menunggang dan tahap keselamatan. Sebanyak 472 respons daripada FDR di Lembah Klang dianalisis menggunakan ujian-t bebas, ANOVA, dan analisis penjadualan silang. Daripada sebelas pembolehubah sosiodemografi, hanya dua pembolehubah, iaitu purata waktu kerja harian dan pendapatan bulanan secara signifikan mempengaruhi kecenderungan FDR untuk terlibat dalam RSNC. Khususnya, keputusan mendedahkan bahawa penunggang yang bekerja lebih daripada 12 jam (p = 0.005) dan kumpulan tiada pendapatan tetap (p = 0.030) melaporkan tahap RSNC yang lebih tinggi secara jelas. Sebaliknya, perbandingan berpasangan bagi Kumpulan yang selebihnya adalah tidak signifikan. Oleh itu, kajian ini berpendapat bahawa penunggang yang mengalami tekanan kewangan dan waktu kerja yang berlarutan lebih mengutamakan komitmen kerja daripada keselamatan. Sementara itu, analisis penjadualan silang mendedahkan bahawa penunggang yang mempunyai pengalaman penghantaran makanan lebih daripada satu tahun melaporkan penglibatan yang lebih ketara dalam kemalangan jalan raya, termasuk insiden nyaris kemalangan, kemalangan yang dilaporkan sendiri dan kemalangan yang dilaporkan kepada polis, serta kecederaan ringan dan serius. Berdasarkan keputusan kajian, penunggang yang mempunyai lebih pengalaman sebagai FDR mempamerkan penglibatan yang ketara dalam pelanggaran undang-undang jalan raya Secara keseluruhan, dapatan menunjukkan bahawa tekanan kerja dan ketidakstabilan pendapatan meningkatkan kecenderungan tingkah laku berisiko, manakala pengalaman kerja tidak semestinya meningkatkan tahap keselamatan. Kajian ini mencadangkan intervensi keselamatan yang memberi tumpuan kepada pengurusan waktu kerja, kestabilan pendapatan, dan pendedahan risiko dalam kalangan FDR.

Keywords: Penghantar makanan; makanan dalam talian; ketidakpatuhan keselamatan jalan raya; demografi; pengalaman kerja

ABSTRACT

Research on road safety non-compliance (RSNC) among food delivery riders (FDRs) in Malaysia remains limited, particularly in examining the relationships between sociodemographic factors, work experience, and road safety outcomes. Therefore, this study evaluates the association between sociodemographic factors and RSNC among FDRs in Malaysia, as well as the relationship between riding experience and safety outcomes. A total of 472 responses from

FDRs in the Klang Valley were analysed using independent sample t-tests, ANOVA, and cross-tabulation analyses. Among the eleven sociodemographic variables examined, only two variables, namely average daily working hours and monthly income, showed a significant relationship with RSNC among FDRs. Specifically, the findings revealed that riders who worked more than 12 hours per day ($p = 0.005$) and those without a fixed income ($p = 0.030$) reported significantly higher levels of RSNC. In contrast, pairwise comparisons for the remaining groups were not significant. These findings indicate that riders experiencing financial pressure and prolonged working hours may be more likely to prioritise work commitments over safety. Meanwhile, cross-tabulation analysis revealed that riders with more than one year of food delivery experience reported greater involvement in road traffic incidents, including near-miss incidents, self-reported crashes, police-reported crashes, as well as minor and severe injuries. Based on the findings, riders with greater experience as FDRs demonstrated a higher involvement in road traffic violations. Overall, the results indicate that work-related pressure and income instability are associated with a greater tendency towards risky riding behavior, while work experience does not necessarily translate into higher levels of safety. This study recommends safety interventions that focus on managing working hours, improving income stability, and reducing risk exposure to minimise RSNC among FDRs.

Keywords: Food delivery riders; road traffic injuries; road safety non-compliance; sociodemographic factors; work experience

PENDAHULUAN

Pertumbuhan e-dagang telah menyumbang secara signifikan kepada pembangunan sektor industri makanan, seperti yang turut diperhatikan dalam pelbagai industri lain. Perkembangan pesat pasaran e-dagang didorong oleh peningkatan peralihan pelanggan ke arah perkhidmatan OFD (Li et al. 2020). Di mana, peningkatan akses kepada makanan melalui aplikasi penghantaran makanan dan laman web, telah membentuk semula landskap industri makanan. Secara global, OFDS dianggarkan menjana pendapatan sebanyak AS$136,431 juta, yang mana AS$70,741 juta daripadanya diperoleh daripada segmen penghantaran platform kepada pengguna pada tahun 2020 (Galati et al. 2020). Di samping itu, pandemik Covid-19 telah menyebabkan pertumbuhan pesat dalam permintaan terhadap perkhidmatan OFD, terutamanya disebabkan oleh sekatan mobiliti dan peningkatan tahap kebimbangan terhadap aspek keselamatan (Kushniruk dan Ivanyshyn, 2025). Di Taiwan, kira-kira 53.3% penduduk bergantung pada perkhidmatan OFD semasa fasa awal pandemik (Subramaniam, Borhan et al. 2025). Manakala di Malaysia, Subramaniam et al. (2025a) melaporkan bahawa penguatkuasaan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) semasa pandemik mempercepatkan pengembangan aggregator makanan, seperti Foodpanda, GrabFood, ShopeeFood dan platform lain yang serupa.

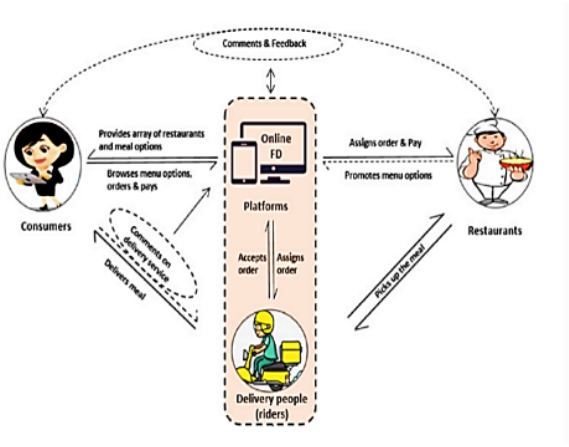
Selain itu, perkembangan pesat penggunaan teknologi canggih dalam industri makanan, khususnya aplikasi OFD dan perkhidmatan tempahan melalui laman web telah mencatat sebanyak 380% dalam muat turun aplikasi dan perolehan hasil yang ketara dalam tempoh tiga tahun (Ramesh et al. 2023). Seterusnya, penggunaan meluas penyelesaian teknologi termaju semakin pesat dalam segmen industri makanan, OFD terkenal dengan perkhidmatan tempahan melalui laman web seperti yang dibuktikan oleh peningkatan mendadak melalui peningkatan 380% dalam muat turun aplikasi dan perolehan hasil yang ketara dalam tempoh tiga tahun (Ramesh et al. 2023). Ramesh et al. (2023) juga menyatakan bahawa kejayaan platform OFD sebahagian besarnya didorong oleh kemudahan aplikasi, dimana pengguna dapat menyemak imbas menu lengkap, termasuk paparan nama item, harga dan gambar, melalui aplikasi mudah alih tanpa pengguna perlu singgah ke restoran semata-mata untuk menyemak imbas menu. Oleh itu, kecerdasan buatan (AI) dan automasi dalam sektor OFD, telah menyumbang kepada pengoptimuman laluan, menyediakan perkhidmatan pelanggan yang lebih peribadi, menambah baik kawalan inventori, memperkukuhkan ramalan permintaan dan mempertingkat kecekapan keseluruhan (Kushniruk dan Ivanyshyn 2025).

Selain itu, OFDS beroperasi melalui model perdagangan dalam talian ke luar talian (O2O), di mana pengguna menggunakan platform OFD untuk memesan makanan mereka, manakala perkhidmatan sebenar diselesaikan secara luar talian melalui penghantaran makanan, menjembatani integrasi lancar antara teknologi dan OFDS (Li et al. 2020). Menurut Maimaiti et al. (2018), sistem O2O ini menguruskan pesanan daripada ratusan restoran ke dalam aplikasi mudah alih dan menyediakan kemudahan kepada pelanggan, sekali gus memudahkan proses pesanan makanan berjalan lancar. OFDS mencerminkan contoh ketara dalam masyarakat digitalisasi yang lebih luas, terutamanya melalui integrasi platform pesanan dalam talian dan penghantaran yang disematkan dalam amalan penggunaan harian (Galati et al. 2020). OFDS di Ukraine diramalkan berkembang pada kadar 15% hingga 20% disebabkan oleh peralihan ke platform digital dan penerapan model perniagaan inovatif strategik

(Kushniruk & Ivanyshyn 2025). Sebagai contoh, Bhotvawala et al. (2016) menjelaskan bahawa sektor OFD di India telah mengguna pakai model inovatif, seperti 'Swiggy's cloud kitchens', untuk membantu dalam penetapan harga lonjakan semasa waktu puncak dan penjejakan pesanan secara masa nyata untuk mempertingkatkan kecekapan dan memperbaiki pengalaman pelanggan semasa menggunakan platform makanan tersebut. Di Ukraine, platform OFD seperti Glovo dan Bolt Food telah menyumbang kepada peningkatan bilangan capaian pelanggan dan kekerapan pesanan (Kushniruk & Ivanyshyn 2025).

Dinamik persaingan antara platform OFD antarabangsa dan perkhidmatan penghantaran dalam kawasan tempatan mendorong peningkatan kualiti perkhidmatan, usaha pemasaran yang lebih mantap, dan penerapan teknologi, sekali gus memberi manfaat kepada pelanggan serta menggalakkan pembangunan OFDS yang berterusan (Kushniruk & Ivanyshyn 2025). Sebagai contoh, di Ukraine, OFDS telah menjadi popular terutamanya dalam kalangan golongan muda, pekerja pejabat dan pekerja luar lokasi (Kushniruk & Ivanyshyn 2025). Permintaan yang semakin meningkat ini didorong kuat oleh pilihan pengguna terhadap makanan sedia dimakan dan kemudahan yang ditawarkan oleh perkhidmatan penghantaran makanan iaitu, golongan FDR, sebagai tindak balas kepada kekangan masa dan perubahan gaya hidup (Galati et al. 2020). Peningkatan keutamaan terhadap pilihan gaya hidup sihat telah mendorong pihak restoran untuk menawarkan pilihan hidangan yang lebih berkhasiat di platform OFD, sambil menarik pelbagai jenis pelanggan melalui perkhidmatan penghantaran makanan (Kushniruk dan Ivanyshyn, 2025).

Sebaliknya, perkembangan berterusan platform OFD telah menyediakan peluang pekerjaan baharu untuk FDR, di mana tenaga kerjanya terdiri daripada pekerja restoran sedia ada yang mengendalikan penghantaran makanan sendiri, pasukan penghantaran khusus yang diambil oleh restoran besar dan logistik sukarelawan, di mana penunggang penghantaran bekerja sebagai kontraktor bebas dan memperoleh pendapatan terutamanya berdasarkan komisen setiap pesanan (Li et al. 2020). Rajah 1 menunjukkan proses keseluruhan yang melibatkan pengguna, restoran, dan FDR. Walau bagaimanapun, Galati et al. (2020), mendedahkan bahawa FDR sering menghadapi tuntutan kerja yang tinggi seperti menghantar makanan dalam jangka masa yang singkat serta tekanan kerja yang lebih tinggi mempengaruhi FDR untuk terlibat dalam RSNC, menyumbang kepada kemalangan jalan raya semasa mereka menjalankan tugas. Bukan hanya FDR yang menggunakan motosikal terlibat dalam situasi ini, malah FDR yang menggunakan basikal dan e-basikal turut diiringi dengan peningkatan kemalangan jalan raya yang membimbangkan (Kavta et al. 2025). Oleh itu, kecenderungan penunggang untuk melanggar peraturan jalan raya bagi memenuhi tugasan mereka tepat pada masanya telah menimbulkan kebimbangan mengenai isu keselamatan jalan raya (Subramaniam et al. 2025b).



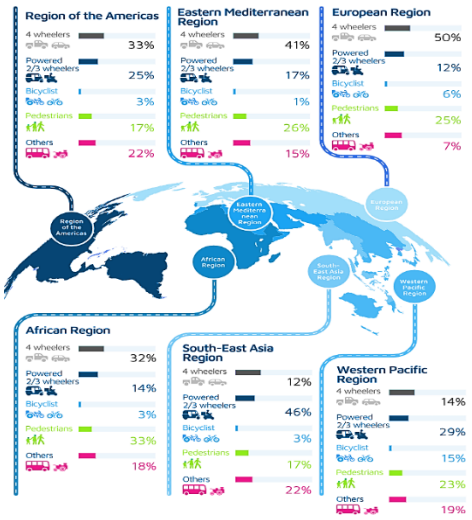
RAJAH 1. Ilustrasi keseluruhan yang menggambarkan penglibatan pengguna, restoran, dan FDR. Anak panah mewakili aliran maklumat, garisan menunjukkan laluan penting, dan garisan putus-putus mewakili laluan pilihan. (Li et al. 2020).

Justeru, walaupun kajian terdahulu banyak memberi tumpuan kepada tingkah laku pembelian dalam talian pengguna (Ali et al. 2021; Li et al. 2020; Ramesh et al. 2023), kajian yang memfokuskan dari aspek FDR berkaitan ketidakpatuhan keselamatan jalan raya (RSNC) masih terhad. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menganalisis faktor demografi yang mempengaruhi tingkah laku yang tidak mematuhi keselamatan jalan raya dalam kalangan FDR di Lembah Klang, sambil meneroka hubungan pengalaman bekerja sebagai FDR terhadap pendedahan kepada kemalangan jalan raya serta penglibatan kecederaan. Justeru, dapatan kajian ini bertujuan untuk memberikan pandangan tambahan mengenai sejauh mana pendedahan semasa penghantaran makan boleh menyumbang kepada pelanggaran undang-undang jalan raya dalam kalangan FDR di Malaysia.

KAJIAN LITERATUR

Secara global, kecederaan akibat kemalangan jalan raya merupakan antara punca utama kematian dan kecacatan, menyumbang hampir 1.2 juta kematian dan sehingga 50 juta kecederaan setiap tahun (Laporan Keselamatan Jalan Raya PBB 2025). Sepanjang dekad terakhir, khususnya dari 2014 hingga 2024, bilangan kematian meningkat sedikit sebanyak 1.5% di beberapa negara maju, dengan trend keseluruhan dipengaruhi kuat oleh Amerika Syarikat

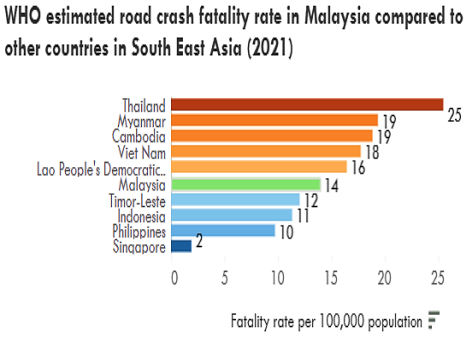
(ITF 2026). Sementara itu, Filipenco (2025) mendokumentasikan bahawa kematian yang melibatkan kenderaan beroda dua dan tiga meningkat dengan mendadak sebanyak 175%, dengan pertumbuhan tertinggi dilaporkan di Asia Tenggara sebanyak 273% dan diikuti oleh Amerika dengan lebih 217%. Rajah 2 menunjukkan kadar kematian di setiap rantau di seluruh dunia (Filipenco 2025). Disamping akibat kesihatan yang timbul daripada kemalangan jalan raya, mangsa dan keluarga mangsa juga terpaksa menanggung kos perubatan dan kerugian produktiviti mangsa akibat kematian atau kecacatan jangka panjang (WHO 2025). Berdasarkan kajian terkini di China, kira-kira 12,000 kemalangan jalan raya yang dikaitkan dengan kesalahan lalu lintas telah direkodkan pada tahun 2023, manakala 76.5% daripada FDR didapati telah melakukan sekurang-kurangnya satu kesalahan lalu lintas (Mou et al. 2026). Selain itu, bukti dari Taiwan mencatat peningkatan ketara dalam peratusan penunggang motosikal yang terlibat dalam FDR yang didapati gagal mematuhi peraturan jalan raya, meningkat daripada 31.0% pada 2017 kepada 61.1% pada 2020 (Chen 2023).



RAJAH 2. Kadar kematian mengikut setiap rantau (Filipenco. D, 2025)

Seterusnya, di Malaysia, WHO (2025) mendokumentasikan bahawa kemalangan jalan raya bertanggungjawab ke atas anggaran 5,000 kematian, yang merupakan 3.4% daripada semua kematian akibat kemalangan berbanding negara-negara lain di Asia Tenggara (2021) seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3 (Profil Keselamatan Jalan ATO, 2025). Berdasarkan laporan daripada Jabatan Keselamatan Jalan Raya Malaysia, sejumlah 1,200 kemalangan yang melibatkan FDR dari tahun 2018 hingga 2020, dengan 112 mengakibatkan kematian telah direkodkan (Yeap et al. 2025). Sejajar dengan itu, Mohd Azami et al. (2024) menyatakan bahawa Selangor dan Johor telah mencatatkan bilangan kemalangan dan kematian tertinggi disebabkan oleh kepadatan penduduk, rangkaian pengangkutan yang meluas, kesesakan lalu lintas yang berlebihan, urbanisasi pesat dan lokasi geografi yang strategik. Rentetan itu, insiden kemalangan memberikan impak negatif terhadap keselamatan FDR dan pengguna jalan raya lain. Sehubungan itu, pengenalpastian faktor-faktor yang mempengaruhi RSNC dalam kalangan FDR adalah kritikal.

Seterusnya, bilangan kematian yang tinggi telah dicatatkan dalam kemalangan motosikal disebabkan oleh faktor risiko seperti kehilangan kawalan, kelajuan melampau, keadaan jalan yang tidak sesuai dan ketiadaan pelindung keselamatan penunggang (ITF 2026). Di Malaysia, motorsikal adalah antara adalah kenderaan paling mudah terlibat dalam kemalangan jalan raya dan kematian, dengan lebih 4000 kematian dicatatkan setiap tahun (Mohd Azami et al. 2024). Selain itu, kira-kira 25% kemalangan lalu lintas lebuh raya telah disebabkan oleh penunggang yang tidak mematuhi undang-undang lalu lintas (Liu et al. 2026). Begitu juga, di Thailand, kon lik kenderaan yang melibatkan kenderaan bermotor dan bukan bermotor telah muncul sebagai cabaran utama yang berterusan di persimpangan bandar. Manakala, hasil kajian oleh Lv et al. (2022), didakwa bahawa kemalangan berkaitan e-basikal menyumbang lebih daripada 50% daripada jumlah keseluruhan kemalangan jalan raya yang direkodkan di Nanjing, China pada tahun 2020. Seiring dengan itu, satu kajian semasa yang dijalankan di Tianjin, China, mendedahkan bahawa perlanggaran trafik jalan raya yang melibatkan penunggang e-basikal menunjukkan trend menaik terutamanya di kalangan FDRs, mencerminkan kebergantungan meluas mereka terhadap e-basikal untuk tujuan penghantaran (Dong et al. 2021).



RAJAH 3. Kadar Kematian Kemalangan Jalan Raya di Malaysia dan Negara-Negara Lain di Asia Tenggara (Profil Keselamatan Jalan ATO, 2025)

Rentetan itu, Subramaniam et al. (2025a) menjelaskan bahawa kemalangan dalam kalangan FDR sering berlaku semasa waktu puncak, terutamanya apabila penunggang

mengalami keletihan atau tekanan untuk menyelesaikan pesanan dengan segera. Selaras dengan Dong et al. (2021), yang turut menyatakan bahawa FDR di China lebih cenderung terlibat dalam tingkah laku pemanduan agresif terutamanya semasa waktu puncak atau apabila beroperasi di bawah tekanan masa. Selain itu, faktor-faktor seperti keadaan permukaan jalan, penyelenggaraan infrastruktur, dan pembolehubah iklim, terutamanya cuaca, turut meningkatkan risiko kemalangan (Mohd Azami et al. 2024). Menurut Lv et al. (2022), tingkah laku merempuh lampu merah dalam kalangan FDR juga telah mengundang kepada peningkatan kejadian pelanggaran lalu lintas yang antara FDR. Walaupun kajian sedia ada telah mengkaji faktor-faktor yang berkaitan dengan RSNC dalam kalangan FDR (Suslowicz & Brömmelstroet 2024; Uchiyama et al. 2022; Laphrom et al. 2024), namun, perhatian terhad telah diberikan kepada pengaruh demografi terhadap RSNC dalam kalangan FDR.

Selaras dengan pandangan oleh (Gillis et al. 2022), yang mendakwa bahawa golongan penghantar muda lebih cenderung melanggar peraturan dan undang-undang keselamatan jalan raya, terutamanya memecut adalah antara amalan pemanduan tidak selamat yang paling biasa diperhatikan dalam kalangan FDR. Selain itu, individu yang lebih muda dikaitkan dengan risiko perlanggaran yang lebih tinggi. Sebagai contoh, satu kajian di Jepun mendedahkan bahawa penunggang berumur di bawah 30 tahun didapati mempunyai kebarangkalian lebih tinggi mengalami kecederaan pekerjaan berbanding kumpulan yang lebih tua (Morita et al. 2022). Sebaliknya, bukti di Taiwan mencatat bahawa amalan memandu tidak selamat didapati lebih berleluasa dalam kalangan penunggang lelaki yang muda (Chen 2023).

Manakala, di Malaysia, penunggang motosikal muda berumur antara 16 dan 19 tahun sering dikaitkan dengan kurang pengalaman dan peningkatan kecenderungan terhadap tingkah laku berisiko, mengakibatkan kadar kemalangan jalan raya yang tinggi (Mohd Azami et al. 2024). Selain itu, Subramaniam et al. (2025a), menekankan bahawa pengembangan pesat OFDS di seluruh dunia, terutamanya di negara berpendapatan rendah dan sederhana, menyumbang kepada peningkatan kemalangan jalan raya dalam kalangan FDR. Kajian semasa oleh (Abdullah et al. 2025), membuktikan bahawa golongan pekerja penghantaran muda di Malaysia dalam kumpulan umur 18–24 dan 25–34 tahun dilaporkan menunjukkan kecenderungan yang lebih tinggi dalam pelbagai RSNC, seperti melanggar lampu merah, tersilap menganggar selekoh, dan mengabaikan tanda trafik. Walaupun pembolehubah demografi telah ditekankan dalam beberapa kajian Malaysia sebelum ini, malah faktor demografi belum dikaji secara menyeluruh sebagai faktor langsung yang mempengaruhi kemalangan serta pengaruh kuat terhadap RSNC.

Selain ciri-ciri demografi, pengalaman kerja memainkan faktor utama yang bermakna dalam membentuk keselamatan FDR. Penunggang yang lebih berpengalaman didapati melakukan lebih sedikit kesalahan lalu lintas, menyokong pandangan bahawa pendedahan berulang di jalan raya meningkatkan kemahiran menunggang, kesedaran situasi, dan penilaian risiko yang lebih tepat yang diperoleh dari masa ke masa, mampu membantu mengurangkan penglibatan dalam kemalangan dan risiko tindakan undang-undang (Montoro et al. 2018). Begitu juga, satu kajian yang dijalankan di Thailand mendedahkan bahawa kemalangan masih didokumenkan walaupun dalam kalangan penunggang yang mempunyai pengalaman bekerja yang agak luas (Wanwaen et al. 2024). Sebaliknya, kajian sedia ada di Malaysia sering melaporkan bahawa FDR yang kurang berpengalaman bekerja sebagai FDR lebih terdedah kepada risiko kemalangan, kerana penunggang yang kurang berpengalaman sering melakukan kesalahan lalu lintas dan mempunyai kemahiran menunggang yang tidak mencukupi (Harun et al. 2017). Sejajar dengan pandangan Rusli et al. (2022) yang menyatakan bahawa FDR yang berpengalaman menghadapi pendedahan yang lebih tinggi kepada kemalangan jalan raya disebabkan sifat pekerjaan mereka.

Walaupun kajian terdahulu telah melaporkan bukti yang tidak konsisten berkenaan peranan pengalaman berkhidmat sebagai FDR terhadap keselamatan mereka, namun bukti empirikal yang dilaporkan masih memerlukan penelitian yang lanjut. Sesetengah kajian mendapati bahawa tempoh pengalaman bekerja sebagai FDR yang lebih tinggi, disertai kemahiran menunggang yang lebih baik, boleh mengurangkan pelanggaran dan menyumbang kepada kadar kemalangan yang lebih rendah. Disebaliknya, beberapa kajian lain pula mendakwa bahawa penglibatan berpanjangan dalam kerja penghantaran boleh meningkatkan pendedahan kepada kemalangan. Oleh yang demikian, kajian ini dilaksanakan dengan bertujuan untuk merungkai ketidakselarasan dapatan sekali gus memahami dengan lebih mendalam terhadap hubungan antara pengalaman bekerja sebagai FDR dan keselamatan FDR. Tambahan pula, kajian yang komprehensif dan menyeluruh terhadap hubungan antara faktor demografi, ketidakpatuhan terhadap undang-undang keselamatan jalan raya, tempoh bekerja sebagai FDR, serta penglibatan FDR dalam kemalangan dan kecederaan perlu dilakukan bagi memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang mekanisme kemalangan serta memperkukuh keselamatan trafik jalan raya dalam kalangan FDR.

METODOLOGI

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis data yang dikumpul bagi menentukan faktor utama yang mempengaruhi RSNC di Lembah Klang, Malaysia. Secara khususnya, kajian ini bertujuan untuk meneroka hubungan antara pembolehubah sosiodemografi dan RSNC, serta mengkaji kaitan antara pengalaman bekerja sebagai FDR dan isu berkaitan kemalangan serta kecederaan. Pendekatan kuantitatif ini membolehkan perbandingan subkumpulan berdasarkan pembolehubah demografi dan pengalaman sebagai FDR serta sekaligus membantu memberikan pemahaman menyeluruh tentang amalan menunggang tidak selamat dan merangka intervensi yang disasarkan. Seterusnya, data diperoleh daripada responden melalui soal selidik yang diisi sendiri. Sebelum pengumpulan data, saiz sampel kajian ini dianggarkan menggunakan pendekatan Krejcie dan Morgan (1970) yang mencadangkan 384 responden berikutan populasi kawasan berkenaan dianggarkan melebihi 8.8 juta serta mencerminkan perkembangan yang konsisten dari masa ke masa.

Seterusnya, soal selidik ini terdiri daripada tiga bahagian, di mana bahagian pertama ialah berkaitan dengan maklumat demografi responden. Soalan seperti umur, jantina, kewarganegaraan, kumpulan etnik, tahap pendidikan, status perkahwinan, status pekerjaan, purata jam kerja harian, purata jarak perjalanan harian, julat pendapatan bulanan dan status lesen menunggang termasuk dalam bahagian ini. Manakala, bahagian seterusnya direka untuk menilai pengalaman bekerja sebagai FDR dan isu berkaitan kemalangan serta kecederaan. Bahagian ini merangkumi item mengenai tempoh pengalaman bekerja sebagai FDR, kemalangan yang dilaporkan kepada polis, kemalangan yang dilaporkan sendiri, insiden hampir terlanggar yang dilaporkan sendiri, dan kejadian kecederaan ringan serta serius. Bahagian terakhir soal selidik terdiri daripada lima item berkaitan tingkah laku RSNC dalam kalangan FDR. RSNC dalam kajian ini diukur menggunakan beberapa item yang mencerminkan kecenderungan FDR untuk melanggar peraturan dan amalan keselamatan jalan raya. Item-item tersebut merangkumi tingkah laku seperti melanggar lampu isyarat, memandu melebihi had laju, tidak memakai peralatan keselamatan, serta melakukan manuver berisiko. Keseluruhan soal selidik mengandungi 22 item dan menggunakan skala Likert lima mata untuk mengukur item-item RSNC, bermula dari skor 1 yang mewakili sangat tidak bersetuju hingga skor 5 yang bermaksud sangat bersetuju.

Soal selidik yang dibangunkan seterusnya telah menjalani kajian perintis untuk menilai kebolehpercayaan dan kesahihannya sebelum pengumpulan data sebenar dilaksanakan. Soal selidik itu pada mulanya direka dalam Bahasa Inggeris dan kemudian diterjemahkan ke dalam Bahasa Melayu. Soal selidik itu diedarkan kepada 30 FDR yang dipilih secara rawak untuk proses pengesahan. Dapatan daripada kajian perintis menunjukkan bahawa nilai sisihan serong berkisar antara -0.122 hingga 0.122 dan nilai kurtosis berkisar antara -0.625 hingga 0.224, menunjukkan bahawa nilai-nilai tersebut berada dalam nilai ambang ±1 seperti yang dicadangkan oleh George dan Mallery (2024) bagi normaliti anggaran. Oleh itu, hasil kajian perintis mengesahkan bahawa kesahihan dan kebolehpercayaan soal selidik telah dicapai. Dengan itu, maklum balas yang diperoleh daripada kajian perintis menunjukkan bahawa soal selidik tersebut dianggap sesuai untuk tinjauan berskala besar.

Respondens yang terlibat dalam kajian keratan rentas ini dipilih menggunakan kaedah persampelan tidak rawak yang terdiri daripada kalangan FDR dari pelbagai kawasan di Lembah Klang. Selain itu, enumerator dari Universiti Kebangsaan Malaysia telah dilantik dan dilatih mengenai amalan penyelidikan beretika, terutamanya memberi jaminan kepada responden terhadap kerahsiaan data dan memperoleh persetujuan sebelum penyertaan. Bagi penunggang yang tidak dapat melengkapkan tinjauan di tapak akibat kekangan masa, pautan URL telah diberikan kepada mereka untuk melengkapkan soal selidik mengikut keselesaan mereka, serta insentif dalam bentuk wang tunai diberikan sebagai tanda penghargaan kepada mereka setelah selesai penghantaran soal selidik. Tinjauan ini diedarkan kepada FDR sehingga saiz sampel yang diingini sebanyak 526 respons dicapai. Proses pengumpulan data dijalankan dalam tempoh dari 20 April 2025 hingga 19 Ogos 2025. Memandangkan semua item soal selidik adalah wajib dijawab, maka, set data yang diperoleh tidak mengandungi sebarang nilai yang hilang. Walau bagaimanapun, 54 respons telah dikecualikan disebabkan corak jawapan yang terlalu lurus, sekali gus meninggalkan 472 respons sah untuk analisis lanjut. Kadar respons berkesan adalah sekitar 89.73%.

Seterusnya, analisis jadual silang telah dijalankan untuk mengkaji hubungan antara tempoh pengalaman bekerja sebagai FDR dan isu berkaitan kemalangan serta kecederaan. Pada asalnya, pendekatan Khi Kuasa Dua digunakan untuk membuktikan bahawa jadual kontingensi itu berbaloi ditafsirkan. Rentetan itu, bagi sel-sel individu yang memberikan keputusan signifikan ($\rho < 0.05$) dalam jadual kontigensi turut wajar ditafsirkan dengan lebih lanjut. Dengan itu, keputusan yang signifikan mendedahkan bahawa perbezaan sel yang diperhatikan tidak mungkin berlaku secara kebetulan (White & Korotayev, 2004). Selain itu, residu diselaraskan ($\tilde{r}_{ij}$) sering dikira bersama ujian Khi Kuasa Dua, untuk menentukan sel tertentu yang memberikan sumbangan terbesar kepada hubungan yang signifikan secara statistik dalam analisis jadual silang

(Thahir et al. 2022). Selain itu, analisis diteruskan dengan mengira Nisbah Kebolehjadian dan Perkaitan Linear-dengan-Linear sebagai langkah tambahan kepada analisis jadual silang utama. Perkaitan Linear-dengan-Linear menjelaskan hubungan secara lebih terperinci melalui penilain terhadap corak linear antara pemboleh ubah yang dikaji, sekali gus mengukuhkan tafsiran yang kukuh terhadap perbezaan antara kumpulan pemboleh ubah (IBM CORP 2021).

KEPUTUSAN KAJIAN

Hasil kajian dibentangkan dalam dua bahagian utama. Bahagian pertama menunjukkan penemuan statistik deskriptif dan inferensial, termasuk ujian-t bebas dan ANOVA bagi tujuan perbandingan antara kategori demografi. Manakala bahagian seterusnya melaporkan hasil kajian daripada analisis jadual silang berkaitan pengaruh tempoh pengalaman bekerja sebagai FDR terhadap isu kemalangan dan kecederaan.

PROFIL SOSIODEMOGRAFI RESPONDEN

Jadual 1 di bawah menunjukkan profil demografi responden yang terlibat dalam tinjauan ini. Kumpulan responden paling dominan ialah lelaki, yang mewakili 86.2% (n=407). Majoriti peserta terdiri daripada julat umur antara 26 hingga 35 tahun, 90.5% (n=427). Komposisi kewarganegaraan kebanyakannya adalah 98.9% warganegara Malaysia (n=467). Dari segi kumpulan etnik, majoriti responden adalah orang Melayu dengan 86.9% (n=410). Berkaitan tahap pendidikan, dapatan menunjukkan bahawa kebanyakan responden mempunyai pendidikan tinggi sebagai tahap pendidikan tertinggi mereka dengan 42.6% (n=201). Mengenai status perkahwinan, responden bujang membentuk majoriti iaitu 64.8% (n=306). Dari segi status pekerjaan, sampel terdiri daripada 53.4% (n=252) responden sambilan dan 46.6% (n=220) responden bekerja sepenuh masa, mencerminkan pengagihan yang hampir sama rata.

Seterusnya, purata jam kerja harian dalam kalangan FDR menunjukkan pengagihan hampir seimbang, dengan 47.2% (n=223) responden bekerja antara 8 hingga 12 jam dan 44.7% (n=211) responden bekerja kurang daripada 8 jam. Berdasarkan purata jarak harian yang dilalui oleh FDR, Kebanyakan responden mencatatkan jarak perjalanan harian kurang daripada 100 km, iaitu 54.2% (n=256), manakala responden yang menempuh 100 km atau lebih sehari adalah 45.8% (n=216), menunjukkan perbezaan minima dicatatkan berbanding peserta yang menempuh kurang daripada 100 km. Pengagihan pendapatan bulanan responden disimpulkan seperti berikut, di mana kebanyakan responden tergolong dalam julat pendapatan RM1,001 hingga RM2,001 iaitu 30.7% (n=145). Manakala, sebahagian besar FDRs melaporkan mempunyai lesen sah iaitu 91.9% (n=434).

JADUAL 1. Profil Demografi Responden (n=472)

Pembolehubah Demografi	Klasifikasi	Kekerapan (n)	Peratusan (%)
Jantina	Lelaki	407	86.2
	Perempuan	65	13.8
Kewarganegaraan	Malaysia	467	98.9
	Bukan Malaysia	5	1.1
Umur	18 - 25 tahun	0	0
	26 - 35 tahun	427	90.5
	36 - 45 tahun	36	7.6
	Melebihi 45 tahun	9	1.9
Etnik	Melayu	410	86.9
	Cina	8	1.7
	India	33	7.0
	Lain-lain	21	4.4
Tahap Pendidikan	Sekolah Rendah	2	0.4
	Sekolah Menengah	140	29.7
	Tertiari	201	42.6
	Lain-lain	129	27.3
Status Perkahwinan	Bujang	306	64.8
	Berkahwin	162	34.3
	Balu	4	0.8
Status Pekerjaan	Separa Masa	252	53.4
	Sepenuh Masa	220	46.6
Purata Jam Kerja Harian	Kurang daripada 8jam	211	44.7
	8jam hingga 12jam	223	47.2
	Lebih daripada 12jam	38	8.1
Purata Jarak Perjalanan Harian	Kurang daripada 100km	256	54.2
	100km dan ke atas	216	45.8
Julat Pendapatan Bulanan	Kurang daripada RM1000	84	17.8
	RM1,001 - RM2,000	145	30.7

bersambung...

...sambungan

	RM2,001 - RM3,000	105	22.2
	RM3,001 dan ke atas	48	10.2
	Tiada Pendapatan Tetap	90	19.1
Lesen Menunggang	Ya	434	91.9
	Tidak	38	8.1

STATISTIK INFERENS

Dalam konteks pengaruh kohort sosiodemografi terhadap RSNC dalam kalangan FDR, dari segi jantina, ujian-t sampel bebas telah digunakan untuk menilai perbezaan min skor RSNC antara lelaki dan perempuan. Keputusan menunjukkan tiada perbezaan signifikan dalam RSNC mengikut jantina, $t(470) = -0.038$, $p = 0.970$. Seterusnya, perbezaan min adalah tidak ketara (MD = −0.00503), selang keyakinan pada aras 95% merangkumi nilai sifar (−0.26546 hingga 0.25541), dan saiz kesan adalah amat kecil dan boleh diabaikan (Cohen's $d \approx -0.005$). Dengan ini, dapatan kajian menunjukkan bahawa jantina tidak berkaitan dengan RSNC dalam sampel ini, seterusnya, RSNC berkemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor lain dan bukannya oleh jantina sahaja.

Seterusnya, berkaitan dengan pengaruh umur terhadap skor min RSNC, pendekatan ANOVA telah dijalankan untuk menilai sama ada skor min RSNC berbeza merentasi kohort umur 26 hingga 35 tahun, 36 hingga 45 tahun, dan melebihi 45 tahun. Varians sama, $F(2, 469) = 0.370$, $p = 0.691$ telah diperoleh melalui ujian Levene. Oleh itu, keputusan ANOVA piawai ditafsirkan. Saiz kesan ($\eta^2 \approx 0.003$) adalah tidak ketara, yang menunjukkan bahawa sumbangan umur terhadap varians dalam RSNC adalah kecil, sekali gus menyatakan bahawa tiada perbezaan ketara dalam RSNC merentas kumpulan umur, $F(2, 469) = 0.685$, $p = 0.505$. Ujian post-hoc Tukey juga menunjukkan tiada perbezaan ketara bagi sebarang perbandingan berpasangan (semua $p > 0.05$). Seterusnya, bagi faktor kewarganegaraan yang terdiri daripada dua kategori, perbandingan ujian-t sampel bebas telah dijalankan untuk mengkaji sama ada wujud perbezaan antara RSNC berdasarkan faktor kewarganegaraan, khususnya warganegara Malaysia dan bukan warganegara Malaysia. Keputusan mendedahkan bahawa perbezaan antara kumpulan adalah tidak signifikan, $t(4.824) = -1.987$, $p = 0.106$, dengan selang keyakinan 95% yang merangkumi sifar (−0.706 hingga 0.094). Meskipun bukan warganegara Malaysia mencatatkan skor min yang lebih tinggi, penemuan ini harus dilaporkan dengan berwaspada akibat saiz sampel minoriti juga terdiri daripada golongan bukan warganegara Malaysia (n = 5), yang secara tidak langsung mengurangkan kuasa statistik dan keteguhan kumpulan yang dinilai.

Di Malaysia, kumpulan etnik utama terdiri daripada Melayu, Cina dan India, manakala kumpulan minoriti yang selebihnya digolongkan di bawah 'lain-lain'. Memandangkan item-item tersebut terdiri daripada lebih daripada dua pembolehubah, maka, ANOVA satu hala digunakan untuk mengkaji perbezaan skor min RSNC terhadap kumpulan etnik. Keputusan ANOVA menunjukkan tiada perbezaan signifikan merentasi kumpulan etnik, $F(3, 468) = 0.420$, $p = 0.739$, dengan saiz kesan yang boleh diabaikan iaitu, partial $\eta^2 = 0.003$. Oleh itu, perbandingan Ujian post-hoc Tukey juga tidak signifikan untuk semua ujian berpasangan (semua $p > 0.05$) merentasi kumpulan etnik.

Selepas itu, tahap pendidikan dalam kajian ini dikategorikan kepada Pendidikan Rendah, Pendidikan Menengah, Pendidikan Tinggi dan Lain-lain, di mana pilihan 'lain-lain' merujuk kepada selain kelayakan akademik standard, termasuk sijil vokasional atau teknikal dan dokumen kelayakan lain yang tidak termasuk dalam kategori yang disenaraikan. Berdasarkan keputusan ujian ANOVA, tiada perbezaan ketara dikesan merentasi tahap pendidikan, $F(3, 468) = 0.364$, $p = 0.779$ dan saiz kesan adalah tidak ketara (η^2 sebahagian = 0.002). Memandangkan keputusan tidak ketara, perbandingan susulan tidak ditekankan. Pada masa yang sama, Ujian Tukey HSD juga menunjukkan tiada perbezaan ketara ditemui bagi mana-mana perbandingan berpasangan antara tahap pendidikan, di mana semua kumpulan tahap pendidikan menunjukkan $p > 0.05$.

Seterusnya, item bagi status perkahwinan dalam kajian ini melibatkan lebih daripada dua kategori, seperti berkahwin, bercerai dan balu. Begitu juga, keputusan ANOVA menunjukkan bahawa status perkahwinan tidak memberi pengaruh yang signifikan terhadap RSNC, $F(2, 469) = 1.601$, $p = 0.203$, dengan saiz kesan parsial η^2 yang kecil iaitu 0.007. Selaras dengan penemuan ini, perbandingan Ujian post-hoc Tukey mendapati tiada perbezaan berpasangan yang signifikan, di mana semua kategori menunjukkan $p > 0.05$. Seterusnya, skor RSNC dibandingkan antara penunggang sambilan dan sepenuh masa melalui ujian-t sampel bebas. Begitu juga, keputusan menunjukkan tiada perbezaan ketara antara kumpulan, $t(470) = -0.466$, $p = 0.641$. Perbezaan min adalah kecil (MD = −0.0427), dan selang keyakinan 95% (−0.2226 hingga 0.1372) merangkumi sifar, menandakan impak praktikal yang boleh diabaikan.

Selanjutnya, skor purata RSNC dalam kalangan FDR dibandingkan berdasarkan purata jam kerja harian.

pendekatan ANOVA satu hala digunakan untuk membandingkan tiga kategori, iaitu penunggang yang bekerja kurang daripada 8 jam, penunggang yang bekerja antara 8 hingga 12 jam, dan penunggang yang bekerja melebihi 12 jam. Keputusan menunjukkan, F(2, 469) = 5.433, p = 0.005 (Signifikan). Dalam kes ini, Ujian post-hoc Tukey telah digunakan dan keputusan menunjukkan bahawa penunggang yang bekerja lebih daripada 12 jam telah melaporkan tahap ketidakpatuhan (RSNC) yang tinggi dan ketara berbanding mereka yang bekerja antara 8 hingga 12 jam (MD = 0.5538, p = 0.004). Sebaliknya, perbandingan berpasangan yang lain adalah tidak signifikan, di mana perbandingan antara penunggang yang bekerja kurang daripada 8 jam dan penunggang yang bekerja antara 8 hingga 12 jam menunjukkan nilai-p sebanyak 0.257, manakala perbandingan antara penunggang yang bekerja kurang daripada 8 jam dan penunggang yang bekerja melebihi 12 jam menunjukkan nilai-p sebanyak 0.051.

Susulan penilaian analisis skor purata RSNC dalam kalangan FDR dilakukan mengikut kategori purata jarak perjalanan harian, ujian-t sampel bebas telah digunakan untuk membandingkan FDR yang menempuh jarak perjalanan harian kurang daripada 100 km dengan penunggang yang menunggang jarak jauh, iaitu 100 km atau lebih setiap hari. Keputusan daripada ujian-t sample bebas menunjukkan t(470) = −0.097, p = 0.923. Penemuan ini menunjukkan bahawa perbezaan min adalah tidak ketara (MD = −0.00891), dan selang keyakinan 95% melepasi sifar (−0.18905 hingga 0.17123), mencadangkan perbezaan praktikal yang boleh diabaikan.

Seterusnya, ANOVA satu hala digunakan untuk menilai perbezaan skor min RSNC berdasarkan kategori pendapatan bulanan. Keputusan yang diperoleh menunjukkan bahawa terdapat kesan pendapatan yang signifikan, F(4, 191.668) = 2.748, p = 0.030, yang mengesahkan bahawa terdapat sekurang-kurangnya satu perbezaan min antara kumpulan pendapatan. Selanjutnya, kajian diteruskan dengan Ujian post-hoc Games–Howell, dan keputusan didapati bahawa penunggang dalam kumpulan Tanpa Pendapatan Tetap mempunyai kadar tidak pematuhan yang lebih tinggi dengan ketara berbanding mereka yang memperoleh antara RM2,001 hingga RM3,001 (p = 0.012). Manakala, baki perbandingan berpasangan lain menunjukkan tidak signifikan.

Seterusnya, ujian-t sampel bebas digunakan untuk membandingkan skor min RSNC antara penunggang yang dilaporkan mempunyai lesen menunggang dan penunggang yang tidak mempunyai lesen menunggang. Keputusan menunjukkan tiada perbezaan ketara antara kumpulan, t(48.101) = −0.839, p = 0.406, dengan perbezaan min kecil (MD = −0.115) dan selang keyakinan 95% melepasi sifar (−0.392 hingga 0.161). Dapatan kajian menunjukkan bahawa status lesen tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan ketidakpatuhan dalam sampel ini. Secara keseluruhannya, hasil dapatan kajian seperti dibentangkan di Jadual 2 menunjukkan bahawa terdapat pengaruh ketara dalam RSNC bagi faktor pendapatan dan purata jam kerja harian, manakala faktor sosiodemografi yang lain tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan secara statistik. Corak ini menunjukkan bahawa ketidakpatuhan terhadap keselamatan jalan raya (RSNC) lebih cenderung berlaku apabila penunggang menghadapi tekanan pendapatan yang lebih tinggi dan jam kerja yang panjang, kemungkinan disebabkan oleh peningkatan tekanan masa, keletihan yang teramat dan mengutamakan prestasi kerja berbanding keselamatan. Sehubungan itu, hipotesis kajian disokong secara separa dimana perbezaan kohort sosiodemografi mempengaruhi RSNC secara signifikan dalam kalangan FDR di Malaysia diterima secara separa, sementara hipotesis sifar ditolak sebahagiannya.

JADUAL 2. Ringkasan keputusan analisis pengaruh kohort sosiodemografi terhadap RSNC dalam kalangan FDR

Pemboleh ubah sosiodemografi	Ujian yang digunakan	Statistik ujian	Nilai-p	Keputusan
Jantina	ujian-t sampel bebas	t = -0.038	0.970 (p>0.05)	Tidak signifikan
Kewarganegaraan	ujian-t sampel bebas	t = -1.987	0.106 (p>0.05)	Tidak signifikan
Umur	ANOVA satu hala	F(2,469) = 0.685	0.505 (p>0.05)	Tidak signifikan
Etnik	ANOVA satu hala	F(2,469) = 0.685	0.505 (p>0.05)	Tidak signifikan
Tahap Pengajian	ANOVA satu hala	F(2,469) = 1.601	0.203 (p>0.05)	Tidak signifikan
Status Perkahwinan	ANOVA satu hala	F(3,468) = 0.364	0.779 (p>0.05)	Tidak signifikan
Status Pekerjaan	ujian-t sampel bebas	t= -0.466	0.641 (p >0.05)	Tidak signifikan
Purata Jam Kerja Harian	ANOVA satu hala	F(2, 469) = 5.443	0.005 (p <0.01)	Signifikan
Purata jarak perjalanan harian	ujian-t sampel bebas	t = -0.097	0.923 (p>0.05)	Tidak signifikan

bersambung...

...sambungan

Pendapatan bulanan	ANOVA satu hala	F(4,191.668) = 2.748	0.03 (p <0.05)	Tidak signifikan
Lesen menunggang sebagai FDR	ujian-t sampel bebas	t = -0.839	-0.115 (p>0.05)	Signifikan

ANALISIS JADUAL SILANG

Analisis berikut ialah berkaitan tempoh pengalaman bekerja sebagai FDR dalam perkhidmatan OFD. Keputusan menunjukkan bahawa 19.5% (n=92) responden telah melaporkan penglibatan langsung dalam kemalangan jalan raya semasa bekerja. Selain itu, 21.4% (n=101) responden telah mengalami insiden hampir terlanggar, menunjukkan pendedahan kerap kepada kemalangan kenderaan bermotor yang tidak mengakibatkan kemalangan tetapi masih menunjukkan risiko keselamatan yang tinggi. Sebaliknya, 13.3% (n=63) FDR terlibat dalam kemalangan yang dilaporkan secara rasmi kepada polis. Berdasarkan tempoh pengalaman berkhidmat sebagai FDR mengenai kecederaan peribadi yang dialami semasa menjalankan tugas mereka, keputusan menunjukkan bahawa 32.6% (n=154) responden melaporkan mengalami kecederaan ringan, termasuk luka dan ketidakselesaan fizikal sementara, manakala hanya sebilangan kecil responden melaporkan kecederaan teruk, seperti kecederaan fizikal yang lebih serius.

Hasil keputusan daripada analisis jadual silang mendedahkan bahawa pengalaman bekerja sebagai FDR dan penglibatan dalam kemalangan yang dilaporkan kepada polis menunjukkan bahawa FDR yang mempunyai pengalaman 1 hingga 2 tahun mencatatkan perkadaran tertinggi kemalangan yang dilaporkan kepada polis iaitu kira-kira 20.6% (n=36), diikuti oleh FDR yang mempunyai pengalaman lebih daripada dua tahun iaitu 16.3% (n=14). Sebaliknya, FDR yang berpengalaman antara 6 bulan hingga 12 bulan mencatatkan kadar terendah penglibatan kemalangan yang dilaporkan polis iaitu 5.1% (n=3). Selain itu, analisis khi-kuasa dua Pearson menunjukkan hubungan signifikan antara pembolehubah tersebut ($\chi^2(3) = 11.211$, p = 0.011). Bagi menjelaskan kategori mana yang paling banyak menyumbang kepada hubungan yang diperhatikan, sisa terlaras telah dinilai.

Seterusnya, dapatan kajian menunjukkan bahawa FDRs yang mempunyai pengalaman kurang daripada 6 bulan diwakili secara berlebihan dalam kategori 'Tidak' terlibat dalam kemalangan yang dilaporkan kepada polis (Residu Disesuaikan = +2.0), manakala selebihnya diwakili dalam kategori 'Ya' (Residu Disesuaikan = −2.0). Corak yang sama ditemui bagi FDR yang mempunyai pengalaman 6 bulan hingga 1 tahun dalam kategori 'Tidak' (Residu Disesuaikan = +2.0) dan kategori 'Ya' (Residu Disesuaikan = −2.0). Ujian nisbah kebolehjadian turut menyokong keputusan ini ($\chi^2 = 12.099$, df = 3, p = 0.007), mengesahkan keteguhan hubungan tersebut. Begitu juga, ujian perkaitan linear-kepada-linear adalah signifikan secara statistik ($\chi^2 = 6.800$, df = 1, p = 0.009), menunjukkan trend linear yang signifikan merentasi kategori teratur.

Rentetan itu, berdasarkan keputusan jadual silang antara pengalaman bekerja sebagai FDR dan insiden nyaris kemalangan yang dilaporkan sendiri menunjukkan bahawa penunggang baharu yang mempunyai pengalaman kurang daripada setahun mempunyai kadar kemalangan yang lebih rendah iaitu sekitar 16.1%. Analisis Ujian Khi-Kuasa Dua Pearson mendedahkan hubungan yang signifikan antara pembolehubah tersebut ($\chi^2(3) = 8.316$, p = 0.040). Keputusan kajian mendedahkan bahawa FDR yang memiliki pengalaman lebih daripada 2 tahun adalah terlebih diwakili dalam kategori responden yang melaporkan penglibatan 'Ya' dalam nyaris kemalangan (residu terlaras = +2.0) dan FDR yang diklasifikasikan di bawah kategori ‹Tidak› dalam nyaris kemalangan (residu terlaras = -2.0). Begitu juga, keputusan signifikan diperoleh daripada ujian nisbah kebolehjadian (p = 0.032). Selain itu, perkaitan linear-kepada-linear yang signifikan ($\chi^2 = 5.859$, df = 1, p = 0.015) menunjukkan pola sistematik, menyimpulkan bahawa peningkatan tempoh menunggang mengakibatkan kebarangkalian tinggi untuk terlibat dalam nyaris kemalangan yang dilaporkan sendiri.

Sama seperti itu, pengalaman bekerja sebagai FDR telah dianalisis silang dengan penglibatan kemalangan yang dilaporkan sendiri. Dapatan ini selaras dengan hasil crosstabulation sebelumnya, dimana dapatan menunjukkan bahawa penunggang baharu sebagai FDR yang mempunyai pengalaman kurang daripada 6 bulan (12.1%, n=15) dan penunggang yang memiliki pengalaman antara 6 bulan hingga 1 tahun sebagai FDR seperti yang dilaporkan terlibat dalam kemalangan pada kadar yang lebih rendah (6.8%, n=4). Analisis Ujian Khi-Kuasa Dua Pearson menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara tempoh pengalaman bekerja sebagai FDR dan penglibatan dalam kemalangan yang telah dilaporkan sendiri ($\chi^2(3) = 16.693$, p = 0.001). Residu terlaras mengenal pasti hubungan paling kuat, yang menunjukkan bahawa FDR yang memiliki pengalaman melebihi 2 tahun dan yang melaporkan 'Ya' bagi penglibatan dalam kemalangan yang dilaporkan sendiri adalah terlebih wakil (residu terlaras = +3.2), manakala FDR berpengalaman lebih daripada 2 tahun yang merekodkan ‹Tidak› untuk penglibatan dalam kemalangan yang dilaporkan sendiri kurang diwakili (Residu terlaras = -3.2). Disusuli oleh keputusan konsisten yang diperoleh daripada ujian nisbah kebolehjadian (p = 0.000). Sementara itu, perkaitan linear-

kepada-linear yang signifikan (χ^2 = 13.223, df = 1, p = 0.000) menggambarkan trend linear, menunjukkan bahawa peningkatan pengalaman bekerja sebagai FDR mengakibatkan kemungkinan tinggi untuk terlibat dalam kemalangan yang dilaporkan sendiri.

Selain itu, analisis jadual silang telah dijalankan untuk menilai kaitan antara FDR yang berpengalaman dan kecederaan kecil yang dialami oleh FDR akibat kemalangan semasa menjalankan tugas mereka. Keputusan menunjukkan bahawa FDR dengan pengalaman lebih daripada 2 tahun mempunyai kebarangkalian yang jauh lebih tinggi untuk mengalami kecederaan kecil semasa bekerja (52.9%, n=116). Keputusan ini menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik antara tempoh pengalaman bekerja sebagai FDR dan kecederaan ringan semasa menjalankan tugas ($\chi^2(3)$ = 62.560, p = 0.000). Selaras dengan ini, keputusan selanjutnya juga mendapati bahawa FDR dengan pengalaman bekerja sebagai FDR melebihi 2 tahun kurang diwakili dalam kategori ‹0 kecederaan› (residu terlaras = −5.7) dan terlebih wakili dalam kategori ‹1 hingga 2 kecederaan› (Baki Larasan = +4.5) serta ‹lebih daripada 3 kecederaan› (Residu Disesuaikan = +2.9), menunjukkan peralihan ke arah kecederaan ringan yang lebih kerap berlaku dalam kalangan FDR yang berpengalaman. Begitu juga, ujian nisbah kebolehjadian mengukuhkan hubungan tersebut (χ^2 = 69.051, df = 9, p = 0.000), mengesahkan kekuatan hubungan tersebut. Selain itu, perkaitan linear-kepada-linear (χ^2 = 13.223, df = 1, p = 0.000) menunjukkan trend yang sistematik, menyimpulkan bahawa FDR dengan pengalaman kerja yang lebih lama menyumbang kepada peningkatan risiko kecederaan ringan.

Dalam konteks yang sama, corak yang konsisten dengan keputusan krosstabulasi sebelumnya diperhatikan apabila pengalaman bekerja sebagai FDR dikrosstabulasikan dengan kejadian kecederaan serius yang dialami oleh penunggang semasa terlibat dalam kemalangan ketika menjalankan tugas. Dapatan menunjukkan bahawa FDR yang mempunyai pengalaman lebih daripada 2 tahun mencatatkan peratusan tertinggi (n=41, 18.6%) kecederaan serius. Selain itu, Analisis residu terlaras menunjukkan bahawa FDR yang memiliki pengalaman melebihi 2 tahun terlebih wakil dalam ‘1 hingga 2 kecederaan serius’ (residu terlaras= +2.1) dan ‘lebih daripada 3 kecederaan serius’ (residu terlaras = +2.3), manakala FDRs dalam tempoh 6 bulan hingga 1 tahun kurang diwakili dalam ‘1 hingga 2 kecederaan serius’ (residu terlaras = −2.2). Sementara itu, analisis khi-kuasa dua Pearson menunjukkan hubungan yang signifikan antara pembolehubah ($\chi^2(6)$ = 17.733, p = 0.007). Selain itu, keputusan yang hampir sama diperoleh daripada ujian nisbah kebolehjadian(p = 0.001). Disamping, hubungan linear-kepada-linear yang signifikan (χ^2 = 12.075, df = 1, p = 0.001) mendedahkan trend linear, secara keseluruhan dapatan merumuskan bahawa kejadian kecederaan serius dalam kalangan FDRs didapati mempunyai kaitan dengan tempoh pengalaman bekerja sebagai FDR yang lebih lama.

JADUAL 3. Ringkasan hubungan antara pengalaman menunggang dan penglibatan kemalangan serta kecederaan dalam kalangan FDR

Pemboleh Ubah Hasil	χ^2 (df)	Nilai-p	Corak Utama daripada Residual Terlaras
Penglibatan kemalangan dilaporkan kepada polis	11.211 (3)	0.011	Penunggang dengan pengalaman < 6 bulan lebih diwakili dalam kategori Tiada kemalangan, dengan residual terlaras (+2.0). Penunggang dengan pengalaman 6 bulan hingga 1 tahun juga lebih diwakili dalam kategori Tiada kemalangan, dengan residual terlaras (+2.0). Penunggang dengan pengalaman 1–2 tahun lebih diwakili dalam kategori Ya (kemalangan), dengan residual terlaras (+1.9). Penunggang dengan pengalaman > 2 tahun lebih diwakili dalam kategori Ya (kemalangan), dengan residual terlaras (+1.8).
Penglibatan hampir kemalangan (near-crash) dilaporkan sendiri	8.316 (3)	0.040	Penunggang dengan pengalaman < 6 bulan lebih diwakili dalam kategori Tiada, dengan residual terlaras (+1.7). Penunggang dengan pengalaman 6 bulan hingga 1 tahun lebih diwakili dalam kategori Tiada, dengan residual terlaras (+1.9). Penunggang dengan pengalaman 1–2 tahun lebih diwakili dalam kategori Ya, dengan residual terlaras (+1.1). Penunggang dengan pengalaman > 2 tahun lebih diwakili dalam kategori Ya, dengan residual terlaras (+2.0).

bersambung...

...sambungan

Penglibatan kemalangan dilaporkan sendiri	16.693 (3)	0.001	Penunggang dengan pengalaman < 6 bulan lebih diwakili dalam kategori Tiada kemalangan, dengan residual terlaras (+2.4). Penunggang dengan pengalaman 6 bulan hingga 1 tahun lebih diwakili dalam kategori Tiada kemalangan, dengan residual terlaras (+2.6). Penunggang dengan pengalaman 1–2 tahun lebih diwakili dalam kategori Ya (kemalangan), dengan residual terlaras (+0.9). Penunggang dengan pengalaman > 2 tahun lebih diwakili dalam kategori Ya (kemalangan), dengan residual terlaras (+3.2).
Kecederaan ringan semasa bekerja	62.560 (6)	< 0.001	Penunggang dengan pengalaman < 6 bulan lebih diwakili dalam kategori Tiada kecederaan, dengan residual terlaras (+7.1). Penunggang dengan pengalaman 6 bulan hingga 1 tahun lebih diwakili dalam kategori Tiada kecederaan, dengan residual terlaras (+1.1). Penunggang dengan pengalaman 1–2 tahun lebih diwakili dalam kategori Ya (kecederaan), dengan residual terlaras (+2.2). Penunggang dengan pengalaman > 2 tahun lebih diwakili dalam kategori Ya (1–2 kecederaan) dan Ya (>3 kecederaan), masing-masing dengan residual terlaras (+4.5) dan (+2.9).
Kecederaan serius semasa bekerja	17.733 (6)	0.007	Penunggang dengan pengalaman < 6 bulan lebih diwakili dalam kategori Tiada kecederaan, dengan residual terlaras (+2.5). Penunggang dengan pengalaman 6 bulan hingga 1 tahun lebih diwakili dalam kategori Tiada kecederaan, dengan residual terlaras (+2.1). Penunggang dengan pengalaman 1–2 tahun lebih diwakili dalam kategori Ya (1–2 kecederaan), dengan residual terlaras (+2.2). Penunggang dengan pengalaman > 2 tahun lebih diwakili dalam kategori Ya (1–2 kecederaan) dan Ya (>3 kecederaan), masing-masing dengan residual terlaras (+2.1) dan (+2.3).

Secara kesimpulannya, hasil dapatan kajian seperti di Jadual 3 menunjukkan bahawa pengalaman bekerja sebagai FDR mempengaruhi penglibatan dalam kemalangan serta pelanggaran peraturan jalan raya dalam kalangan FDR. Keputusan analisis mencadangkan bahawa penunggang yang mempunyai pengalaman penghantaran lebih daripada setahun melaporkan penglibatan yang jauh lebih tinggi dalam kemalangan jalan raya, termasuk nyaris terlanggar, kemalangan yang dilaporkan sendiri dan kemalangan yang dilaporkan polis, serta kecederaan ringan dan serius. Corak ini menunjukkan bahawa pendedahan kerja yang lebih lama di jalan raya meningkatkan tahap risiko kemalangan. Selain itu, FDR yang mempunyai pengalaman kerja lebih lama didapati melakukan pelanggaran undang-undang lalu lintas, manakala penunggang baharu kelihatan lebih berhati-hati dan sedar akan risiko semasa menunggang berkemungkinan besar kerana pengalaman mereka yang masih terhad pada fasa awal pekerjaan sebagai FDR.

P

ERBINCANGAN DAN IMPLIKASI

IMPLIKASI TEORI

Meskipun, penyelidikan terdahulu yang dijalankan di Malaysia kebanyakannya menumpukan pada tingkah laku menunggang berisiko, kajian ini menunjukkan bahawa RSNC dipengaruhi oleh gabungan faktor pekerjaan, psikologi, motivasi, dan faktor risiko yang dipersepsikan. Profil sosiodemografi FDR menyumbang kepada kajian ini dengan memperluas pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi RSNC dalam kalangan FDR melangkaui konstruk teras tingkah laku dan pekerjaan. Selain itu, kajian ini mendedahkan bahawa FDR yang terdiri daripada pelbagai latar belakang mempunyai pandangan tersendiri mengenai RSNC. Oleh itu, pemahaman yang jelas tentang perbezaan persepsi dalam kalangan pelbagai atribut sosiodemografi FDR adalah penting untuk merangka strategi khusus bagi meningkatkan perkhidmatan penghantaran makanan dan menggalakkan amalan pemanduan yang lebih selamat semasa bekerja. Analisis mendalam mengenai corak pemikiran dan kecenderungan tingkah laku FDR ini boleh menawarkan

idea kepada OFDS untuk memperbaiki dan meningkatkan perkhidmatan keselamatan jalan raya mereka dengan lebih berkesan.

Selain itu, hasil kajian ini mencabar pandangan umum dimana penunggang yang lebih berpengalaman semestinya kurang cenderung mengalami kemalangan dan kecederaan. Sebaliknya, dapatan menunjukkan bahawa tempoh pengalaman yang lebih lama sebagai FDR mencerminkan pendedahan berterusan kepada risiko lalu lintas, berikutan penglibatan berterusan dalam situasi yang mencabar di jalan raya serta kemungkinan persepsi risiko yang semakin menurun. Sehubungan itu, teori berkaitan keselamatan penunggang wajar diteliti dengan lebih mendalam bahawa pengalaman kerja sebagai FDR boleh membawa kesan yang bercanggah, apabila FDR yang lebih berpengalaman memiliki kemahiran teknikal yang lebih tinggi, namun dalam masa yang sama berisiko mengalami kemalangan dan kecederaan disebabkan pendedahan yang berterusan, proses pembiasaan, dan sikap terlalu yakin ketika menunggang.

IMPLIKASI PRAKTIKAL

Seterusnya, kajian ini menawarkan implikasi praktikal yang signifikan terutamanya bagi penggubal dasar, pihak berkuasa berkaitan, dan badan penguatkuasaan keselamatan jalan raya di Malaysia, memandangkan dapatan kajian ini berkait rapat dengan isu sosial semasa. Selanjutnya, dapatan ini menekankan keperluan untuk membangunkan intervensi berorientasikan sasaran bagi memahami dengan lebih terperinci terhadap keadaan kerja dan tekanan berkaitan pekerjaan yang dihadapi oleh FDR. Ciri latar belakang FDR didapati berpotensi mempengaruhi kerentanan, proses membuat keputusan, serta tingkah laku pemanduan mereka, justeru perlu diambil kira dalam merangka program kesedaran, pendekatan penguatkuasaan, serta inisiatif sokongan penunggang. Dalam konteks ini, pihak organisasi OFD dan pihak berkuasa keselamatan jalan raya boleh merangka latihan berstruktur, bimbingan, serta panduan keselamatan jalan raya bagi penunggang baharu, manakala FDR yang berpengalaman, penekanan boleh diberikan kepada pengurusan keletihan, sokongan kesihatan, dan program keselamatan yang dilaksanakan secara berkala.

Seterusnya, kajian ini mendedahkan perspektif FDR di Malaysia terhadap pelbagai aspek pekerjaan mereka berdasarkan pengalaman kerja yang dimiliki. Selain itu, pihak organisasi OFD boleh menggunakan tahap pengalaman bekerja sebagai FDR untuk menyediakan program latihan berasaskan pengalaman, di mana penekanan diberikan kepada latihan orientasi untuk penunggang baharu dan kursus pengulangan untuk penunggang berpengalaman, bagi meminimumkan insiden kemalangan dan kecederaan. Akhir sekali, pembuat dasar dan agensi penguatkuasaan harus mempertimbangkan tahap pengalaman penunggang semasa merangka dasar keselamatan jalan raya, kerana kumpulan pengalaman yang berbeza mungkin menunjukkan variasi dalam tahap kerentanan terhadap risiko kemalangan dan kecederaan.

KESIMPULAN DAN CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

Secara keseluruhannya, dapatan menunjukkan bahawa tingkah laku tidak mematuhi peraturan keselamatan jalan raya oleh FDR dibentuk oleh ciri-ciri demografi mereka. Dalam kajian ini, penunggang yang mempunyai pendapatan yang tidak menentu dan tempoh kerja yang berlarutan, dimana FDR yang bekerja lebih daripada 12 jam sehari, didapati lebih cenderung terhadap RSNC. Selain itu, kajian ini juga menekankan bahawa pengalaman bekerja sebagai FDR turut mempengaruhi tahap pendedahan mereka terhadap persekitaran jalan raya, keupayaan untuk mengenal pasti bahaya dan kemampuan untuk menghadapi situasi mencabar. Selanjutnya, hasil kajian mendapati bahawa penunggang yang mempunyai pengalaman yang lebih lama berkhidmat sebagai FDR mampu melaksanakan tugas dengan mahir dan, sekali gus mereka mempunyai sikap terlalu yakin sehingga boleh mendorong tingkah laku berisiko dan seterusnya menyebabkan kemalangan.

Walaubagaimanapun, penyelidikan ini masih mempunyai beberapa limitasi yang perlu dipertimbangkan. Pertama sekali, kajian ini dijalankan di sekitar kawasan Lembah Klang di Malaysia. Oleh itu, tumpuan serantau ini mungkin mengehadkan kesahihan luaran dan mengehadkan kebolehgeneralan dapatan kepada negeri-negeri lain di Malaysia. Justeru, kajian masa depan disyorkan untuk mengulangi kajian ini di rantau lain dan di negara-negara yang sedang membangun untuk mengesahkan model tersebut dan dan meneroka had keberlakuan hubungan tersebut. Keterbatasan lain dalam kajian ini ialah reka bentuk keratan rentasnya, yang hanya merakam keadaan responden pada satu titik masa. Sehubungan itu, dapatan kajian ini hanya terhad kepada hubungan yang dikenal pasti dan tidak membolehkan inferens kausal dibuat antara faktor sosiodemografi, pengalaman bekerja sebagai FDR, kecenderungan terhadap RSNC, dan isu kemalangan atau kecederaan.

Oleh yang sedemikian, penyelidikan susulan boleh mempertimbangkan pendekatan longitudinal untuk memahami dengan lebih baik terhadap tingkah laku dan pengalaman bekerja sebagai FDR dari masa ke masa, sekaligus menyediakan bukti yang lebih kukuh tentang hubungan kausal. Seterusnya, kajian ini memberi tumpuan

terutamanya kepada pembolehubah sosiodemografi dan pengalaman bekerja sebai FDR, manakala faktor-faktor berpotensi mempengaruhi kecenderungan untuk terlibat dalam RSNC seperti tekanan kerja, persekitaran jalan raya, dasar organisasi, keletihan dan dasar penguatkuasaan undang-undang tidak dikaji dalam kajian ini. Oleh itu, kajian pada masa hadapan boleh menitikberatkan faktor-faktor ini dalam meneroka faktor penyumbang terhadap RSNC dalam kalangan FDR.

PENGHARGAAN

Penulis merakamkan terima kasih kepada Universiti Kebangsaan Malaysia di atas sokongan menjayakan kajian ini.

PENGISYTIHARAN KEPENTINGAN BERSAING

Tiada.

RUJUKAN

Abdullah, M.S., Azmin, A.A. & Mohd Kassim, M.A. 2025. Risky riding behaviours among p-hailing riders in Malaysia: Implications for business operations and workforce safety in the gig economy. *International Journal of Business and Technopreneurship* 15(1): 51–68. https://doi.org/10.58915/ijbt.v15i1.1582

Ali, S., Khalid, N., Javed, H.M.U. & Islam, D.M.Z. 2021. Consumer adoption of online food delivery ordering (OFDO) services in Pakistan: The impact of the COVID-19 pandemic situation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 7(1): 10. https://doi.org/10.3390/joitmc7010010

Asian Transport Observatory. 2025. *Malaysia Road Safety Profile 2025*. Asian Transport Observatory.

Bhotvawala, M.A., Bidichandani, N., Balihallimath, H. & Khond, M.P. 2016. Growth of food tech: A comparative study of aggregator food delivery services in India.

Chen, C.-F. 2023. Investigating the effects of job stress on the distraction and risky driving behaviors of food delivery motorcycle riders. *Safety and Health at Work* 14(2): 207–214. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2023.03.004

Dong, H., Zhong, S., Xu, S., Tian, J. & Feng, Z. 2021. The relationships between traffic enforcement, personal norms and aggressive driving behaviors among normal e-bike riders and food delivery e-bike riders. *Transport Policy* 114: 138–146. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.09.014

Filipenco, D. 2025. Road safety and traffic accidents: Global statistics. *DevelopmentAid*.

Galati, A., Crescimanno, M., Vrontis, D. & Siggia, D. 2020. Contribution to the sustainability challenges of the food-delivery sector: Findings from the Deliveroo Italy case study. *Sustainability* 12(17): 7045. https://doi.org/10.3390/su12177045

George, D. & Mallery, P. 2024. *IBM SPSS Statistics 29 Step by Step: A Simple Guide and Reference*. Edisi ke-18. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781032622156

Gils, D., Lenaerts, K. & Waeyaert, W. 2022. *Occupational Safety and Health Risks of Parcel Delivery Work Organised Through Digital Labour Platforms*. European Agency for Safety and Health at Work.

Harun, M.H., Hamzah, S.P.A.A. & Hamzah, H. 2017. Incidence of fatal road traffic accidents involving motor vehicles during festive seasons in Klang Valley 2010–2015. *Buletin FSK* 1(1): 15–27.

IBM Corp. 2021. *IBM SPSS Regression 28*. IBM SPSS Statistics 28 Documentation.

International Transport Forum. 2026. *Road Safety Annual Report 2025*. Paris: OECD/ITF.

Kavta, K., Azadeh, S.S., Maknoon, Y., Wang, Y. & Homem de Almeida Correia, G. 2025. Estimating the value of safety against road crashes: A stated preference experiment on route choice of food delivery riders. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 179: 105272. https://doi.org/10.1016/j.trc.2025.105272

Krejcie, R.V. & Morgan, D.W. 1970. Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement* 30(3): 607–610. https://doi.org/10.1177/001316447003000308

Kushniruk, H. & Ivanyshyn, O. 2025. Trends and innovative food delivery models in the restaurant business. *Economics and Region* 2(97): 105–113. https://doi.org/10.26906/EiR.2025.2(97).3794

Laphrom, W., Champahom, T., Se, C., Nanthawong, S., Wisutwattanasak, P., Ratanavaraha, V. & Jomnonkwao, S. 2024. Assessing risky riding behaviors among food delivery motorcyclists in Thailand: Insights from the Motorcycle Rider Behavior Questionnaire and Health Belief Model. *Logistics* 8(4): 125. https://doi.org/10.3390/logistics8040125

Li, C., Mirosa, M. & Bremer, P. 2020. Review of online food delivery platforms and their impacts on sustainability. *Sustainability* 12(14): 5528. https://doi.org/10.3390/su12145528

Liu, Y., Song, D., Yang, Y., Zhi, D. & Niu, S. 2026. Reconsidering the relationships between different types of traffic violations and traffic accidents involving the same driver from multivariate joint survival models. *Transport Policy* 176: 103926. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2025.103926

Lv, H., Li, H., Sze, N.N. & Ren, G. 2022. The impacts of non-motorized traffic enforcement cameras on red light violations of cyclists at signalized intersections. *Journal of Safety Research* 83: 310–322. https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.09.005

Maimaiti, M., Zhao, X., Jia, M., Ru, Y. & Zhu, S. 2018. How we eat determines what we become: Opportunities and challenges brought by food delivery industry in a changing world in China. *European Journal of Clinical Nutrition* 72(9): 1282–1286. https://doi.org/10.1038/s41430-018-0191-1

Mohd Azami, M.F.A., Misro, M.Y. & Hamidun, R. 2024. Road crash dynamics in Malaysia: Analysis of trends and patterns. *Heliyon* 10(18): e37457. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37457

Montoro, L., Useche, S., Alonso, F. & Cendales, B. 2018. Work environment, stress, and driving anger: A structural equation model for predicting traffic sanctions of public transport drivers. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15(3): 497. https://doi.org/10.3390/ijerph15030497

Morita, Y., Kandabashi, K., Kajiki, S., Saito, H., Muto, G. & Tabuchi, T. 2022. Relationship between occupational injury and gig work experience in Japanese workers during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional internet survey. *Industrial Health* 60(4): 360–370. https://doi.org/10.2486/indhealth.2022-0012

Mou, Z., Lv, B., Li, Y., Zhou, J., Han, T., Wang, H., Chen, T. & Li, M. 2026. How government and platform policies influence delivery riders' behavior: A theoretical and empirical study. *Cities* 172: 106827. https://doi.org/10.1016/j.cities.2026.106827

Ramesh, R., Venkatesa Prabhu, S., Sasikumar, B., Kiruthika Devi, B.S., Prasath, P. & Praveena Rachel Kamala, S. 2023. An empirical study of online food delivery services from applications perspective. *Materials Today: Proceedings* 80: 1751–1755. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.500

Rusli, R., Mohammad, M.Z., Kamaluddin, N.A., Bakar, H. & Md Isa, M.H. 2022. A comparison of characteristics between food delivery riders with and without traffic crash experience during delivery in Malaysia. *Case Studies on Transport Policy* 10(4): 2244–2250. https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.10.006

Subramaniam, S., Borhan, M.N. & Ibrahim, A.N.H. 2025a. What factors influence risky riding behaviors among food delivery riders in Malaysia? Dlm. *Proceedings of the 3rd International Conference on Highway and Transportation Engineering (ICHITRA)*, disunting oleh M.K.I.M. Satar, H. Yaacob, G.P. Ong & S.N.N. Kamarudin, 147–160. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-96-5965-4_11

Subramaniam, S., Borhan, M.N., Nguyen-Phuoc, D.Q. & Ibrahim, A.N.H. 2025b. Exploring determinants of risk-riding behavior among food delivery riders: A systematic literature review. *IEEE Access* 13: 183015–183037. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3624809

Suslowicz, J. & te Brömmelstroet, M. 2024. Playing in traffic? Exploring the intersection of platforms, agency, and space in bicycle courier mobilities. *Journal of Urban Technology* 31(1): 129–155. https://doi.org/10.1080/10630732.2024.2311636

Uchiyama, Y., Md Akhir, M.N., Wang, Y., Lim, B. & Pazim, K.H. 2022. Working conditions of online food delivery gig workers from a consumer perspective in China: A lesson for Malaysia. *Contemporary Chinese Political Economy and Strategic Relations: An International Journal* 8(2): 324–365.

United Nations Environment Programme. 2025. *UN Road Safety Week 2025*. 12–18 Mei 2025.

Wanwaen, C., Ong-artborirak, P. & Chautrakarn, S. 2024. Stress and work-related accidents among food delivery riders in Chiang Mai, Thailand. *Journal of Health Research* 38(5). https://doi.org/10.56808/2586-940X.1095

White, D.R. & Korotayev, A. 2004. Statistical analysis of cross-tabs. Bab 5, bahan panduan statistik.

World Health Organization. 2025. *Road Safety*. World Health Organization.

Yeap, J.X.J., Gee, J.H.C. & Heng, W.Z. 2025. Factors affecting risky riding behaviours among food delivery riders in Penang, Malaysia. Dlm. *Proceedings of the 1st Symposium on Logistics, Business and Technology 2025*.