



INTERNATIONAL JOURNAL OF
MODERN EDUCATION
(IJMOE)
www.ijmoe.com



**FAKTOR RISIKO PENGGUNA MOTOSIKAL DALAM
KALANGAN PELAJAR SEKOLAH DI MALAYSIA: TINJAUAN
LITERATUR BERSISTEMATIK MOBILITI BELIA SELAMAT**

*RISK FACTORS AMONG SCHOOL STUDENT MOTORCYCLISTS IN MALAYSIA:
A SYSTEMATIC REVIEW FOR SAFER YOUTH MOBILITY*

Siti Nazirah Kamaruddin¹, Mazdi Marzuki^{2*}, Kamarul Ismail³, Nor Mashitah Mohd Radzi⁴, Harifah Mohd Noor⁵, Rosmiza, M. Z⁶

- ¹ Jabatan Geografi dan Alam Sekitar, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia
Email: P20241000547@siswa.upsi.edu.my
- ² Jabatan Geografi dan Alam Sekitar, Universiti Pendidikan Sultan Idris Malaysia
Email: mazdi@fsk.upsi.edu.my
- ³ Jabatan Geografi dan Alam Sekitar, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia
Email: kamarul.ismail@fsk.upsi.edu.my
- ⁴ Jabatan Pendidikan Awal Kanak-Kanak, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia
Email: nmashitah@fpm.upsi.edu.my
- ⁵ Program Geografi, Universiti Malaysia Sabah, Malaysia
Email: harifah@ums.edu.my
- ⁶ Program Geografi, Universiti Kebangsaan Malaysia
Email: miza@ukm.my
- * Corresponding Author

Article Info:

Article history:

Received date: 28.07.2025
Revised date: 20.08.2025
Accepted date: 07.09.2025
Published date: 01.10.2025

To cite this document:

Kamaruddin, S. N., Marzuki, M., Ismail, K., Radzi, N. M. M., Noor, H. M., & Rosmiza, M. Z. (2025). Faktor Risiko Pengguna Motosikal Dalam Kalangan Pelajar Sekolah Di

Abstrak:

Pelajar sekolah di Malaysia, khususnya pengguna motosikal, terdedah kepada risiko keselamatan jalan raya yang dipacu oleh faktor individu, persekitaran dan sistem. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti dan menganalisis faktor-faktor risiko, termasuk tingkah laku berbahaya pengguna motosikal dalam kalangan pelajar sekolah di Malaysia. Kaedah tinjauan literatur bersistematik berasaskan protokol *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) digunakan, melibatkan 20 artikel yang dinilai menggunakan *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT). Dapatan kajian mengenal pasti empat tema utama yang menjadi faktor kepada kemalangan jalan raya dalam kalangan pelajar sekolah iaitu: i) pendedahan risiko ii) mod pengangkutan selamat, iii) kadar kemalangan, dan iv) tahap kecederaan. Hasil tinjauan ini memberikan gambaran menyeluruh tentang dimensi risiko yang dihadapi oleh pelajar sekolah, terutamanya pengguna motosikal muda. Kajian

Malaysia: Tinjauan Literatur
Bersistematik Mobiliti Belia Selamat.
*International Journal of Modern
Education*, 7 (27), 352-371.

DOI: 10.35631/IJMOE.727023

This work is licensed under [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



ini mencadangkan penguatkuasaan peraturan trafik yang lebih ketat, peningkatan pendidikan keselamatan jalan raya dalam kalangan pelajar, serta penambahbaikan infrastruktur jalan raya sebagai langkah strategik untuk mengurangkan risiko kemalangan. Penemuan ini menjadi asas penting ke arah pembangunan strategi mobiliti belia selamat yang bukan sahaja menumpukan kepada pengurangan kemalangan, tetapi juga menyokong akses pendidikan yang lebih selamat, mampan, dan inklusif untuk golongan pelajar sekolah di Malaysia sejajar dengan Pelan Keselamatan Jalan Raya Malaysia 2022-2030 yang menyasarkan pengurangan 50 peratus kematian akibat nahas jalan raya menjelang tahun 2030.

Kata Kunci:

Faktor Risiko, Keselamatan Jalan Raya, Pengguna Motosikal, Pelajar Sekolah, Mobiliti Belia Selamat

Abstract:

School students in Malaysia, particularly those who ride motorcycles, encounter many obstacles during their daily journey to school, which are contributed by individual, environmental, and system factors. This study aims to identify and analyze the risk factors, including unsafe riding behaviors, among school student motorcyclists in Malaysia. This study systematically reviewed 20 academic articles following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) protocol and rigorously assessed them using the Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT). The findings discover four groups of themes that become the factors that contribute to road accidents among school students, which are: i) risk exposure, ii) safer mode of transportation, iii) accident rate, and iv) injury severity. These findings offer a deeper understanding of the risks faced by school student motorcyclists. The study recommends stricter enforcement of traffic regulations, enhanced road safety education among students, and improved road infrastructure as strategic measures to reduce accident risks. These findings are instrumental in developing a safer youth mobility strategy that addresses accident reduction and promotes more sustainable and inclusive access to education for school students in Malaysia. These findings align with the Malaysian Road Safety Plan 2022-2030, which targets a 50 percent reduction in road traffic fatalities by 2030.

Keywords:

Risk Factors, Road Safety, Motorcyclists, School Students, Safe Youth Mobility

Pengenalan

Dasawarsa ini, penggunaan motosikal dalam kalangan pelajar sekolah menjadi isu keselamatan jalan raya yang semakin membimbangkan, bukan sahaja di Malaysia tetapi juga di negara berpendapatan rendah dan sederhana (*Low and Middle Income Country-LMIC*) di seluruh dunia. Di rantau Asia Tenggara, motosikal merupakan mod pengangkutan utama bagi pelajar sekolah, khususnya di kawasan luar bandar yang kurang liputan pengangkutan awam. Namun begitu, kebergantungan terhadap motosikal menyumbang kepada risiko berbahaya seperti kemalangan maut, kecederaan parah, dan perilaku menunggang secara berisiko (Boonchooduang et al., 2021).

Menurut Pertubuhan Kesihatan Sedunia (*World Health Organization*-WHO, 2023), hampir separuh daripada kematian jalan raya di Asia Tenggara melibatkan pengguna kenderaan dua roda, dan sebahagian besar daripadanya terdiri daripada golongan muda. Data WHO (2023) juga mendapati kemalangan jalan raya adalah punca kematian golongan berumur lima hingga 29 secara global. Di Malaysia, data Polis Diraja Malaysia (PDRM) (2020) menunjukkan lebih 50% daripada kemalangan maut akibat nahas jalan raya adalah golongan muda iaitu sifar hingga 30 tahun. Walaupun banyak kajian telah meneliti aspek keselamatan jalan raya dan penggunaan motosikal secara umum, hanya sebilangan kecil yang memberi tumpuan khusus kepada pelajar sekolah.

Kajian-kajian terdahulu telah meneliti pelbagai faktor yang menyumbang kepada tingkah laku berbahaya dalam kalangan pengguna motosikal muda, termasuk aspek latar belakang sosioekonomi, prestasi akademik, serta persekitaran infrastruktur yang tidak kondusif (Ramalingam & Azlan, 2020). Terdapat juga dapatan yang mengaitkan pengaruh sosial seperti rakan sebaya, budaya maskuliniti, dan tekanan psikologi dengan kecenderungan mengambil risiko di jalan raya. Namun begitu, pengetahuan yang ada masih bersifat terpisah dan tidak disintesis secara menyeluruh dalam konteks pelajar sekolah. Sebahagian besar kajian sedia ada lebih tertumpu kepada remaja umum atau penunggang dewasa, yang tidak sepenuhnya mencerminkan realiti unik pelajar sekolah seperti tahap kebergantungan, kekangan pengawasan, serta laluan harian yang berulang ke sekolah. Oleh itu, wujud keperluan untuk membangunkan satu kajian sistematik yang menilai secara kritikal faktor-faktor risiko ini berasaskan kerangka teori, seperti model taksonomi faktor risiko kemalangan jalan raya yang diperkenalkan oleh Elvik et al. (2009).

Matlamat kajian ini adalah untuk membina pemahaman yang lebih menyeluruh dan berasaskan bukti terhadap faktor risiko yang menyumbang kepada kemalangan dalam kalangan pelajar sekolah pengguna motosikal di Malaysia, sebagai asas kepada cadangan strategi mobiliti belia selamat yang lebih efektif. Berpanduan kepada matlamat tersebut, tiga persoalan kajian berikut dirumuskan:

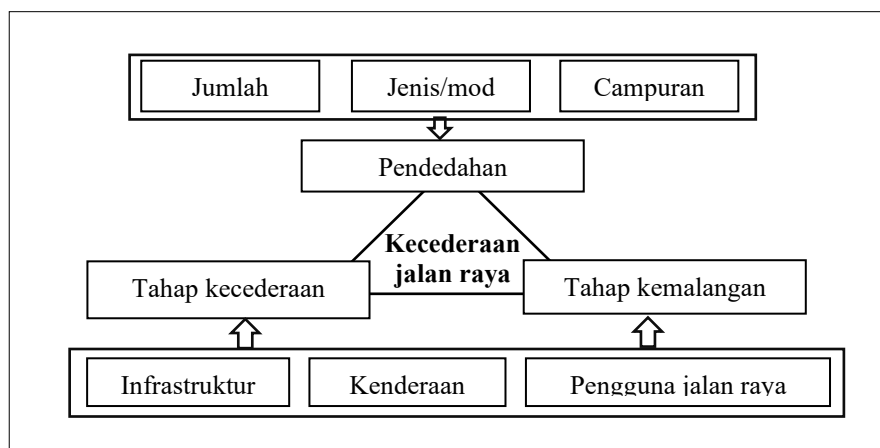
- i. Apakah faktor-faktor risiko utama yang dikenal pasti dalam kalangan pelajar sekolah pengguna motosikal di Malaysia?
- ii. Bagaimanakah perilaku berbahaya mempengaruhi risiko kemalangan dalam kalangan pelajar ini?
- iii. Sejauh mana faktor-faktor ini dapat dijelaskan melalui kerangka taksonomi Elvik bagi menyokong pembangunan strategi mobiliti belia selamat?

Tinjauan Literatur

Keselamatan pelajar sekolah dalam perjalanan ke sekolah merupakan isu kritikal, terutama bagi mereka yang menggunakan motosikal sebagai mod pengangkutan utama. Kajian-kajian lepas menunjukkan bahawa kemalangan jalan raya dalam kalangan pelajar melibatkan pelbagai faktor yang saling berkait, merangkumi tingkah laku individu, keadaan infrastruktur, jenis kenderaan dan latar belakang sosial (Hussin & Ahmad, 2024; Navarro-Moreno et al., 2023; Umniyatun et al., 2021). Bagi menangani isu ini secara menyeluruh dan sistematik, kajian ini menggunakan pendekatan berdasarkan model taksonomi kemalangan oleh Elvik et al. (2009), yang mengklasifikasikan pendedahan kepada faktor-faktor risiko keselamatan jalan raya kepada empat aras iaitu (i) pendedahan risiko, (ii) mod pengangkutan, (iii) kadar kemalangan dan (iv) tahap kecederaan. Seiring dengan itu, Pendekatan Sistem Selamat WHO menegaskan bahawa reka bentuk sistem perlu memaafkan kesilapan manusia dan menghadkan tenaga

hentaman melalui had kelajuan yang sesuai, kenderaan dan jalan yang selamat serta respons pascakemalangan yang berkesan (*World Health Organization*-WHO, 2018). Pada masa yang sama, Matriks Haddon menyediakan rangka pemetaan faktor manusia, kenderaan dan persekitaran merentas fasa pra, semasa dan pascakemalangan untuk mengenal pasti titik intervensi yang spesifik (Haddon, 1980).

Rajah 1 menunjukkan model taksonomi oleh Elvik et al. (2009) dalam mengaitkan tahap keselamatan jalan raya dengan faktor-faktor risiko yang mendedahkan kepada bahaya di jalan raya. Model ini pada asalnya bersifat universal untuk semua pengguna jalan raya, namun ia dapat diadaptasi ke dalam konteks pengguna motosikal dalam kalangan pelajar sekolah, yang merupakan kumpulan berisiko tinggi di Malaysia (MIROS, 2022). Dalam model ini, diterangkan bagaimana setiap aras menyumbang kepada pemahaman mendalam terhadap sebab dan akibat kemalangan serta intervensi yang diperlukan bagi memperkukuh mobiliti belia selamat. Golongan belia merupakan kumpulan yang rentan dan sangat terdedah kepada risiko keselamatan jalan raya, terutamanya apabila terlibat dalam perjalanan harian ke sekolah secara berdikari atau bersama ibu bapa dan penjaga. Pendedahan ini menjadi lebih membimbangkan apabila mod pengangkutan yang digunakan adalah berisiko tinggi seperti motosikal, yang menuntut kawalan kelajuan dan pemisahan aliran trafik mengikut prinsip Sistem Selamat WHO, serta pemetaan faktor pra kemalangan seperti latihan menunggang, keadaan kenderaan dan kualiti persekitaran jalan menurut Matriks Haddon (Hussin & Ahmad, 2024; Larsen et al., 2009; Haddon, 1980; WHO, 2018).



Rajah 1: Model Taksonomi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keselamatan Jalan Raya

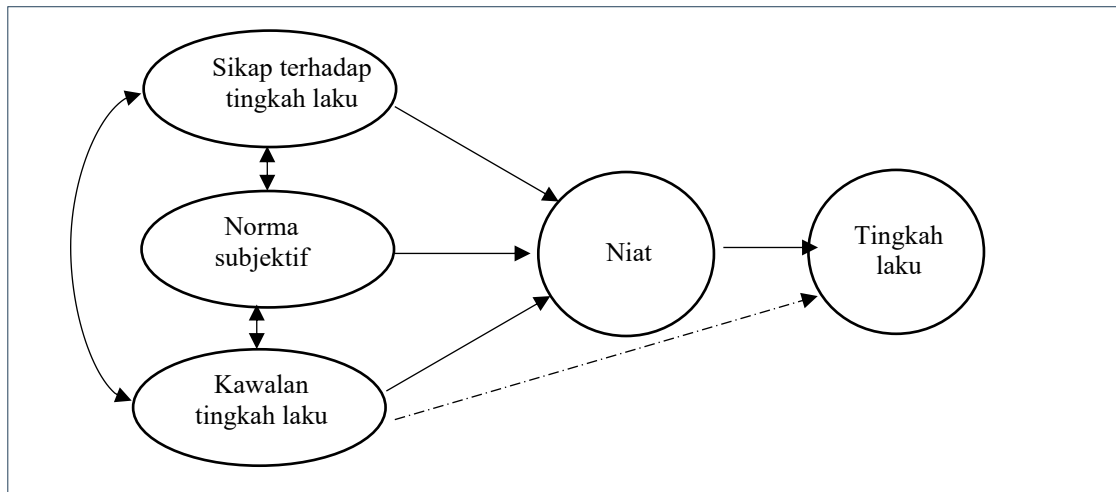
Sumber: Elvik et al., 2009

Faktor pendedahan dalam konteks ini merujuk kepada sejauh mana pelajar terdedah kepada situasi jalan raya berbahaya. Pelajar yang menunggang motosikal setiap hari, terutamanya di kawasan luar bandar yang tiada laluan khas atau pengangkutan awam, terdedah kepada risiko kemalangan lebih tinggi (Larsen et al., 2009). Statistik menunjukkan majoriti pelajar ini menunggang sendiri tanpa pemantauan, termasuk sebelum memiliki lesen yang sah (Bolbol & Zalut, 2018). Kajian oleh Harun et al. (2018) juga mendapati hampir 70% pelajar tidak memakai topi keledar dan ramai di antaranya menunggang motosikal walaupun masih bawah umur. Dari sudut Sistem Selamat, pendedahan boleh dikurangkan melalui penyediaan pilihan

mod yang lebih selamat, kawalan kelajuan di koridor sekolah dan reka bentuk jalan yang memisahkan pengguna rentan. Dari sudut Matriks Haddon, komponen pra kemalangan pada domain manusia, kenderaan dan persekitaran perlu diperkukuh serentak, termasuk latihan menunggang, pemeriksaan kenderaan dan pencahayaan jalan. Oleh itu, pengurangan pendedahan boleh dicapai dengan menggalakkan penggunaan mod alternatif, menghadkan keperluan menunggang bagi jarak dekat, serta menyediakan sokongan pengangkutan sekolah yang lebih efisien.

Pelajar sekolah sering bergantung kepada motosikal kerana kekangan pengangkutan awam, terutama di kawasan luar bandar. Di Malaysia, motosikal merupakan kenderaan paling mudah diakses oleh pelajar, namun ia juga antara yang berisiko tinggi untuk kemalangan maut (Ramalingam & Azlan, 2020). Ketiadaan bas sekolah, jarak perjalanan yang jauh dan jalan yang tidak mesra pejalan kaki mendorong pelajar memilih motosikal walaupun tanpa latihan mencukupi. Pelan Keselamatan Jalan Raya Malaysia 2022-2030 memberi perhatian serius terhadap keperluan untuk menyediakan pilihan pengangkutan yang lebih selamat bagi pelajar sekolah. Antara intervensi yang digariskan termasuk penyediaan bas sekolah yang mudah diakses, pembangunan lorong khas untuk penunggang basikal, serta pelaksanaan sistem carpool yang tersusun dan dikawal selia dengan lebih berkesan (Kementerian Pengangkutan Malaysia, 2022). Intervensi ini selaras dengan Sistem Selamat yang menekankan penyediaan sistem yang selamat terlebih dahulu, bukan hanya mengubah tingkah laku individu semata-mata, dan dengan Matriks Haddon yang menuntut pengukuhan komponen pra kemalangan pada persekitaran jalan dan kenderaan.

Kadar kemalangan dalam kalangan pelajar penunggang motosikal banyak dikaitkan dengan faktor tingkah laku berbahaya. Kajian oleh Kamaruddin et al. (2020) dan Goh et al. (2020) menunjukkan pelajar lelaki muda lebih cenderung menunggang laju, menukar lorong secara tiba-tiba dan tidak memakai pelindung. Faktor psikologikal seperti tekanan rakan sebaya, norma sosial dan persepsi keupayaan diri menjelaskan pola ini menurut Teori Tingkah Laku Terancang (TPB), yang menekankan peranan sikap, norma subjektif dan kawalan tingkah laku yang dirasakan terhadap niat dan tindakan sebenar (Ajzen, 1991; El Hafidy et al., 2024). Rajah 2 menggambarkan kerangka TPB, di mana sikap, norma subjektif dan kawalan tingkah laku yang dirasakan mempengaruhi niat, manakala niat serta kawalan yang dirasakan meramal tingkah laku keselamatan menunggang dalam kalangan pelajar. Kegagalan persepsi dan kelemahan membuat keputusan ketika berhadapan dengan situasi jalan yang kompleks meningkatkan risiko kemalangan, yang pada sudut Haddon merupakan kelemahan pada domain manusia semasa kejadian (Kanitpong et al., 2024; Haddon, 1980). Justeru, pengurangan kadar kemalangan memerlukan gabungan pendidikan keselamatan dan latihan menunggang yang sah pada tahap individu, bersama penguatkuasaan dan reka bentuk sistem yang konsisten pada tahap persekitaran.



Rajah 2: Kerangka Teori Tingkah Laku Terancang (TPB)

Sumber: Ajzen, 1991

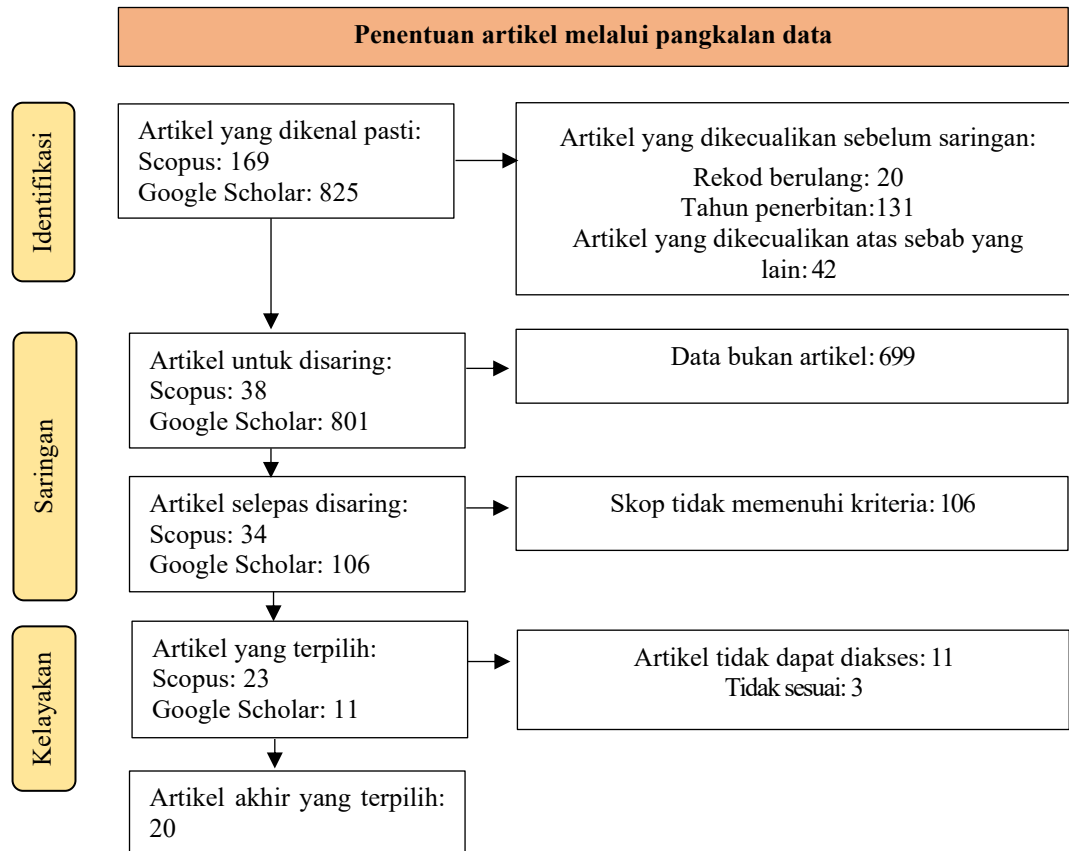
Apabila kemalangan berlaku, tahap kecederaan pelajar bergantung pada penggunaan perlindungan dan tenaga hentaman. MIROS (2022) melaporkan kecederaan parah kerap berpunca daripada kegagalan memakai helmet diluluskan serta penyelenggaraan motosikal lemah. Laporan hospital menunjukkan kematian remaja penunggang banyak disebabkan kecederaan kepala, pendarahan dan kegagalan organ (Tan Chor Lip et al., 2019). Dalam kerangka Sistem Selamat, mengedahkan tenaga perlanggaran melalui had kelajuan rendah di kawasan sekolah, pemisahan trafik dan kenderaan pelindung ialah keutamaan. Dalam kerangka Haddon, aspek semasa dan pascakemalangan seperti permukaan jalan, halangan tepi, masa respons dan akses kecemasan perlu diperkukuh. Pengurangan keterukan kecederaan memerlukan penggunaan topi keledar yang memenuhi piawaian *SIRIM QAS International* (SIRIM), motosikal dalam keadaan baik, dan laluan khas yang dapat mengasingkan pelajar daripada trafik berat.

Namun begitu, terdapat beberapa jurang kritikal dalam kajian terdahulu yang perlu diberi perhatian. Sebahagian besar kajian sedia ada cenderung menumpukan kepada faktor individu atau infrastruktur secara terpisah, tanpa meneliti bagaimana faktor-faktor ini saling berinteraksi dalam membentuk risiko kemalangan, khususnya dalam konteks pelajar sekolah di Malaysia. Tambahan pula, belum terdapat satu kerangka penilaian berasaskan bukti yang benar-benar sesuai digunakan untuk menilai tahap keselamatan jalan raya dalam kalangan kumpulan ini. Oleh itu, kajian ini mengadaptasi taksonomi Elvik sebagai asas untuk menstrukturkan semula pemahaman risiko terhadap penunggang motosikal dalam kalangan pelajar sekolah. Pendekatan bersepadu ini mengukuhkan sumbangan ontologikal terhadap realiti risiko yang dihadapi pelajar, sumbangan epistemologikal melalui penstrukturan semula pengetahuan risiko yang merentas individu dan sistem, serta sumbangan amali yang menyokong pembangunan dasar keselamatan jalan raya yang relevan dan kontekstual.

Secara keseluruhannya, kajian ini menyumbang kepada pemahaman yang lebih holistik terhadap isu keselamatan pengguna motosikal dalam kalangan pelajar dengan menekankan keperluan intervensi yang berasaskan data dan berpaksikan realiti tempatan. Melalui penggunaan taksonomi Elvik yang dilengkapi oleh Sistem Selamat WHO, Matriks Haddon dan prinsip TPB, kajian ini mengintegrasikan dimensi tingkah laku berbahaya, latar belakang sosioekonomi dan ciri-ciri persekitaran jalan ke dalam satu rangka kerja analisis yang sistematik. Pendekatan ini membolehkan pembangunan indikator keselamatan yang lebih menyeluruh dan bersesuaian dengan konteks pelajar sekolah, serta membentuk asas konseptual yang kukuh untuk penyelidikan akademik dan dasar awam.

Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan sistematik berasaskan protokol Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) yang bertujuan memastikan proses semakan literatur dijalankan secara telus, menyeluruh dan bebas daripada bias (Liberati et al., 2009). Rajah 3 menunjukkan proses kerja bagi pemilihan artikel kajian. Tinjauan Literatur Bersistematik (SLR) digunakan sebagai kaedah utama bagi menjawab persoalan kajian yang telah dibina kerana kaedah ini lebih tersusun dalam meneliti sumber literatur. Artikel-artikel yang berkaitan telah dikumpulkan daripada dua pangkalan data utama iaitu Scopus dan Google Scholar menggunakan kombinasi kata kunci yang relevan dengan tajuk kajian. Artikel yang melepasi saringan telah dinilai kelayakan metodologinya dan seterusnya dinilai kualitinya menggunakan *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT) (Hong et al., 2018). Hanya artikel yang menunjukkan kualiti metodologi yang tinggi dan bersesuaian dengan fokus kajian telah dianalisis secara mendalam bagi mengenal pasti faktor risiko dan perilaku berbahaya dalam kalangan pelajar sekolah pengguna motosikal di Malaysia.



Rajah 3: Rajah Aliran Protokol PRISMA

Diadaptasi daripada Rajah Aliran PRISMA 2020 (Page et al., 2021)

Identifikasi

Proses ini dimulakan dengan pencarian jurnal daripada pangkalan data yang telah ditetapkan, iaitu *Scopus* dan *Google Scholar* pada fasa 1. Pencarian dijalankan menggunakan kombinasi kata kunci yang berkaitan dengan topik kajian, iaitu *faktor risiko*, *faktor perilaku berbahaya*, *keselamatan jalan raya*, *pengguna motosikal*, dan *pelajar sekolah*, seperti di Jadual 1. Pangkalan data ini dipilih untuk memastikan jurnal yang diperoleh adalah relevan dan berkualiti tinggi. Pada peringkat ini, semua artikel yang berkaitan dengan tema utama kajian dicatat tanpa mengira kualiti atau kelayakan mereka. Abstrak dirujuk sebagai kriteria utama semasa mengenal pasti kajian yang relevan sebelum proses saringan dilakukan.

Jadual 1: Identifikasi Kata Kunci di Pangkalan Data

Pangkalan Data	Search Strings
<i>Scopus</i>	TITLE-ABS-KEY = ("risk factor" OR "hazard" OR "threat" OR "danger") AND ("young" OR "youth" OR "teen" OR "adolescent") AND ("motorcyclist" OR "motorcycle" OR "rider" OR "biker") AND ("accident" OR "crash" OR "incident") AND ("behavior" OR "attitude") AND ("safety" OR "prevention" OR "awareness")
<i>Google Scholar</i>	"school student" OR adolescent OR teenager AND motorcycle AND "road safety" AND "risk factors"

Saringan

Dalam fasa kedua ini, 994 artikel (169 artikel dari *Scopus* dan 825 artikel dari *Google Scholar*) yang telah dikenal pasti pada fasa identifikasi disaring. Kriteria inklusif yang digunakan adalah melibatkan kajian yang diterbitkan dalam bahasa Inggeris, kajian yang diterbitkan antara tahun 2021 hingga 2025 (pemilihan lima tahun terakhir ini diambil kira kerana kesan signifikan terhadap perubahan tren terkini) (Marzi et al., 2024), kajian yang berkaitan dengan faktor risiko berlakunya kemalangan dalam kalangan pengguna motosikal. Sebaliknya, kriteria eksklusif melibatkan penyingkiran kajian yang tidak melibatkan pelajar sekolah di Malaysia mahupun global, kajian yang tidak berkaitan dengan penggunaan motosikal atau yang tidak relevan dengan topik kajian, serta kajian yang hanya berfokus pada aspek keselamatan jalan raya tanpa mengaitkan dengan perilaku pengguna motosikal muda (Jadual 2). Di dalam proses ini, sebanyak 90 artikel yang memenuhi kriteria inklusi diteruskan untuk fasa pengesahan.

Jadual 2: Proses Saringan yang Dijalankan

Kriteria	Dirangkulkan	Dikecualikan
Tempoh masa	2021 hingga 2025	2020 dan tahun sebelum
Jenis Penerbitan	Artikel jurnal	Keratan akhbar, Media massa, Disertasi, bab dalam buku
Topik kajian	Faktor risiko, pengguna motosikal	Tidak berkaitan faktor risiko
Bahasa	Bahasa Inggeris	Bukan Bahasa Inggeris

Pengesahan kelayakan

Fasa ketiga ini pula melibatkan artikel yang telah disaring kemudiannya dinilai berdasarkan kualiti metodologi dan kebolehpercayaannya untuk memastikan ia memberikan bukti yang sahih dan relevan. Dalam fasa ini, penilaian kualiti dilakukan dengan menilai reka bentuk kajian, saiz sampel, kebolehpercayaan data, dan ketepatan analisis. Selain itu, kajian yang diterima diperiksa untuk memastikan ia mematuhi protokol yang betul dan sesuai digunakan dalam tinjauan sistematik. Hanya kajian yang berkualiti tinggi diterima dan dinilai dengan menggunakan *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT) oleh Hong et al., 2018 iaitu alat bagi mengukur kualiti metodologi. Setelah proses pengesahan selesai, senarai akhir artikel yang diterima digunakan dalam analisis untuk menilai faktor risiko pengguna motosikal dalam kalangan pelajar sekolah. Hasil pengesahan kelayakan ini, sebanyak 20 artikel dipilih dan digunakan sebagai bahan SLR ini.

Penilaian kualiti artikel

Penilaian kualiti artikel merupakan langkah yang sangat penting dalam proses Tinjauan Literatur Bersistematik (SLR) kerana ia memastikan bahawa hanya kajian yang memenuhi kriteria metodologi yang ketat dan mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi dimasukkan dalam analisis (Liberati et al., 2009). MMAT digunakan sebagai alat penilaian kualiti yang sistematik untuk menilai metodologi artikel yang dipilih, termasuk kajian kualitatif, kuantitatif, dan kaedah campuran. MMAT membantu memastikan artikel yang dipilih memenuhi kriteria kualiti yang tinggi, seperti kejelasan soalan penyelidikan, kesesuaian reka bentuk kajian, ketelusan pengambilan sampel, ketepatan analisis data, dan pertimbangan etika. Terdapat lima kategori kajian dalam MMAT iaitu i) kualitatif, ii) kuantitatif ujian terkawal rawak, iii) kuantitatif tidak rawak, iv) kuantitatif diskriptif dan v) kaedah campuran. Setiap kategori ini pula mempunyai lima kriteria khusus yang perlu dipenuhi, menjadikan alat ini serba boleh untuk pelbagai konteks penyelidikan, (Hong et al., 2018). Alat ini memastikan kualiti kajian yang disertakan konsisten dan relevan dengan tujuan kajian. Jadual 3 menunjukkan semua

artikel yang dipilih mempunyai kelayakan yang tinggi dengan memenuhi kesemua lima kriteria penilaian MMAT.

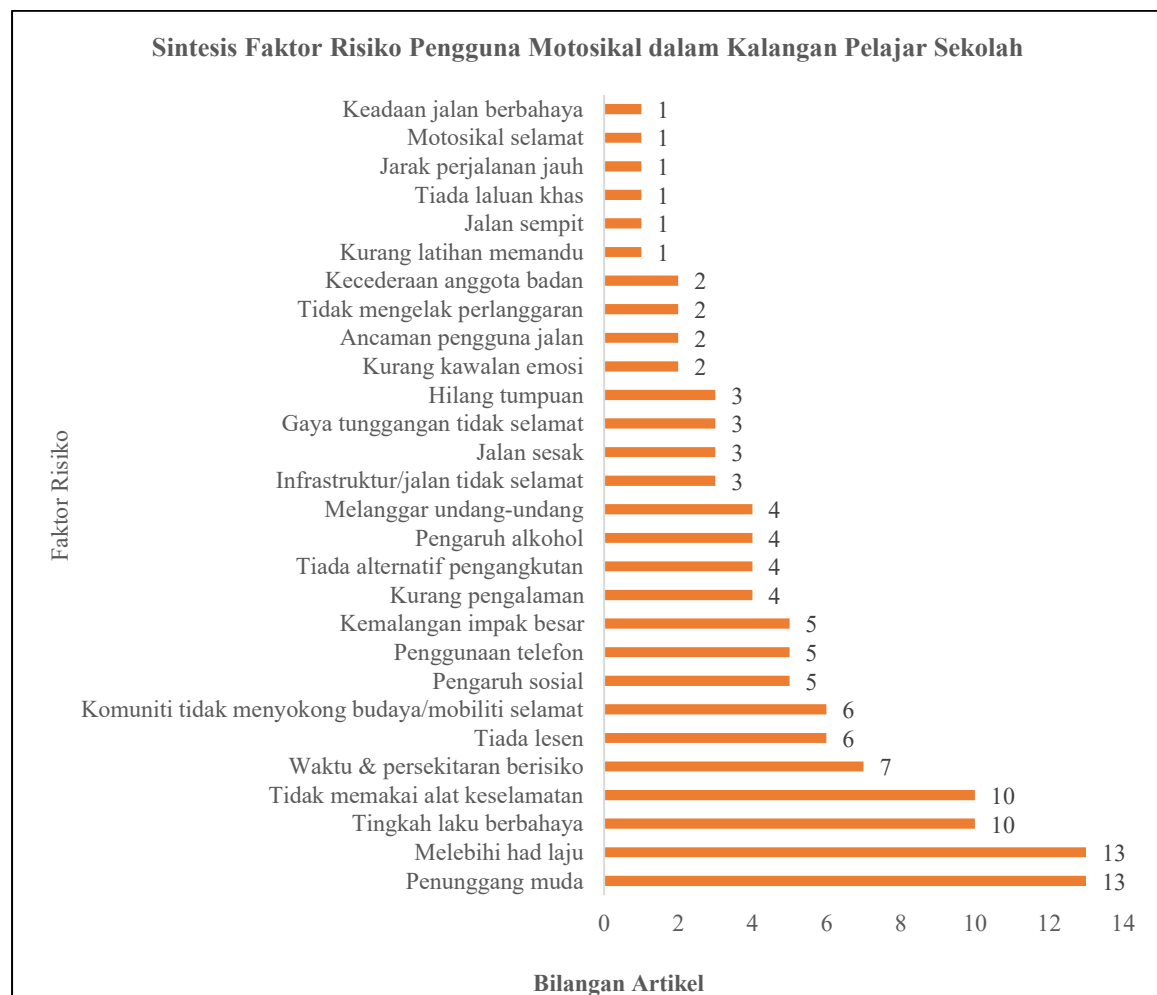
Jadual 3: Penilaian Kualiti Artikel

No.	Penulis Artikel (Tahun)	Negara	Reka Bentuk Kajian	QC 1	QC 2	QC 3	QC 4	QC 5	Kriteria dipenuhi
1	Ahmad et al. (2022)	Malaysia	QNR	√	√	√	√	√	5/5
2	Akuh et al. (2023)	Ghana	QNR	√	√	√	√	√	5/5
3	Boonchooduang et al. (2021)	Thailand	QNR	√	√	√	√	√	5/5
4	El Hafidy et al. (2024)	Morocco	QD	√	√	√	√	√	5/5
5	Harun et al. (2021)	Malaysia	QD	√	√	√	√	√	5/5
6	Kanitpong et al. (2024)	Thailand	QNR	√	√	√	√	√	5/5
7	Ledesma et al. (2023)	Argentina	QD	√	√	√	√	√	5/5
8	Ledesma et al. (2024)	Argentina	QNR	√	√	√	√	√	5/5
9	Lin et al. (2022)	Taiwan	QNR	√	√	√	√	√	5/5
10	Miah et al. (2024)	Bangladesh	QD	√	√	√	√	√	5/5
11	Navarro-Moreno et al. (2023)	Spain	QD	√	√	√	√	√	5/5
12	Panumasvivat et al. (2024)	Thailand	QD	√	√	√	√	√	5/5
13	Rehman et al. (2025)	China	QNR	√	√	√	√	√	5/5
14	Satiennam et al. (2023)	Thailand	QNR	√	√	√	√	√	5/5
15	Setyowati et al. (2024)	Indonesia	MX	√	√	√	√	√	5/5
16	Sumit et al. (2022)	India	QD	√	√	√	√	√	5/5
17	Sumit et al. (2025)	India	QNR	√	√	√	√	√	5/5
18	Tanaporn et al. (2024)	Thailand	QNR	√	√	√	√	√	5/5
19	Thipthimwong & Noosorn (2023)	Thailand	QL	√	√	√	√	√	5/5
20	Ummiyatun et al. (2021)	Indonesia	QL	√	√	√	√	√	5/5

QC=Kualiti kriteria; QL=Kualitatif; QRCT=Kuantitatif ujian terkawal rawak; QNR=Kuantitatif tidak rawak; QD=Kuantitatif deskriptif; MX=Kaedah campuran

Dapatan Kajian

Kajian ini dijalankan bagi mengenal pasti faktor-faktor risiko utama yang mempengaruhi kemalangan dalam kalangan pelajar sekolah pengguna motosikal di Malaysia. Kajian ini mendapati terdapat hubungan yang signifikan antara status pelajar sekolah sebagai pengguna motosikal dan pendedahan kepada risiko kemalangan jalan raya. Berpandukan kerangka taksonomi risiko oleh Elvik et al. (2009), dapatan kajian ini dibahagikan kepada empat tema utama iaitu: (i) pendedahan kepada risiko, (ii) mod pengangkutan selamat, (iii) kadar kemalangan, dan (iv) tahap kecederaan. Setiap tema dianalisis berdasarkan 20 artikel terpilih dalam tinjauan literatur bersistematik yang mewakili pelbagai konteks dan negara. Rajah 4 menunjukkan sintesis faktor risiko yang menjejaskan mobiliti selamat, manakala Jadual 4 memaparkan perincian subtema mengikut artikel. Secara keseluruhan, faktor yang paling kerap dilaporkan ialah penunggang muda atau kurang pengalaman, melebihi had laju, tidak memakai alat keselamatan, persekitaran atau waktu berisiko, komuniti yang tidak menyokong budaya atau mobiliti selamat serta ketiadaan lesen. Huraian seterusnya menerangkan dapatan mengikut dimensi Elvik.



Rajah 4: Faktor-Faktor Risiko Pengguna Motosikal dalam Kalangan Pelajar Sekolah Yang Mempengaruhi Mobiliti Selamat

Jadual 4: Tema Utama Perbincangan Artikel

No.	Artikel	Pendedahan risiko	Mod pengangkutan selamat	Kadar kemalangan	Tahap kecederaan
1	Ahmad et al. (2022)	Penunggang muda	Tidak dinyatakan	Gaya tunggangan tidak selamat, melebihi had laju	Tidak menggunakan alat perlindungan
2	Akuh et al. (2023)	Pengaruh sosial	Komuniti tidak menyokong budaya selamat	Tingkah laku berbahaya, melebihi had laju	Tidak menggunakan alat perlindungan
3	Boonchooduan g et al. (2021)	Penunggang muda, kurang kawalan emosi	Tidak dinyatakan	Tingkah laku berbahaya, gaya tunggangan tidak selamat	Tidak menggunakan alat perlindungan, tidak mengelak pelanggaran
4	El Hafidy et al. (2024)	Penunggang muda	Tidak dinyatakan	Melebihi had laju, tingkah laku berbahaya	Kemalangan melibatkan impak besar
5	Harun et al. (2021)	Penunggang muda, kurang kawalan emosi, kawasan luar bandar	Tiada alternatif selamat	Tingkah laku berbahaya, ancaman dari pengguna jalan raya lain	Tidak menggunakan alat perlindungan
6	Kanitpong et al. (2024)	Penunggang muda, kurang pengalaman, tiada lesen	Tidak dinyatakan	Hilang tumpuan, pengaruh alkohol, melebihi had laju	Tidak menggunakan alat perlindungan, tidak mengelak pelanggaran
7	Ledesma et al. (2023)	Penunggang muda, kurang pengalaman	Tidak dinyatakan	Hilang tumpuan, penggunaan telefon	Tidak dinyatakan
8	Ledesma et al. (2024)	Tidak dinyatakan	Jalan tidak selamat	Melebihi had laju, penggunaan telefon	Keadaan jalan berbahaya
9	Lin et al. (2022)	Waktu & persekitaran berisiko, tiada lesen	Jalan tidak selamat	Melanggar undang-undang, alkohol	Kemalangan melibatkan impak besar
10	Miah et al. (2024)	Penunggang muda, persekitaran berisiko, tiada lesen	Kurang latihan memandu, jalan sempit	Melebihi had laju	Tidak menggunakan alat perlindungan
11	Navarro-Moreno et al. (2023)	Persekitaran berisiko	Infrastruktur tidak selamat/tidak diselenggara, jalan sesak	Ancaman pengguna jalan raya	Kemalangan melibatkan impak besar

No.	Artikel	Pendedahan risiko	Mod pengangkutan selamat	Kadar kemalangan	Tahap kecederaan
12	Panumasvivat et al. (2024)	Lokasi luar bandar	Tiada alternatif selamat	Pengaruh alkohol, menunggang secara berbahaya	Tidak menggunakan alat perlindungan
13	Rehman et al. (2025)	Penunggang muda, kurang pengalaman	Tiada alternatif selamat, jalan sesak, tiada laluan khas	Melebihi had laju, melanggar undang-undang	Kemalangan melibatkan impak besar
14	Satiennam et al. (2023)	Penunggang muda, pengaruh sosial	Komuniti tidak menyokong budaya selamat	Melebihi had laju, menunggang secara berbahaya	Kemalangan melibatkan impak besar
15	Setyowati et al. (2024)	Persekitaran berisiko	Tiada alternatif selamat, jarak jauh	Tingkah laku berbahaya, melanggar undang-undang	Kecederaan anggota badan
16	Sumit et al. (2022)	Penunggang muda, pengaruh sosial, tiada lesen	Komuniti tidak menyokong budaya selamat	Melebihi had laju, tingkah laku berbahaya, alkohol, telefon	Tidak menggunakan alat perlindungan
17	Sumit et al. (2025)	Penunggang muda, pengaruh sosial	Komuniti tidak menyokong budaya selamat	Tingkah laku berbahaya, melebihi had laju, telefon	Tidak menggunakan alat perlindungan
18	Tanaporn et al. (2024)	Pengaruh sosial, tiada lesen	Motosikal selamat	Hilang tumpuan, melebihi had laju	Tidak menggunakan alat perlindungan
19	Thipthimwong & Noosorn (2023)	Penunggang muda, lokasi berisiko	Komuniti tidak menyokong budaya selamat, jalan sesak	Melanggar undang-undang, melebihi had laju, tingkah laku berbahaya	Kecederaan anggota badan
20	Umniyatun et al. (2021)	Penunggang muda, kurang pengalaman, tiada lesen	Komuniti tidak menyokong mobiliti selamat	Melebihi had laju, telefon, gaya tunggangan tidak selamat	Tidak dinyatakan

Pendedahan kepada Risiko

Pendedahan kepada risiko kemalangan berkait rapat dengan penunggang muda/kurang pengalaman, ketiadaan lesen sah dan pengaruh sosial yang menormalkan tunggangan tanpa latihan formal. Corak ini lebih ketara dalam kalangan pelajar luar bandar yang menempuh perjalanan jauh melalui laluan tanpa infrastruktur selamat serta bergerak pada waktu berisiko seperti awal pagi atau malam (Ahmad et al., 2022; Harun et al., 2021). Bukti serantau turut menegaskan peranan usia dan pengalaman dalam meningkatkan pendedahan (Miah et al., 2024; Lin et al., 2022).

Mod Pengangkutan Selamat

Motosikal dipilih kerana kos rendah dan fleksibiliti, namun keselamatan terjejas apabila tiada alternatif pengangkutan yang selamat, infrastruktur atau jalan tidak selamat, ketiadaan laluan khas, jalan sesak atau pencahayaan yang lemah. Selain itu, komuniti yang tidak menyokong budaya/mobiliti selamat melemahkan pematuhan dan penerimaan intervensi di peringkat sekolah (Navarro-Moreno et al., 2023; Panumasvivat et al., 2024; Rehman et al., 2025; Satiennam et al., 2023; Sumit et al., 2025).

Kadar Kemalangan

Insiden kemalangan dikaitkan dengan lebih kelajuan, tingkah laku berbahaya, penggunaan telefon semasa menunggang, pelanggaran undang-undang, hilang tumpuan serta pengaruh alkohol. Faktor psikososial seperti tekanan rakan sebaya dan keyakinan diri berlebihan turut mengukuhkan pelanggaran (Boonchooduang et al., 2021; Ledesma et al., 2023; Lin et al., 2022; Sumit et al., 2025).

Tahap Kecederaan

Keterukan kecederaan berpunca daripada kegagalan memakai topi keledar atau alat keselamatan lain, kemalangan berimpak besar, kecederaan anggota badan dan keadaan jalan berbahaya. Kekurangan latihan mengelak pelanggaran serta respons kecemasan yang lambat boleh memburukkan akibat, termasuk trauma kepala (El Hafidy et al., 2024; Kanitpong et al., 2024; Navarro-Moreno et al., 2023; Sumit et al., 2022).

Perbincangan

Kajian ini dijalankan untuk memahami secara menyeluruh faktor risiko yang menyumbang kepada kemalangan dalam kalangan pelajar sekolah pengguna motosikal serta menyokong pembangunan strategi mobiliti belia yang selamat. Hasil kajian ini secara langsung menjawab persoalan yang dirumuskan, iaitu mengenal pasti faktor risiko utama, memahami pengaruh perilaku berbahaya dan menilai faktor tersebut melalui kerangka taksonomi Elvik et al. (2009). Rajah 5 mempersembahkan kerangka faktor risiko yang disintesis daripada dapatan SLR, memetakan empat dimensi Elvik kepada tema dominan dan menghubungkannya dengan strategi intervensi yang sesuai.

Persoalan 1: Apakah Faktor-Faktor Risiko Utama Yang Dikenal Pasti Dalam Kalangan Pelajar Sekolah Pengguna Motosikal Di Malaysia?

Berdasarkan sintesis 20 artikel terpilih, pelbagai faktor risiko telah dikenal pasti yang berkaitan secara langsung dengan pendedahan tinggi dalam kalangan pelajar. Antaranya termasuk status sebagai penunggang muda, ketiadaan lesen memandu yang sah, kurang pengalaman menunggang serta pengaruh sosial rakan sebaya (Ahmad et al., 2022; Akuh et al., 2023; Harun et al., 2021). Dapatan turut menunjukkan bahawa pelajar dari kawasan luar bandar terpaksa

menempuh jarak perjalanan yang jauh dan menggunakan laluan tanpa infrastruktur selamat, sekali gus meningkatkan pendedahan risiko (Navarro-Moreno et al., 2023; Setyowati et al., 2024). Situasi ini bertambah buruk disebabkan kekurangan akses pengangkutan awam, persekitaran fizikal yang tidak kondusif seperti pencahayaan yang tidak mencukupi dan jalan sempit, serta normalisasi budaya penggunaan motosikal tanpa pematuhan peraturan asas, seperti yang turut dilaporkan dalam kajian antarabangsa mengenai pelajar sekolah di Asia Tenggara (Miah et al., 2024; Umniyatun et al., 2021).

Persoalan 2: Bagaimanakah Perilaku Berbahaya Mempengaruhi Risiko Kemalangan Dalam Kalangan Pelajar Ini?

Dapatan menunjukkan bahawa perilaku menunggang berbahaya menyumbang secara langsung kepada peningkatan kadar kemalangan. Antara perilaku dominan ialah menunggang melebihi had laju, penggunaan telefon bimbit semasa menunggang, tidak memakai alat keselamatan yang lengkap seperti topi keledar dan jaket pantul cahaya, serta pelanggaran undang-undang seperti menunggang melawan arus (Ledesma et al., 2023; Sumit et al., 2025). Tingkah laku ini dipacu oleh keyakinan diri terhadap kemahiran menunggang dan tekanan sosial rakan sebaya (Boonchooduang et al., 2021). Dalam konteks Malaysia, kelemahan pendidikan keselamatan jalan raya dan penguatkuasaan peraturan yang tidak menyeluruh di peringkat sekolah menyumbang kepada replikasi tingkah laku risiko tersebut (Rehman et al., 2025; Panumasvivat et al., 2024). Ini menunjukkan perilaku berbahaya bukan sahaja mempengaruhi risiko secara langsung tetapi juga berakar daripada kelemahan sistem pendidikan dan penguatkuasaan.

Persoalan 3: Sejauh Mana Faktor-Faktor Ini Dapat Dijelaskan Melalui Kerangka Taksonomi Elvik Bagi Menyokong Pembangunan Strategi Mobiliti Belia Selamat?

Dapatan kajian dapat dijelaskan secara sistematik melalui kerangka taksonomi risiko Elvik et al. (2009) yang mengkategorikan risiko kepada empat dimensi utama, iaitu pendedahan kepada risiko, mod pengangkutan selamat, kadar kemalangan dan tahap kecederaan. Kerangka ini menerangkan bagaimana kombinasi faktor individu, persekitaran dan kelemahan sistemik membentuk risiko dalam kalangan pelajar sekolah. Pelajar dikenal pasti berisiko akibat pemilihan mod pengangkutan yang kurang selamat, kekurangan laluan khas dan ketiadaan alternatif pengangkutan yang lebih sesuai (Satiennam et al., 2023; Tanaporn et al., 2024). Selain itu, kecederaan serius seperti trauma kepala dan patah anggota berkait rapat dengan penggunaan alat keselamatan yang tidak lengkap serta keadaan jalan yang tidak diselenggara (El Hafidy et al., 2024; Kanitpong et al., 2024). Oleh itu, kerangka Elvik bukan sahaja berfungsi sebagai panduan konseptual untuk memahami pola risiko pelajar sekolah, malah menyediakan asas praktikal kepada sekolah, agensi penguat kuasa dan pembuat dasar dalam merangka strategi intervensi yang lebih menyeluruh ke arah pembentukan sistem mobiliti belia yang selamat dan lestari.

Secara keseluruhan, perbincangan ini menegaskan keutamaan intervensi pada tiga tumpuan iaitu pengurusan pendedahan pelajar, pengawalan kelajuan di kawasan sekolah dan pemakaian alat keselamatan mengikut piawai, yang disokong oleh penyediaan mod alternatif, infrastruktur serta laluan khas yang selamat dan penguatkuasaan yang konsisten.



Rajah 5: Kerangka Faktor-Faktor Risiko Pengguna Motosikal dalam Kalangan Pelajar Sekolah

Sumber dipetik dan disesuaikan daripada 20 artikel kajian literatur sistematik termasuk Ahmad et al. (2022), Ledesma et al. (2023), Navarro-Moreno et al. (2023), dan lain-lain

Limitasi dan Kepentingan Jangka Panjang

Kajian ini mempunyai beberapa keterbatasan. Pertama, ia hanya menumpukan kepada artikel yang diterbitkan antara tahun 2021 hingga 2025, maka berkemungkinan terdapat kajian relevan di luar tempoh ini yang tidak dimasukkan. Kedua, kajian ini terhad kepada konteks pelajar sekolah pengguna motosikal, justeru dapatan tidak boleh digeneralisasi sepenuhnya kepada semua kumpulan remaja atau negara lain. Akhir sekali, dapatan bergantung kepada sumber sekunder melalui artikel terpilih, tanpa sokongan data primer, yang mungkin mempengaruhi keluasan dan kedalaman hasil sintesis.

Kajian wajar diteruskan secara longitudinal kerana risiko dan tingkah laku pelajar berubah mengikut kohort, perubahan dasar serta penambahbaikan infrastruktur. Pemantauan berkala terhadap ukuran pada setiap dimensi Elvik seperti pendedahan perjalanan harian, pematuhan kelajuan di kawasan sekolah, pemakaian alat keselamatan dan kualiti persekitaran jalan membolehkan penilaian kesan intervensi serta pelarasan strategi secara berterusan. Ulangan SLR secara berkala dan pengumpulan data primer akan memperkukuh ketepatan bukti serta

memandu penetapan keutamaan program mobiliti belia selamat yang relevan dengan konteks tempatan.

Kesimpulan

Kajian ini telah mengenal pasti pelbagai faktor risiko yang menyumbang kepada kemalangan jalan raya pengguna motosikal dalam kalangan pelajar sekolah di Malaysia, dengan tumpuan kepada aspek tingkah laku, persekitaran fizikal, dan kelemahan sistem sokongan keselamatan. Melalui pemetaan sistematik terhadap 20 artikel, dapatan menunjukkan bahawa pelajar berdepan dengan pendedahan risiko yang tinggi akibat status sebagai penunggang muda, kurang pengalaman, serta pengaruh sosial yang tidak menyokong amalan keselamatan. Tambahan pula, ketiadaan mod pengangkutan alternatif yang selamat, infrastruktur yang tidak mesra pengguna muda, serta tingkah laku berbahaya seperti memandu laju dan penggunaan telefon semasa menunggang merupakan antara penyumbang utama kepada peningkatan kadar kemalangan. Keadaan ini bertambah buruk disebabkan oleh penggunaan alat keselamatan yang tidak konsisten dan jalan raya yang berisiko tinggi, sekali gus meningkatkan tahap kecederaan apabila berlaku kemalangan. Secara keseluruhannya, risiko yang dihadapi oleh pelajar sekolah berlaku akibat interaksi antara faktor individu, sistem, dan persekitaran.

Implikasi kajian ini adalah penting dalam mendorong perubahan ke arah pembangunan mobiliti belia yang lebih selamat dan mampan. Dari sudut praktikal, kajian ini menyeru pihak pembuat dasar untuk menilai semula keperluan terhadap dasar keselamatan pelajar yang lebih menyeluruh, termasuk penyediaan laluan khas motosikal, penguatkuasaan zon sekolah selamat, dan insentif penggunaan pengangkutan awam. Dari aspek pendidikan, terdapat keperluan mendesak untuk memperkenalkan pendidikan keselamatan jalan raya sebagai elemen penting dalam kurikulum sekolah menengah, bagi membentuk sikap dan berpengetahuan tinggi sejak peringkat awal. Implikasi terhadap komuniti pula adalah ibu bapa, guru, dan pemimpin masyarakat perlu digerakkan sebagai pemangkin kepada budaya keselamatan dalam kalangan belia. Sementara itu, dari sudut penyelidikan, kajian ini membuka ruang kepada pembangunan instrumen pengukuran risiko yang lebih kontekstual serta cadangan pembangunan indeks keselamatan pengguna motosikal dalam kalangan pelajar sekolah di Malaysia. Dalam erti kata lain, kajian ini bukan sahaja memberi pemahaman yang lebih holistik terhadap isu keselamatan pelajar, tetapi turut memberikan hala tuju jelas kepada pelbagai pihak untuk bertindak secara kolektif bagi memastikan perjalanan harian pelajar ke sekolah lebih terjamin dan berasaskan prinsip mobiliti belia selamat.

Penghargaan

Kajian ini merupakan sebahagian daripada kajian yang berjudul *Pembentukan Indeks Keselamatan Jalan Raya Pengguna Motosikal dalam Kalangan Pelajar Sekolah di Malaysia* di bawah *Fundamental Research Grant Scheme* (FRGS) Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia dengan nombor geran FRGS/1/2024/SS07/UPSI/02/3. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga diberikan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia atas sokongan mereka dalam membiayai penyelidikan ini.

Konflik Kepentingan

Penulis mengesahkan tiada konflik kepentingan.

Rujukan

- Ahmad, N. S., Karuppiah, K., How, V., Md Isa, M. H., & Mani, K. C. K. (2022). Risk riding behaviours of young motorcyclists among students in Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 18(SUPP5), 23-30.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Akuh, R., Donani, M., Okyere, S., & Gyamfi, E. K. (2023). The impact of perceived safety, weather condition and convenience on motorcycle helmet use: The mediating role of traffic law enforcement and road safety education. *IATSS Research*, 47, 204-213. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2023.03.001>
- Bolbol, S. A., & Zalut, M. M. (2018). Motorcycle riders' risky behaviors and safety measures: A hospital-based study. *Egyptian Journal of Occupational Medicine*, 42(3), 453-468.
- Boonchooduang, N., Likhitweerawong, N., & Louthrenoo, O. (2021). Prevalence of unprotected motorcycle riding and its association with other risk behaviors among adolescents in Chiang Mai, Thailand. *Traffic Injury Prevention*, 22(1), 85-89. <https://doi.org/10.1080/15389588.2020.1844884>
- El Hafidy, A., Rachad, T., & Idri, A. (2024). Factors associated with speeding behavior of Moroccan drivers: Study guided by the theory of planned behavior. *IATSS Research*, 48, 516-522. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2024.09.003>
- Haddon, W. (1980). *The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: The transition to approaches etiologically rather than descriptively based*. *Injury Prevention*, 4, 302-307.
- Harun, N. Z., Md Rahim, S. A. S., Jamaluddin, N., Roslan, A., & Hamidun, R. (2018). The characteristics of school student riding bicycle or motorcycle to school. *Malaysian Research Report*, 13(2), 45-53.
- Harun, N. Z., Syed Md Rahim, S. A., Jamaluddin, N., Roslan, A., Hamidun, R., Shabadin, A., Abdul Manan, M. M., & Ishak, S. Z. (2021). *The characteristics of school student riding bicycle or motorcycle to school* (MIROS Research Report No. 328). Malaysian Institute of Road Safety Research. <https://www.researchgate.net/publication/350994067>
- Hong, Q. N., Pluye, P., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., et al. (2018). *Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT), Version 2018-User guide*. McGill University, Department of Family Medicine.
- Hussin, Z., & Ahmad, S. R. (2024). Impact of masculine identity on racing engagement among young motorcyclists in Penang, Malaysia. *The Open Psychology Journal*, 17, e18743501293032. <https://doi.org/10.2174/0118743501293032240620093522>
- Kanitpong, K., Jensupakarn, A., Dabsomsri, P., & Issalakul, K. (2024). Characteristics of motorcycle crashes in Thailand and factors affecting crash severity: Evidence from in-depth crash investigation. *Transportation Engineering*, 16, 100227. <https://doi.org/10.1016/j.treng.2024.100227>
- Kementerian Pengangkutan Malaysia (2022). *Pelan Keselamatan Jalan Raya Malaysia 2022-2030 (PKJRM)*. Putrajaya: Kementerian Pengangkutan Malaysia.
- Larsen, K., Gilliland, J., Hess, P., Tucker, P., Irwin, J., & He, M. (2009). The influence of the physical environment and sociodemographic characteristics on children's mode of travel to and from school. *American Journal of Public Health*, 99(3), 520-526.
- Ledesma, R. D., Padilla, J.-L., Tosi, J. D., Sanchez, N., & Castro, C. (2023). Motorcycle rider error and engagement in distracting activities: A study using the Attention-Related

- Driving Errors Scale (ARDES-M). *Accident Analysis & Prevention*, 187, 107069. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107069>
- Ledesma, R. D., Poó, F. M., Tosi, J. D., Vecino-Ortiz, A., & Bachani, A. M. (2024). Speeding behavior and associated factors in Buenos Aires, Argentina. *Traffic Injury Prevention*, 25(7), 940–946. <https://doi.org/10.1080/15389588.2024.2354392>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *Bmj*, 339.
- Lin, H.-Y., Li, J.-S., Pai, C.-W., Chien, W.-C., Huang, W.-C., Hsu, C.-W., Wu, C.-C., Yu, S.-H., Chiu, W.-T., & Lam, C. (2022). Environmental factors associated with severe motorcycle crash injury in university neighborhoods: A multicenter study in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 10274. <https://doi.org/10.3390/ijerph191610274>
- Marzi, G., Balzano, M., Caputo, A., & Pellegrini, M. M. (2024). *Guidelines for bibliometric-systematic literature reviews: 10 steps to combine analysis, synthesis and theory development*. *International Journal of Management Reviews*. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12381>
- Miah, M. M., Chakma, B., & Hossain, K. (2024). Analyzing the prevalence of and factors associated with road traffic crashes (RTCs) among motorcyclists in Bangladesh. *The Scientific World Journal*, 2024, Article ID 7090576, 13 pages. <https://doi.org/10.1155/2024/7090576>
- Navarro-Moreno, J., de Oña, J., & Calvo-Poyo, F. (2023). *How do road infrastructure investments affect Powered Two-Wheelers' crash risk?* *Transport Policy*, 138, 60-73. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.04.016>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Panumasvivat, J., Kitro, A., Samakarn, Y., Pairojtanchai, K., Sirikul, W., Promkutkao, T., & Sapbamrer, R. (2024). Unveiling the road to safety: Understanding the factors influencing motorcycle accidents among riders in rural Chiang Mai, Thailand. *Heliyon*, 10, e25698. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25698>
- Ramalingam, V., & Azlan, A. A. (2020). Niat menunggang motosikal dengan berisiko dalam kalangan belia: Satu kajian di Universiti Kebangsaan Malaysia. *Jurnal Wacana Sarjana*, 4(4), 1-12.
- Rehman, Z. U., Jiang, C., Jamal, A., & Wang, C. (2025). Educational disparities shifts in motorcyclist injury severity: Accounting for unobserved heterogeneity. *Journal of Transportation Safety & Security*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/19439962.2024.2449118>
- Satiennam, T., Akapin, N., Satiennam, W., Kumphong, J., Kronprasert, N., & Ratanavaraha, V. (2023). Wrong way driving intention and behavior of young motorcycle riders. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 19, 100827. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100827>
- Setyowati, D. L., Setyaningsih, Y., Suryawati, C., & Lestantyo, D. (2024). Assessment of risky riding behaviors using the Motorcycle Rider Behavior Questionnaire (MRBQ) among university students. *The Open Public Health Journal*, 17, e18749445281252. <https://doi.org/10.2174/0118749445281252240316204804>

- Sumit, K., Brijs, K., Ross, V., Wets, G., & Ruiter, R. A. C. (2022). A focus group study to explore risky ridership among young motorcyclists in Manipal, India. *Safety*, 8(2), 40. <https://doi.org/10.3390/safety8020040>
- Sumit, K., Ruiter, R. A. C., Ross, V., Wets, G., & Brijs, K. (2025). Risky riding behaviour among young, motorized two-wheeler riders in India: A quantitative analysis of the psychosocial determinants. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 108, 136-151. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2024.11.008>
- Tan Chor Lip, H., Huei Tan, J., Mohamad, Y., Chairil Ariffin, A., Imran, R., & Tuan Mat, T. N. A. (2019). Clinical characteristics of 1653 injured motorcyclists and factors that predict mortality from motorcycle crashes in Malaysia. *Chinese journal of traumatology*, 22(02), 69-74.
- Tanaporn, P., Sarunya, B., & Mondha, K. (2024). Factors predicting safe motorcyclist riding behaviors among Thai undergraduates. *The Open Public Health Journal*, 17, e18749445281386. <https://doi.org/10.2174/0118749445281386231227094640>
- Thipthimwong, K., & Noosorn, N. (2023). Analysis of accident sites from motorcycles among high school students using geographic information systems, Sukhothai Province. *International Journal of Geoinformatics*, 19(3), Article 2603. <https://doi.org/10.52939/ijg.v19i3.2603>
- Umniyatun, Y., Nurmansyah, M. I., Farradika, Y., Purnama, T. B., & Hidayat, D. N. (2021). Motorcycle risky behaviours and road accidents among adolescents in Jakarta metropolitan area, Indonesia. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 28(3), 339-346. <https://doi.org/10.1080/17457300.2021.1928229>
- World Health Organization (2018). *Global status report on road safety 2018*. Geneva: WHO Press.
- World Health Organization (2023). *Global status report on road safety 2023*. Geneva: WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240066973>