



Analisis *Situation Awareness* Pengendara Sepeda Motor Berdasarkan Usia, Pengalaman Berkendara, dan Kondisi Waktu Menggunakan *Situation Present Assessment Method (SPAM)*

Rahmad Hendri Pramudita¹✉, Harun Indra Kusuma¹, Erian Sutantio¹

⁽¹⁾Department of Industrial Engineering Universitas Teknologi Nusantara, Jl. Raya Pemda Pangkalan II no 66, Bogor

DOI: [10.31004/jutin.v9i1.53508](https://doi.org/10.31004/jutin.v9i1.53508)

✉ Corresponding author:
[rahmadhendrip@gmail.com]

Article Info

Kata kunci:

Situation awareness;

SPAM;

Tingkat kewaspadaan Pengendara;

Keywords:

Situation awareness;

SPAM;

Level of rider awareness;

Abstrak

Traffic accident menjadi salah satu tantangan global, WHO melaporkan tingginya angka kematian pada usia 5–29 tahun. Di Indonesia, tren kecelakaan juga menunjukkan peningkatan yang konsisten, dengan kenaikan rata-rata 6,90% per tahun pada 2019–2023, didominasi oleh pengendara sepeda motor. Kondisi ini memperlihatkan pentingnya aspek kognitif pengendara, *situation awareness* (SA), yang berperan dalam mengenali, memahami, dan memprediksi kejadian saat berkendara. Penelitian ini bertujuan menginvestigasi tingkat SA pengendara sepeda motor berdasarkan faktor pengalaman berkendara, usia, dan waktu menggunakan *Situation Present Assessment Method (SPAM)*. Penelitian ini termasuk dalam kategori *laboratory research* dan menggunakan data primer dalam bentuk kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengendara muda dan kurang berpengalaman memiliki tingkat SA yang lebih rendah, serta SA pada malam hari lebih rendah dibanding pagi hari. Temuan ini merekomendasikan perlunya program pelatihan keselamatan berkendara yang menekankan pengembangan SA, penyusunan modul edukasi berbasis simulasi, serta menetapkan standar minimal SA untuk memperoleh Surat Izin Mengemudi.

Abstract

Traffic accidents remain a global challenge, with WHO reporting high mortality rates among individuals aged 5–29 years. In Indonesia, accident trends also show a consistent increase, with an average rise of 6.90% per year from 2019 to 2023, predominantly involving motorcycle riders. This condition highlights the

importance of cognitive factors, situation awareness (SA), which plays a role in recognizing, understanding, and predicting events while riding. This study aims to investigate the SA levels of motorcycle riders based on riding experience, age, and time of day using Situation Present Assessment Method (SPAM). This study involves laboratory research and uses primary data in quantitative. The findings indicate that younger and less experienced riders exhibit lower SA levels, and that SA performance at night is lower than in the morning. These results recommend the need for safety training programs that focus on SA development, the preparation of simulation-based educational modules, and the establishment of minimum SA standards for obtaining a driving license.

1. PENDAHULUAN

Traffic accident masih menjadi isu prioritas dalam agenda kesehatan global menurut World Health Organization (WHO). Laporan WHO (2021) menunjukkan bahwa implementasi Global Plan for Road Safety pada dekade pertama (2011–2020) belum menghasilkan penurunan signifikan, di mana tingkat kecelakaan tetap tinggi dan target reduksi sebesar 50% tidak tercapai. Hingga kini, kecelakaan lalu lintas merupakan penyebab utama mortalitas pada kelompok usia 5–29 tahun, sebagian besar korban adalah laki-laki (proporsi laki-laki mendekati tiga kali lipat dibanding perempuan pada kelompok muda). (WHO, 2018; WHO fact sheet, 2023). Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki tingkat mobilitas tinggi. Berdasarkan laporan badan pusat statistik (2023) dalam kurun waktu 2019 -2023, Indonesia mengalami jumlah peningkatan *traffic accident* dengan rata-rata 6,90 persen per tahun. Kasus ini selaras dengan jumlah luka berat sebesar 4,98%, luka ringan 7,13%, dan korban meninggal 2,10% yang dampaknya hingga meningkatkan tingkat kerugian materi rata-rata 4,83%.

Dalam konteks tingginya angka kecelakaan tersebut, sepeda motor menjadi salah satu faktor yang paling berkontribusi karena merupakan moda transportasi yang dominan, efisien, dan ekonomis. Namun, tingginya penggunaan sepeda motor juga diikuti oleh meningkatnya risiko kecelakaan, terutama pada pengendara pemula yang memiliki tingkat pengalaman berkendara rendah (Crundall et al., 2012; Horswill & Helman, 2003; Scott-Parker et al., 2015; WHO, 2018). Kurangnya pengalaman tersebut terbukti memengaruhi kemampuan pengendara dalam mengenali potensi bahaya dan merespons kondisi lalu lintas secara tepat, sehingga faktor manusia menjadi determinan utama terjadinya kecelakaan lalu lintas (Homonnai & Mándoki, 2023). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa pengendara usia muda merupakan kelompok yang paling rentan mengalami kecelakaan karena minimnya pengalaman dan praktik berkendara yang tidak benar (Scott-Parker et al., 2015; WHO, 2018; Crundall et al., 2012; Horswill & Helman, 2003). Faktor waktu juga berperan signifikan dalam risiko berkendara, di mana berbagai studi dari Ackaah et al. (2020); Saputra (2018); menunjukkan bahwa kecelakaan lebih sering terjadi pada malam hari, khususnya antara pukul 18.00 hingga 06.00. Peningkatan risiko ini umumnya dikaitkan dengan menurunnya kemampuan pengendara dalam mengamati lingkungan serta memprediksi potensi bahaya, sehingga menjadikan aspek kognitif pengendara semakin krusial.

Merujuk pada aspek kognitif, *situation awareness* yakni kemampuan pengendara untuk memahami kondisi lingkungan dan memprediksi konsekuensinya, sebagaimana dijelaskan oleh Endsley (1990)—menjadi faktor penting dalam keselamatan berkendara. Berbagai penelitian, termasuk Scott-Parker et al. (2020), Khairul et al. (2021), Liu et al. (2023), dan Kass et al. (2007), menegaskan bahwa rendahnya tingkat *situation awareness* berkontribusi signifikan terhadap kecelakaan lalu lintas. Namun, mayoritas kajian masih berfokus pada pengemudi mobil, sementara penelitian mengenai *situation awareness* pada pengendara sepeda motor masih terbatas, seperti pendekatan video oleh Khairul et al. (2021), perbandingan protokol verbal oleh Salmon (2013), serta analisis berbasis QUASA oleh Sowardi (2019).

Berdasarkan uraian tersebut, menunjukkan bahwa penelitian mengenai *situation awareness* pada pengendara sepeda motor di Indonesia masih sangat terbatas. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat *situation awareness* pada pengendara sepeda motor dengan mempertimbangkan faktor pengalaman berkendara, usia dan waktu, menggunakan *Situation Awareness Present Method (SPAM)*. Studi ini diharapkan dapat memberikan referensi untuk studi lanjutan dan memberikan saran untuk meningkatkan *situation awareness* pada pengendara sepeda motor di Indonesia.

2. METODE

2.1 Partisipan

Penelitian ini melibatkan 30 pengendara sepeda motor, termasuk 15 pengendara usia muda dan 15 pengendara dewasa yang tinggal di Jawa Timur. Pengendara sepeda motor memiliki SIM C, jenis kendaraan sepeda motor matic, dan rata-rata mengendarai 14 jam setiap minggu. Semua peserta tidak mengalami gangguan tidur, tidak mengonsumsi obat-obatan, tidak merokok, memiliki kondisi mata yang normal atau koreksi mata yang normal, dan tidur rata-rata 7 jam setiap hari selama minggu sebelumnya.

Pedoman Helsinki digunakan untuk menetapkan standar etika untuk penelitian medis dengan subjek manusia dan prosedur eksperimental, serta komite etik lokal. Saat peserta tiba di lokasi, mereka diberi petunjuk tentang cara menjalankan eksperimen. Setelah itu, setiap peserta memberikan persetujuan tertulis pada formulir persetujuan untuk berpartisipasi.

2.2 Apparatus

Penelitian *situation awareness* pengendara sepeda motor termasuk dalam kategori *laboratory research*. Sehingga peralatan yang digunakan untuk mengambil video adalah satu unit sepeda motor new vario matic 125 cc, satu unit kamera GoPro Hero 7 Black, satu unit *memory external* 126 GB, dan alat pelindung diri (helm, kaos tangan, jaket, dan sepatu). Selain itu, PC juga digunakan untuk memutar video untuk pengambilan data di pagi maupun malam hari. Software IBM SPSS versi 25 digunakan untuk analisis statistik dan Microsoft Excel untuk menghitung nilai hasil penelitian.

2.3 Experiment Prosedur

Pada penelitian ini, peneliti merekrut peserta sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, seperti: usia muda 17-25 tahun dan usia dewasa di atas 25 tahun, memiliki Surat Izin Mengemudi (SIM C), tidak merokok, tidak memiliki gangguan tidur, tidak mengkonsumsi minuman beralkohol dan obat-obatan terlarang. Peserta memilih jadwal untuk pengambilan data sesuai dengan jadwal yang tersedia setelah berkordinasi dengan peneliti.

Setelah peneliti menemukan peserta yang memenuhi kriteria, mereka diminta untuk menunggu di tempat yang telah disepakati bersama. Selanjutnya, peneliti akan mengunjungi peserta di tempat tersebut. Peserta diberi penjelasan bahwa eksperimen ini dirancang untuk mempelajari tentang tingkat *situation awareness* pengendara sepeda motor berdasarkan perbedaan pengalaman, usia, dan waktu. Peserta juga diberi informasi bahwa akan melakukan beberapa pengambilan data seperti: Pengisian data diri, pengisian pengambilan data dengan metode SPAM. Penjelasan mengenai resiko dan keuntungan yang didapatkan setalah pengambilan data selesai juga disampaikan. Setelah penjelasan selesai, Peserta kemudian diminta untuk mengisi pernyataan kesanggupan (*Consent form*) untuk menjadi partisipan, menjawab kuesioner demografi, dan mengumpulkan identitas diri SIM C. Terakhir, hari sebelum pengambilan data partisipan diinstruksikan untuk tidur secara teratur atau minimal tidur selama 7 jam, dan diminta untuk tidak mengkonsumsi minuman yang mengandung kafein selama 24 jam, dan tidak mengonsumsi obat-obatan sebelum tes dilakukan. Kemudian, peserta diminta untuk tiba di lokasi penelitian pada jam 06.00 WIB untuk pengambilan data di pagi dan pada jam 18.00 WIB untuk pengambilan data di malam hari.

2.4 Measurement

Dalam penelitian ini, SPAM merupakan *real-time probing* yang digunakan untuk mengukur *situation awareness* pada pengendara sepeda motor di Indonesia, mencakup tiga level *situation awareness* (*perception*, *comprehension*, dan *projection*). Untuk memperoleh nilai *situation awareness*, peserta diberikan tiga pertanyaan pada kejadian tertentu yang telah ditentukan, kemudian peserta diminta memberikan jawaban secara cepat dan akurat. Setiap respons peserta terhadap pertanyaan SPAM diberikan nilai 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah. Selanjutnya, total skor *situation awareness* serta persentase rata-rata jawaban benar untuk Level 1–3 (sehingga skor maksimum 100%) dihitung sebagai indikator tingkat *situation awareness* pengendara sepeda motor. Untuk mengolah data jumlah jawaban benar pada pertanyaan pilihan ganda, dilakukan analisis statistik yang meliputi analisis deskriptif, uji independent t-test, uji Kruskal-Wallis, serta uji regresi linier berganda.

Pengembangan pertanyaan *Situation Awareness* (SA) menggunakan *Goal Directed Task Analysis* (GDTA) untuk memastikan bahwa setiap pertanyaan sesuai dengan cara pengendara memproses informasi saat

mencapai tujuannya. Melalui GDTA, ditentukan informasi dinamis apa saja yang perlu diketahui pengendara untuk mengambil keputusan, bukan sekadar pengetahuan statis seperti aturan atau prosedur. Dalam penelitian ini, pertanyaan SA disusun berdasarkan GDTA, temuan eksperimen, dan desain penelitian, yang sebelumnya dikembangkan melalui observasi dan kajian literatur. Struktur GDTA mencakup tujuan utama pengendara, sub-tujuan, keputusan yang harus diambil pada setiap tahap, serta pemetaan kebutuhan SA pada level 1 (persepsi), level 2 (pemahaman), dan level 3 (proyeksi). Proses ini kemudian divalidasi oleh *expert* sesuai dengan pedoman Endsley (2000; 2003).

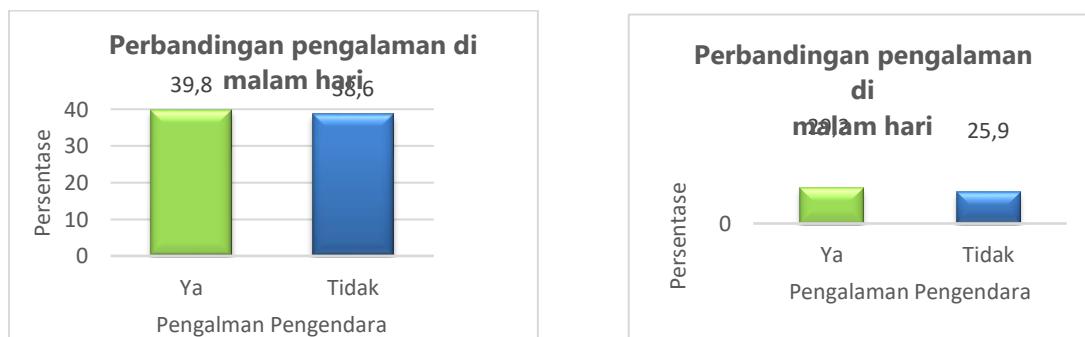
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskriptif Data Analysis

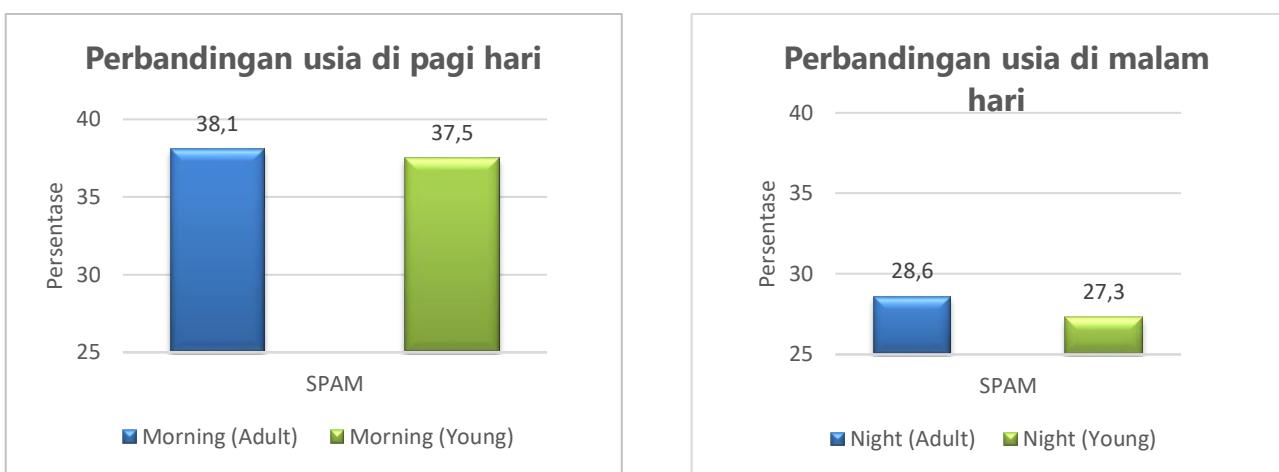
Dalam penelitian ini, *tingkat situation awareness (SA)* ditetapkan sebagai variabel dependen. SA diukur berdasarkan respons peserta terhadap pertanyaan-pertanyaan yang menggambarkan seluruh level SA. Skor SA diperoleh melalui perhitungan jumlah jawaban benar, sehingga dapat memberikan gambaran tingkat SA secara keseluruhan dan kinerja peserta pada setiap level. Adapun variabel independen terdiri dari pengalaman berkendara, usia, dan waktu.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pengalaman berkendara memiliki pengaruh yang konsisten terhadap capaian *situation awareness (SA)* pada kedua periode waktu pengujian. Pada kondisi pagi hari, pengendara berpengalaman memperoleh nilai SA 39,8%, sedikit lebih tinggi dibandingkan pengendara tidak berpengalaman yang mencatatkan nilai 38,6%. Selisih ini menunjukkan bahwa pengalaman membantu pengendara dalam melakukan pemindaian lingkungan (*environment scanning*) dan pemrosesan informasi secara lebih efisien, sebagaimana dijelaskan dalam model SA oleh Endsley (1995), di mana akumulasi pengalaman berkontribusi pada peningkatan kemampuan persepsi (Level 1) dan pemahaman situasi (Level 2). Temuan ini juga sejalan dengan Bellet & Banet (2012), yang menunjukkan bahwa pengalaman meningkatkan efektivitas hazard detection serta penilaian situasi kritis, serta diperkuat oleh Horswill & Helman (2003) dan Crundall et al. (2012) yang menyimpulkan bahwa pengendara berpengalaman memiliki awareness yang lebih baik dibandingkan pengendara pemula.

Pada malam hari, ketika kondisi visual menjadi lebih terbatas. Pengendara berpengalaman memperoleh nilai SA sekitar 29,2%, sedangkan pengendara tidak berpengalaman mencapai 25,9%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa pengalaman tetap menjadi faktor protektif dalam situasi berisiko tinggi, karena pengendara berpengalaman mampu mengandalkan *anticipatory skills* dan skema mental yang lebih matang dalam memprediksi potensi bahaya (SA Level 3). Selaras dengan studi Ackaah et al. (2020) menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas pada malam hari cenderung lebih tinggi akibat rendahnya visibilitas dan meningkatnya risiko pengambilan keputusan yang tidak tepat. Hal ini menguatkan bahwa penurunan SA pada malam hari merupakan fenomena yang umum terjadi, dan gap performa antara pengendara berpengalaman dan tidak berpengalaman semakin terlihat pada kondisi visual rendah. Penelitian Plainis et al. (2006) juga menyatakan bahwa degradasi visual di malam hari secara langsung menurunkan ketepatan persepsi pengendara dan meningkatkan risiko kecelakaan.



Gambar 3.1 Perbandingan SA berdasarkan pengalaman pengendara sepeda motor



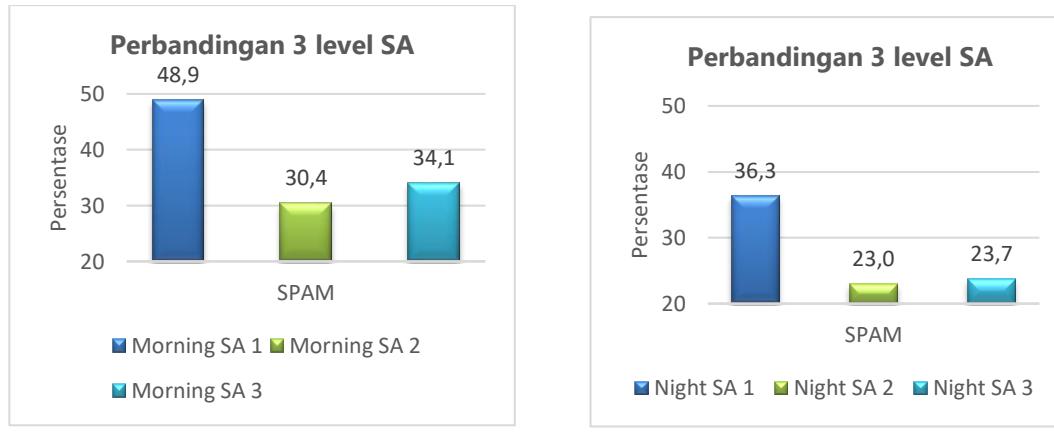
Gambar 3.2 Perbandingan SA berdasarkan waktu dan usia

Gambar 3.2 menunjukkan perbandingan tingkat *situation awareness* (SA) antara pengendara dewasa dan pengendara muda pada dua kondisi waktu, yaitu pagi dan malam hari. Secara keseluruhan, hasilnya memperlihatkan pola yang konsisten: pengendara dewasa selalu memiliki nilai SA yang lebih tinggi dibandingkan pengendara muda. Pada pengujian pagi hari, pengendara dewasa memperoleh tingkat SA sebesar 38,1%, sementara pengendara muda mencatatkan nilai 37,5%. Meskipun selisihnya relatif kecil (0,6 poin), temuan ini menunjukkan bahwa usia dewasa cenderung berkontribusi terhadap kemampuan persepsi dan pemahaman situasi yang lebih matang, sejalan dengan temuan Horswill & Helman (2003) yang menyatakan bahwa perkembangan kognitif dan pengalaman dapat meningkatkan strategi pemantauan lingkungan. Temuan ini juga diperkuat oleh Scott-Parker et al. (2020) yang menegaskan bahwa pengendara muda biasanya menunjukkan keputusan yang lebih impulsif dan kurang stabil dalam mengantisipasi potensi bahaya dibandingkan pengendara yang lebih dewasa. Kajian lain oleh Wijayanto & Wibirama (2016) serta Wijayanto et al. (2021) turut mendukung bahwa kedewasaan kognitif berperan dalam meningkatkan tahapan SA terutama pada proses deteksi informasi lingkungan serta integrasi persepsi dalam pengambilan keputusan berkendara. Selain itu, studi Massie et al. (1995) juga menunjukkan bahwa pengendara muda memiliki tingkat risiko keterlibatan kecelakaan lebih tinggi, yang salah satunya berkaitan dengan ketidakmatangan dalam memproses bahaya secara cepat dan akurat.

Sementara itu, perbedaan yang sedikit lebih besar tampak pada pengujian malam hari. Pada kondisi ini, pengendara dewasa memperoleh nilai SA sebesar 28,6%, sedangkan pengendara muda hanya mencapai 27,3%. Selisih sebesar 1,3 persen mengindikasikan bahwa pengendara muda lebih rentan mengalami penurunan kemampuan memahami situasi ketika visibilitas berkurang. Faktor keterbatasan persepsi cahaya pada malam hari dan kurangnya pengalaman mengantisipasi bahaya dapat memperburuk kualitas pengambilan keputusan mereka, sebagaimana dijelaskan oleh Crundall et al. (2012) mengenai perbedaan kemampuan antisipatif antara pengemudi berpengalaman dan tidak berpengalaman. Temuan ini juga diperkuat oleh Plainis et al. (2006) yang menyatakan bahwa risiko kecelakaan pada malam hari meningkat signifikan akibat keterbatasan persepsi visual dan penurunan kecepatan tanggap pengemudi. Selain itu, temuan serupa dilaporkan oleh Ackaah et al. (2020) yang mengidentifikasi malam hari sebagai periode dengan risiko kecelakaan lebih tinggi karena penurunan visibilitas dan beban kognitif yang lebih besar. Dengan demikian, perbedaan SA antara pengendara dewasa dan muda pada malam hari mencerminkan bahwa usia dapat bertindak sebagai faktor protektif dalam kondisi berkendara yang menantang.

Jika dibandingkan antara dua kondisi waktu, nilai SA pada malam hari mengalami penurunan signifikan pada kedua kelompok usia. Penurunan nilai SA pengendara dewasa dari 38,1% (pagi) menjadi 28,6% (malam) menunjukkan selisih 9,5 persen, sedangkan pada pengendara muda, nilai SA turun dari 37,5% menjadi 27,3%, atau selisih 10,2 persen. Hal ini memperkuat bukti bahwa kondisi malam hari secara umum meningkatkan kompleksitas lingkungan berkendara dan menurunkan efektivitas pemindaian visual, terutama pada pengendara muda yang memiliki kapasitas adaptasi yang lebih rendah di bawah kondisi risiko tinggi. Temuan ini memperkuat indikasi bahwa kondisi malam hari secara umum meningkatkan kompleksitas lingkungan berkendara dan menurunkan efektivitas pemindaian visual, sebagaimana dilaporkan oleh Plainis et al. (2006) yang menunjukkan bahwa keterbatasan cahaya secara langsung mengurangi akurasi persepsi visual dan memperlambat waktu respons pengendara. Selain itu, Ackaah et al. (2020) menegaskan bahwa kecelakaan lalu

lintas pada malam hari lebih tinggi karena meningkatnya risiko miskalkulasi situasi akibat rendahnya iluminasi jalan dan beban kognitif yang lebih besar. Dampak penurunan situational awareness pada malam hari juga lebih menonjol pada pengendara muda, yang menurut Scott-Parker et al. (2015) cenderung memiliki regulasi risiko yang kurang matang dan kemampuan prediksi bahaya yang belum berkembang sepenuhnya. Dengan demikian, penurunan SA yang lebih besar pada kelompok usia muda mengindikasikan bahwa kapasitas adaptasi mereka terhadap kondisi berkendara berisiko tinggi masih terbatas dibandingkan pengendara dewasa.



Gambar 3.3 Perbandingan 3 level SA

Gambar 3.3 menunjukkan distribusi tingkat *situation awareness* (SA) pada tiga level (SA1 – *perception*, SA2 – *comprehension*, SA3 – *projection*) berdasarkan dua kondisi waktu, yaitu pagi dan malam hari. Secara umum, SA pada pagi hari lebih tinggi dibandingkan malam hari pada seluruh level pengukuran. Pada pagi hari, nilai tertinggi terdapat pada SA1 sebesar 48,9%, diikuti oleh SA3 sebesar 34,1% dan SA2 sebesar 30,4%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan persepsi awal peserta berada pada tingkat paling optimal saat pencahayaan baik, sementara pemahaman situasi (SA2) merupakan tahap paling menantang. Sebaliknya, pada malam hari seluruh nilai SA menurun, yakni SA1 menjadi 36,3%, SA2 menjadi 23,0%, dan SA3 menjadi 23,7%. Penurunan terbesar terjadi pada SA1 (-12,6 poin), disusul SA3 (-10,4 poin) dan SA2 (-7,4 poin), menandakan bahwa tahap persepsi awal paling terdampak oleh rendahnya visibilitas. Secara keseluruhan, kondisi malam hari terbukti menurunkan SA secara signifikan pada seluruh level, terutama persepsi dan proyeksi bahaya. Temuan ini konsisten dengan literatur yang menyatakan bahwa keterbatasan pencahayaan dapat mengurangi efektivitas pemindaian visual dan meningkatkan beban kognitif pengendara (Crundall et al., 2012; Horswill & Helman, 2003).

3.2. Uji Independent T-Test dan Kruskal-Wallis Test.

Analisis *independent t-test* dilakukan untuk mengevaluasi apakah terdapat perbedaan signifikan pada jumlah jawaban benar rata-rata antara dua kelompok waktu pengukuran, yaitu pagi dan malam hari. Sebelum pelaksanaan uji, data diuji normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa skor SA pagi ($p = 0,217$) dan malam ($p = 0,257$) terdistribusi normal. Demikian pula, skor SPAM pagi ($p = 0,679$) dan malam ($p = 0,875$) juga memenuhi kriteria normalitas. Uji homogenitas dengan *Levene's test* menunjukkan bahwa seluruh data homogen, dengan nilai Sig. untuk SA = 0,270 dan SPAM = 0,143.

Hasil *independent t-test* mengindikasikan perbedaan signifikan antara skor SA pagi dan malam ($p = 0,006 < 0,01$), dimana rata-rata skor SA lebih tinggi pada pagi hari dibandingkan malam hari. Untuk SPAM, terdapat perbedaan signifikan antara kedua kondisi waktu ($p = 0,004 < 0,01$), yang menunjukkan skor SPAM lebih tinggi pada pagi hari daripada malam hari. Temuan ini mengindikasikan bahwa performa kognitif dan pemrosesan informasi pengendara sepeda motor lebih optimal pada pagi hari dibanding malam hari. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Wijayanto & Wibirama (2016) yang menunjukkan bahwa perbedaan waktu berkendara (pagi–malam) berdampak signifikan terhadap tingkat situational awareness dan kinerja mengemudi, di mana kondisi malam hari meningkatkan beban mental dan menurunkan kecepatan pemrosesan informasi. Selain itu, Plainis et al. (2006) dan Ackaah et al. (2020) juga melaporkan bahwa malam hari berkaitan dengan penurunan visibilitas, pemrosesan kognitif yang lebih berat, serta meningkatnya risiko kecelakaan karena gangguan persepsi visual. Hal ini memperkuat bahwa kondisi pencahayaan rendah berkontribusi pada menurunnya efektivitas scanning lingkungan dan respon prediktif pengendara.

Berdasarkan uji Kruskal-Wallis yang dilakukan untuk membandingkan perbedaan tingkat *situation awareness* (SA) antara kelompok usia pada kondisi pagi dan malam hari, hanya terdapat satu perbandingan yang menunjukkan signifikansi statistik. Perbedaan signifikan muncul pada SA pagi kelompok usia muda terhadap skor SPAM, dengan nilai Asymp. Sig. sebesar 0,031 ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa performa *situation awareness* pengendara sepeda motor usia muda pada pagi hari cenderung memiliki variasi yang cukup besar antar level SA sehingga menghasilkan perbedaan signifikan. Kondisi pagi hari yang biasanya ditandai dengan tingkat kewaspadaan yang lebih optimal dapat mempengaruhi cara kelompok usia muda memproses informasi dan melakukan penilaian terhadap lingkungan berkendara. Temuan ini sejalan dengan penelitian Wijayanto & Wibirama (2016) yang menunjukkan bahwa perbedaan waktu pagi dan malam memengaruhi performa SA, di mana kondisi pagi hari cenderung menghasilkan tingkat kesadaran situasional dan respons persepsi lebih baik dibanding malam hari. Selain itu, Kass et al. (2007) juga menegaskan bahwa efektivitas SA sangat dipengaruhi oleh kesiapan kognitif dan stabilitas atensi, yang pada usia muda lebih sensitif terhadap variasi kondisi lingkungan seperti pencahayaan dan tingkat kelelahan, sehingga dapat menjelaskan variasi performa SA yang muncul pada kelompok ini.

3.3 Uji Regresi Linier Berganda

Usia, waktu, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, dan keluarga adalah beberapa faktor yang diperkirakan mempengaruhi tingkat SA pengendara sepeda motor; uji regresi linier berganda diaplikasikan guna memperoleh informasi keterkaitan antara variabel. Tabel 3.1 hingga 3.3 menunjukkan hasil uji regresi linier berganda yang memenuhi uji asumsi klasik seperti normalitas, multikolinieritas, autokorelasi, dan heteroskedastisitas.

- Koefisien determinasi menerangkan proporsi pengaruh dari keseluruhan variabel independen terhadap variabel dependen. Nilai koefisien determinasi dapat dianalisis dari angka *R square*. Hasil dari *model summary* dapat dilihat pada tabel 3.1. Nilai *R square* yang besarnya 0,501 mengindikasikan bahwa proporsi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen sebesar 50,10%. Ini berarti menunjukkan bahwa secara keseluruhan dari usia, waktu, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan dan keluarga memiliki proporsi pengaruh terhadap Hasil SPAM bernilai 50,10%. Sementara lainnya 49,90% (100% - 50,10%) dipengaruhi faktor yang tidak tercantum di dalam model.

Tabel 3.1 Model Summary

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.708 ^a	.501	.342	2.23435

a. Predictors: (Constant), Pengalaman_berkendara, Gender, Waktu, Pendidikan, Pekerjaan, Usia, Berkeluarga

- Berdasarkan hasil regresi linier berganda pada Tabel 3.2, uji ANOVA menghasilkan nilai *F hitung* = 3,157 dengan *p-value* = 0,018 (< 0,05), yang menunjukkan bahwa model regresi signifikan secara statistik. Dengan demikian, variabel pengalaman berkendara, gender, status pernikahan, waktu berkendara, pendidikan, pekerjaan, dan usia secara simultan berpengaruh terhadap SPAM_Hasil. Temuan ini menegaskan bahwa model mampu menjelaskan variasi performa *situation awareness* berdasarkan metode SPAM, sehingga relevan untuk memahami peran faktor demografis dalam memengaruhi kemampuan pengendara memproses informasi situasional. Hasil ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menyebutkan bahwa usia, pengalaman, dan karakteristik individu berperan dalam peningkatan maupun penurunan *situation awareness* (Horswill & Helman, 2003; Crundall et al., 2012; Kass et al, 2007).

Tabel 3.2 Tabel ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	110.336	7	15.762	3.157	.018 ^b
	Residual	109.831	22	4.992		
	Total	220.167	29			

a. Dependent Variable: SPAM_Hasil
b. Predictors: (Constant), Pengalaman_berkendara, Gender, Waktu, Pendidikan, Pekerjaan, Usia, Berkeluarga

Tabel 3.3 Coefficients

Model		Coefficients ^a		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error			
1	(Constant)	13.924	6.000		2.321	.030
	Usia	-.236	.111	-.544	-2.123	.045
	Waktu	-2.532	.871	-.467	-2.906	.008
	Pekerjaan	1.781	1.254	.310	1.420	.170
	Pendidikan	.986	.587	.293	1.679	.107
	Berkeluarga	-1.583	1.645	-.286	-.962	.347
	Gender	2.343	.935	.432	2.506	.020
	Pengalaman_berkendara	-.567	1.667	-.105	-.340	.737

a. Dependent Variable: SPAM_Hasil

- c. Uji koefisien regresi atau uji t digunakan untuk menilai pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen dalam model regresi linier berganda, dengan mempertimbangkan keberadaan variabel lainnya. Output analisis ditampilkan pada tabel *coefficients*, yang menunjukkan arah dan besar pengaruh setiap prediktor. Hasil uji menunjukkan bahwa usia, waktu, dan gender memiliki pengaruh signifikan terhadap SPAM_Hasil ($p < 0,05$). Secara spesifik, usia muda memiliki tingkat *situation awareness* yang lebih rendah berdasarkan hasil pengukuran melalui SPAM, mengindikasikan adanya keterbatasan dalam pemrosesan informasi, kemampuan antisipasi bahaya, serta pengambilan keputusan di bawah kondisi lalu lintas dinamis. Kondisi ini sejalan dengan temuan Horswill & Helman (2003) yang menyebutkan bahwa pengendara muda cenderung menunjukkan *hazard perception* yang lebih lambat dan kurang efisien dibanding pengendara dewasa yang lebih berpengalaman. Selain itu, Crundall et al. (2012) menegaskan bahwa rendahnya pengalaman berkendara pada usia muda berdampak langsung pada kemampuan memonitor lingkungan, mengevaluasi potensi ancaman, dan memprediksi perkembangan situasi secara akurat. Kondisi waktu (pagi vs malam) berpotensi memengaruhi skor SPAM karena intensitas pencahayaan dan visibilitas yang berbeda, yang dapat memengaruhi kemampuan persepsi dan kewaspadaan. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa visibilitas malam hari menurunkan kemampuan persepsi visual dan meningkatkan risiko kecelakaan (Plainis et al., 2006; Ackaah et al., 2020). Temuan terkait gender mengindikasikan adanya perbedaan tingkat situational awareness antar kelompok pengendara. Perbedaan tersebut kemungkinan berkaitan dengan variasi gaya berkendara, strategi pemantauan lingkungan, serta perbedaan mekanisme kognitif dalam memproses informasi situasional. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan adanya perbedaan pola perhatian visual dan respons kognitif antara pengendara laki-laki dan perempuan (Dong, 2018; Hao et al., 2012; Lee et al., 2021). Kass et al (2007) menunjukkan bahwa faktor individu — termasuk jenis kelamin dan pengalaman — dapat memengaruhi situational awareness dan performa berkendara.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat *situation awareness* (SA) pengendara sepeda motor, khususnya pengendara muda dan belum berpengalaman, masih rendah. Perbandingan usia mengindikasikan bahwa pengendara dewasa memiliki SA lebih tinggi dibanding pengendara muda, dan saat berkendara di malam hari cenderung memiliki kesadaran lebih rendah dibanding pagi hari. Temuan ini menegaskan perlunya program pelatihan atau kursus keselamatan berkendara yang aman yang menekankan keterampilan *situation awareness*, khususnya bagi pengendara muda atau pemula, pengembangan modul edukasi berbasis simulasi untuk melatih kemampuan mendeteksi, memahami, serta memproyeksikan potensi bahaya dalam berbagai kondisi waktu, dan penetapan nilai standar minimal SA untuk mendapatkan surat izin mengemudi (SIM C).

5. REFERENSI

- Ackaaah, W., Apuseyine, B. A., & Afukaar, F. K. (2020). Road traffic crashes at night-time: characteristics and risk factors. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 27(3), 392–399. <https://doi.org/10.1080/17457300.2020.1785508>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Transportasi Darat 2023*. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Bellet, T., & Banet, A. (2012). Towards a conceptual model of motorcyclists' Risk Awareness: A comparative study of riding experience effect on hazard detection and situational criticality assessment. *Accident Analysis and Prevention*, 49, 154–164. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.10.007>
- Briggs, G. F., Hole, G. J., & Turner, J. A. J. (2018). The impact of attentional set and *situation awareness* on dual tasking driving performance. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 57, 36–47. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.08.007>
- Crundall, D., et al. (2012). *Motorcycle hazard perception: Effects of experience and task demands*. Accident Analysis & Prevention.
- Dong, Z. (2018). *Gender Difference in Situation Awareness when Receiving Wayfinding Direction*. Embry-Riddle Aeronautical University.
- Endsley, M. R. (1990). *Situation awareness in dynamic human decision making: theory and measurement b*.
- Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37(1), 32–64
- Endsley, M.R., Bolte, B., Jones, D. G. (2003). *Designing for Situation Awareness: An Approach to User-Centered Design*. Taylor and Francis
- Endsley, M. R., Sollenberger, R., & Stein, E. (2000). Situation awareness: A comparison of measures. In: *Proceedings of the Human Performance, Situation Awareness and Automation: User-Centered Design for the New Millennium* (pp. 15–19). Savannah, GA: SA Technologies, Inc.
- Hao, X., Wang, Z., Yang, F., Wang, Y., Guo, Y., & Zhang, K. (2012). *The Effect of Experience and Gender of Drivers on Situation Awareness and Mental Workload. Conference Proceedings*.
- Homonnai, P., & Mándoki, P. (2023). Analysis of technical errors made by motorcycle riders. *Periodica polytechnica transportation engineering*, 51(2), 147–154. <https://doi.org/10.3311/PPtr.18794>
- Horswill, M. S., & Helman, S. (2003). A comparison of novice and experienced motorcyclists' hazard perception ability. *Journal of Safety Research*.
- Kass, S. J., Cole, K. S., & Stanny, C. J. (2007). Effects of distraction and experience on situation awareness and simulated driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 10(4), 321–329. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2006.12.002>
- Khairul, M., Ibrahim, A., Hamzah, A., Anwar, K., Kassim, A., & My, G. (2021). Measurement of riding *situation awareness* among malaysian motorcyclists using a video-based assessment approach. In *International Journal of Road Safety* (Vol. 2, Issue 1).
- Lee, Y., Jung, K., & Lee, H. (2021). *Gender characteristics on gaze movement in situation awareness. Applied Sciences*, 11(21).
- Liu, Y., Chen, N., & Rau, P. L. P. (2023). The effects of motivation and noise on situation awareness: A study based on SAGAT and EEG. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 97. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2023.103491>
- Massie, d. L., campbell, k. L., & williams~, a. F. (1995). Traffic accident involvement rates by driver age and gender*. In *accid. Anal. And prev* (vol. 27, issue 1).
- Plainis, S., Murray, I. J., & Pallikaris, I. G. (2006). Road traffic casualties: Understanding the night-time death toll. *Injury Prevention*, 12(2), 125–128. <https://doi.org/10.1136/ip.2005.011056>
- Salmon, P. M., Young, K. L., & Cornelissen, M. (2013). Compatible cognition amongst road users: The compatibility of driver, motorcyclist, and cyclist situation awareness. *Safety Science*, 56, 6–17. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.02.008>
- Saputra, R., Nurhuda, S.F. (2019, March 18). *Indonesia Peringkat Tiga Terbesar Kecelakaan di Dunia*. 2019.
- Scott-Parker, B., Watson, B., & King, M. (2015). *Understanding the behaviour of young novice riders. Transportation Research Part F*.
- Scott-Parker, B., De Regt, T., Jones, C., & Caldwell, J. (2020). The situation awareness of young drivers, middle-aged drivers, and older drivers: Same but different? *Case Studies on Transport Policy*, 8(1), 206–214. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.07.004>

- Soewardi, H., & Ayu Kiranti, A. D. (2019). Situation awareness analysis on motorcycle riders using quantitative analysis of situational awareness. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 528(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/528/1/012022>
- Wijayanto, T., Marcillia, S. R., Lufityanto, G., Wisnugraha, B. B., Alma, T. G., & Abdianto, R. U. (2021). The effect of situational awareness on driving performance in young sleep-deprived drivers. *IATSS Research*, 45(2), 218–225. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2020.10.002>
- Wijayanto, T., & S Wibirama. (2016). Effects of morning-night differences and sleep deprivation on situation awareness and driving performance.
- World Health Organization. (2011). *Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011-2020*
- World Health Organization. (2018). *Global Status Report on Road Safety 2018*.
- World Health Organization. (2021). *Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021-2030*.
- World Health Organization. (2023). Road traffic injuries – Key facts
- World Health Organization. (2023). *Reducing Road Crash Deaths in the Kingdom of Saudi Arabia*. [Www.Who.Int](http://www.who.int)