Asesmen Keselamatan Jalan Kawasan Kampus UNSOED Koridor HR Boenyamin–Suparno Berbasis iRAP Star Rating

Safety Husna Pangestika[1], Hery Awan Susanto[2], Artanti Kusuma Ayu[3]
[1,2,3]Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia.
Email korespondensi: safety.pangestika@unsoed.ac.id

Abstrak

Keselamatan jalan di kawasan kampus merupakan aspek penting karena tingginya interaksi antara kendaraan dan pengguna jalan rentan, khususnya pejalan kaki dan pengendara sepeda motor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi keselamatan jalan pada koridor HR Boenyamin–Suparno di kawasan Kampus Universitas Jenderal Soedirman berdasarkan metode International Road Assessment Programme (iRAP). Penelitian dilakukan melalui pendekatan kuantitatif-deskriptif dengan melakukan inventarisasi karakteristik jalan, komposisi lalu lintas, kecepatan operasional, fasilitas pengguna jalan, serta kondisi bahaya sisi jalan sebagai input penilaian iRAP. Analisis dilakukan menggunakan iRAP *Star Rating* untuk mengidentifikasi tingkat keselamatan berdasarkan kelompok pengguna jalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sepeda motor merupakan pengguna dominan dengan proporsi 89,7%. Kecepatan persentil ke-85 berada pada rentang 31–34 km/jam. Berdasarkan hasil penilaian, kendaraan penumpang, sepeda motor, dan pesepeda memperoleh tingkat keselamatan minimal 3 bintang pada seluruh panjang jalan yang dianalisis. Sementara itu, sekitar 5,9% panjang jalan memiliki tingkat keselamatan 2 bintang bagi pejalan kaki. Hasil tersebut menunjukkan masih terdapat lokasi yang memerlukan peningkatan keselamatan, terutama terkait fasilitas pejalan kaki dan kondisi sisi jalan. Penilaian iRAP dapat digunakan untuk mengidentifikasi prioritas perbaikan keselamatan jalan di kawasan kampus.

Kata kunci: iRAP; keselamatan jalan; pejalan kaki; pengguna sepeda motor; *star rating*

I. PENDAHULUAN

Keselamatan jalan masih menjadi salah satu persoalan penting dalam sistem transportasi. Kecelakaan lalu lintas dapat menyebabkan cedera hingga kematian, dengan risiko yang lebih besar dialami oleh kelompok pengguna jalan rentan, terutama di negara berkembang (Li et al., 2024; Mukherjee & Mitra, 2022). Kelompok ini mencakup pejalan kaki, pesepeda, pengendara sepeda motor, dan pengguna kendaraan roda dua bermotor lainnya yang tidak memiliki perlindungan fisik yang memadai ketika terjadi tabrakan (Sosik-Filipiak & Osypchuk, 2023).

Risiko tersebut menjadi semakin penting pada kawasan dengan aktivitas yang tinggi, termasuk lingkungan pendidikan. Pergerakan kendaraan bermotor yang beriringan dengan aktivitas pejalan kaki dan pengguna sepeda motor dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya konflik lalu lintas (Bahrami et al., 2025; Dumbaugh & Stiles, 2026). Penelitian pada zona sekolah menunjukkan bahwa kepadatan pejalan kaki, karakteristik operasional jalan, dan perilaku pengemudi dapat memengaruhi tingkat keparahan kecelakaan yang melibatkan pejalan kaki dan pesepeda (Bahrami et al., 2025; Shabadin et al., 2022). Kondisi penyeberangan jalan, kecepatan kendaraan yang tinggi, pencahayaan yang kurang baik, dan keterbatasan fasilitas keselamatan juga dapat meningkatkan risiko bagi pejalan kaki (Adanu et al., 2025; Mukherjee & Mitra, 2022).

Pejalan kaki dan pengendara sepeda motor menjadi kelompok yang perlu mendapat perhatian dalam upaya peningkatan keselamatan jalan karena tingkat perlindungannya relatif rendah ketika terjadi kecelakaan (Adanu et al., 2025; Shabadin et al., 2022). Pada kawasan

perkotaan di negara berkembang, risiko tersebut dapat dipengaruhi oleh volume kendaraan, kecepatan, jarak pandang, serta ketersediaan fasilitas yang mendukung keselamatan pengguna jalan rentan (Mukherjee & Mitra, 2022). Oleh sebab itu, keselamatan jalan di kawasan kampus tidak hanya berkaitan dengan kelancaran pergerakan kendaraan, tetapi juga dengan bagaimana infrastruktur jalan dapat memberikan perlindungan yang memadai bagi pejalan kaki dan pengendara sepeda motor (Dumbaugh & Stiles, 2026; Mukherjee & Mitra, 2022; Yannis et al., 2020).

Penilaian keselamatan jalan dapat dilakukan secara proaktif melalui International Road Assessment Programme (iRAP). Metode ini menggunakan sistem *Star Rating* untuk memberikan gambaran tingkat keselamatan berdasarkan karakteristik infrastruktur dan kondisi operasional jalan (Daidone et al., 2023; Husnudzon et al., 2023; Li et al., 2024). Penilaian dilakukan untuk beberapa kelompok pengguna jalan, yaitu penghuni kendaraan, pengendara sepeda motor, pesepeda, dan pejalan kaki. Atribut yang dinilai mencakup kondisi fisik jalan, fasilitas pengguna jalan, kondisi sisi jalan, serta karakteristik operasional yang berkaitan dengan kemungkinan dan tingkat keparahan kecelakaan (Husnudzon et al., 2023; Li et al., 2024; Saurabh Kumar & Sharma, 2022). Dalam sistem *Star Rating*, peringkat 1–2 bintang menunjukkan tingkat keselamatan yang rendah, sedangkan peringkat 3 bintang atau lebih merupakan tingkat minimum yang menjadi sasaran keselamatan (Daidone et al., 2023; Li et al., 2024; R et al., 2022).

Penerapan iRAP telah dilakukan di berbagai negara untuk memetakan risiko keselamatan, menyusun *Safer Roads Investment Plan* (SRIP), dan menentukan prioritas penanganan infrastruktur jalan (Bhavsar et al., 2024; Li et al., 2024). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa rekomendasi penanganan yang dihasilkan melalui iRAP dapat digunakan untuk mengurangi risiko fatalitas dan cedera serius serta meningkatkan proporsi ruas jalan yang memenuhi tingkat keselamatan minimal 3 bintang (Husnudzon et al., 2023; Li et al., 2024; Turner et al., 2026). Namun, tingkat keselamatan yang diperoleh pengguna jalan rentan dalam beberapa penelitian masih lebih rendah dibandingkan dengan penghuni kendaraan. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan fasilitas dan kondisi infrastruktur yang mendukung keselamatan pejalan kaki dan pesepeda tetap perlu menjadi perhatian dalam penilaian keselamatan jalan (Daidone et al., 2023; Saurabh Kumar & Sharma, 2022; Turner et al., 2026).

Penelitian mengenai iRAP selama ini lebih banyak dilakukan pada jalan arteri, jalan strategis, dan jalan raya. Penerapannya pada kawasan pendidikan, khususnya koridor jalan di lingkungan kampus yang memiliki aktivitas pengguna jalan rentan cukup tinggi, masih relatif terbatas (Abdelbaqi & Naimi, 2026; Bahrami et al., 2025; Murozi et al., 2022). Penelitian pada kawasan sekolah dan lingkungan pendidikan menunjukkan bahwa fasilitas pejalan kaki, pengendalian kecepatan, dan pemisahan ruang antara kendaraan bermotor dan pejalan kaki merupakan aspek penting dalam meningkatkan keselamatan (Abdelbaqi & Naimi, 2026; Bahrami et al., 2025; Shabadin et al., 2022). Meskipun memiliki karakteristik yang serupa dengan zona pendidikan, kawasan kampus mempunyai pola pergerakan yang lebih beragam karena melibatkan mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan, pengunjung, serta pengguna jalan dari berbagai moda transportasi.

Di Indonesia, penerapan iRAP sebagai metode penilaian keselamatan jalan juga masih relatif terbatas jika dibandingkan dengan metode inspeksi keselamatan jalan yang lebih konvensional (Ayuningtyas et al., 2024; Husnudzon et al., 2023). Padahal, iRAP dapat memberikan penilaian yang terukur berdasarkan atribut jalan dan menghasilkan informasi mengenai tingkat keselamatan untuk setiap kelompok pengguna jalan. Metode ini juga dapat

membantu mengidentifikasi segmen yang memerlukan penanganan meskipun informasi mengenai kecelakaan yang terjadi di lokasi tersebut belum tersedia secara rinci (Husnudzon et al., 2023; Li et al., 2024; R et al., 2022).

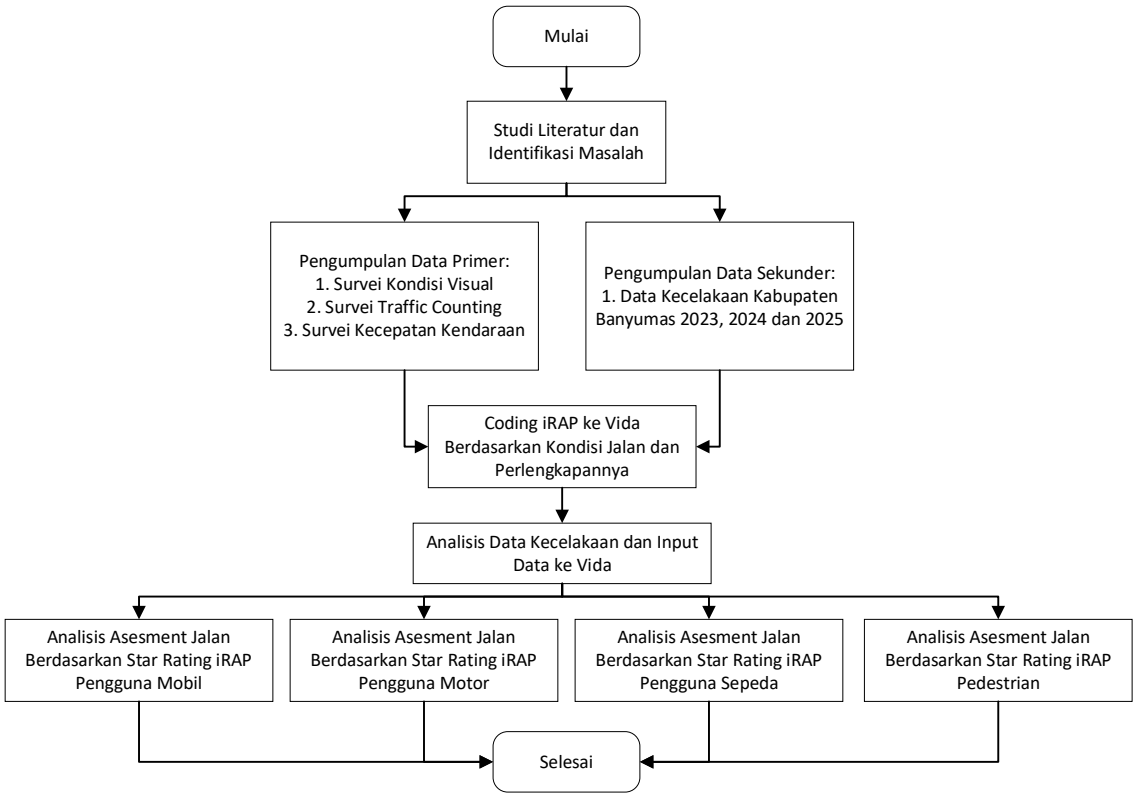
Kawasan Kampus Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED) merupakan lingkungan pendidikan dengan aktivitas pergerakan yang cukup beragam. Koridor HR Boenyamin–Suparno menjadi salah satu bagian jaringan jalan yang mendukung pergerakan menuju dan dari kawasan kampus. Aktivitas mahasiswa dan pengguna kampus lainnya menyebabkan interaksi antara kendaraan bermotor dan pengguna jalan rentan perlu menjadi perhatian dalam aspek keselamatan. Dominasi penggunaan sepeda motor serta keberadaan pejalan kaki di sepanjang koridor juga menjadi pertimbangan penting dalam melakukan penilaian keselamatan berdasarkan kelompok pengguna jalan.

Atas dasar kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menilai tingkat keselamatan jalan pada koridor HR Boenyamin–Suparno di kawasan Kampus UNSOED menggunakan metode iRAP *Star Rating*. Penilaian dilakukan berdasarkan kondisi eksisting jalan dan perlengkapannya yang menjadi atribut dalam metode iRAP, meliputi karakteristik geometrik dan operasional jalan, fasilitas bagi pengguna jalan, serta kondisi sisi jalan. Hasil penilaian digunakan untuk mengetahui tingkat keselamatan pada masing-masing kelompok pengguna jalan dan mengidentifikasi segmen yang memiliki tingkat keselamatan berbeda pada koridor yang ditinjau, khususnya bagi pejalan kaki dan pengendara sepeda motor.

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi keselamatan eksisting koridor HR Boenyamin–Suparno secara objektif berdasarkan *hazard* sisi jalan, kodisi jalan dan perlengkapan jalan. Hasil tersebut juga dapat memberikan informasi mengenai tingkat keselamatan koridor berdasarkan kelompok pengguna jalan, sehingga dapat menjadi gambaran awal mengenai kondisi keselamatan jalan di lingkungan Kampus UNSOED.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif-evaluatif dengan metode International Road Assessment Programme (iRAP) berbasis *Star Rating*. Penelitian bertujuan untuk menilai tingkat keselamatan jalan berdasarkan kondisi eksisting jalan, karakteristik lalu lintas, kecepatan operasional, serta ketersediaan dan kondisi perlengkapan jalan pada koridor HR Boenyamin–Suparno di kawasan Kampus Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED), Purwokerto. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi keselamatan pada setiap segmen jalan, sedangkan pendekatan evaluatif digunakan untuk menilai tingkat risiko keselamatan berdasarkan hasil *Star Rating Score* (SRS) dan kategori bintang yang dihasilkan melalui iRAP ViDA. Penilaian dilakukan terhadap empat kelompok pengguna jalan, yaitu pengguna mobil, pengguna sepeda motor, pengguna sepeda, dan pejalan kaki. Penelitian difokuskan pada penilaian kondisi eksisting dengan metode iRAP menggunakan berbagai atribut jalan untuk menghasilkan ukuran keselamatan jalan; ViDA berfungsi sebagai platform pengolahan dan analisis data untuk menghasilkan *Star Rating*. Tahapan penelitian secara umum ditunjukkan pada Gambar 1.

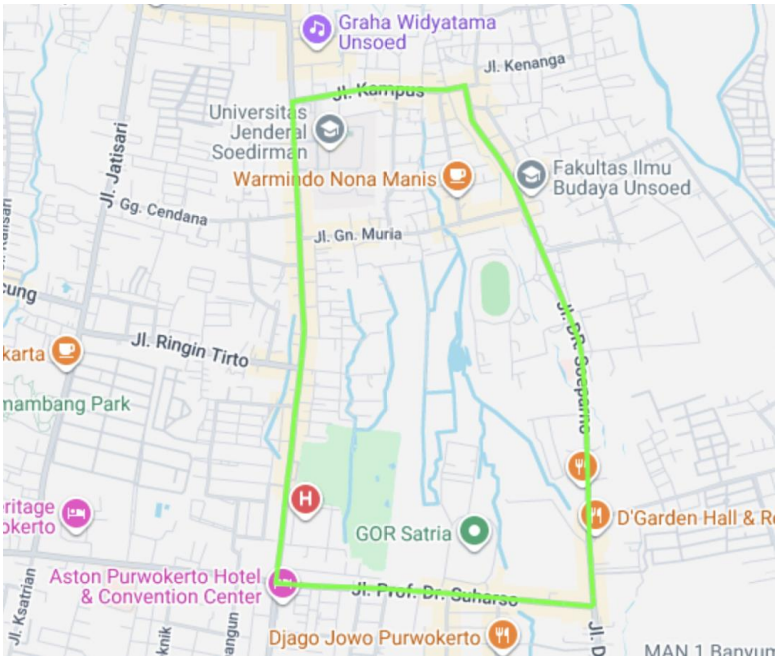


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

A. Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada koridor HR Boenyamin–Suparno di kawasan Kampus Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED), Purwokerto (Gambar 2). Objek penelitian berupa ruas jalan yang menjadi akses dan jalur pergerakan utama di kawasan kampus serta digunakan oleh berbagai kelompok pengguna jalan, meliputi kendaraan bermotor, sepeda, dan pejalan kaki. Ruas jalan yang menjadi objek penelitian dibagi menjadi segmen-segmen dengan panjang 100 meter untuk keperluan pengkodean dan penilaian keselamatan menggunakan sistem iRAP. Pembagian koridor secara interval 100 meter dilakukan secara konsisten sepanjang ruas penelitian sehingga setiap segmen memiliki identitas lokasi yang jelas dan dapat dikaitkan dengan hasil survei lapangan. Dengan pembagian tersebut, karakteristik geometrik, kondisi lingkungan jalan, lalu lintas, serta perlengkapan jalan yang terdapat pada masing-masing interval 100 meter dapat diidentifikasi dan dikodekan secara sistematis.

Setiap segmen 100 meter selanjutnya diberi identitas atau kode segmen berdasarkan urutan lokasinya sepanjang koridor. Data hasil survei lapangan pada setiap segmen digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi dan mengisi atribut jalan yang diperlukan dalam proses pengkodean menggunakan iRAP ViDA. Karakteristik seperti kondisi penampang jalan, kecepatan, fasilitas pejalan kaki dan pesepeda, fasilitas penyeberangan, marka dan rambu, persimpangan, serta *roadside hazards* dicatat sesuai kondisi eksisting pada masing-masing segmen. Sehingga, pembagian segmen 100 meter memungkinkan kondisi keselamatan koridor dianalisis secara lebih terstruktur dan hasil *Star Rating* dapat ditampilkan secara spasial pada setiap bagian koridor penelitian.



Gambar 2. Lokasi penelitian.

B. Pengumpulan Data

Data penelitian terdiri atas data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan yang meliputi survei kondisi visual jalan, survei volume lalu lintas (*traffic counting*), dan survei kecepatan operasional kendaraan. Survei kondisi visual dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik fisik dan lingkungan jalan yang menjadi atribut dalam pengkodean iRAP pada setiap segmen yang telah ditentukan. Data yang diamati meliputi jumlah dan lebar lajur, tipe dan kondisi penampang jalan, keberadaan dan karakteristik median, bahu jalan, kondisi permukaan jalan, marka jalan, rambu lalu lintas, pengaturan batas kecepatan, persimpangan, fasilitas pejalan kaki, fasilitas penyeberangan pejalan kaki, fasilitas pesepeda, aktivitas dan penggunaan sisi jalan, objek tetap di sisi jalan, serta kondisi *roadside hazard*. Pengukuran dimensi jalan dilakukan menggunakan roll meter, sedangkan kondisi eksisting jalan didokumentasikan menggunakan kamera.

Selanjutnya, survei volume lalu lintas dilakukan untuk memperoleh jumlah kendaraan yang melintas pada masing-masing lokasi pengamatan. Kendaraan dikelompokkan berdasarkan jenisnya untuk menggambarkan karakteristik lalu lintas pada setiap segmen. Data volume lalu lintas digunakan sebagai salah satu parameter dalam proses pengkodean dan analisis iRAP untuk merepresentasikan tingkat paparan lalu lintas pada koridor penelitian. Survei kecepatan dilakukan untuk memperoleh kecepatan operasional kendaraan pada masing-masing lokasi pengamatan dengan menggunakan *speed gun*. Data hasil pengukuran kecepatan selanjutnya diolah untuk memperoleh nilai kecepatan yang digunakan dalam pengkodean iRAP. Kecepatan kendaraan merupakan salah satu karakteristik operasional yang diperhitungkan dalam penilaian keselamatan karena berkaitan dengan tingkat risiko dan keparahan kecelakaan.

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian berupa data kecelakaan lalu lintas pada koridor HR Boenyamin–Suparno tahun 2023, 2024, dan 2025. Data kecelakaan digunakan sebagai data pendukung untuk memberikan gambaran kondisi keselamatan lalu lintas pada periode penelitian serta memperkuat interpretasi terhadap hasil penilaian *Star Rating*. Data tersebut dianalisis secara deskriptif berdasarkan informasi yang tersedia, seperti tahun kejadian, lokasi, jenis kecelakaan, kendaraan yang terlibat dan tingkat keparahan korban. Data kecelakaan tidak digunakan sebagai pengganti penilaian berbasis atribut iRAP, tetapi

digunakan untuk memberikan konteks terhadap kondisi keselamatan eksisting pada koridor penelitian dan mendukung pembahasan hasil *Star Rating*.

C. Variabel dan Atribut Penilaian iRAP

Variabel penelitian berupa karakteristik fisik jalan dan kondisi operasional yang berkaitan dengan risiko keselamatan jalan. Data hasil survei kemudian dikonversi ke dalam atribut yang diperlukan dalam proses pengkodean iRAP. Atribut yang diamati mencakup karakteristik jalan, karakteristik lalu lintas, kecepatan kendaraan, keberadaan pengguna jalan rentan, fasilitas keselamatan jalan, dan bahaya sisi jalan (*roadside hazards*). Karakteristik jalan meliputi tipe jalan, jenis tata guna lahan, jumlah dan lebar lajur, median, bahu jalan, kondisi permukaan jalan, kelandaian dan karakteristik geometrik, tikungan, persimpangan, serta karakteristik penampang jalan lainnya. Karakteristik lalu lintas meliputi volume lalu lintas, komposisi kendaraan, arah pergerakan kendaraan, dan karakteristik lalu lintas lainnya yang diperlukan dalam pengkodean iRAP. Data kecepatan digunakan untuk merepresentasikan kondisi operasional kendaraan pada masing-masing segmen dan menjadi dasar dalam penentuan atribut kecepatan pada sistem iRAP.

Penilaian juga memperhatikan keberadaan dan karakteristik pengguna jalan rentan, yaitu pejalan kaki, pesepeda, dan pengendara sepeda motor, karena penilaian iRAP dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat risiko pada kelompok pengguna jalan yang berbeda. Selain itu, atribut fasilitas keselamatan jalan yang diamati meliputi trotoar atau fasilitas pejalan kaki, fasilitas penyeberangan, fasilitas pesepeda, marka jalan, rambu lalu lintas, pengaturan kecepatan, serta fasilitas keselamatan lainnya. Pengamatan juga mencakup bahaya sisi jalan (*roadside hazards*), yaitu objek atau kondisi di sekitar sisi jalan yang berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan maupun tingkat keparahan korban, seperti objek tetap, kondisi tepi jalan, hambatan di sisi jalan, dan karakteristik lingkungan sekitar jalan. Seluruh atribut tersebut digunakan sebagai dasar untuk menggambarkan kondisi eksisting jalan dan selanjutnya dikodekan ke dalam sistem iRAP ViDA untuk menghasilkan penilaian *Star Rating* pada masing-masing segmen dan kelompok pengguna jalan.

D. Analisis *Star Rating*

Hasil penilaian Star Rating dianalisis secara deskriptif-komparatif untuk mengidentifikasi dan menggambarkan tingkat keselamatan jalan pada setiap segmen di sepanjang koridor penelitian. Analisis dilakukan berdasarkan nilai Star Rating Score (SRS) dan kategori bintang yang dihasilkan oleh platform iRAP ViDA. Nilai SRS digunakan untuk menggambarkan tingkat risiko keselamatan pada masing-masing segmen, sedangkan kategori bintang digunakan untuk mengelompokkan tingkat keselamatan berdasarkan klasifikasi yang telah ditetapkan dalam metodologi iRAP. Secara umum, nilai SRS yang lebih rendah menunjukkan tingkat risiko keselamatan yang lebih rendah, sehingga menghasilkan kategori bintang yang lebih tinggi. Sebaliknya, nilai SRS yang lebih tinggi menunjukkan tingkat risiko yang relatif lebih besar dan berpotensi menghasilkan kategori bintang yang lebih rendah.

Tahap pertama analisis dilakukan dengan mengidentifikasi distribusi nilai SRS pada seluruh segmen jalan yang menjadi objek penelitian. Koridor penelitian dibagi menjadi segmen-segmen dengan panjang 100 m, sehingga setiap segmen memiliki hasil penilaian keselamatan tersendiri. Nilai SRS dari masing-masing segmen dibandingkan untuk mengetahui variasi tingkat risiko keselamatan secara spasial di sepanjang koridor. Hasil perbandingan tersebut digunakan untuk mengidentifikasi segmen dengan nilai SRS relatif tinggi maupun rendah. Segmen dengan nilai SRS yang relatif tinggi selanjutnya menjadi perhatian dalam interpretasi kondisi keselamatan karena menunjukkan adanya kombinasi karakteristik infrastruktur dan kondisi operasional yang menghasilkan tingkat risiko lebih besar dibandingkan segmen lainnya.

Tahap berikutnya dilakukan dengan mengelompokkan hasil penilaian berdasarkan kategori Star Rating, yaitu bintang 1 sampai dengan bintang 5. Pengelompokan ini bertujuan untuk mengetahui distribusi tingkat keselamatan pada seluruh koridor penelitian. Distribusi kategori bintang dianalisis berdasarkan jumlah segmen dan panjang jalan yang termasuk dalam setiap kategori. Persentase panjang jalan untuk setiap kategori bintang dihitung dengan membandingkan total panjang segmen pada kategori tersebut terhadap panjang keseluruhan koridor. Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk menggambarkan proporsi kondisi keselamatan koridor secara keseluruhan serta mengetahui kategori bintang yang paling dominan. Selain itu, distribusi kategori bintang juga digunakan untuk mengidentifikasi bagian koridor yang belum memenuhi target tingkat keselamatan yang diharapkan.

Analisis Star Rating selanjutnya dilakukan secara terpisah berdasarkan kelompok pengguna jalan, yaitu mobil penumpang, sepeda motor, sepeda, dan pejalan kaki. Pemisahan kelompok pengguna jalan diperlukan karena setiap kelompok memiliki karakteristik pergerakan, tingkat perlindungan, dan faktor risiko yang berbeda. Pada mobil penumpang, penilaian berkaitan dengan karakteristik geometrik jalan, kecepatan operasional, kondisi persimpangan, serta keberadaan objek berbahaya di sisi jalan. Pada sepeda motor, analisis memperhatikan karakteristik jalan dan kondisi lingkungan yang berpotensi meningkatkan tingkat keparahan cedera bagi pengendara. Sementara itu, penilaian terhadap pesepeda dan pejalan kaki juga mempertimbangkan ketersediaan serta kualitas fasilitas yang mendukung pergerakan kedua kelompok pengguna jalan tersebut, termasuk jalur khusus, trotoar, fasilitas penyeberangan, dan perlindungan terhadap konflik dengan kendaraan bermotor.

Perbandingan hasil Star Rating antarkelompok pengguna jalan dilakukan dengan mengamati distribusi nilai SRS dan kategori bintang pada masing-masing kelompok. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kelompok pengguna jalan yang memiliki tingkat keselamatan relatif lebih rendah serta mengidentifikasi perbedaan kondisi keselamatan antarsegmen. Hasil perbandingan juga digunakan untuk mengetahui apakah suatu segmen memiliki kondisi keselamatan yang relatif baik bagi satu kelompok pengguna jalan, tetapi masih menunjukkan tingkat risiko yang lebih tinggi bagi kelompok pengguna lainnya. Dengan demikian, evaluasi tidak hanya menggambarkan keselamatan koridor secara umum, tetapi juga memperhatikan kebutuhan keselamatan setiap kelompok pengguna jalan.

Penilaian Star Rating dilakukan menggunakan data kondisi eksisting jalan yang dimasukkan ke dalam platform iRAP ViDA. Data tersebut mencakup karakteristik geometrik dan operasional jalan, kondisi lingkungan sisi jalan, serta ketersediaan dan kondisi fasilitas keselamatan. Beberapa atribut yang digunakan dalam proses penilaian meliputi fungsi dan karakteristik jalan, jumlah lajur, lebar lajur, kondisi median, batas kecepatan, volume lalu lintas, fasilitas pejalan kaki, fasilitas pesepeda, fasilitas penyeberangan, marka jalan, rambu lalu lintas, karakteristik persimpangan, serta keberadaan roadside hazards. Seluruh atribut tersebut dikodekan berdasarkan kondisi yang teridentifikasi pada setiap segmen dan digunakan sebagai masukan dalam proses penilaian risiko keselamatan oleh iRAP ViDA.

Selain data atribut jalan, penelitian ini juga menggunakan data kecelakaan lalu lintas tahun 2023–2025 yang dimasukkan ke dalam platform ViDA sebagai informasi pendukung dalam penilaian keselamatan koridor. Data kecelakaan tersebut memberikan gambaran mengenai kejadian kecelakaan historis pada lokasi penelitian, termasuk distribusi kejadian berdasarkan lokasi dan kelompok pengguna jalan apabila informasi tersebut tersedia. Integrasi informasi kecelakaan dengan data infrastruktur memungkinkan hasil penilaian keselamatan ditinjau dengan mempertimbangkan kondisi historis koridor. Meskipun

demikian, data kecelakaan historis tidak digunakan sebagai dasar untuk menyimpulkan hubungan statistik sebab-akibat antara nilai SRS dan frekuensi kecelakaan.

Interpretasi hasil Star Rating selanjutnya dilakukan dengan meninjau karakteristik atribut jalan pada segmen-segmen yang memiliki nilai SRS relatif tinggi atau kategori bintang rendah. Peninjauan ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik infrastruktur dan operasional yang menyertai kondisi keselamatan tersebut. Sebagai contoh, kategori bintang yang rendah pada segmen tertentu dapat ditinjau lebih lanjut berdasarkan keberadaan fasilitas pejalan kaki yang tidak memadai, tidak tersedianya fasilitas penyeberangan, tingginya kecepatan kendaraan, kondisi persimpangan, atau keberadaan objek berbahaya di sisi jalan. Peninjauan dilakukan dengan menghubungkan hasil penilaian SRS dan kategori bintang dengan atribut yang dikodekan pada segmen terkait, sehingga diperoleh gambaran mengenai kondisi eksisting yang perlu mendapatkan perhatian dalam peningkatan keselamatan jalan.

Dalam penelitian ini, analisis Star Rating juga digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi kesenjangan kondisi keselamatan terhadap target minimal tiga bintang. Identifikasi dilakukan dengan menghitung proporsi panjang jalan yang telah mencapai kategori minimal tiga bintang dan membandingkannya dengan panjang jalan yang masih berada pada kategori satu dan dua bintang. Pendekatan ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana kondisi keselamatan eksisting koridor telah memenuhi target keselamatan yang ditetapkan. Hasil identifikasi tersebut selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan segmen prioritas dan kebutuhan penanganan keselamatan jalan pada tahap analisis berikutnya.

Secara keseluruhan, hasil analisis Star Rating memberikan gambaran mengenai variasi tingkat keselamatan secara spasial, distribusi kategori bintang, perbedaan tingkat keselamatan antarkelompok pengguna jalan, serta karakteristik infrastruktur dan operasional yang menyertai kondisi keselamatan pada koridor HR Boenyamin–Suparno. Dengan demikian, analisis ini tidak hanya menghasilkan klasifikasi tingkat keselamatan berdasarkan kategori bintang, tetapi juga memberikan dasar evaluasi untuk mengidentifikasi segmen yang memerlukan peningkatan keselamatan dan kelompok pengguna jalan yang membutuhkan perhatian lebih lanjut.

E. Analisis dan Interpretasi Hasil

Hasil akhir penelitian disajikan dalam bentuk tabel karakteristik setiap segmen, nilai SRS untuk masing-masing kelompok pengguna jalan, kategori *Star Rating* pada setiap segmen, serta persentase atau distribusi segmen berdasarkan kategori bintang. Selain itu, hasil penelitian juga divisualisasikan melalui peta *Star Rating* koridor HR Boenyamin–Suparno dan perbandingan hasil *Star Rating* antar kelompok pengguna jalan, yaitu mobil, sepeda motor, sepeda, dan pejalan kaki. Untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap hasil penilaian, disajikan pula uraian mengenai kondisi atribut jalan yang berkaitan dengan tingkat risiko keselamatan pada setiap segmen. Dengan pendekatan tersebut, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran objektif mengenai kondisi keselamatan eksisting koridor HR Boenyamin–Suparno berdasarkan karakteristik jalan dan perlengkapannya. Penyajian hasil difokuskan pada kondisi eksisting sebagaimana yang teridentifikasi melalui proses penilaian iRAP.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil

Penilaian keselamatan jalan dengan metode *International Road Assessment Programme* (iRAP) dilakukan berdasarkan karakteristik jalan dan kondisi operasional pada ruas yang ditinjau. Salah satu karakteristik pengguna jalan yang perlu diperhatikan adalah komposisi moda. Hasil survei menunjukkan bahwa pengguna jalan di sekitar Kampus UNSOED didominasi oleh sepeda motor dengan proporsi sebesar 89,7%. Dominasi sepeda motor menunjukkan bahwa kelompok pengguna tersebut merupakan bagian penting dalam karakteristik lalu lintas pada koridor penelitian. Kondisi ini juga perlu diperhatikan dalam penilaian keselamatan karena tingkat risiko dan tingkat keparahan kecelakaan dapat berbeda menurut jenis pengguna jalan. Selain komposisi lalu lintas, kecepatan kendaraan merupakan salah satu atribut penting dalam penilaian keselamatan iRAP. Hasil survei kecepatan persentil ke-85 *(85th percentile speed)* pada masing-masing ruas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kecepatan persentil ke-85 pada ruas penelitian

No	Jalan	Kecepatan 85 persentile (km/jam)
1	HR Boenyamin	34
2	Kampus	32
3	Suharso	31
4	Soepomo	32

Berdasarkan Tabel 1, kecepatan persentil ke-85 pada seluruh ruas berada pada rentang 31–34 km/jam. Nilai tertinggi terdapat pada Jalan HR Boenyamin sebesar 34 km/jam, sedangkan nilai terendah terdapat pada Jalan Suharso sebesar 31 km/jam. Jalan Kampus dan Jalan Soepomo memiliki nilai yang sama, yaitu 32 km/jam. Data kecepatan tersebut digunakan sebagai salah satu input dalam penilaian *Star Rating* untuk merepresentasikan kondisi operasional kendaraan pada masing-masing ruas.

Volume lalu lintas juga menjadi bagian dari karakteristik operasional yang digunakan dalam proses penilaian. Hasil survei volume lalu lintas ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Volume lalu lintas pada ruas penelitian

No	Jalan	Volume Lalu Lintas (kend/jam)
1	HR Boenyamin	1694.247
2	Kampus	1090.992
3	Suharso	2609.825
4	Soepomo	2821

Volume lalu lintas tertinggi ditemukan pada Jalan Soepomo sebesar 2.821 kendaraan/jam, sedangkan volume terendah terdapat pada Jalan Kampus sebesar 1.090,992 kendaraan/jam. Perbedaan volume tersebut menunjukkan adanya variasi intensitas lalu lintas antarsegmen koridor. Bersama dengan kecepatan dan karakteristik infrastruktur lainnya, kondisi lalu lintas tersebut menjadi bagian dari parameter yang diperhitungkan dalam penilaian risiko keselamatan jalan.

Hasil inventarisasi kondisi sisi jalan menunjukkan adanya beberapa objek tetap yang berada pada jarak relatif dekat dengan jalur kendaraan. Pada sisi pengemudi, objek bahaya yang paling dominan adalah pohon. Pohon dengan jarak 0–1 m dari marka terluar jalan ditemukan sepanjang sekitar 1,1 km atau 22% dari total panjang ruas yang dianalisis. Selain pohon, ditemukan tiang lampu lalu lintas atau tiang reklame dengan diameter lebih dari 10 cm pada jarak 0–1 m dari marka terluar jalan sepanjang sekitar 0,4 km atau 7,8%. Objek bahaya lainnya berupa batu besar (large boulders) dengan tinggi ≥20 cm ditemukan pada satu segmen sepanjang sekitar 100 m atau 2%.

Tabel 3. Identifikasi *roadside hazards* pada sisi pengemudi

	Roadside severity - driver-side distance		
Roadside severity - driver-side object	0 to <1m	1 to <5m	Total
Tree >=10cm dia.	1.1 km 22%	2.0 km 39%	**3.1 km 61%**
Sign, post or pole >= 10cm dia.	0.4 km 7.8%	1.5 km 29%	**1.9 km 37%**
Large boulders >=20cm high	0.1 km 2%		**0.1 km 2%**
Total	**1.6 km 31%**	**3.5 km 69%**	

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa pohon merupakan objek tetap yang paling banyak ditemukan pada sisi pengemudi. Keberadaan objek tetap pada jarak yang dekat dengan jalur kendaraan menjadi karakteristik penting dalam penilaian iRAP karena objek tersebut dapat menjadi faktor yang memengaruhi tingkat keparahan apabila kendaraan keluar dari jalurnya. Dengan demikian, kondisi sisi jalan tidak hanya ditentukan oleh keberadaan fasilitas keselamatan, tetapi juga oleh keberadaan objek di sekitar ruang jalan yang berpotensi menjadi bahaya.

Pada sisi penumpang, pola yang relatif sama ditemukan, yaitu dominasi objek berupa pohon. Pohon yang berada pada jarak 0–1 m dari marka terluar jalan ditemukan sepanjang sekitar 1,0 km atau 20% dari total panjang ruas yang dianalisis. Selain itu, tiang lampu lalu lintas atau tiang reklame dengan diameter lebih dari 10 cm pada jarak 0–1 m ditemukan sepanjang sekitar 0,6 km atau 12%.

Tabel 4. Identifikasi *roadside hazards* pada sisi penumpang

	Roadside severity - passenger-side distance		
Roadside severity - driver-side object	0 to <1m	1 to <5m	Total
Tree >=10cm dia.	1.0 km 20%	2.1 km 41%	**3.1 km 61%**
Sign, post or pole >= 10cm dia.	0.6 km 12%	1.3 km 25%	**1.9 km 37%**
Large boulders >=20cm high		0.1 km 2%	**0.1 km 2%**
Total	**1.6 km 31%**	**3.5 km 69%**	

Perbedaan panjang objek bahaya antara sisi pengemudi dan sisi penumpang menunjukkan bahwa karakteristik sisi jalan tidak seragam sepanjang koridor. Kondisi tersebut menjadi salah satu atribut yang membedakan tingkat risiko antarsegmen dalam penilaian keselamatan. Hasil inventarisasi *roadside hazards* selanjutnya diintegrasikan dengan atribut jalan dan kondisi operasional lainnya dalam proses penilaian *Star Rating*.

Hasil analisis menggunakan iRAP ViDA memberikan nilai *Star Rating* untuk empat kelompok pengguna jalan, yaitu mobil penumpang, sepeda motor, pejalan kaki, dan pesepeda. Hasil penilaian pada koridor HR Boenyamin–Suparno dengan panjang total sekitar 5,1 km disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi *Star Rating* pada koridor HR Boenyamin–Suparno

Filter 1 › Sandbox › TTB › Safety Husna Pangestika %3.02 › Jl Sekitar Unsoed

Star Ratings

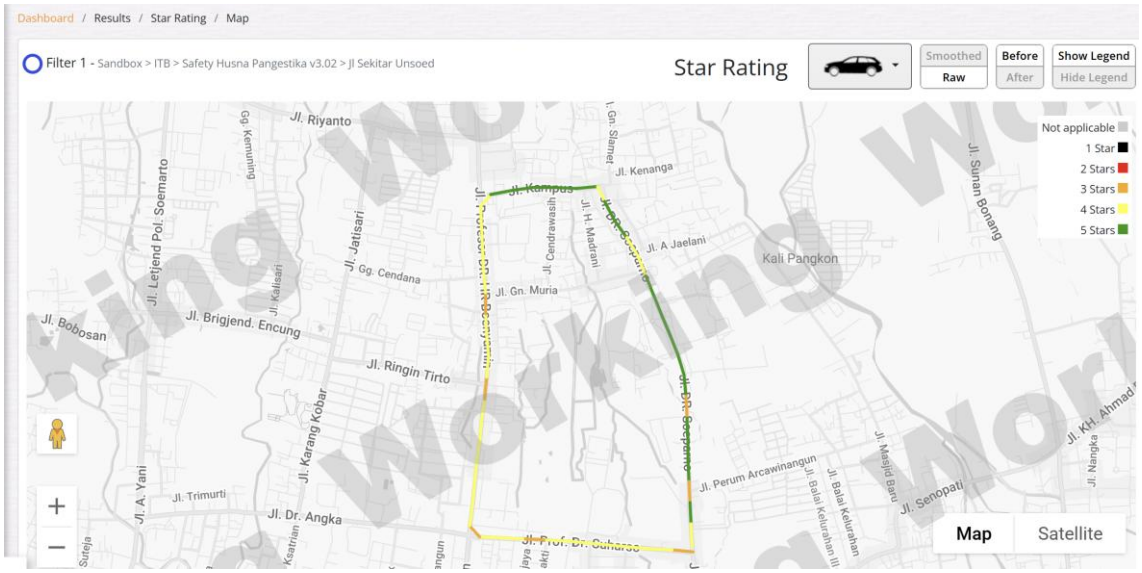
Length: Travel | Smoothing: Raw | Before: After

	Vehicle Occupant		Motorcyclist		Pedestrian		Bicyclist	
Star Ratings	Length (km)	Percent	Length (km)	Percent	Length (km)	Percent	Length (km)	Percent
3 star or better	5.1	100%	5.1	100%	4.8	94%	5.1	100%
5 Stars	1.7	33%	1.3	25%	2.4	47%	3.5	69%
4 Stars	2.7	53%	3.1	61%	0.9	18%	1.4	27%
3 Stars	0.7	14%	0.7	14%	1.5	29%	0.2	3.9%
2 Stars	0.0	0%	0.0	0%	0.3	5.9%	0.0	0%
1 Star	0.0	0%	0.0	0%	0.0	0%	0.0	0%
Not applicable	0.0	0%	0.0	0%	0.0	0%	0.0	0%
Totals	5.1	100%	5.1	100%	5.1	100%	5.1	100%

Berdasarkan Tabel 5, untuk pengguna mobil penumpang, sepeda motor, dan pesepeda, seluruh panjang ruas yang dianalisis atau 100% telah memperoleh *Star Rating* minimal 3 bintang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan kondisi eksisting yang dimasukkan ke dalam model iRAP, tidak terdapat bagian koridor yang memiliki tingkat keselamatan di bawah 3 bintang untuk ketiga kelompok pengguna tersebut.

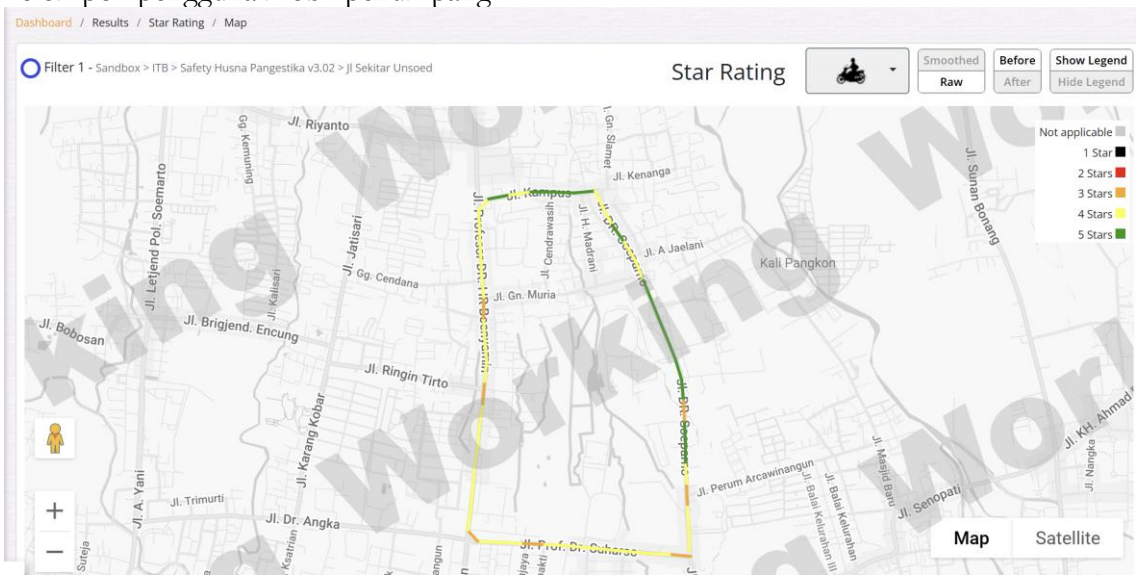
Hasil berbeda ditemukan pada kelompok pejalan kaki. Sekitar 94,1% panjang ruas memiliki *Star Rating* minimal 3 bintang, sedangkan sekitar 300 m atau 5,9% panjang ruas masih memiliki *Star Rating* 2 bintang. Proporsi tersebut menunjukkan adanya bagian koridor yang memiliki tingkat keselamatan relatif lebih rendah bagi pejalan kaki dibandingkan kelompok pengguna jalan lainnya. Temuan tersebut menunjukkan bahwa tingkat keselamatan pada suatu koridor tidak selalu sama untuk seluruh kelompok pengguna jalan. Suatu segmen dapat memiliki *Star Rating* yang memenuhi atau melampaui 3 bintang bagi kendaraan bermotor, tetapi belum tentu memiliki tingkat keselamatan yang sama bagi pejalan kaki. Perbedaan tersebut berkaitan dengan karakteristik risiko masing-masing kelompok pengguna dan atribut infrastruktur yang memengaruhi keselamatan mereka.

Distribusi spasial hasil *Star Rating* digunakan untuk melihat lokasi bagian ruas yang memiliki tingkat keselamatan berbeda. Peta hasil penilaian untuk pengguna mobil penumpang disajikan pada Gambar 3, sepeda motor pada Gambar 4, pejalan kaki pada Gambar 5, dan pesepeda pada Gambar 6.



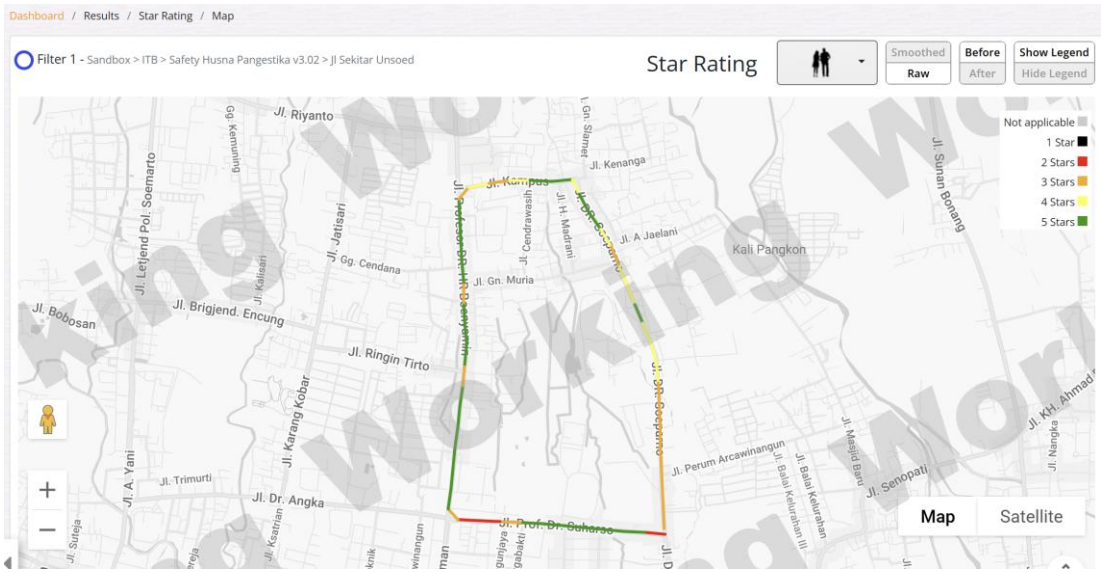
Gambar 3. Peta *Star Rating* kondisi eksisting untuk pengguna mobil penumpang.

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa seluruh segmen pada koridor penelitian untuk pengguna mobil penumpang memiliki *Star Rating* minimal 3 bintang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat bagian ruas yang berada di bawah tingkat 3 bintang untuk kelompok pengguna mobil penumpang.



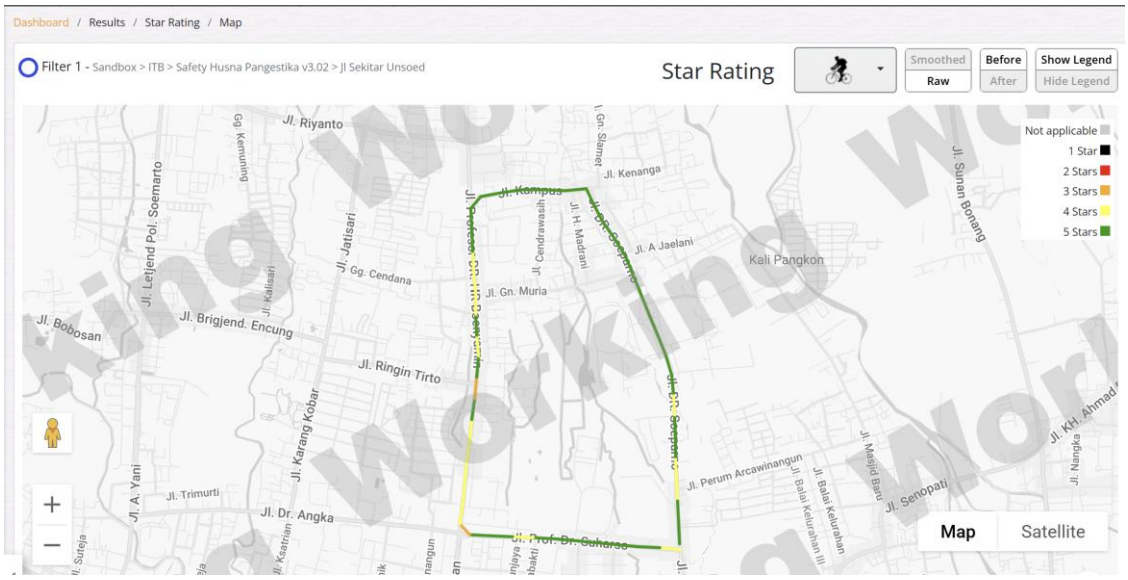
Gambar 4. Peta *Star Rating* kondisi eksisting untuk pengguna sepeda motor.

Pada pengguna sepeda motor, hasil pemetaan juga menunjukkan bahwa seluruh bagian koridor memiliki *Star Rating* minimal 3 bintang. Hasil ini menjadi penting mengingat sepeda motor merupakan moda yang paling dominan pada ruas penelitian, dengan proporsi sebesar 89,7%.



Gambar 5. Peta *Star Rating* kondisi eksisting untuk pejalan kaki.

Berbeda dengan dua kelompok pengguna sebelumnya, peta *Star Rating* pejalan kaki menunjukkan adanya bagian ruas dengan 2 bintang, yang berada pada Jalan Suharso. Bagian tersebut memiliki panjang sekitar 300 m atau 5,9% dari total panjang koridor. Keberadaan segmen dengan *Star Rating* 2 menunjukkan bahwa kondisi keselamatan bagi pejalan kaki belum seragam sepanjang koridor penelitian.



Gambar 6. Peta *Star Rating* kondisi eksisting untuk pengguna sepeda.

Pada pengguna sepeda, seluruh segmen yang dianalisis memiliki *Star Rating* minimal 3 bintang. Dengan demikian, hasil pemetaan memperlihatkan bahwa kelompok pejalan kaki merupakan satu-satunya kelompok pengguna yang masih memiliki bagian ruas dengan *Star Rating* di bawah 3 bintang.

Secara keseluruhan, hasil penilaian menunjukkan bahwa koridor HR Boenyamin–Suparno memiliki tingkat keselamatan yang relatif baik untuk pengguna kendaraan bermotor dan pesepeda berdasarkan indikator *Star Rating*, tetapi masih terdapat bagian ruas yang memiliki tingkat keselamatan lebih rendah bagi pejalan kaki. Temuan ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan keselamatan setiap kelompok pengguna secara terpisah

dalam evaluasi jalan, terutama pada kawasan kampus yang memiliki aktivitas pergerakan pengguna jalan yang beragam.

B. Diskusi

Hasil penilaian menunjukkan bahwa tingkat keselamatan pada koridor HR Boenyamin–Suparno secara umum telah mencapai minimal 3 bintang untuk pengguna mobil penumpang, sepeda motor, dan pesepeda. Namun, kondisi tersebut belum sepenuhnya berlaku bagi pejalan kaki karena masih terdapat sekitar 5,9% panjang ruas dengan *Star Rating* 2 bintang. Perbedaan ini menunjukkan bahwa tingkat keselamatan suatu ruas jalan tidak dapat dipandang sebagai satu nilai yang berlaku sama untuk seluruh pengguna, tetapi dipengaruhi oleh karakteristik risiko dan tingkat kerentanan masing-masing kelompok pengguna jalan. Dalam pendekatan iRAP, penilaian mempertimbangkan kemungkinan terjadinya kecelakaan dan konsekuensi kecelakaan berdasarkan karakteristik infrastruktur serta kondisi operasional jalan. Oleh karena itu, karakteristik jalan yang sama dapat menghasilkan tingkat keselamatan yang berbeda bagi kelompok pengguna yang berbeda. Kondisi ini terutama terlihat pada pejalan kaki yang memiliki tingkat perlindungan fisik jauh lebih rendah dibandingkan pengguna mobil penumpang maupun sepeda motor. Ketika terjadi konflik atau tabrakan dengan kendaraan bermotor, pejalan kaki secara langsung menerima energi benturan tanpa perlindungan struktur kendaraan, sehingga potensi mengalami cedera serius menjadi lebih besar. Dengan demikian, *Star Rating* yang lebih rendah pada pejalan kaki tidak semata-mata menunjukkan kondisi infrastruktur yang lebih buruk, tetapi juga mencerminkan tingginya kerentanan kelompok pengguna tersebut terhadap konsekuensi kecelakaan.

Kondisi tersebut relevan dengan karakteristik Kawasan Kampus UNSOED yang memiliki pola pergerakan heterogen. Hasil survei menunjukkan bahwa 89,7% pengguna jalan merupakan sepeda motor, sehingga sepeda motor menjadi kelompok pengguna yang sangat dominan pada koridor penelitian. Dominasi tersebut menunjukkan tingginya intensitas pergerakan kendaraan bermotor di sepanjang koridor dan potensi interaksi dengan pengguna jalan lainnya, termasuk pejalan kaki. Meskipun hasil *Star Rating* sepeda motor menunjukkan bahwa seluruh panjang ruas telah mencapai minimal 3 bintang, kondisi tersebut perlu dipahami dalam konteks kawasan kampus yang tidak hanya berfungsi sebagai koridor pergerakan kendaraan, tetapi juga sebagai lingkungan dengan aktivitas berjalan kaki dan perpindahan antarfasilitas kampus. Dengan demikian, kelompok pengguna yang jumlahnya lebih sedikit seperti pejalan kaki tetap perlu diperhatikan karena tingkat paparannya terhadap risiko dapat menghasilkan konsekuensi yang lebih berat ketika terjadi konflik dengan kendaraan bermotor. Hal ini memperlihatkan bahwa dominasi suatu kelompok pengguna berdasarkan volume pergerakan tidak selalu sejalan dengan tingkat kerentanannya terhadap kecelakaan.

Perbedaan tingkat keselamatan antar kelompok pengguna juga dapat dipahami dari karakteristik fisik lingkungan jalan yang ditemukan pada survei. Identifikasi *roadside hazards* menunjukkan masih terdapat objek tetap yang berada pada jarak 0–1 m dari marka terluar jalan, terutama berupa pohon serta tiang lampu lalu lintas atau tiang reklame, dan pada lokasi tertentu terdapat batu besar. Pada sisi pengemudi, pohon ditemukan sepanjang sekitar 1,1 km (22%), sedangkan tiang dengan diameter lebih dari 10 cm ditemukan sepanjang sekitar 0,4 km (7,8%). Pada sisi penumpang, pohon ditemukan sepanjang sekitar 1,0 km (20%) dan tiang sepanjang sekitar 0,6 km (12%). Keberadaan objek tersebut menunjukkan bahwa ruang bebas di sisi jalan pada beberapa bagian koridor masih terbatas. Meskipun *roadside hazards* tidak serta-merta menunjukkan bahwa kecelakaan akan terjadi, objek yang berada sangat dekat dengan jalur kendaraan dapat memperbesar konsekuensi apabila kendaraan keluar dari jalurnya. Dalam konteks pejalan kaki, keberadaan objek di sisi jalan juga berkaitan dengan

keterbatasan ruang yang dapat digunakan untuk pergerakan pejalan kaki apabila fasilitas berjalan kaki berada berdekatan dengan badan jalan. Dengan demikian, kondisi sisi jalan menjadi salah satu karakteristik yang perlu diperhatikan dalam memahami perbedaan tingkat keselamatan antarsegmen dan antar kelompok pengguna.

Selain kondisi sisi jalan, hasil survei menunjukkan bahwa kecepatan persentil ke-85 berada pada rentang 31–34 km/jam, sedangkan volume lalu lintas berkisar antara 1.090,992–2.821 kendaraan/jam. Variasi tersebut menunjukkan bahwa kondisi operasional koridor tidak seragam. Jalan Soepomo memiliki volume lalu lintas tertinggi, yaitu 2.821 kendaraan/jam, sementara kecepatan persentil ke-85 tertinggi terdapat pada Jalan HR Boenyamin sebesar 34 km/jam. Variasi karakteristik operasional tersebut penting dalam interpretasi hasil *Star Rating* karena risiko keselamatan tidak hanya berkaitan dengan karakteristik geometrik dan perlengkapan jalan, tetapi juga dengan kondisi aktual penggunaannya. Semakin tinggi interaksi antara kendaraan bermotor dan pengguna rentan, semakin penting karakteristik kecepatan dan volume lalu lintas dalam memahami potensi konsekuensi kecelakaan. Pada kondisi jalan yang memiliki karakteristik fisik relatif sama, pejalan kaki tetap dapat memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi karena tidak memiliki perlindungan fisik ketika terjadi tabrakan.

Hasil pemetaan *Star Rating* memperlihatkan secara lebih jelas lokasi dan distribusi tingkat keselamatan pada setiap segmen koridor. Pada kelompok mobil penumpang, sepeda motor, dan pesepeda, tidak ditemukan segmen dengan *Star Rating* di bawah 3 bintang. Sebaliknya, pada kelompok pejalan kaki terdapat segmen dengan *Star Rating* 2 bintang yang teridentifikasi pada Jalan Suharso. Informasi pada tingkat segmen tersebut memungkinkan lokasi kondisi keselamatan yang lebih rendah diidentifikasi secara langsung, sehingga hasil penilaian tidak hanya memberikan gambaran persentase panjang ruas, tetapi juga menunjukkan bagian koridor yang memiliki karakteristik risiko tertentu. Dengan demikian, persentase panjang ruas berfungsi untuk menggambarkan proporsi kondisi keselamatan secara keseluruhan, sedangkan pemetaan segmen memberikan informasi mengenai lokasi spesifik dari kondisi tersebut. Kedua informasi tersebut saling melengkapi dalam menggambarkan kondisi keselamatan eksisting koridor HR Boenyamin–Suparno.

Temuan pada Jalan Suharso juga memperlihatkan bahwa perbedaan *Star Rating* antar kelompok pengguna dapat terjadi meskipun kelompok pengguna tersebut berhadapan dengan lingkungan jalan yang sama. Hal ini disebabkan oleh perbedaan tingkat kerentanan terhadap konsekuensi kecelakaan. Pengguna mobil penumpang memiliki perlindungan berupa struktur kendaraan dan sistem keselamatan di dalam kendaraan, sedangkan pengguna sepeda motor masih memiliki perlindungan berupa kendaraan dan perlengkapan keselamatan seperti helm. Sebaliknya, pejalan kaki hampir tidak memiliki perlindungan fisik ketika terjadi benturan dengan kendaraan. Oleh karena itu, pada kondisi karakteristik jalan, kecepatan, dan lingkungan yang relatif sama, potensi konsekuensi kecelakaan terhadap pejalan kaki dapat tetap lebih tinggi. Kondisi tersebut menjelaskan mengapa pejalan kaki menjadi kelompok pengguna yang menunjukkan *Star Rating* lebih rendah pada sebagian segmen, meskipun kelompok pengguna kendaraan bermotor pada segmen yang sama telah mencapai minimal 3 bintang.

Secara keseluruhan, temuan penelitian menunjukkan bahwa koridor HR Boenyamin–Suparno memiliki kondisi keselamatan yang relatif baik berdasarkan pencapaian minimal 3 bintang pada sebagian besar kelompok pengguna. Namun, masih adanya segmen dengan *Star Rating* 2 bintang bagi pejalan kaki menunjukkan bahwa pencapaian tingkat keselamatan yang baik untuk kendaraan bermotor belum identik dengan terciptanya tingkat keselamatan yang

sama bagi seluruh pengguna jalan. Perbedaan tersebut terutama berkaitan dengan karakteristik kerentanan pengguna, di mana pejalan kaki memiliki tingkat perlindungan fisik paling rendah dibandingkan pengguna mobil penumpang dan sepeda motor. Dengan demikian, kondisi jalan yang relatif sama tidak selalu menghasilkan tingkat risiko yang sama bagi setiap kelompok pengguna. Dalam konteks kawasan kampus, temuan ini menjadi penting karena jalan tidak hanya berfungsi sebagai prasarana pergerakan kendaraan, tetapi juga sebagai ruang interaksi antara kendaraan bermotor dan pengguna jalan rentan. Hasil penilaian iRAP memberikan gambaran kondisi keselamatan eksisting secara lebih komprehensif melalui kombinasi informasi tingkat keselamatan berdasarkan kelompok pengguna dan lokasi segmen. Oleh karena itu, interpretasi *Star Rating* pada kawasan kampus perlu mempertimbangkan tidak hanya pencapaian nilai secara umum, tetapi juga perbedaan tingkat kerentanan masing-masing pengguna serta lokasi segmen yang menunjukkan tingkat keselamatan lebih rendah.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penilaian keselamatan menggunakan metode International Road Assessment Programme (iRAP), koridor HR Boenyamin–Suparno sepanjang 5,1 km di Kawasan Kampus Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED) secara umum memiliki tingkat keselamatan minimal 3 bintang untuk pengguna mobil penumpang, sepeda motor, dan pesepeda, dengan seluruh panjang ruas (100%) memenuhi tingkat tersebut. Sementara itu, pada kelompok pejalan kaki, sekitar 94,1% panjang ruas memiliki *Star Rating* minimal 3 bintang, sedangkan 5,9% atau sekitar 300 m masih berada pada *Star Rating* 2 bintang, yang teridentifikasi pada Jalan Suharso. Kondisi keselamatan tersebut dipengaruhi oleh karakteristik jalan dan operasional yang ditemukan pada kondisi eksisting, antara lain dominasi sepeda motor sebesar 89,7%, kecepatan persentil ke-85 sebesar 31–34 km/jam, volume lalu lintas sebesar 1.090,992–2.821 kendaraan/jam, serta keberadaan *roadside hazards* berupa pohon, tiang, dan batu besar pada jarak 0–1 m dari marka terluar jalan. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keselamatan koridor secara umum telah memenuhi target minimal 3 bintang, tetapi masih terdapat ketidakseragaman tingkat keselamatan berdasarkan kelompok pengguna, terutama bagi pejalan kaki pada bagian tertentu koridor.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED) atas dukungan pendanaan penelitian melalui Dana BLU UNSOED dengan skema Riset Peningkatan Kompetensi (RPK) sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi selama proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan naskah ini.

REFERENCES

Abdelbaqi, M., & Naimi, S. (2026). Evaluation of Road Safety at School Zones Using the iRAP Star Ratings for Schools Tool: The Case Study of Arnavutkoy, Istanbul. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, *16*(1), 30932–30939. https://doi.org/10.48084/etasr.12491

Adanu, E. K., Ambunda, R., Agyemang, W., Tefe, M., & Jones, S. (2025). Assessing the factors associated with pedestrian injury in motorcycle-pedestrian crashes in Ghana. *Journal of*

Traffic and Transportation Engineering (English Edition), *12*(2), 410–419. https://doi.org/10.1016/j.jtte.2023.12.002

Ayuningtyas, K. N. S., Kusumawati, A., Pangestika, S. H., & Hadiyanti, I. (2024). The Relationships Between iRAP Star Rating Score and Various Safety Performance Indicators. *International Journal of Technology*, *15*(5), 1349–1360. https://doi.org/10.14716/ijtech.v15i5.5726

Bahrami, V., Lavrenz, S., & Ahmed, M. M. (2025). Severity Analysis of Pedestrian and Bike Crashes in School Buffer Zones. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, *2679*(4), 732–748. https://doi.org/10.1177/03611981241297682

Bhavsar, J., Tharakan, A., & Gangopadhyay, S. (2024). 410 IndiaRAP: locally owned and led, globally supported road safety assessment programme for India. *Stream 3: Programme or Practice*, A85.1-A85. https://doi.org/10.1136/injuryprev-2024-SAFETY.200

Daidone, L., Pagliari, E., Pennisi, L., Caporali, E., Mazzia, E., & Tiberi, P. (2023). Road Infrastructure Inspections to Assess the Road Network According to the iRAP/EuroRAP methodology. *Transportation Research Procedia*, *69*, 743–750. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.231

Dumbaugh, E., & Stiles, J. (2026). Land Use and Road Safety: Understanding the Persistence of Vulnerable Road User Deaths and Injuries in the United States. *Journal of the American Planning Association*, *92*(3), 491–505. https://doi.org/10.1080/01944363.2026.2635948

Husnudzon, D. A., Kusumawati, A., & Weningtyas, W. (2023). Improvement Of Road Safety Conditions Based on IRAP Star Rating and Road Safety Inspection (Case Study Kopo – Soreang Provincial Road). *Jurnal Teknik Sipil*, *30*(3). https://doi.org/10.5614/jts.2023.30.3.1

Li, Q., Bradford, J., & Bachani, A. M. (2024). Statistical estimation of fatal and serious injuries saved by iRAP protocols in 74 countries. *PLOS ONE*, *19*(4), e0301993. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0301993

Mukherjee, D., & Mitra, S. (2022). Development of a Systematic Methodology to Enhance the Safety of Vulnerable Road Users in Developing Countries. *Transportation in Developing Economies*, *8*(2), 28. https://doi.org/10.1007/s40890-022-00165-4

Murozi, A.-F. M., Ishak, S. Z., Nusa, F. N. M., Wai Hoong, A. P., & Sulistyono, S. (2022). The Application of International Road Assessment Programme (iRAP) as a Road Infrastructure Risk Assessment Tool. *2022 IEEE 13th Control and System Graduate Research Colloquium (ICSGRC)*, 237–242. https://doi.org/10.1109/ICSGRC55096.2022.9845149

R, S., Afshad, S. Y., & N, A. (2022). STAR RATING FOR BH ROAD, SHIVAMOGGA CITY USING iRAP ASSESSMENT. *Undergraduate Academic Research Journal*, 132–138. https://doi.org/10.47893/UARJ.2022.1030

Saurabh Kumar, S., & Sharma, S. (2022). Measuring the Level of Road Safety through Road Safety Audit and Star Rating Method – A Case Study from Himalayan Expressway. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1084*(1), 012044. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1084/1/012044

Shabadin, A., Mohamed Jamil, H., Poi Wai Hoong, A., Hamidun, R., Roslan, A., Ishak, S. Z., & Nemmang, M. S. (2022). Evaluation of School Children Crossing Facilities and Traffic Conflicts in The Vicinity of Schools in Selangor. *International Journal of Built Environment and Sustainability*, 11–17. https://doi.org/10.11113/ijbes.v9.n3.945

Sosik-Filipiak, K., & Osypchuk, O. (2023). Identification of Solutions for Vulnerable Road Users Safety in Urban Transport Systems: Grounded Theory Research. *Sustainability*, *15*(13), 10568. https://doi.org/10.3390/su151310568

Turner, S., Heer, O., Martin, L., & Robson, M. (2026). Enhancing iRAP Star Ratings in Brunei. *Journal of Road Safety*, *37*(2). https://doi.org/10.33492/JRS-D-26-2-2863164

Yannis, G., Nikolaou, D., Laiou, A., Stürmer, Y. A., Buttler, I., & Jankowska-Karpa, D. (2020). Vulnerable road users: Cross-cultural perspectives on performance and attitudes. *IATSS Research*, *44*(3), 220–229. https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2020.08.006