

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Keselamatan transportasi jalan merupakan aspek krusial dalam penyelenggaraan layanan angkutan umum. Sebagai moda transportasi yang digunakan masyarakat secara luas, angkutan perkotaan dituntut tidak hanya memberikan pelayanan yang nyaman, tetapi juga menjamin keamanan perjalanan dalam setiap operasionalnya. Lebih dari 90% kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh faktor manusia, khususnya perilaku mengemudi yang tidak aman (Guritnaningsih *et al.*, 2018). Temuan tersebut diperkuat pernyataan yang menyatakan bahwa perilaku pengemudi merupakan prediktor paling kuat terhadap kemungkinan terlibat kecelakaan dibandingkan faktor kendaraan ataupun lingkungan (Sagberg *et al.*, 2015). Oleh karena itu, upaya memahami dan memantau perilaku pengemudi menjadi elemen penting dalam sistem keselamatan transportasi.

Salah satu bentuk perilaku berisiko yang berkontribusi signifikan terhadap kecelakaan adalah perilaku mengemudi agresif (*aggressive driving*). Perilaku ini mencakup tindakan seperti kecepatan berlebih, akselerasi ataupun deselerasi ekstrem. Perilaku agresif pengemudi secara langsung dapat meningkatkan risiko operasional pada layanan transportasi publik (Usman *et al.*, 2024). Kondisi tersebut relevan pada wilayah perkotaan, dimana dinamika lalu lintas yang padat dapat memengaruhi tekanan psikologis dan kecenderungan perilaku mengemudi pengemudi angkutan umum.

Bus dalam konteks transportasi umum memiliki posisi strategis sebagai moda utama angkutan massal berkeselamatan yang dapat menjangkau skala regional maupun antar kota. Bus memegang peranan vital terutama di wilayah yang belum terlayani secara optimal oleh moda berbasis rel atau angkutan massal modern lainnya (Du *et al.*, 2025). Khusus di wilayah Kota Kediri terdapat angkutan umum bernama Bus SATRIA (Sarana Transportasi Kediri Mapan) yang merupakan salah satu moda transportasi umum paling sering digunakan masyarakat untuk mobilitas

dalam kota Kediri. Daerah perkotaan layaknya Kota Kediri yang memiliki jumlah penduduk menurut BPS Kota Kediri pada tahun 2024 sekitar 300.460 jiwa dengan luas wilayahnya sekitar 63,4 km² mengakibatkan masyarakatnya banyak yang melakukan mobilitas antar perkotaan. Transportasi umum seperti Bus SATRIA menjadi suatu yang dibutuhkan oleh masyarakat untuk memenuhi kegiatan mobilitas antar perkotaan. Hal ini terbukti dengan data dari Dinas Perhubungan Kota Kediri yang mencatat jumlah penumpang Bus SATRIA pada tahun 2024 mencapai 116.831 penumpang.

Bus SATRIA beroperasi di jalan perkotaan dengan lalu lintas padat, kondisi jalan yang bervariasi, serta interaksi intens dengan kendaraan pribadi yang mendominasi lalu lintas. Kondisi ini menimbulkan tekanan tinggi bagi pengemudi, baik dari segi tuntutan waktu, beban kerja, maupun dinamika lalu lintas. Bus memiliki risiko yang kompleks dibanding kendaraan pribadi karena bus mengangkut banyak penumpang sekaligus, memiliki tuntutan ketepatan waktu, serta harus beroperasi dalam kondisi lalu lintas yang dinamis. Oleh karena itu, setiap perilaku berisiko dari pengemudi bus tidak hanya mengancam dirinya sendiri, tetapi juga puluhan penumpang dan pengguna jalan lain. Seperti yang terjadi pada tahun 2023, terjadi sebuah insiden lalu lintas yang melibatkan salah satu armada Bus Satria dengan seorang pengendara sepeda motor di ruas jalan nasional yang padat. Berdasarkan laporan lapangan dari Dinas Perhubungan Kota Kediri, kejadian tersebut terjadi ketika pengemudi Bus Satria akan menepi di sisi jalan untuk menjemput penumpang di halte. Saat waktu yang bersamaan, seorang pengendara sepeda motor yang berada di depan bus melakukan manuver berbelok ke arah kanan tanpa menyalakan lampu sein sebagai tanda perubahan arah. Kondisi tersebut membuat pengemudi bus tidak memiliki cukup waktu untuk melakukan pengereman sempurna, terlebih karena kendaraan melaju dengan kecepatan relatif tinggi dalam upaya menepikan kendaraan secara cepat. Sehingga terjadi tabrakan yang tidak dapat dihindari dan menyebabkan pengendara sepeda motor mengalami luka ringan, serta kerusakan ringan pada bagian depan bus. Meskipun tidak menimbulkan korban jiwa,

peristiwa ini mencerminkan bahwa perilaku berkendara yang agresif dapat memicu terjadinya risiko.

Seiring kemajuan teknologi, penggunaan perangkat GPS *real time* menjadi metode moden yang semakin banyak digunakan untuk memantau kecepatan, rute perjalanan, hingga kejadian yang mengindikasikan perilaku berbahaya. Data objektif seperti GPS dan rekaman sensor memberikan gambaran akurat mengenai performa mengemudi dalam kondisi nyata, jauh lebih akurat dibandingkan laporan subjektif dari pengemudi (Balsa-Barreiro *et al.*, 2023). Pendekatan ini sejalan dengan konsep *Naturalistic Driving Study* (NDS), yaitu metode pengamatan langsung terhadap perilaku mengemudi tanpa intervensi, sehingga data yang dikumpulkan mencerminkan kondisi operasional sebenarnya (Eenink *et al.*, 2014). NDS sangat efektif dalam mengungkap perilaku berisiko yang tidak terdeteksi melalui survei atau wawancara (Watson-Brown *et al.*, 2020).

Melalui pelaksanaan magang di Dinas Perhubungan Kota Kediri, penulis berkesempatan untuk melakukan observasi terhadap operasional Bus SATRIA, termasuk aktivitas monitoring kecepatan dan pola berkendara melalui data GPS *real time*. Berdasarkan kegiatan tersebut, penulis menyusun kajian awal mengenai perilaku mengemudi agresif pengemudi Bus SATRIA dengan memanfaatkan data kecepatan *speedometer* GPS *real time* sebagai sumber data utama. Kajian ini diharapkan mampu memberikan gambaran mengenai pola mengemudi, potensi risiko keselamatan, serta memberikan manfaat sebagai dasar pengembangan evaluasi keselamatan transportasi oleh Dinas Perhubungan Kota Kediri, sekaligus menjadi fondasi ilmiah yang mendukung identifikasi kejadian kritis dalam keselamatan berkendara.

I.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai kecepatan, akselerasi, dan deselerasi pengemudi Bus SATRIA berdasarkan data GPS *real time*?
2. Bagaimana indikator perilaku mengemudi agresif yang dapat diidentifikasi melalui data GPS *real time*?

I.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis data kecepatan, akselerasi, dan deselerasi pengemudi Bus SATRIA melalui data GPS *real time*.

2. Mengidentifikasi indikator perilaku mengemudi agresif berdasarkan variabel kecepatan, akselerasi, dan deselerasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat penelitian yang mengarah ke hasil temuan dari keseluruhan penelitian yang dilakukan:

1. Menghasilkan identifikasi kuantitatif mengenai pola perilaku mengemudi pengemudi Bus SATRIA berbasis data GPS *real time* yang menunjukkan bentuk agresivitas mengemudi dari waktu operasional.
2. Sebagai dasar evaluasi manajemen operasional Bus SATRIA khususnya dalam pengendalian rasio kejadian mengemudi agresif pada segmen perjalanan.
3. Mendukung penguatan sistem pengawasan keselamatan yang lebih terstruktur dan berbasis data aktual di lapangan dalam identifikasi indikator perilaku mengemudi agresif pada angkutan umum perkotaan.

1.5 Batasan Penelitian

Berikut adalah batasan untuk menjaga fokus penelitian, beberapa batasan yang ditetapkan:

1. Analisis hanya dilakukan pada data GPS *real time* dan observasi lapangan.
2. Variabel yang digunakan terbatas pada kecepatan, akselerasi, dan deselerasi.
3. Kegiatan yang dilakukan tidak mencakup analisis faktor psikologis, kondisi fisik pengemudi, atau faktor lingkungan secara mendetail.
4. Objek hanya berfokus pada armada Bus SATRIA milik Dinas Perhubungan Kota Kediri.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan disusun secara terstruktur agar pembahasan berjalan logis dan mudah dipahami. Adapun sistematika penulisan terdiri atas lima bab utama sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan uraian awal mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta prosedur penelitian. Selain itu, dijelaskan pula sistematika

penulisan sebagai panduan dalam memahami alur penelitian secara keseluruhan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian teoritis dan konseptual yang menjadi dasar pemikiran dalam penelitian. Berisi pembahasan teori-teori yang relevan, hasil penelitian terdahulu, serta literatur ilmiah yang mendukung pembentukan kerangka berpikir dan arah analisis.

BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengolahan dan analisis data yang diperoleh dari penelitian. Setiap hasil yang disajikan akan dibahas secara mendalam dengan mengacu pada teori dan kerangka konseptual yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, sehingga menghasilkan interpretasi yang relevan dengan tujuan penelitian.

BAB IV PENUTUP

Bab terakhir berisi kesimpulan yang merangkum temuan utama dari penelitian dan menunjukkan keterkaitannya dengan rumusan masalah. Selain itu, disampaikan pula saran-saran yang bersifat aplikatif dan konstruktif sebagai rekomendasi bagi penelitian lanjutan atau bagi pihak yang berkepentingan dalam bidang yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini memuat seluruh sumber rujukan yang digunakan dalam penyusunan penelitian. Daftar pustaka disusun secara sistematis sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku, guna menunjukkan dasar teoretis dan referensi ilmiah yang mendukung.

LAMPIRAN

Bagian lampiran berisi seluruh dokumen pendukung yang digunakan dalam proses penelitian. Dokumen tersebut mencakup instrumen penelitian yang dilakukan selama pelaksanaan penelitian.

I.7 Tempat Pelaksanaan

Kegiatan magang 2 individu dilaksanakan pada Desember 2025 – Februari 2026 di Dinas Perhubungan Kota Kediri yang merupakan instansi pemerintah daerah. Instansi tersebut bertanggung jawab dalam pengelolaan dan operasional Bus SATRIA sebagai salah satu moda angkutan umum perkotaan di wilayah Kota Kediri. Pemilihan lokasi ini

didasarkan pada peran strategis Dinas Perhubungan Kota Kediri sebagai pengelola utama sistem transportasi publik, termasuk perencanaan rute, manajemen armada, serta pembinaan terhadap pengemudi bus. Selain itu, Dinas Perhubungan Kota Kediri menjadi pusat data dan pengawasan operasional Bus SATRIA, sehingga relevan untuk dijadikan lokasi pengumpulan informasi terkait operasional dan perilaku mengemudi pengemudi bus.

Pengambilan data dilakukan pada dua rute utama, yaitu rute Barat dan rute Timur yang masing-masing dirancang untuk menjangkau wilayah dengan karakteristik dan kebutuhan mobilitas. Panjang rute yang dilalui angkutan perkotaan dari masing-masing rute adalah rute Barat sepanjang 20,33 km dan Rute Timur sepanjang 17 km.



Gambar I.1 Rute Barat Bus SATRIA

Gambar I.1 menunjukkan lintasan operasional Rute Barat Bus SATRIA yang diawali dan diakhiri di Terminal Tamanan sebagai titik awal dan titik kembali perjalanan. Rute ini melintasi sejumlah ruas jalan utama dan sekunder di wilayah Kota Kediri, seperti Jalan Dr. Saharjo, Jalan Veteran, Jalan A. Suprpto, Jalan Diponegoro, Jalan HOS Cokroaminoto, hingga Jalan Hayam Wuruk dan Jalan Dhoho yang merupakan koridor pusat aktivitas perkotaan. Selain itu, rute ini juga melewati area penghubung kawasan perkotaan seperti Jembatan Brawijaya dan Jembatan Alun-Alun Bandar. Rute Barat mencakup kombinasi ruas arteri dan kolektor dengan tingkat aktivitas lalu lintas yang relatif tinggi, terutama pada segmen pusat kota dengan keberadaan kawasan perdagangan, sekolah, fasilitas publik, dan persimpangan.

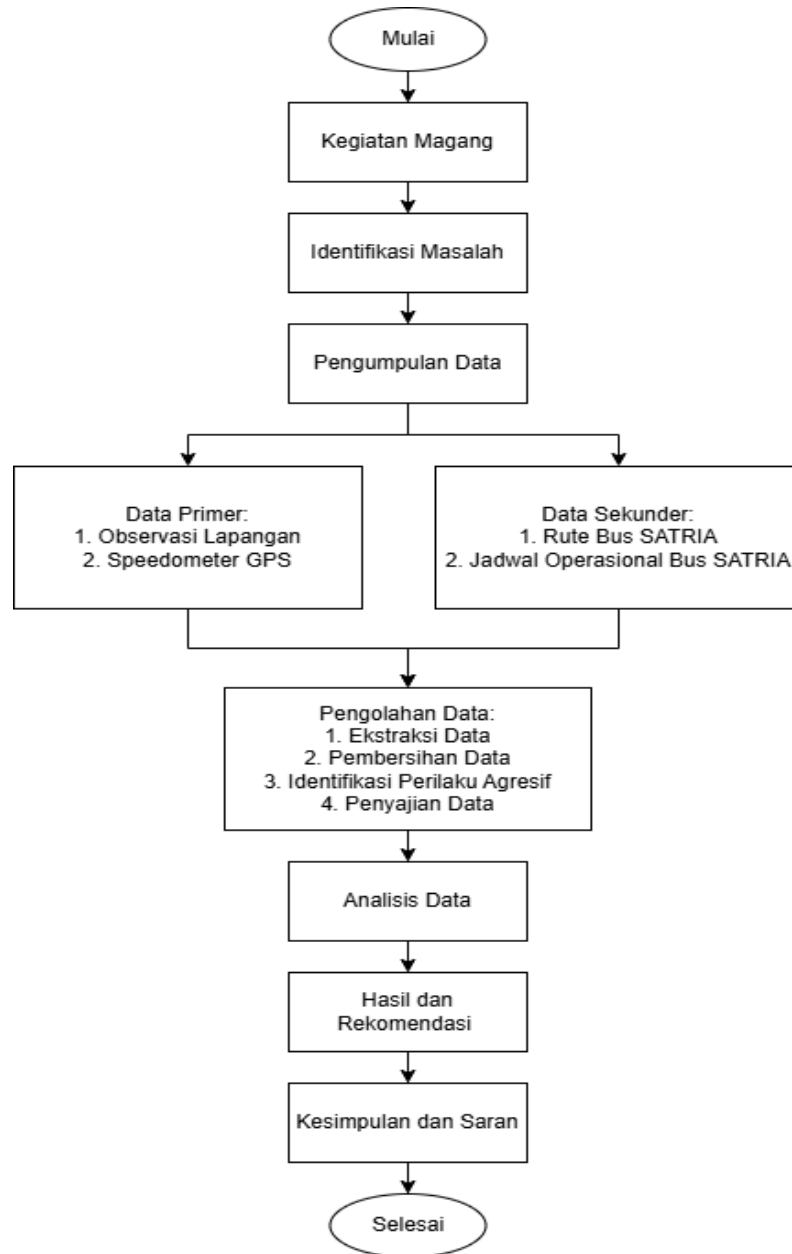


Gambar I.2 Rute Timur Bus SATRIA

Gambar I.2 menunjukkan lintasan operasional rute Timur Bus SATRIA yang menggunakan Terminal Tempurejo sebagai titik awal dan titik akhir perjalanan. Rute ini melintasi sejumlah ruas jalan strategis di wilayah timur dan pusat Kota Kediri, seperti Jalan Totok Kerot, Jalan Kapten Tendean, Jalan Letjen Sutoyo, Jalan Hayam Wuruk, Jalan Dhoho, Jalan HOS Cokroaminoto, dan Jalan Durian yang sebagian besar merupakan kawasan permukiman dan jalan kolektor. Rute Timur didominasi oleh ruas jalan kolektor dan arteri perkotaan dengan variasi kepadatan lalu lintas yang cenderung tinggi pada segmen pusat kota. Lintasan Rute Timur relatif lebih pendek dan memiliki distribusi kawasan aktivitas yang lebih rendah pada beberapa titik tertentu dibandingkan dengan rute Barat.

1.8 Bagan Alir

Bagan alir yang tertera pada **Gambar I.3** menggambarkan tahapan pelaksanaan magang hingga penyusunan kesimpulan. Proses diawali dari kegiatan magang dan identifikasi masalah, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data. Data yang diperoleh selanjutnya melalui tahap pengolahan yang meliputi ekstraksi, pembersihan, identifikasi perilaku agresif, dan penyajian data. Tahap berikutnya adalah analisis data untuk mengidentifikasi indikator *speeding*, *harsh acceleration*, dan *harsh braking*. Hasil analisis kemudian dirumuskan dalam bentuk temuan yang selanjutnya ditarik menjadi kesimpulan dan saran.



Gambar 1.3 Bagan Alir Penelitian

1.9 Metode Kegiatan

1.9.1 Teknik Pengambilan Data

Pendekatan deskriptif dengan metode kuantitatif digunakan untuk mengidentifikasi perilaku mengemudi agresif pada pengemudi Bus SATRIA berdasarkan kondisi nyata di lapangan tanpa intervensi terhadap pengemudi. Metode kuantitatif diperoleh dari pengolahan data pada aplikasi Speedometer GPS secara *real time* untuk mengidentifikasi dan menghitung frekuensi kejadian

mengemudi agresif. Pengambilan data dilakukan melalui cara berikut.

1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk memahami secara langsung operasional Bus Satria berjalan dalam kondisi nyata. Kegiatan ini meliputi pengamatan terhadap perilaku mengemudi pengemudi, pola berhenti dan berjalan, interaksi dengan lalu lintas, serta dinamika perjalanan pada berbagai kondisi waktu dan rute. Melalui observasi ini, peneliti dapat memperoleh gambaran awal mengenai potensi perilaku agresif, seperti akselerasi mendadak, pengereman kuat, maupun kecepatan berlebih. Selain itu, observasi membantu peneliti memahami konteks operasional secara menyeluruh, termasuk karakteristik rute yang dilalui, kondisi lalu lintas di Kota Kediri, serta faktor eksternal lainnya yang dapat memengaruhi pola mengemudi.

2. Pengambilan Data GPS Secara *Real Time*



Gambar I.4 Tampilan Aplikasi Speedometer GPS

Pengambilan data GPS secara *real time* pada kendaraan dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi *Speedometer GPS*. (versi 4.136) berbasis perangkat *Android* yang terpasang pada perangkat *smartphone* (Abdulwahid *et al.*, 2022). Aplikasi ini digunakan untuk merekam kecepatan kendaraan, koordinat lokasi, waktu tempuh, serta pola kecepatan selama perjalanan Bus Satria. Penggunaan Speedometer GPS dipilih karena aplikasi tersebut mampu menyajikan data kecepatan secara *real time*, akurasi, serta dapat menyimpan riwayat perjalanan untuk

keperluan analisis lebih lanjut. Selama proses pengambilan data, *smartphone* diletakkan pada posisi yang stabil di dalam kabin bus sehingga pengukuran kecepatan dapat terekam secara konsisten dan tanpa gangguan. Data yang dihasilkan dari aplikasi ini menjadi sumber utama untuk mengidentifikasi indikator perilaku mengemudi agresif, seperti *speeding*, *harsh acceleration*, dan *harsh braking*, sehingga relevan digunakan dalam kajian perilaku mengemudi berdasarkan pendekatan secara naturalistik.

Sampel yang diambil ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan dan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Kriteria yang digunakan adalah individu yang berprofesi sebagai pengemudi aktif Bus SATRIA. Kriteria ini ditetapkan karena pengemudi merupakan pihak yang menjalankan kendaraan secara langsung di jalan raya dan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Pendekatan total sampling diterapkan karena jumlah pengemudi aktif yang relatif kecil dan homogen. Sampel pengemudi yang diambil yaitu sebanyak 7 dengan teknik total sampling pengemudi utama Bus SATRIA tidak termasuk dengan pengemudi cadangan atau pendamping pengemudi (kru). Hal ini bertujuan agar hasil yang diperoleh mampu memberikan gambaran komprehensif dan akurat mengenai perilaku mengemudi Bus SATRIA di Kota Kediri.

3. Dokumentasi

Tahap dokumentasi dilakukan untuk melengkapi data observasi dan GPS melalui pengumpulan berbagai informasi pendukung terkait operasional Bus SATRIA. Dokumentasi dapat berupa foto kegiatan operasional, catatan trayek, jadwal perjalanan, data teknis sistem GPS, serta dokumen operasional dari Dinas Perhubungan Kota Kediri.

1.9.2 Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari aplikasi Speedometer GPS diolah untuk memenuhi kebutuhan data kecepatan, akselerasi, dan deselerasi. Teknik pengolahan data bertujuan untuk mengubah data mentah hasil perekaman GPS *real time* menjadi data terstruktur dan siap dianalisis. Proses pengolahan dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Ekstraksi dan Penyusunan Data

Data perjalanan yang terekam pada aplikasi Speedometer GPS diekspor ke dalam format tabel digital. Data tersebut memuat informasi kecepatan kendaraan (km/jam) pada setiap interval waktu perekaman. Seluruh data disusun berdasarkan urutan waktu (*time series*) untuk memastikan kontinuitas perubahan kecepatan antar titik observasi.

2. Konversi Satuan Kecepatan

Data kecepatan yang direkam dalam satuan km/jam, maka dilakukan konversi ke meter per detik (m/s) guna keperluan perhitungan akselerasi. Konversi ini diperlukan karena satuan standar dalam perhitungan percepatan adalah m/s².

3. Perhitungan Akselerasi dan Deselerasi

Nilai akselerasi dihitung berdasarkan perubahan kecepatan terhadap waktu menggunakan pendekatan diferensiasi numerik sederhana. Nilai akselerasi positif menunjukkan percepatan (akselerasi), sedangkan nilai negatif menunjukkan perlambatan (deselerasi).

4. Klasifikasi Berbasis Ambang Batas

Setelah diperoleh nilai kecepatan dan akselerasi, dilakukan klasifikasi berdasarkan ambang batas untuk mengidentifikasi indikasi perilaku mengemudi agresif, yaitu:

Tabel I.1 Nilai Batas Kecepatan Setiap Indikator

Jenis SCE	Nilai Ambang Batas	Sumber
<i>Speeding</i>	40 km/jam	(PM 111 Tahun 2015)
<i>Harsh Braking</i>	$\leq -2,0$ m/s ²	(Stipancic <i>et al.</i> , 2018)
<i>Harsh Acceleration</i>	$\geq +2,0$ m/s ²	(Stipancic <i>et al.</i> , 2018)

Setiap nilai yang melampaui ambang batas dicatat sebagai satu kejadian agresif. Hasil klasifikasi ini selanjutnya digunakan untuk menghitung frekuensi dan rasio kejadian perilaku mengemudi agresif.

5. Perhitungan Frekuensi dan Rasio Kejadian

Jumlah kejadian agresif dihitung untuk masing-masing indikator. Hasil tahap pengolahan data ini selanjutnya menjadi dasar dalam tahap analisis. Penyajian data dalam bentuk tabel dan grafik yang memuat nilai frekuensi kejadian pada masing-masing rute dan pengemudi. Penyajian ini bertujuan untuk memudahkan proses analisis dan interpretasi pada tahap selanjutnya.

1.9.3 Teknik Analisis Data

Analisis data dalam dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik kecepatan serta mendeteksi indikator perilaku mengemudi agresif berdasarkan data GPS *real time*.

1. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik umum data kecepatan, akselerasi, dan deselerasi kendaraan selama perjalanan Bus SATRIA. Parameter statistik yang digunakan meliputi nilai rata-rata, nilai maksimum, nilai minimum, serta simpangan baku. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kecenderungan umum serta variasi perubahan kecepatan kendaraan selama periode pengamatan.

2. *Threshold Based Event Analysis*

Metode *Threshold Based Event Analysis* digunakan untuk mengidentifikasi kejadian perilaku mengemudi agresif berdasarkan nilai ambang batas yang telah ditetapkan. Pendekatan ini bertujuan untuk mendeteksi kejadian-kejadian berisiko yang secara operasional berpotensi menurunkan margin keselamatan. Berbeda dengan analisis rata-rata yang menggambarkan kecenderungan umum, pendekatan berbasis ambang batas berfokus pada momen ketika parameter

kinematika kendaraan melampaui batas yang dianggap aman secara regulatif maupun berdasarkan literatur.

Pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih sensitif terhadap dinamika perubahan kecepatan dibandingkan analisis berbasis rata-rata. Secara konseptual, perilaku mengemudi agresif tidak selalu tercermin dari nilai mean yang tinggi, melainkan dari frekuensi terjadinya perubahan kecepatan yang ekstrem dalam periode operasional. Analisis ini memberikan pemahaman awal tentang kondisi operasional bus dan menjadi dasar untuk melihat adanya kecenderungan perilaku agresif, misalnya ketika terdapat lonjakan akselerasi atau kecepatan tinggi pada titik tertentu di rute perjalanan. Hasil analisis deskriptif ini menjadi fondasi utama untuk proses identifikasi perilaku agresif.