

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan transportasi di kawasan perkotaan Indonesia terus bertambah sejalan dengan bertambahnya kebutuhan warga terhadap mobilitas. Perkembangan jumlah kendaraan bermotor, khususnya sepeda motor(MC), ikut membentuk ciri arus kemudian lintas pada simpang bersinyal. Dalam evaluasi kapasitas serta kinerja simpang, nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang(EMP) digunakan buat menyetarakan bermacam tipe kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang(SMP). Ketepatan nilai EMP jadi berarti sebab bisa mempengaruhi hasil perhitungan arus kemudian lintas, kapasitas simpang, dan penanda kinerja semacam derajat kejenuhan(DS), tundaan, serta tingkatan pelayanan. Oleh sebab itu, pemakaian nilai EMP yang cocok dengan keadaan kemudian lintas aktual dibutuhkan supaya hasil analisis kinerja simpang bisa menggambarkan keadaan lapangan secara lebih pas (Irwandi et al., 2025).

Dalam kajian kapasitas dan kinerja simpang bersinyal, Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) memiliki fungsi utama sebagai faktor penyesuaian untuk mengubah berbagai jenis kendaraan menjadi satuan Mobil Penumpang Setara (SMP) dalam perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan lalu lintas. Nilai EMP yang tercantum dalam pedoman seperti PKJI 2023 maupun standar sebelumnya umumnya masih bersifat umum sehingga belum sepenuhnya mencerminkan kondisi arus lalu lintas di lapangan, khususnya pada simpang dengan proporsi sepeda motor yang dominan. Beberapa penelitian terdahulu mengenai EMP pada simpang bersinyal

menunjukkan bahwa nilai EMP yang diperoleh melalui pendekatan *time headway* dapat menunjukkan perbedaan yang cukup besar dibandingkan nilai yang digunakan dalam pedoman, sehingga berpotensi mempengaruhi hasil analisis evaluasi kinerja simpang (Ramlan et al., 2022).

Analisis kinerja lalu lintas di Indonesia menggunakan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk menyetarakan berbagai jenis kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang (SMP). Pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, nilai EMP ditetapkan berdasarkan kondisi lalu lintas pada masa tersebut yang relatif lebih banyak didominasi kendaraan ringan. Seiring perkembangan transportasi perkotaan, peningkatan jumlah sepeda motor turut mengubah pola pergerakan dan interaksi kendaraan, terutama pada simpang bersinyal. Kondisi tersebut menyebabkan nilai EMP dalam pedoman lama belum tentu sepenuhnya menggambarkan karakteristik lalu lintas saat ini. Penelitian (Sumarsono et al., 2017) menunjukkan adanya perbedaan antara nilai EMP sepeda motor hasil metode *time headway* dan nilai yang ditetapkan dalam MKJI, yang kemudian memengaruhi hasil perhitungan kinerja simpang, seperti derajat kejenuhan dan panjang antrean. Padang dkk. (2024) juga menunjukkan bahwa nilai EMP sepeda motor dapat berubah sesuai dengan karakteristik arus dan perilaku pengemudi di lokasi penelitian. Dengan demikian, penggunaan nilai EMP yang sesuai dengan kondisi lalu lintas aktual perlu dipertimbangkan agar hasil analisis kinerja simpang lebih mencerminkan kondisi lapangan.

Perubahan karakteristik perilaku pengemudi serta meningkatnya tingkat agresivitas kendaraan, terutama sepeda motor yang memiliki kemampuan manuver tinggi dan fleksibilitas dalam bergerak di antara kendaraan lain, menjadi salah satu

alasan utama dilakukannya pembaruan pedoman kapasitas jalan di Indonesia dari MKJI 1997 menjadi Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Penyusunan PKJI 2023 bertujuan untuk menyesuaikan parameter analisis kapasitas dan kinerja simpang dengan kondisi arus lalu lintas perkotaan yang semakin heterogen dan dinamis. Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa dominasi sepeda motor berpengaruh terhadap perubahan jarak waktu antar kendaraan (*headway*), yang selanjutnya berdampak pada nilai arus jenuh dan kapasitas simpang. Penelitian (Purnamasari dkk., 2025) menunjukkan bahwa perbedaan nilai EMP yang diperoleh berdasarkan kondisi lapangan dapat memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap hasil analisis kinerja jalan dan simpang, sehingga diperlukan evaluasi nilai EMP menggunakan pendekatan empiris seperti metode *time headway*. Oleh karena itu, kajian mengenai perubahan nilai EMP dari MKJI 1997 hingga PKJI 2023 menjadi penting untuk memastikan bahwa perhitungan kinerja simpang bersinyal mampu menggambarkan kondisi lalu lintas aktual dan menghasilkan analisis yang lebih representatif.

Pedoman Kapasitas Jalur Indonesia(PKJI) 2023 jadi salah satu acuan dalam menganalisis kinerja simpang bersinyal, tercantum penetapan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang(EMP) serta bermacam parameter kinerja kemudian lintas. Tetapi, pertumbuhan keadaan kemudian lintas menampilkan komposisi kendaraan yang terus menjadi bermacam- macam, paling utama dengan tingginya proporsi sepeda motor. Keadaan tersebut bisa menimbulkan nilai EMP standar dalam pedoman belum seluruhnya mencerminkan ciri arus kemudian lintas di lapangan. Sebagian riset pada ruas jalur pula menampilkan kalau nilai EMP yang diperoleh lewat tata cara *time headway* bisa berbeda dari nilai standar pedoman. Perbandingan tersebut berkaitan

dengan ciri pergerakan serta interaksi kendaraan yang berganti cocok dengan keadaan kemudian lintas di posisi pengamatan (Naja et al., 2025).

Metode *Time Headway* telah digunakan dalam sejumlah penelitian untuk menentukan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) yang lebih sesuai dengan kondisi arus lalu lintas di lapangan. Metode ini menggunakan selang waktu antar kendaraan sebagai dasar untuk melihat perbandingan pengaruh sepeda motor terhadap arus lalu lintas dibandingkan dengan jenis kendaraan lainnya. Hasil beberapa penelitian pada berbagai kondisi jalan menunjukkan bahwa nilai EMP yang diperoleh melalui metode *Time Headway* dapat berbeda dari nilai yang ditetapkan dalam pedoman. Perbedaan tersebut selanjutnya dapat memengaruhi hasil analisis kinerja lalu lintas, terutama nilai derajat kejenuhan (DS) dan panjang antrean kendaraan (Sumarsono et al., 2017).

Beberapa Beberapa riset menampilkan kalau tata cara *time headway* serta analisis regresi bisa digunakan buat mendapatkan nilai Passenger Car Equivalent (PCE) ataupun Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) yang lebih cocok dengan keadaan arus kemudian lintas perkotaan. Riset di Denpasar, misalnya, memakai tata cara *time headway* buat memastikan nilai PCE/ EMP pada arus kemudian lintas kombinasi serta membandingkannya dengan nilai yang tercantum dalam pedoman kapasitas lebih dahulu. Tidak hanya itu, tata cara regresi linier pula sudah digunakan buat memastikan nilai PCE/ EMP pada simpang bersinyal yang didominasi sepeda motor. Hasil riset tersebut menampilkan kalau nilai PCE/ EMP bisa berbeda lumayan besar dari nilai standar IHCM (Sugiarto et al., 2021). Tetapi, riset kinerja simpang yang mengacu pada PKJI 2023 biasanya masih menitikberatkan pada parameter

semacam derajat kejenuhan(DS) serta tundaan. Kajian yang secara spesial mangulas pengaruh pergantian nilai EMP sepeda motor terhadap kinerja simpang masih relatif terbatas. Sementara itu, perbandingan nilai EMP bisa mempengaruhi hasil perhitungan arus kemudian lintas serta kapasitas, yang pada kesimpulannya ikut memastikan nilai derajat kejenuhan serta tundaan simpang (Wiharja & Puspito, 2025).

Permasalahan pada simpang bersinyal Jalan Raya Menganti – Jalan Raya Randegansari ditandai oleh dominasi sepeda motor yang tinggi sehingga membentuk arus lalu lintas yang heterogen dan tidak stabil. Simpang ini merupakan tipe 311 pada jaringan jalan 2/2TT dengan pendekat terlindung (tipe P), sehingga pergerakan kendaraan diatur melalui fase sinyal terpisah. Simpang melayani pergerakan kawasan permukiman dan aktivitas perkotaan, yang menyebabkan pada jam puncak terjadi lonjakan volume lalu lintas, kemacetan tinggi, serta antrean kendaraan yang mengular panjang pada setiap pendekat. Kondisi ini mencerminkan nilai derajat kejenuhan (Dj) yang tinggi bahkan mendekati jenuh, serta tundaan yang besar akibat waktu tunggu sinyal. Dalam analisis kinerja berdasarkan PKJI 2023, volume lalu lintas dikonversi ke satuan mobil penumpang menggunakan nilai EMP standar, namun nilai EMP sepeda motor yang bersifat umum berpotensi tidak merepresentasikan kondisi aktual, sehingga dapat menimbulkan bias dalam perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan, dan tundaan simpang.

Penelitian ini dilakukan untuk memastikan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang(EMP) sepeda motor lewat tata cara time headway bersumber pada keadaan kemudian lintas yang terjalin pada simpang bersinyal. Penentuan nilai tersebut dicoba dengan mencermati komposisi kendaraan yang melintas, paling utama pada posisi dengan

jumlah sepeda motor yang dominan. Nilai EMP hasil pengamatan setelah itu diterapkan dalam analisis kinerja simpang memakai Pedoman Kapasitas Jalur Indonesia(PKJI 2023). Kinerja simpang berikutnya dibanding antara pemakaian nilai EMP standar PKJI 2023 serta nilai EMP hasil tata cara time headway bersumber pada volume kemudian lintas dalam satuan smp/ jam, kapasitas, dan derajat kejenuhan(DJ). Selisih nilai DJ dari kedua pendekatan digunakan buat memandang besarnya pengaruh pergantian EMP sepeda motor terhadap hasil analisis kinerja simpang. Hasil riset diharapkan bisa membagikan evaluasi yang lebih cocok dengan keadaan kemudian lintas aktual, khususnya pada simpang bersinyal yang mempunyai proporsi sepeda motor besar

Alasan yang mendasari dilakukan penelitian ini adalah kondisi lalu lintas pada simpang bersinyal Jalan Raya Menganti – Jalan Raya Randegansari yang menunjukkan dominasi sepeda motor dalam komposisi arus kendaraan. Simpang tersebut merupakan simpang bersinyal dengan tipe simpang 311 pada jaringan jalan 2/2TT serta memiliki pendekat dengan tipe terlindung (tipe P), sehingga pergerakan lalu lintas dikendalikan melalui fase sinyal secara terpisah. Simpang ini melayani pergerakan dari kawasan permukiman dan aktivitas perkotaan yang menyebabkan pada jam sibuk terjadi arus lalu lintas padat dan heterogen, ditandai dengan kemacetan yang tinggi serta antrean kendaraan yang mengular panjang pada setiap pendekat, yang mencerminkan nilai derajat kejenuhan (Dj) dan tundaan yang tinggi. Dalam evaluasi kinerja simpang berdasarkan PKJI 2023,

Dalam penelitian ini , alasan yang mendasari pemilihan PKJI 2023 berkaitan dengan kebutuhan untuk menilai kondisi operasional simpang berdasarkan pedoman

yang berlaku di Indonesia. Pedoman tersebut digunakan sebagai dasar dalam mengolah data lalu lintas dan menentukan kinerja simpang bersinyal melalui beberapa ukuran, yaitu arus lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan tingkat pelayanan. Dengan menggunakan PKJI 2023, hasil perhitungan kinerja simpang dapat diperoleh melalui tahapan yang sesuai dengan ketentuan perencanaan dan evaluasi lalu lintas yang digunakan di Indonesia. Penentuan nilai EMP sepeda motor dilakukan menggunakan pendekatan *time headway* karena penelitian ini berfokus pada kondisi kendaraan yang benar-benar terjadi di lokasi pengamatan. Data diperoleh dengan mencatat selang waktu kedatangan kendaraan yang melewati garis henti ketika lampu lalu lintas menunjukkan fase hijau. Perbedaan karakteristik pergerakan antara sepeda motor dan mobil kemudian digunakan sebagai dasar untuk memperoleh nilai EMP sepeda motor. Nilai tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai EMP yang digunakan dalam PKJI 2023 dan diterapkan pada perhitungan kinerja simpang. Hasil perbandingan digunakan untuk melihat perubahan volume lalu lintas dalam satuan smp/jam, kapasitas, serta derajat kejenuhan. Dengan pendekatan tersebut, dapat diketahui apakah penggunaan EMP berdasarkan kondisi aktual memberikan hasil kinerja simpang yang berbeda dibandingkan penggunaan nilai EMP standar, khususnya pada simpang dengan jumlah sepeda motor yang dominan.

1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apa saja karakteristik lalu lintas simpang bersinyal pada Jl. Raya Menganti – Jl. Raya Randegansari Kota Surabaya berdasarkan PKJI 2023?

2. Berapakah nilai EMP sepeda motor pada simpang bersinyal Jl. Raya Menganti – Jl. Raya Randegansari Kota Surabaya berdasarkan Time Headway?
3. Apa saja kinerja lalu lintas pada simpang bersinyal Jl. Raya Menganti – Jl. Raya Randegansari Kota Surabaya berdasarkan EMP PKJI 2023?
4. Apa saja kinerja lalu lintas pada simpang bersinyal Jl. Raya Menganti – Jl. Raya Randegansari Kota Surabaya berdasarkan perubahan nilai EMP *Time Headway*?
5. Berapa besar perbandingan kinerja lalu lintas pada nilai EMP sepeda motor berdasarkan metode *Time Headway* dan PKJI 2023?
6. Berapa Pelebaran Yang Dibutuhkan Pada Simpang Bersinyal Jalan Raya Menganti – Jalan Raya Randegansari Kota Surabaya Saat Umur Rencana 5 Tahun Kedepan Berdasarkan PKJI 2023 Agar Nilai Derajat Kejenuhan $\leq 0,85$?
7. Berapa Pelebaran Yang Dibutuhkan Pada Simpang Bersinyal Jalan Raya Menganti – Jalan Raya Randegansari Kota Surabaya Saat Umur Rencana 5 Tahun Kedepan Berdasarkan EMP Time Headway Agar Nilai Derajat Kejenuhan $\leq 0,85$?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik lalu lintas simpang bersinyal pada Jl. Raya Menganti – Jl. Raya Randegansari Kota Surabaya berdasarkan PKJI 2023.
2. Mengetahui nilai ekuivalensi mobil penumpang (EMP) sepeda motor pada simpang bersinyal Jl. Raya Menganti – Jl. Raya Randegansari Kota Surabaya menggunakan metode *Time Headway*.

3. Mengetahui kinerja lalu lintas simpang bersinyal pada Jl. Raya Menganti – Jl. Raya Randegansari Kota Surabaya berdasarkan EMP PKJI 2023.
4. Mengetahui kinerja lalu lintas simpang bersinyal pada Jl. Raya Menganti – Jl. Raya Randegansari Kota Surabaya dengan menggunakan nilai EMP hasil perhitungan metode *Time Headway*.
5. Mengetahui besar perbandingan kinerja lalu lintas pada nilai EMP sepeda motor berdasarkan metode *Time Headway* dan EMP berdasarkan PKJI 2023.

1.4 Batasan Penelitian

Agar pembahasan penelitian tetap fokus dan tidak keluar dari tujuan yang telah ditetapkan, ruang lingkup penelitian dibatasi pada hal-hal berikut:

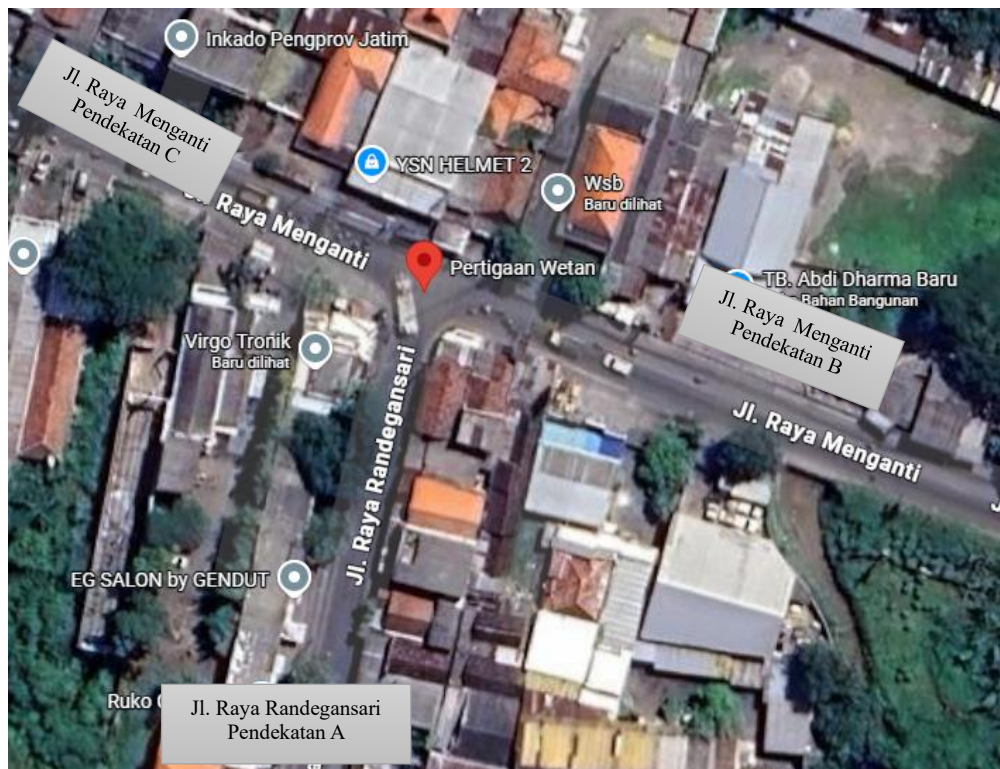
1. Penelitian ini dilakukan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan *Time Headway*.
2. Data lalu lintas untuk kajian simpang bersinyal berdasarkan hasil survei yang dilakukan.
3. Pengamatan dilakukan selama 4 hari yaitu hari senin, jum'at, Sabtu dan Minggu.
4. Pengamatan dilakukan pada jam puncak (06.00 s/d 09.00) dan (16.00 s/d 19.00) dengan waktu setiap siklus.
5. Penelitian ini dilakukan pada persimpangan Jl. Raya Menganti – Jl. Raya Randegansari Kota Surabaya.
6. Perhitungan kinerja simpang bersinyal ini dilakukan pada jam puncak yang sama antara perhitungan PKI 2023 dan EMP *Time Headway*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menambah referensi ilmiah di bidang rekayasa lalu lintas, khususnya terkait kajian nilai Ekvivalen Mobil Penumpang (EMP) sepeda motor pada simpang bersinyal.
2. Memberikan pembandingan nilai EMP sepeda motor antara metode *Time Headway* dan nilai standar berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Bagi masyarakat, dapat menambah pengetahuan dan informasi tentang kinerja persimpangan..
3. Menjadi bahan kajian bagi penelitian selanjutnya yang membahas pengaruh karakteristik lalu lintas sepeda motor terhadap kinerja simpang, terutama pada kondisi lalu lintas perkotaan dengan dominasi sepeda motor.

1.6 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi pada simpang tiga tak bersinyal di pertemuan Jalan Raya Menganti dan Jalan Raya Randegansari, Kota Surabaya. Lokasi tersebut ditetapkan sebagai tempat penelitian untuk memperoleh data sesuai dengan kondisi lalu lintas yang berlangsung di lapangan. Letak lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian

Sumber : *Google Maps.*