

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan yakni fasilitas publik yang mempunyai peranan yang sangat penting oleh setiap manusia sejak zaman dahulu kala. Dengan adanya jalan, manusia bisa mengakses hampir setiap tempat dengan begitu mudah dengan bantuan transportasi yang membantu membawa kita hingga ke tempat tujuan. Jalan perkotaan didefinisikan apabila sepanjang jalan atau hampir sepanjang sisi jalan terjadi perkembangan tata guna lahan secara berkelanjutan (Utami et al., 2017). Kapasitas jalan, kecepatan perjalanan rata-rata, dan tingkat pelayanan jalan adalah faktor utama yang memengaruhi kinerja ruas jalan (PKJI, 2023).

Dengan perkembangan teknologi dan populasi yang terus meningkat, transportasi sangat penting dalam kehidupan modern. Salah satu sarana transportasi darat, jalan memiliki tujuan utama untuk memberikan layanan terbaik untuk arus lalu lintas sambil tetap nyaman dan aman untuk pengguna jalan. Untuk jalan perkotaan dilengkapi median, kendaraan harus melakukan *u-turn* di bukaan median yang dirancang secara khusus. Fenomena tersebut akan berdampak pada mobilitas kendaraan lain yang tidak melakukan manuver putaran balik pada jalur lintas tunggal, karena mereka tidak dapat melaksanakan perubahan arah dengan langsung dikarenakan oleh kendala geometri kendaraan yang tidak memadai dalam hal radius

perubahan arah. Karena pergerakan memutar akan memengaruhi arus lalu lintas baik dari arah yang sama maupun yang berlawanan yang akan dilalui, hal ini pasti akan memengaruhi kecepatan kendaraan di kedua jalur (Utami et al., 2017). Jalan Jenderal Ahmad Yani, yang terletak di Kota Palembang, Provinsi Daerah Sumatera Selatan, adalah jalan dua arah dengan median terbagi. Untuk memungkinkan gerakan *u-turn*, masing-masing ruas jalan memiliki bukaan median tak bersinyal. Masyarakat dihubungkan dari dan menuju pusat kota melalui jalan luas ini. Disamping itu, jalan ini menjadi akses untuk rumah sakit, pom bensin, toko-toko, sekolah, kantor-kantor, universitas dan masih banyak lagi sehingga pada saat jam-jam sibuk volume lalu lintasnya relatif tinggi dan menyebabkan antrian kendaraan yang cukup panjang, baik yang akan melakukan putar balik arah ataupun kendaraan yang akan melaju lurus.

Disamping itu, hambatan samping pada ruas Jalan Jenderal Ahmad Yani Palembang terutama di sekitar *u-turn* cukup besar karena banyak pengendara motor yang melawan arus dan ada pom bensin dengan ruang antri untuk kendaraan roda 4 yang tidak terlalu luas sehingga banyak truk, bis ataupun *minibus* yang mengantri untuk mengisi bensin terpaksa harus mengantri sampai ke pinggir jalan.

Tujuan penelitian ini adalah melihat pengaruh dari gerakan *u-turn* terhadap kinerja jalan di lokasi studi dan preferensi solusi serta saran yang bermanfaat untuk arus lalu lintas yang berada di wilayah tersebut.

1.2 Permasalahan Pokok

Dari latar belakang di atas maka permasalahan pokok dari penelitian ini adalah padatnya volume kendaraan yang akan melakukan gerakan putar balik arah maupun yang melaju lurus pada saat jam-jam sibuk (*peak hours*) di daerah putar balik arah di Jalan Jenderal Ahmad Yani dan hambatan samping yang disebabkan oleh kendaraan roda dua yang melawan arus dan antrian kendaraan yang akan mengisi bahan bakar di pom bensin terdekat sampai ke pinggir jalan.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian merupakan cakupan kajian dalam sebuah penelitian. Ruang lingkup yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Kendaraan yang diteliti berupa kendaraan roda dua, kendaraan ringan dan kendaraan berat.
2. Lokasi penelitian berada di ruas Jalan Jenderal Ahmad Yani yaitu *u-turn* yang berada di depan Kantor Pelayanan Pajak Pratama Seberang Ulu.
3. Data yang diteliti berupa volume lalu lintas, volume kendaraan yang akan melakukan gerakan putar balik arah, waktu yang diperlukan kendaraan untuk melakukan gerakan *u-turn*, hambatan samping dan geometrik jalan.
4. Analisis dan perhitungan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023 dan Pedoman Perencanaan Putar Balik tahun 2005.
5. Waktu penelitian berlangsung pada jam-jam sibuk (*peak hours*) pagi (07.00-08.00), siang (12.00-13.00) dan sore (16.00-17.00) selama satu minggu.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah

1. Mengetahui kapasitas jalan, derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan jalan akibat padatnya volume kendaraan pada fasilitas putar balik saat jam-jam sibuk.
2. Mengetahui preferensi solusi untuk masalah kemacetan yang terjadi.

1.5 Urgensi Penelitian

Dengan dilakukan penelitian ini, diharapkan kemacetan yang terjadi pada putar balik di kawasan penelitian bisa berkurang terutama di jam-jam sibuk (*peak hours*). Sehingga masyarakat bisa berkendara dengan nyaman mulai dari pergi ke sekolah, berangkat bekerja sampai kembali pulang ke rumah setelah beraktivitas.

1.6 Kontribusi Terhadap Ilmu Pengetahuan

Kontribusi untuk ilmu pengetahuan dari penelitian ini adalah :

1. Dalam bidang pendidikan digunakan sebagai ilmu pengetahuan dan informasi mengenai dampak fasilitas *u-turn* pada kinerja ruas jalan.
2. Memperoleh informasi dan bahan pertimbangan bagi instansi yang terlibat untuk meningkatkan kinerja ruas jalan yang dilengkapi fasilitas bukaan median.

1.7 Luaran Penelitian

Keluaran dari penelitian ini berupa jurnal yang di *submit* di JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil Universitas Tarumanegara Sinta 4.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan berisi tentang latar belakang penelitian dilakukan, permasalahan pokok, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian dilakukannya penelitian, urgensi penelitian, kontribusi terhadap ilmu pengetahuan, luaran yang diharapkan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Di dalam tinjauan pustaka, penulis memaparkan teori-teori yang menjadi pedoman dalam penelitian ini yakni penelitian terdahulu, pengertian putar balik, karakteristik umum fasilitas *u-turn*, jalan perkotaan, kondisi geometrik dan kondisi lingkungan, kinerja ruas jalan perkotaan, karakteristik arus lalu lintas, karakteristik jalan, karakteristik kendaraan dan, tipe operasional jalan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menyajikan gambaran umum, peta lokasi, metode pengumpulan data, analisis data, alat survey lapangan, metode pengolahan data dan bagan alir penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada pembahasan akan dipaparkan hasil dari data primer yang dikumpulkan dari lapangan berupa geometrik jalan, demografi kota Palembang, lalu lintas harian kendaraan yang melakukan gerakan putar balik arah, volume lalu lintas, data waktu tempuh rata-rata kendaraan saat melakukan *u-turn*, data hambatan samping, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan jalan dan pengaruh geometrik jalan terhadap fasilitas putar balik arah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan menghasilkan beberapa kesimpulan dari hasil perhitungan yang dilakukan pada bab sebelumnya. Dan akan diikuti dengan saran yang diharapkan bisa menjadi solusi di lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penulis membandingkan beberapa penelitian terdahulu sebagai acuan dalam melakukan penelitian sehingga dapat memperluas ilmu pengetahuan tentang teori yang akan dikaji. Dari penelitian sebelumnya penulis menemukan beberapa kajian penelitian mengenai gerakan putar balik arah terhadap lalu lintas. Berikut beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian penulis :

Pada jurnal Kajian Putar Balik (*U-turn*) Terhadap Kemacetan Ruas Jalan Perkotaan (Studi Kasus Jalan Tengku Umar dan Jalan ZA. Pagar Alam Kota Bandar Lampung)(Dharmawan & Oktarina, 2013). Didapatkan hasil tingkat pelayanan Jalan Tengku Umar dan Jalan ZA Pagar Alam Kota Bandar Lampung akibat *u-turn* rata-rata sebesar 0,64 dengan kondisi terparah $Los > 0,85$ dikategorikan Los E dimana arus lalu lintas tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas. Adapaun titik lokasi yang terjadi pada jam puncak pagi hari (06.00-09.00) dan sore hari (15.00-18.00) di lokasi titik bukaan median PTPN 7 dan LB – LIA. Dengan metode berupa data sekunder yaitu peta jaringan Jalan Kota Bandar Lampung, Kajian Transportasi Kota Bandar Lampung, serta kepustakaan dan laporan studi terkait dan data primer yaitu survey volume lalu lintas, survey kecepatan dan survey pergerakan kendaraan putar balik arah (Dharmawan & Oktarina, 2013).

Jurnal Pengaruh Gerakan Putar Balik Arah Kendaraan Terhadap Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Arteri menghasilkan derajat kejenuhan pada pagi hari rata-rata 0,52 sedangkan pada sore hari sekitar 0,70 terjadi kenaikan sebesar 18%. Tingkat pelayanan pada pagi hari berada pada kategori A sedangkan tingkat pelayanan pada sore hari yaitu masuk kategori C dimana arus lalu lintas stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Data primer yang dikumpulkan berupa geometrik jalan, volume arus lalu lintas, rata-rata kecepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu akibat adanya gerakan putar balik arah, volume kendaraan yang melakukan gerakan putar balik arah serta waktu yang diperlukan untuk melakukan gerakan putar balik arah. Sedangkan untuk data sekunder hanya berupa data jumlah penduduk (Fadriani, 2018).

Hasil dari penelitian Kajian Putar Balik (*U-turn*) Terhadap Arus Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Gajah Mada Pontianak) (Utami et al., 2017) bahwa Fasilitas putaran balik (*u-turn*) pada ruas Jalan Gajah Mada memiliki kinerja yang rendah berdasarkan besarnya arus yang melakukan putaran balik dan lamanya waktu berputar kendaraan., dimana 2 dari 3 fasilitas putaran balik memiliki rasio pelayanan bukaan median $> 1,0$ di jam sibuknya, yang artinya terjadi antrian pada fasilitas bukaan median yang diteliti. Ini memengaruhi kondisi arus lalu lintas di lokasi tinjauan. Data primer yang dikumpulkan yakni volume kendaraan arah berlawanan, volume kendaraan yang melakukan *u-turn* waktu dan jarak aman kendaraan yang melakukan *u-turn* dan geometrik jalan. Adapun data sekundernya yakni peta lokasi penelitian dan data pertumbuhan penduduk (Utami et al., 2017)

2.2 Pengertian Putar Balik (*U-turn*)

Gerakan putar balik arah adalah putaran setengah lingkaran pada sarana untuk menuju arah kebalikan (Fadriani, 2018). Secara proporsional kapasitas jalan yang terganggu akibat sejumlah arus lalu lintas yang melakukan gerakan putar arah perlu diperhitungkan, untuk mempertahankan tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan pada daerah perputaran balik arah. Fasilitas median yang memisahkan kendaraan arus lurus dari kendaraan arus balik arah sebaiknya disesuaikan dengan kondisi arus lalu lintas, geometri jalan dan komposisi arus lalu-lintas (Sutrisno et al., 2022).

Dalam perencanaan median, bukaan median memungkinkan kendaraan untuk mengubah arah kendaraan dengan melakukan *u-turn*. Fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu antara lain: (Siregar et al., 2022)

1. Mengoptimalkan akses dan memperkecil gerakan *u-turn* oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
2. Membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median untuk memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus.

Gerakan *u-turn* terjadi dalam beberapa tahapan yang memengaruhi situasi arus. Tahapan pergerakan *u-turn* antara lain (Dharmawan & Oktarina, 2013) :

1. Kendaraan yang akan melakukan *u-turn* mengurangi kecepatan dan mengambil posisi jalur yang paling kanan. Sesuai teori *car following*, perlambatan arus lalu lintas mengakibatkan terjadinya antrian yang ditandai dengan panjang antrian, waktu tundaan dan gelombang kejut.

2. Jenis kendaraan memengaruhi gerakan berputar menuju jalur berlawanan. Manuver kendaraan berpengaruh terhadap lebar median dan gangguannya kepada kedua arah. Lebar lajur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan untuk kedua arah. Apabila jumlah kendaraan berputar cukup besar, lajur penampung perlu disediakan untuk mengurangi dampak terhadap aktivitas kendaraan di belakangnya.
3. Gerakan balik arah kendaraan harus memperhatikan kondisi arus lalu lintas arah berlawanan. Terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus lawan arah untuk memasuki jalur yang sama. Pada kondisi ini, yang terpenting adalah penetapan pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama yang tersedia. Artinya, pengendara harus dapat mempertimbangkan senjang jarak antara dua kendaraan pada arah arus utama sehingga kendaraan dapat dengan aman menyatu dengan arus utama (*gap acceptance*) dan fenomena *merging* dan *weaving*.

2.3 Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah

Fasilitas median yakni pemisah antara kendaraan yang lurus dan kendaraan arus balik arah harus disesuaikan dengan kondisi arus lalu lintas, geometri jalan dan komposisi arus (Wito, 2017).

Jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal selalu memiliki arah yang sama dan berlawanan. Maka dari itu, digunakanlah suatu pembatas jalan atau sering disebut dengan median jalan karena median digunakan untuk melakukan *u-turn*. Kecuali

untuk tanda lalu lintas yang dilengkapi alat bantu seperti patok besi berantai, misalnya pada jalan bebas hambatan yang hanya digunakan petugas atau keadaan darurat, *u-turn* diizinkan pada setiap bukaan median dan tanpa median.

Pada situasi di mana bukaan median dibutuhkan, keseimbangan bukaan median dapat menunjukkan jalan berprioritas yang dapat mengurangi gangguan terhadap arus lalu lintas menerus yang disebabkan oleh bukaan median pada persimpangan yang lebih kecil.

2.4 Jalan Perkotaan

Jalan perkotaan adalah jalan yang mengalami perkembangan secara permanen dan menerus di sepanjang jalan. Kategori jalan perkotaan apabila jalan berada pada suatu kota yang memiliki penduduk lebih dari 100.000 jiwa, namun jika penduduknya kurang dari 100.000 jiwa bisa dikategorikan sebagai jalan perkotaan dengan syarat perkembangan jalan tersebut bersifat terus menerus dan permanen (Manongko et al., 2020). Beberapa tipe jalan perkotaan antara lain:

1. Jalan satu arah (1/1, 2/1, 3/1).
2. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD).
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D).
4. Jalan empat lajur dua arah :
 - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD).
 - b. Terbagi (dengan median) (6/2 D).

2.4.1 Transportasi Perkotaan dan Masalahnya

Terjadinya ketidakseimbangan antara kebutuhan akan transportasi dengan penyediaan prasarana dan sarana transportasi berimbas pada permasalahan transportasi seperti kemacetan lalu lintas yang sangat sering terjadi. Hal ini akibat adanya peningkatan urbanisasi, pertumbuhan ekonomi dan kepemilikan kendaraan pribadi, serta menyatunya fungsi jalan arteri, kolektor dan lokal sehingga jaringan jalan tidak berfungsi dengan efisien (Tamin, 1990).

Permasalahan transportasi secara umum adalah bagaimana mengangkut orang dari distribusi ruang awal ke distribusi ruang akhir dengan biaya paling rendah. Dalam hal ini jarak dan waktu termasuk biaya (Nugroho & Malkhamah, 2018). Dibandingkan pertumbuhan angkutan umum, kepemilikan kendaraan pribadi meningkat cukup signifikan. Kinerja angkutan umum dalam hal ketepatan waktu menjadi alasan utama.

Masalah transportasi di kota-kota besar di Indonesia akan terus meningkat apabila sistem transportasi yang ada tidak diperbaiki. Penggunaan kendaraan pribadi yang terus meningkat setiap tahunnya, masalah transportasi ini mungkin akan terus bertambah besar di masa yang akan datang. Fenomena pertumbuhan daerah perkotaan akibat meningkatnya perjalanan dengan angkutan pribadi, adalah (Safitri & Andari, 2020):

1. Angkutan umum yang memadai belum cukup melayani pertumbuhan aktivitas ekonomi.

2. Harga tanah di pusat kota yang cukup tinggi menyebabkan pemukiman berlokasi jauh dari pusat kota atau bahkan sampai ke luar kota yang tidak terjamah oleh layanan angkutan umum.
3. Pembangunan jalan baru mendorong penggunaan angkutan pribadi karena di jalan baru tersebut biasanya belum ada layanan angkutan umum.
4. Angkutan lingkungan yang menjembatani perjalanan sampai ke jalur utama angkutan umum belum tersedia.
5. Pelayanan angkutan umum belum memberikan rasa aman, kebutuhan akan tepat waktu dan waktu perjalanan.
6. Angkutan umum tidak bisa memenuhi daya beli dan privasi.

Di bawah ini adalah identifikasi masalah kemacetan yang disebabkan oleh perbedaan kepentingan (Miro, 1997):

1. Pertumbuhan kendaraan dan pertumbuhan kapasitas prasarana jalan raya terutama kendaraan pribadi terjadi secara tidak seimbang.
2. Peningkatan pertumbuhan penduduk dan arus urbanisasi.
3. Keterbatasan dana dan waktu.
4. Kurangnya koordinasi antar pihak dan instansi terkait.
5. Rendahnya tingkat kedisiplinan masyarakat.
6. Penegakkan hukum yang belum dioptimalkan.

2.4.2 Alternatif Solusi

1. Putar Balik

Perencanaan lokasi putaran balik harus mempertimbangkan geometri dan lingkungan sekitar. Untuk memfasilitasi kendaraan melakukan putaran balik, gerakan memotong, dan belok kanan, maka bukaan median perlu direncanakan. Putaran balik yang berada tepat di depan gang dapat menimbulkan masalah lalu lintas. Oleh karena itu, kurang efektif jika bukaan median jalan berada di depan gang. Salah satu cara pemecah dalam manajemen lalu lintas jalan adalah dengan adanya putaran balik. Kecuali untuk tanda lalu lintas yang dilengkapi alat bantu seperti patok besi berantai, misalnya pada jalan bebas hambatan yang hanya digunakan petugas atau keadaan darurat, *u-turn* diizinkan pada setiap bukaan median dan tanpa median (Romadhona & Fauzi, 2018).

2. Rambu Lalu Lintas

Peraturan lalu lintas Indonesia diatur oleh Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 tahun 2014. Rambu lalu-lintas adalah komponen perlengkapan jalan yang terdiri dari beberapa jenis lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau kombinasi yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan. Berdasarkan data dari Dinas Perhubungan, ada lebih dari 300 rambu lalu-lintas di Indonesia, yang terdiri dari berbagai jenis lambang yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan (Akbar, 2022).

3. Penertiban Hambatan Samping Jalan

Peningkatan kesadaran hukum masyarakat pengguna jalan dilakukan melalui, perekrutan prasarana dan sarana lalu lintas, pendidikan, serta rekayasa hukum termasuk penegakan hukumnya (*enforcement*).

Metode untuk menumbuhkan kesadaran hukum pengguna jalan merupakan bagian dalam manajemen transportasi. Pihak kepolisian menggunakan tiga pendekatan untuk menumbuhkan kesadaran hukum masyarakat, yakni (Nugroho & Malkhamah, 2018):

1. Metode pre-emptif bertujuan untuk menghilangkan efek negatif. Metode ini dipakai untuk membudayakan kesadaran pengguna jalan dalam berlalu lintas melalui pendidikan dan latihan. Pihak kepolisian setempat perlu mengadakan kegiatan ini secara rutin agar menjadi wadah membentuk budaya taat hukum berlalu lintas bagi pengguna jalan.
2. Strategi pencegahan, bertujuan untuk mencegah terjadinya pelanggaran lalu lintas. Metode ini memanfaatkan perekrutan terhadap prasarana dan sarana lalu lintas, pengaturan, patroli dan penjagaan pada setiap ruas jalan raya agar berkurangnya pelanggaran lalu lintas. Namun, metode preventif seperti patroli rutin, penjagaan area tertentu yang rawan pelanggaran atau kemacetan, dan perekrutan lalu lintas belum dilaksanakan secara maksimal sehingga mengakibatkan pengguna jalan tidak taat terhadap aturan yang berlaku.

3. Metode represif atau penanggulangan, berupa penindakan terhadap setiap jenis pelanggaran. Metode ini bertujuan memberikan efek jera kepada setiap pelanggaran dengan memberikan hukuman ataupun sanksi.

4. Manajemen Pengendalian Lalu Lintas

Untuk mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi dan mendorong penggunaan moda transportasi yang lebih berkelanjutan merupakan tujuan dari Manajemen Pengendalian Lalu Lintas (*Transportation Demand Management/TDM*). Strategi ini memerlukan gabungan penerapan insentif untuk penggunaan transportasi publik (*pull strategy*) dan disinsentif untuk penggunaan kendaraan bermotor pribadi (*push strategy*), yang seringnya tidak ada dalam strategi transportasi kota. Strategi holistik ini sudah terbukti lebih efektif dalam mengalihkan masyarakat untuk menggunakan transportasi publik, berjalan kaki, dan bersepeda. Selain itu, strategi ini juga telah terbukti lebih efektif dalam menciptakan tata ruang untuk penggunaan lahan yang lebih efisien (Putra, 2023).

Implementasi pendekatan TDM ini tidak akan mudah dan manfaatnya tidak langsung terasa. Mengandalkan *pull strategy* saja, seperti membangun infrastruktur rel atau meningkatkan infrastruktur untuk pejalan kaki dan sepeda saja, kemungkinan hanya akan menghasilkan sedikit perubahan dari kendaraan bermotor pribadi ke kendaraan umum. Di sisi lain, hanya mengandalkan *push strategy*, seperti menaikkan pajak BBM atau memberlakukan jalan berbayar tanpa menyediakan pilihan transportasi publik dapat menimbulkan keresahan masyarakat dan

menimbulkan adanya kesenjangan aksesibilitas. Strategi TDM yang komprehensif membutuhkan keseimbangan antara penyediaan opsi bermobilitas, kebijakan disinsentif kendaraan bermotor pribadi, dan kebijakan pengembangantata guna lahan yang baik (Putra, 2023).

2.5 Kondisi Geometrik dan Kondisi Lingkungan

Untuk menentukan kinerja ruas jalan, data geometri jalan dan kondisi lingkungan yang perlu diketahui antara lain (Manongko et al., 2020):

1. Tipe Jalan

Kinerja jalan pada pembebanan lalu lintas tertentu akan menunjukkan perbedaan berdasarkan tipe jalan. Jumlah lajur dan arah setiap segmen jalan ditentukan oleh tipe jalan. Beberapa jenis jalan umum di Indonesia adalah:

- a. $4/2 D = 4$ lajur 2 arah terbagi
- b. $4/2 UD = 4$ lajur 2 arah tak terbagi
- c. $2/2 UD = 2$ lajur 2 arah tak terbagi
- d. $2/1 = 2$ lajur 1 arah

2. Lebar Jalur Lalu Lintas

Lebar jalur lalu lintas yakni lebar jalur gerak tanpa bahu. Pertambahan lebar jalur lalu lintas akan meningkatkan kecepatan arus bebas dan kapasitas. Jumlah lajur ditentukan dari lebar jalan efektif untuk segmen jalan pada tabel berikut :

Tabel 2.1 : Hubungan antara lebar jalur efektif dengan jumlah lajur

Lebar Lajur Efektif	Jumlah Lajur
8 – 10,5	2
10,5 – 6	4

(Sumber : PKJI, 2023)

Keamanan, kenyamanan maupun kepercayaan diri bagi pengemudi sangat dipengaruhi oleh lebar perkerasan maupun lebar jalur. Lebar jalur perkerasan antara 3,00 m – 3,75 m merupakan standar. Lebar jalur antara 4,00 – 4,25 telah disepakati untuk jalan kecepatan tinggi, luar kota dan jalur baik satu arah maupun dua arah. Lebar kurang dari 3,75 m dapat memengaruhi kapasitas dan keamanan untuk kecepatan tinggi, sehingga penggunaannya sebaiknya dibatasi dan disarankan untuk jalur yang lebih reaktif.

3. Kereb (*Curbs*)

Kereb mempengaruhi dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan sebagai batas bahan kaku yang ditinggikan antara tepi jalan raya dan trotoar. Jalan dengan kereb atau bahu memiliki kapasitas yang lebih besar daripada jalan dengan bahu (Yusri et al., 2018).

Penggunaan penahan tepi jalan yang terdiri dari tanggal pendek di sepanjang tepi perkerasan berdampak pada keselamatan dan pengemudi. Penahan tepi jalan digunakan untuk situasi di bawah ini:

- a. Mencegah kendaraan keluar dari perkerasan jalan.
- b. Mengelola drainase permukaan perkerasan.
- c. Menciptakan kesan tepi jalan yang lebih bersih.

d. Memberi batas di tepi perkerasan jalan.

4. Bahu Jalan

Bahu jalan adalah area jalan raya yang dirancang untuk pejalan kaki, kendaraan berhenti atau kendaraan lambat. Jalan di kota-kota yang tanpa adanya kerib biasanya memiliki bahu di kedua sisi jalur lalu-lintasnya. Lebar bahu meningkatkan kapasitas dan kecepatan dalam arus tertentu, terutama karena hambatan samping yang dikurangi oleh kejadian di sisi jalan seperti pejalan kaki dan kendaraan angkutan umum berhenti (Yusri et al., 2018).

Banyak dilakukan untuk memisahkan jalan dari bahu jalan sebagai petunjuk kepada pengemudi saat cuaca buruk atau pandangan buruk. Fakta menunjukkan bahwa apabila ada garis ini, pengemudi cenderung berjalan pada jalur yang sudah ada dan tidak banyak yang melintas ke bahu jalan.

Tabel 2.2: Lebar Bahu Minimal Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga

Klasifikasi Jalan	Lebar Bahu Minimal (m)
Jalan Raya Utama I A	3,5
Jalan Raya Sekunder II A	3
Jalan Raya Sekunder II B	3
Jalan Raya Sekunder II C	2,5
Jalan Penghubung III	1,5

(Sumber : Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya, 2021)

5. Alinyemen Jalan Raya (*Highway Alignment*)

Alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal adalah dua jenis alinyemen (Yusri et al., 2018). Alinyemen ditampilkan dalam bentuk gambar berupa susunan secara seri garis lengkung garis lurus yang terhubung satu sama lain. Pada penggunaan modern, lengkung spiral diberikan di antara garis lengkung dan garis

lurus. Untuk menghindari kecelakaan yang membahayakan, alinyemen harus konsisten dengan meniadakan perubahan mendadak dari lurus ke lengkung atau jalan lurus yang panjang diikuti lengkung tajam. Tikungan tajam menurunkan kecepatan kendaraan karena reaksi pengemudi terhadap gaya yang berubah. Laju kendaraan akan melambat akibat timbulnya halangan pandangan pada sebuah tikungan atau lingkungan vertikal yang pendek pada sebuah. Penurunan kecepatan ini dapat mengurangi tingkat pelayanan jalan pada arus lalu lintas yang kecil. Karena kecepatan yang ada biasanya relatif rendah bila jalan digunakan hampir pada kapasitasnya, namun efek pada kapasitas hanya sedikit (Oglesby & Hick, 1999).

Lengkung horizontal dengan jari-jari kecil dan tanjakan yang curam dapat mengurangi kecepatan arus bebas. Pengaruh ini bisa diabaikan karena kecepatan arus bebas rendah di perkotaan.

6. Kondisi lingkungan

Ukuran kota merupakan jumlah penduduk di dalam kota dalam satuan juta jiwa. Kelas ukuran kota ditentukan berdasarkan tabel 2.3

Tabel 2.3: Kelas ukuran kota

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Kelas Ukuran Kota	FC_{UK}
< 0,1	Sangat kecil	0,86
0,1 – 0,5	Kecil	0,90
0,5 – 1	Sedang	0,94
1 – 3	Besar	1,00
>3	Sangat besar	1,04

(Sumber : (PKJI, 2023)

2.6 Kinerja Ruas Jalan Perkotaan

Menilai kinerja yang dilakukan oleh pembina jalan (Departemen Pekerjaan Umum) adalah ukuran numerik yang menjelaskan kondisi operasional fasilitas lalu lintas. Kapasitas, derajat kejenuhan, dan kecepatan arus bebas adalah tiga faktor yang memengaruhi kinerja jalan raya (PKJI, 2023). Parameter di bawah ini digunakan untuk mengukur kinerja jalan.

2.6.1 Derajat Kejenuhan

Faktor utama yang digunakan untuk mengukur tingkat kinerja segmen jalan adalah derajat kejenuhan. Nilai DJ memiliki variasi antara nol sampai dengan satu menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas. Kondisi arus yang lengang di mana kehadiran kendaraan lain tidak memengaruhi kendaraan yang lainnya ditunjukkan dengan nilai yang mendekati nol. Sedangkan, kondisi arus pada kondisi kapasitas yang tersendat ditunjukkan dengan nilai yang mendekati satu (PKJI, 2023). Rumus untuk mengetahui derajat kejenuhan yakni:

$$DJ = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

DJ = Derajat Kejenuhan

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Tabel 2.4 menunjukkan ekivalen mobil penumpang (EMP) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah, yang harus diubah ke dalam satuan SMP/jam untuk analisis kapasitas.

Tabel 2.4: Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah

Tipe jalan	Arus lalu lintas Per lajur (kend/jam)	Emp	
		KB	SM
Dua lajur satu arah (2/1) dan Empat lajur terbagi (4/2D)	<1050	1,3	0,4
Tiga lajur satu arah (3/1) dan Enam lajur terbagi (6/2D)	≥1050	1,2	0,25
	<1100	1,3	0,4
	≥1100	1,2	0,25

(Sumber : PKJI 2023)

2.6.2 Kecepatan Arus Bebas

Dalam bahasa yang digunakan, "kecepatan arus bebas" adalah kecepatan mobil yang melaju saat tidak ada mobil lain di jalan dan tidak ada rintangan yang menghalangi. Kecepatan ini merupakan kecepatan yang akan dipilih oleh pengemudi jika tidak ada kendaraan lain (yaitu ketika arus lalu lintas sama dengan nol). Secara khusus, dibandingkan dengan jenis kendaraan lain, kecepatan arus bebas mobil penumpang biasanya menunjukkan angka 10% hingga 15% lebih tinggi. Pedoman Perencanaan dan Pengendalian Lalu Lintas Jalan Indonesia (PKJI) untuk tahun 2023 mencakup rumus berikut ini untuk menentukan kecepatan arus bebas di jalan perkotaan:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

V_B = kecepatan arus bebas untuk MP pada kondisi lapangan, dalam km/jam.

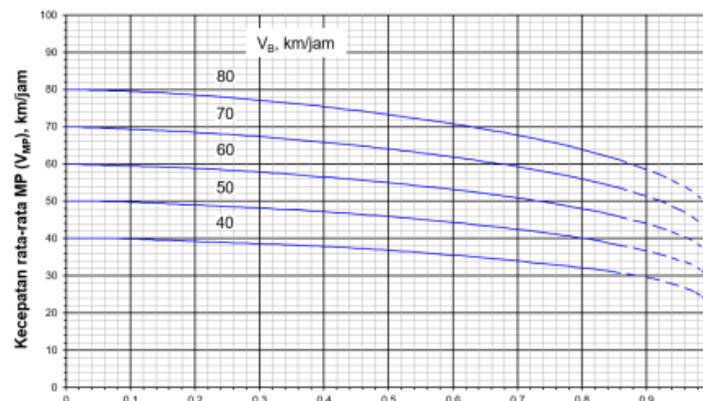
V_{BD} = kecepatan arus bebas dasar untuk MP, yaitu kecepatan yang diukur dalam kondisi lalu lintas, geometri, dan lingkungan yang ideal

V_{BL} = nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan (lebar jalur pada tipe jalan tak terbagi atau lebar lajur pada tipe jalan terbagi), dalam satuan km/jam

FV_{BHS} = faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat.

2.6.3 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh (V_T) adalah kecepatan aktual arus lalu lintas, yang besarnya ditentukan oleh DJ dan V_B . Nilai V_T untuk MP dihitung dengan menggunakan diagram untuk tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, atau jalan 1 (satu) arah dalam Gambar 2.1.



(Sumber: PKJI 2023)

Gambar 2.1: Hubungan V_{MP} dengan DJ dan V_B pada tipe jalan 4/2-T

2.6.4 Waktu Tempuh Kendaraan

Waktu tempuh (W_T) ditentukan berdasarkan nilai V_{MP} dalam menempuh segmen jalan yang dianalisis sepanjang P (PKJI, 2023). Rumusnya sebagai berikut:

$$W_T = \frac{P}{V_T} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

W_T = waktu tempuh rata-rata mobil penumpang, dalam jam.

P = panjang segmen, dalam km.

V_T = kecepatan tempuh mobil penumpang atau kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*, sms) mobil penumpang, dalam km/jam.

2.7 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Karakteristik arus lalu lintas yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Kecepatan kendaraan
2. Kerapatan arus lalu lintas
3. Volume arus lalu lintas

2.7.1 Volume Arus Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu di suatu ruas jalan tertentu dalam satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam (Kend/Jam). Volume adalah proses perhitungan yang berkaitan dengan jumlah gerakan per satuan waktu di lokasi tertentu (Fadriani, 2018).

Untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoperasian jalan memerlukan informasi berupa data pencacahan volume lalu lintas (Halim, 2021). Lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas dipergunakan untuk menentukan jumlah dan lebar jalur. Jenis kendaraan dalam perhitungan ini diklasifikasikan dalam 3 macam kendaraan, yaitu (PKJI, 2023):

1. Sepeda motor (Motor Cycle = MC) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda. Kendaraan tak bermotor (sepeda, becak dan kereta dorong), parkir pada badan jalan dan pejalan kaki dianggap sebagai hambatan samping
2. Kendaraan berat (Heavy Vehicles = HV) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (Bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai),
3. Kendaraan Ringan (Light Vehicles = LV) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang).

Volume lalu lintas dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut (Morlok, 1988):

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

Q = Volume lalu lintas yang melalui suatu titik pada suatu jalan (kendaraan per – menit)

N = Jumlah kendaraan yang melewati titik pada jalan tersebut dalam interval waktu T

T = interval waktu pengamatan (menit)

Volume arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu dari suatu ruas jalan selama periode waktu tertentu. Ada 5 volume arus lalu lintas, yakni :

1. Volume harian (*hourly volume*)
2. Volume harian (*daily volume*)
3. Volume jam puncak
4. Volume persub (*subhourly volume*)
5. *Peak Hour Factor* (PHF)

2.7.2 Kecepatan Kendaraan

Kecepatan, yang dihitung dengan membagi waktu tempuh kendaraan, disebut kecepatan. Dalam pengaturan geometrik jalan seperti bagian tangen (lurus), tikungan, kemiringan jalan, tanjakan dan turunan, serta jarak pandangan, kecepatan kendaraan digambarkan dalam suatu km/jam atau mph (Rokhman et al., 2022).

Dari perspektif pengemudi, kecepatan rencana didefinisikan sebagai kecepatan yang memungkinkan pengemudi yang berpengalaman mengemudi dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca cerah, lalu lintas lengang, dan tanpa pengaruh faktor lain yang signifikan.

Kondisi medan (*terrain*) dan sifat penggunaan daerah menentukan besarnya kecepatan rencana yang digunakan. Dibandingkan dengan kondisi medan perbukitan dan gunung, kondisi medan di daerah dataran akan memiliki kecepatan rencana yang berbeda pula. Meskipun kecepatan truk akan menurun apabila di daerah pegunungan

atau perbukitan, kecepatan truk di daerah datar bisa sama dengan kecepatan sedan. Di situasi tertentu, bahkan diperlukan jalur khusus untuk truk yang dinamakan jalur pendakian.

Jalan arteri dan jalan bebas hambatan memiliki kecepatan rencana yang lebih tinggi daripada jalan kolektor dan jalan lokal. Jalan luar kota juga memiliki kecepatan rencana yang lebih tinggi daripada jalan dalam kota.

Bina Marga menetapkan standar kecepatan rencana tertinggi sebesar 80 km/jam untuk jalan tanpa pengawasan jalan masuk, sedangkan kecepatan rencana terendah sebesar 20 km/jam yang masih mungkin untuk digunakan. Sementara kecepatan rencana pada jalan bebas hambatan dapat dipilih antara 80-100 km/jam.

Definisi dari kecepatan adalah laju dari suatu pergerakan dalam satuan kilometer per jam (km/jam). Kecepatan yang dapat dicapai pengemudi di jalan raya adalah ukuran kualitatif dari kemampuan jalan. Jenis kendaraan maupun jenis kelamin pengemudi juga sangat berpengaruh terhadap kecepatan yang bisa dicapai. Persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung kecepatan lalu lintas (Dharmawan & Oktarina, 2013):

$$V = \frac{t}{d} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

V = kecepatan (km/jam)

d = jarak yang ditempuh (km)

t = waktu tempuh (jam)

2.7.3 Kerapatan Arus Lalu Lintas

Jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur dalam kendaraan per km atau kendaraan per km per lajur merupakan definisi dari kerapatan. Karena sulit diukur di lapangan, besarnya kerapatan ditentukan sesuai dengan arus dan nilai kecepatan (Utami et al., 2017). Akan tetapi bisa ditentukan dengan persamaan kaitan antara aliran lalu lintas (q) dengan kecepatan lalu lintas (u):

$$k = \frac{q}{u} \dots\dots\dots (2.6)$$

keterangan :

k = kerapatan lalu lintas (kend/jam)

q = tingkat arus lalu lintas (kend/jam)

u = kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

2.8 Karakteristik Jalan

Akses menuju tata guna lahan dan pergerakan menerus atau mobilitas merupakan dua peranan jalan dengan fungsi yang sangat berbeda. dari kedua fungsi tersebut sangatlah penting sehingga tidak ada perjalanan dibuat tanpa keduanya. Pengemudi berusaha mencari fasilitas jalan yang menyenangkan ketika memasuki sistem jaringan jalan. Pergerakan akses ke tata guna lahan tidak memberika pengaruh terhadap fasilitas yang sedang dirancang. Arus menerus dengan kecepatan yang cukup tinggi dapat dilaksanakan karena desain.

Dalam hal memangkas waktu perjalanan total, pengemudi akan memilih suatu fasilitas sebagai bagian terbesar dari perjalanan. Apabila sepanjang atau hampir sepanjang sisi jalan mempunyai perkembangan tata guna lahan secara permanen dan menerus merupakan definisi dari segmen jalan sebagai jalan perkotaan. Kecepatan perjalanan rata-rata, kapasitas dan tingkat pelayanan jalan akan memengaruhi kinerja suatu ruas ketika dibebani lalu lintas (PKJI, 2023).

2.8.1 Kapasitas

Kapasitas sebagai arus lalu lintas maksimum dalam satuan ekr/jam yang bisa bertahan sepanjang segmen jalan tertentu pada kondisi tertentu tergantung pada lalu lintas, lingkungan dan geometrik (PKJI, 2023). Kapasitas dipisahkan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah) pada jalan dua lajur dua arah; namun, pada jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Persamaan dasar kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan :

C = kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_{LJ} = Faktor penyesuaian lebar lajur

FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota

1. Kapasitas Dasar (C_0)

Menurut PKJI 2023, kapasitas dasar adalah kemampuan jalan untuk menyalurkan kendaraan dalam satuan skr/jam pada kondisi jalan tertentu yang mencakup faktor lingkungan, pola arus lalu lintas dan geometrik.

Tabel 2.5: Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T / jalan satu arah	1700	Per lajur (satu arah)
Dua lajur tak terbagi (2/2 TT)	2800	Per lajur (dua arah)

(Sumber: PKJI 2023)

2. Faktor Penyesuaian Lebar Jalur

Faktor penyesuaian lebar jalur (F_{CLJ}) didapatkan sesuai dengan lebar jalur lalu lintas efektif (L_{LE}).

Tabel 2.6: Faktor Penyesuaian Lebar Jalur

Tipe Jalan	Lebar Jalur Efektif (L_{LE})(m)	F_{CLJ}
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T / jalan satu arah	Lebar per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Dua jalur tak terbagi (2/2 TT)	Lebar jalur 2 arah	
	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
11,00	1,34	

(Sumber: PKJI 2023)

3. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{PA})

Hanya untuk jalan tak terbagi mempunyai faktor penyesuaian pemisah arah (FC_{PA}). PKJI 2023 menyediakan faktor penyesuaian pemisah arah untuk empat lajur dua arah (4/2) tak terbagi dan jalan dua lajur dua arah (2/2).

Tabel 2.7: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah

Pemisah arah (PA) %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{PA}	Dua lajur tak terbagi (2/2 TT)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

(Sumber: (PKJI, 2023))

4. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{HS})

Faktor penyesuaian hambatan samping, menurut PKJI 2023, didasarkan pada jarak antara bahu dengan penghalang pada trotoar (W_g) dan kelas hambatan sampingnya (KHS).

Tabel 2.8: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Lebar bahu efektif rata-rata (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	>2,0
4/2 D	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 D atau jalan satu arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber: PKJI, 2023)

e. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{UK})

Faktor penyesuaian ukuran kota, menurut PKJI 2023, didasarkan pada jumlah penduduk kota (juta) yang akan diteliti.

Tabel 2.9: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota

Ukuran Kota (Jumlah Penduduk)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{UK})
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
>3,0	1,04

(Sumber: (PKJI, 2023))

2.8.2 Hambatan Samping

Faktor yang memengaruhi kinerja lalu lintas akibat kegiatan di pinggir jalan merupakan definisi dari hambatan samping. Data rincian yang digunakan untuk menentukan kelas hambatan samping sesuai dengan PKJI 2023 yakni:

1. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir. (faktor bobot = 1,0)
2. Jumlah pejalan kaki berjalan atau menyebrang sepanjang segmen jalan (faktor bobot = 0,5)
3. Jumlah arus kendaraan lambat (sepeda, delman, becak, gerobak) (faktor bobot = 0,4)
4. Jumlah kendaraan bermotor yang keluar masuk ke/dari lahan samping jalan dan sisi (faktor bobot = 0,7)

Untuk mendapatkan kelas hambatan samping pada ruas jalan daerah penelitian, data dari setiap jenis kejadian dikalikan dengan masing-masing faktor bobotnya, kemudian semua kejadian berbobot dijumlahkan untuk menghasilkan

frekuensi faktor bobot kejadian. Keputusan ini dibuat dengan menggunakan Tabel 2.10.

Tabel 2.10: Penentuan kelas hambatan samping

Kelas Hambatan Samping	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	SR	< 100	Daerah pemukiman; jalan samping tersedia
Rendah	R	100 – 299	Daerah pemukiman; beberapa kendaraan umum dsb
Sedang	S	300-499	Daerah industri; ada beberapa toko si sepanjang sisi jalan
Tinggi	T	500 – 899	Daerah komersil; aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	ST	>900	Daerah komersil; aktivitas pasar di samping jalan

(Sumber : (PKJI, 2023))

2.8.3 Tingkat Pelayanan

Salah satu cara untuk menggambarkan tingkat kenyamanan suatu ruas jalan adalah dengan melihat tingkat pelayanan jalan, yang merupakan perbandingan antara volume lalu lintas yang ada di suatu jalan dibandingkan dengan kapasitas jalan tersebut. Dengan volume lalu lintas yang meningkat, kendaraan tidak dapat mempertahankan kecepatan yang sama, sehingga kinerja jalan menurun sebagai hasil

dari berbagai faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan jalan (Rokhman et al., 2022).

Berikut faktor-faktor yang memengaruhi tingkat pelayanan jalan antara lain:

1. Karakteristik pengemudi
2. Kecepatan
3. Kebebasan untuk manuver
4. Hambatan atau halangan lalu lintas

Perbedaan rasio volume terhadap kapasitas (V/C) dan kecepatan operasi jalan adalah dua faktor yang memengaruhi tingkat pelayanan. Survei langsung di lapangan dapat menentukan kecepatan operasi. Kecepatan operasi dapat dibandingkan dengan kecepatan optimal - kecepatan yang dipilih pengemudi dalam situasi tertentu.

Tabel 2.11: Penentuan Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan (DJ)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00 – 0,19
B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.	0,20 – 0,44
C	Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 – 0,74
D	Mendakati arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir.	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	>1,00

(Sumber: PKJI 2023)

2.9 Karakteristik Kendaraan

Berbagai jenis kendaraan, seperti kendaraan penumpang dan kendaraan pengangkut barang, memiliki dimensi, beban, mesin, dan fungsi yang berbeda. Perbedaan ini meningkatkan mobilitas kendaraan dan kemampuan mereka untuk mempercepat, memperlambat, memenuhi radius lalu lintas, dan mempertahankan jarak pandang pengemudi. Dalam proses perencanaan geometrik jalan dan pengendalian pergerakan lalu lintas, beberapa faktor mendukung pilihan rencana kendaraan yang harus diperhatikan (Putranto, 2013).

Salah satu komponen terbesar yang menggunakan jalan adalah kendaraan, yang bervariasi dari kendaraan kecil hingga kendaraan besar, dan berkecepatan rendah hingga cepat.

Tabel 2.12: Tabel Keterangan Nilai Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Jenis Kendaraan	Nilai Satuan Mobil Penumpang (smp/jam)
Kendaraan berat (HV)	1,3
Kendaraan ringan (LV)	1,0
Sepeda motor (MC)	0,5

(Sumber: (PKJI, 2023)

2.10 Tipe Operasional *U-turn*

Mobil yang ingin melakukan *u-turn* harus masuk ke lajur cepat, memberi tanda berbelok, dan menurunkan kecepatan sebelum mencapai titik *u-turn* (Artha et al., 2020). Ini memberi waktu kepada kendaraan lain di lajur cepat untuk berpindah ke lajur lambat pada arah yang sama. Dua situasi berikut muncul di jalur dengan fasilitas *u-turn*:

1. Gerakan *u-turn* memberikan efek yang signifikan pada kendaraan lain, khususnya yang berjalan pada lajur cepat, jika kendaraan yang melakukan *u-turn* adalah kendaraan pertama atau berada di tengah-tengah kumpulan kendaraan yang beriringan (Posisi A dan B).
2. Gerakan *u-turn* tidak berdampak signifikan pada kendaraan lain jika kendaraan yang melakukan *u-turn* berada di posisi akhir suatu kumpulan kendaraan yang beriringan (Posisi C).

Selain situasi yang disebutkan di atas yang terjadi pada arus lalu lintas yang searah, kendaraan yang melakukan gerakan *u-turn* juga memengaruhi arus lalu lintas yang berlawanan arah. Berikut adalah dua jenis situasi yang terjadi pada arus lalu lintas yang berlawanan arah sebagai akibat dari pergerakan *u-turn*.

1. Jika kendaraan melakukan *u-turn* di depan iringan kendaraan pada arus yang berlawanan, itu akan sangat mempengaruhi operasi arus tersebut (Posisi A).
2. Jika kendaraan melakukan *u-turn* setelah iringan kendaraan pada arus yang berlawanan, itu tidak mempengaruhi arus yang berlawanan secara signifikan (Posisi B).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum

Lokasi penelitian terletak pada Jalan Jenderal Ahmad Yani Palembang dengan titik lokasi berada di depan Kantor Pelayanan Pajak Pratama Seberang Ulu dan berada di dekat pom bensin. Jalan ini berada di Kelurahan 14 Ulu Kecamatan Ulu II Kota Palembang. Jalan ini dikategorikan jalan kolektor primer dan mempunyai lebar jalan empat lajur dua arah terbagi 4/2 D. Di sekitar jalan ini terdapat banyak pertokoan, kantor pemerintah, instansi pendidikan dan ada rumah sakit sehingga aktivitas di jalan ini cukup ramai setiap harinya dan saat jam sibuk di pagi hari dan sore hari, bukaan median putar balik arah di jalan ini mengalami antrian kendaraan yang cukup panjang.

Penelitian menggunakan jurnal rujukan yang berkaitan dengan penelitian dari penulis. Adapun perbedaan dari jurnal tersebut adalah :

Tabel 3.1: Perbedaan jurnal rujukan

Perbedaan	Penelitian Terdahulu	Penelitian yang akan dilakukan
Judul	Pengaruh Gerakan Putar Balik Arah Kendaraan Terhadap Derajat Kejenuhan Ruas jalan Arteri	Analisis Pengaruh Gerakan Putar Balik Arah (<i>U-turn</i>) Terhadap Arus Lalu Lintas di Jalan Jenderal Ahmad Yani Km 1+500 dari Simpang Fly-Over Jakabaring Palembang

Lokasi	Jl. Soekarno-Hatta di depan perumahan Aria-Graha, di seberang Dinas Kehutanan Kota Bandung	Jl. Jenderal Ahmad Yani di depan Kantor Pelayanan Pajak Pratama Seberang Ulung
Metode	Kausal – komparatif	Survey - Kuantitatif
Data Primer	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume lalu lintas 2. Geometrik jalan 3. Jumlah volume kendaraan putar balik arah 4. Waktu pergerakan putar balik arah kendaraan 5. Kecepatan kendaraan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume lalu lintas 2. Volume kendaraan melakukan putar balik arah 3. Waktu pergerakan putar balik arah 4. Hambatan samping 5. Geometrik jalan
Hasil	<p>Tingkat pelayanan jalan pada pagi hari dan sore hari dimana terdapat perbedaan yang cukup signifikan. Nilai derajat kejenuhan pada pagi hari sebesar 0,52 sedangkan pada sore hari sebesar 0,70 terjadi kenaikan sebesar 18%. Tingkat pelayanan pada pagi hari berada pada kategori A sedangkan tingkat pelayanan pada sore hari yaitu masuk kategori C dimana arus lalu lintas stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.</p>	
Judul	Kajian Putar Balik (<i>U-turn</i>) Terhadap Arus Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Gajah Mada Pontianak)	Analisis Pengaruh Gerakan Putar Balik Arah (<i>U-turn</i>) Terhadap Arus Lalu Lintas di Jalan Jenderal Ahmad Yani Km 1+500 dari Simpang Fly-Over Jakabaring Palembang
Lokasi	Jl.Gajah Mada, Pontianak, Kalimantan Barat	Jl. Jenderal Ahmad Yani di depan Kantor Pelayanan Pajak Pratama Seberang Ulung
Metode	Survey – Kuantitatif	Survey - Kuantitatif
Data Primer	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume lalu lintas 2. Waktu saat kendaraan manuver 3. Kondisi geometrik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume lalu lintas 2. Volume kendaraan melakukan putar balik arah 3. Waktu pergerakan putar balik arah

		4. Hambatan samping 5. Geometrik jalan
Hasil	Fasilitas <i>u-turn</i> tidak sesuai dengan peraturan yang ada. Fasilitas putaran balik (<i>u-turn</i>) pada ruas Jalan Gajah Mada memiliki kinerja yang rendah berdasarkan besarnya arus yang melakukan putaran balik dan lamanya waktu berputar kendaraan, dimana 2 dari 3 fasilitas putaran balik memiliki rasio pelayanan bukaan median > 1,0 di jam sibuknya, yang artinya terjadi antrian pada fasilitas bukaan median yang diteliti.	
Judul	Kajian Putar Balik (<i>U-turn</i>) Terhadap Kemacetan Ruas Jalan Di Perkotaan (Studi Kasus Ruas Jalan Teuku Umar dan Jalan ZA. Pagar Alam Kota Bandar Lampung) (247T)	Analisis Pengaruh Gerakan Putar Balik Arah (<i>U-turn</i>) Terhadap Arus Lalu Lintas di Jalan Jenderal Ahmad Yani Km 1+500 dari Simpang Fly-Over Jakabaring Palembang
Lokasi	Jl. Teuku Umar sampai Jl. ZA. Pagar Alam, Kota Bandar Lampung	Jl. Jenderal Ahmad Yani di depan Kantor Pelayanan Pajak Pratama Seberang Ulung
Metode	Survey – Kuantitatif	Survey - Kuantitatif
Data Primer	1. Volume lalu lintas 2. Kecepatan 3. Pergerakan kendaraan putar balik arah	1. Volume lalu lintas 2. Volume kendaraan melakukan putar balik arah 3. Waktu pergerakan putar balik arah 4. Hambatan samping 5. Geometrik jalan
Hasil	Karena <i>u-turn</i> rata-rata sebesar 0,64 dan kondisi terparah Los lebih dari 0,85, tingkat pelayanan di Jalan Tengku Umar dan Jalan ZA Pagar Alam Kota Bandar Lampung dikategorikan sebagai Los E. Ini berarti arus lalu lintas tidak stabil dan	

	kadang-kadang terhenti, karena permintaan sudah mendekati kapasitas. Tempat lokasi adalah di lokasi titik buka median PTPN 7 dan LB-LIA pada jam puncak pagi (06.00–09.00) dan sore (15.00–18.00).	
--	--	--

3.2 Peta Lokasi

Lokasi penelitian terletak pada Jalan Jenderal Ahmad Yani Palembang dengan titik lokasi berada di depan Kantor Pelayanan Pajak Pratama Seberang Ulu dan berada di dekat pom bensin. Jalan ini berada di Kelurahan 14 Ulu Kecamatan Ulu II Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan.

Peta Lokasi Penelitian



(Sumber: google.com/maps)

Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian



(Sumber: Survey lapangan)

Gambar 3.2. Lokasi Penelitian (Jl. A. Yani di depan KPP Seberang Ulu)

3.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian mengumpulkan data di lokasi penelitian melalui survei yang dilakukan secara manual. Tujuan dari survei ini adalah untuk mengumpulkan data yang lebih variatif, dan itu dilakukan selama satu minggu. Survei Lalu Larian Rata-Rata (LHR) ditetapkan dan dilakukan pada jam sibuk: pagi pukul 07.00–08.00 WIB, puncak siang pukul 12.00–13.00 WIB, dan puncak sore pukul 16.00–17.00 WIB, dengan interval 15 menit. Dua jenis pengumpulan data ini adalah:

1. Data Primer

Data Primer didapatkan selama survei langsung ke lokasi penelitian. Data primer mencakup geometri jalan, kecepatan dan volume lalu lintas. Metode survey yang akan dilakukan sebagai berikut :

a. Data Perhitungan Volume Lalu Lintas (*Traffic Counting*)

Jenis kendaraan yang diawasi disatukan ke dalam kelompok kendaraan yaitu : sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat. Penelitian dilakukan selama 1 minggu agar data yang didapat lebih bervariasi. Pengamatan dilakukan dimulai dari pukul 07:00 WIB – 17:00 WIB. Survey volume lalu lintas bertujuan untuk mengetahui karakteristik pola umum lalu lintas di ruas jalan tersebut.

b. Data Perhitungan Volume Kendaraan yang Melakukan *U-turn*

Setiap kendaraan yang akan melakukan gerakan putar balik arah akan dicatat secara manual mulai dari sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat. Pencatatan akan dilakukan pada jam sibuk yakni pukul 07.00-08.00, 12.00-13.00, dan 16.00-17.00 selama 7 hari.

c. Data Waktu Tempuh Kendaraan Melakukan *U-turn*

Kendaraan yang akan memulai gerakan putar balik arah akan dicatat waktu tempuhnya saat menyelesaikan gerakan putar balik arah. Pencatatan akan dilakukan pengambilan sampel terhadap masing-masing 20 motor dan 20 mobil.

d. Hambatan Samping

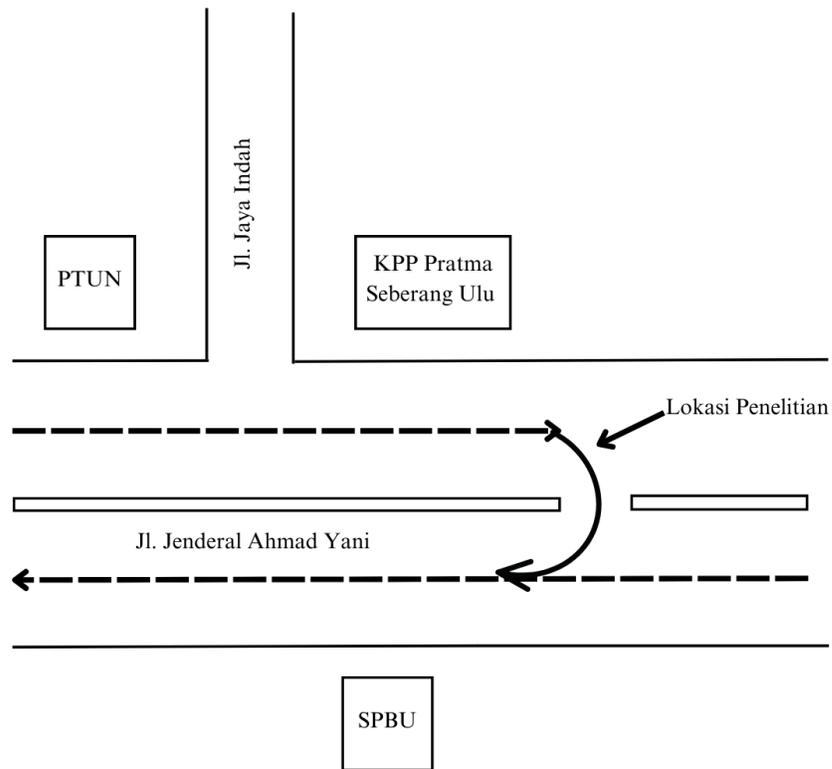
Kategori hambatan samping yang akan dilakukan pencatatan berdasarkan pejalan kaki, kendaraan lambat dan tidak bermotor, kendaraan parkir atau berhenti, serta kendaraan keluar/masuk gang.

e. Data Geometrik Jalan

Pengukuran manual dilakukan untuk menghitung geometri jalan. Data yang diperlukan termasuk lebar bahu, lebar lajur, lebar bukaan median dan lebar median.

2. Data Sekunder

Data sekunder penelitian berupa gambaran umum mengenai perihal yang bersangkutan dengan objek penelitian untuk menunjang penelitian misalnya data jumlah penduduk dan peta lokasi penelitian. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait dalam hal ini instansi tersebut adalah Badan Pusat Statistik Kota Palembang dan Dinas Perhubungan Kota Palembang. Data yang diperlukan berupa lokasi penelitian.



Gambar 3.3. Titik lokasi penelitian

3.4 Analisis Data

Untuk mengetahui seberapa baik ruas Jalan Jenderal Ahmad Yani pada fasilitas putar balik arah di lokasi penelitian, data dari formulir survei lalu lintas akan dianalisis dan diperoleh kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan jalan. Data ini kemudian akan diolah menggunakan metode PKJI tahun 2023, dan hasilnya ditampilkan dalam tabel.

3.5 Alat Survey Lapangan

Untuk menunjang keperluan pada penelitian ini diperlukan beberapa alat dalam pelaksanaannya antara lain:

1. Formulir Survey
2. Alat ukur (Meteran & stopwatch)
3. Alat tulis
4. Alat komunikasi (Handphone)

3.6 Metode Pengolahan Data

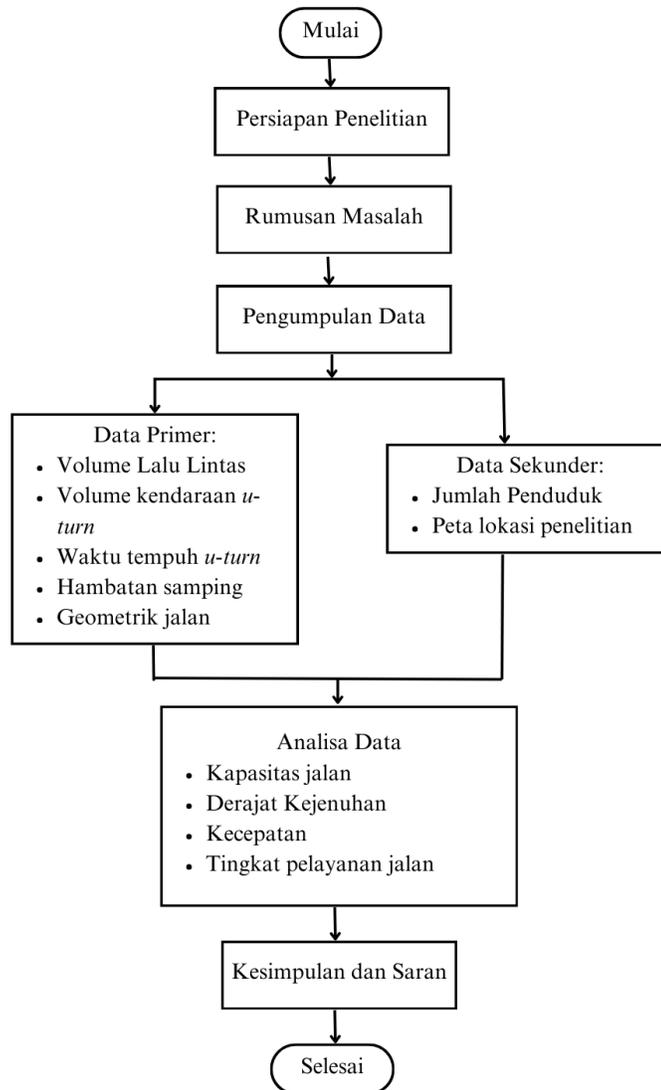
Metode pengolahan data penelitian ini melalui penelitian di lapangan mengenai pengaruh gerakan *u-turn* terhadap arus lalu lintas di Jalan Jenderal Ahmad Yani Palembang. Data yang akan didapatkan dari lapangan berupa volume kendaraan dan waktu tempuh kendaraan melakukan gerakan *u-turn* di jam sibuk selama 1 jam. Perhitungan dan pengolahan data menggunakan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023.

Adapun tahapan pengolahan data yang akan dilakukan yakni:

1. Menentukan geometri jalan.
2. Menghitung volume lalu lintas semua jenis kendaraan.
3. Menghitung Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR).
4. Menghitung kecepatan.
5. Menghitung kapasitas jalan.
6. Menghitung derajat kejenuhan.
7. Menghitung tingkat pelayanan jalan.

3.7 Bagan Alir Penelitian (Flow Chart)

Bagan alir berikut menunjukkan rencana program penelitian ini:



Gambar 3.4. Bagan Alir Penelitian (Flow Chart)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Geometri Jalan

Geometri jalan di lokasi penelitian diukur secara langsung melalui survei lapangan. Pengukuran ini mencakup lebar lajur, median, bukaan median, dan bahu jalan. Kondisi geometrik yang ditemukan di lokasi penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 : Kondisi geometrik jalan

Geometrik Ruas Jalan	Tengah (m)	Kanan (m)	Kiri (m)
Lebar lajur		7	7
Lebar bukaan median	19,4		
Lebar bahu		1	1
Median	0,8		

(Sumber : Survey Lapangan)

4.2 Demografi Kota Palembang

Pada tahun 2021, Badan Pusat Statistik kota Palembang melaporkan bahwa total populasi kota adalah 1.686.073 orang.

4.3 Lalu Lintas Harian Kendaraan yang Melakukan Gerakan Putar Balik Arah

Semua kendaraan yang melewati lokasi penelitian akan dicatat secara manual. Penelitian dilakukan selama tujuh hari, mulai tanggal 25 September hingga tanggal 1

Oktober 2023. Studi ini dilakukan pada jam sibuk setiap lima belas menit selama satu jam.

Tabel 4.2: Jumlah kendaraan yang melakukan *u-turn*

Waktu	Jenis Kendaraan			Total
	MC	LV	HV	
Senin, 25 September 2023				
07.00 – 08.00	382	133	2	517
12.00 – 13.00	286	94	-	380
16.00 – 17.00	348	260	5	613
Selasa, 26 September 2023				
07.00 – 08.00	328	308	2	638
12.00 – 13.00	240	167	4	411
16.00 – 17.00	287	191	2	480
Rabu, 27 September 2023				
07.00 – 08.00	420	304	8	732
12.00 – 13.00	224	140	4	368
16.00 – 17.00	218	309	2	529
Kamis, 28 September 2023				
07.00 – 08.00	380	380	3	763
12.00 – 13.00	147	120	-	267
16.00 – 17.00	195	133	-	328
Jumat, 29 September 2023				
07.00 – 08.00	355	210	3	568
12.00 – 13.00	142	102	1	245
16.00 – 17.00	285	213	2	500
Sabtu, 30 September 2023				
07.00 – 08.00	179	140	3	322
12.00 – 13.00	155	54	3	212
16.00 – 17.00	185	155	-	340
Minggu, 1 Oktober 2023				
07.00 – 08.00	166	142	4	312
12.00 – 13.00	151	152	5	308
16.00 – 17.00	196	115	3	314

(Sumber : Survey Lapangan)

4.4 Volume Lalu Lintas

Pengamatan volume lalu lintas dilakukan dengan mencatat jumlah kendaraan di setiap titik penelitian yang dibedakan arah. Pengamatan ini dilakukan setiap minggu pada jam 07.00–08.00, 12.00–13.00, dan 16.00–17.00. Hasil perhitungan volume lalu lintas untuk setiap lokasi ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4.3: Data Volume Lalu Lintas

Waktu	Jumlah Kendaraan					
	Plaju – Palembang			Palembang – Plaju		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Senin, 25 September 2023						
07.00 – 08.00	5549	3180	29	4876	2000	23
12.00 – 13.00	3756	1514	19	2962	1879	19
16.00 – 17.00	5160	2701	17	4091	2146	5
Selasa, 26 September 2023						
07.00 – 08.00	5224	2070	31	4294	1843	31
12.00 – 13.00	2983	919	18	3983	919	18
16.00 – 17.00	4447	2831	10	4921	2985	20
Rabu, 27 September 2023						
07.00 – 08.00	5283	2167	19	4119	1981	18
12.00 – 13.00	3787	1681	20	3893	1362	12
16.00 – 17.00	5351	2946	31	4718	2693	11
Kamis, 28 September 2023						
07.00 – 08.00	4787	3391	35	3918	2912	55
12.00 – 13.00	1891	2572	9	3192	971	60
16.00 – 17.00	5183	4134	31	4831	1004	19
Jumat, 29 September 2023						
07.00 – 08.00	4981	4209	28	4821	1792	20
12.00 – 13.00	2003	1992	19	3112	931	33
16.00 – 17.00	5314	4284	16	5198	1734	14
Sabtu, 30 September 2023						
07.00 – 08.00	3982	993	25	3560	1873	32
12.00 – 13.00	1993	887	12	3183	1963	9
16.00 – 17.00	5098	3764	32	4378	2672	11
Minggu, 1 Oktober 2023						
07.00 – 08.00	1786	981	15	3682	1102	20
12.00 – 13.00	1993	990	19	3001	918	10
16.00 – 17.00	4899	2698	31	3206	1763	8

(Sumber : Survey Lapangan)

4.4.1 Perhitungan Volume Kendaraan Dari kend/jam Menjadi smp/jam

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan data volume terbesar dari ketujuh data yang sudah didapatkan selama survey. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

1. Arah Plaju – Palembang (Senin, 25 September 2023)

$$LV = (3180 \times 1,0) = 3180 \text{ smp/jam}$$

$$HV = (29 \times 1,3) = 37,7 \text{ smp/jam}$$

$$MC = (5549 \times 0,5) = 2774,5 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total} = 3180 \text{ smp/jam} + 37,7 \text{ smp/jam} + 2774,5 \text{ smp/jam} = 5992,2 \text{ smp/jam}$$

2. Arah Palembang Plaju (Selasa, 26 September 2023)

$$LV = (2985 \times 1,0) = 2985 \text{ smp/jam}$$

$$HV = (20 \times 1,3) = 26 \text{ smp/jam}$$

$$MC = (4921 \times 0,5) = 2460,5 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total} = 2985 \text{ smp/jam} + 26 \text{ smp/jam} + 2460,5 \text{ smp/jam} = 5471,5 \text{ smp/jam}$$

4.5 Data Waktu Tempuh Rata – Rata Kendaraan Saat Melakukan *U-turn*

Hasil pengamatan waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *u-turn* adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4: Data waktu tempuh rata-rata kendaraan *u-turn*

Hari/tanggal	Waktu Tempuh Rata-Rata					
	07.00 – 08.00	12.00 – 13.00	16.00 – 17.00	07.00 – 08.00	12.00 – 13.00	16.00 – 17.00
	Mobil			Motor		
Senin, 25 September 2023	00:13:13	00:11:52	00:12:56	00:05:39	00:05:45	00:09:38
Selasa, 26 September 2023	00:13:00	00:08:48	00:15:02	00:10:10	00:09:02	00:07:46
Rabu, 27 September 2023	00:09:40	00:14:36	00:12:28	00:09:49	00:11:29	00:08:27
Kamis, 28 September 2023	00:12:07	00:12:58	00:11:56	00:06:38	00:10:06	00:06:02
Jumat, 29 September 2023	00:15:02	00:10:10	00:15:23	00:10:04	00:06:31	00:08:54
Sabtu, 30 September 2023	00:12:13	00:12:47	00:13:20	00:06:34	00:09:53	00:08:30
Minggu, 1 Oktober 2023	00:11:42	00:12:18	00:11:20	00:09:30	00:08:41	00:06:34

(Sumber : Survey Lapangan)

4.5.1 Menghitung Kecepatan Kendaraan

Kecepatan menggunakan sampel waktu tempuh rata-rata kendaraan dengan data yang paling besar, yaitu :

$$\text{Jarak} = 50 \text{ meter} = 0,05 \text{ km}$$

$$\text{Waktu} = 15,23 \text{ detik} = 0,0042 \text{ jam}$$

$$\text{Kecepatan} = \frac{s}{t} = \frac{0,05}{0,0042} = 11,9 \text{ km/jam}$$

4.6 Data Hambatan Samping

Tabel 4.5: Data Hambatan Samping

Waktu	Plaju – Palembang					Palembang – Plaju				
	PED	PSV	EEV	SMV	Total	PED	PSV	EEV	SMV	Total
Senin, 25 September 2023										
07.00-08.00	21	27	89	282	419	14	8	1081	174	1277
12.00-13.00	13	35	91	179	318	4	30	862	161	1057
16.00-17.00	10	31	70	182	293	1	9	912	79	1000
Selasa, 26 September 2023										
07.00-08.00	6	31	61	183	281	11	3	1112	125	1251
12.00-13.00	16	22	53	99	190	5	19	921	167	1112
16.00-17.00	2	29	63	262	356	10	19	1017	100	1146
Rabu, 27 September 2023										
07.00-08.00	14	30	53	205	302	4	7	1012	82	1105
12.00-13.00	4	45	46	170	265	8	23	891	78	1000
16.00-17.00	3	31	57	185	276	3	15	912	183	1113
Kamis, 28 September 2023										
07.00-08.00	10	39	57	175	281	3	7	1061	108	1179
12.00-13.00	2	43	68	93	206	1	11	598	115	725
16.00-17.00	1	36	78	132	247	14	-	951	117	1082
Jumat, 29 September 2023										
07.00-08.00	14	26	60	173	273	4	6	1011	184	1205
12.00-13.00	6	39	71	146	262	3	24	981	141	1149
16.00-17.00	12	35	48	187	282	1	14	1154	134	1303
Sabtu, 30 September 2023										

07.00-08.00	6	26	59	91	182	2	11	1081	143	1237
12.00-13.00	7	43	48	85	183	3	22	593	109	727
16.00-17.00	8	37	59	92	196	1	12	981	16	1010
Minggu, 1 Oktober 2023										
07.00-08.00	10	25	68	111	214	4	6	999	106	1115
12.00-13.00	6	37	53	60	156	5	17	514	121	657
16.00-17.00	5	29	56	67	157	2	18	803	103	926

(Sumber: Survey Lapangan)

Dari hasil survey lapangan, data hambatan samping yang akan digunakan yakni berasal dari data terbesar yang terjadi pada hari Jumat, 29 September 2023 sesi sore.

1. Pejalan kaki (PED)

$$PED = 1 \times 0,5 = 0,5$$

2. Kendaraan parkir/berhenti (PSV)

$$PSV = 14 \times 1,0 = 14$$

3. Kendaraan keluar/masuk (EEV)

$$EEV = 1154 \times 0,7 = 807,8$$

4. Kendaraan lambat (SMV)

$$SMV = 134 \times 0,4 = 53,6$$

$$SCF = PED + PSV + EEV + SMV$$

$$0,5 + 14 + 807,8 + 53,6 = 875,9 \text{ (Tinggi)}$$

4.7 Perhitungan Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan dihitung menggunakan rumus yang sudah ada dalam PKJI 2023 bagian kota, yang memiliki faktor penyesuaian. Dalam hal geometris lokasi penelitian pada tipe Jalan Jenderal Ahmad Yani yaitu 4/2 D dengan lebar jalan sebesar 7 meter dan lebar median sebesar 19,4 meter, serta memiliki hambatan samping pada level tinggi.

Dari data tersebut, perhitungan kapasitas jalan bisa ditentukan dengan menentukan faktor penyesuaian jalan melalui banyaknya kendaraan di setiap lajur yang digunakan dengan batas jarak pengamatan yang telah ditentukan. Banyaknya kendaraan ini dikonversikan terhadap faktor penyesuaian sesuai dengan tipe kendaraan dan diubah menjadi banyaknya kendaraan per lajur. Banyaknya kendaraan ini dijumlahkan menjadi banyaknya kendaraan per jam dari setiap lajur, dan kapasitas kondisi arus lalu lintas diperoleh dengan perkalian jumlah kendaraan per jam dari setiap lajur. Perhitungan kapasitas sebagai berikut:

Ruas jalan 4/2D diperoleh kapasitas per lajur :

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\ &= 1700 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,96 \times 1,00 = 1632 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Dengan memiliki 4 lajur, maka kapasitasnya sebesar :

$$C = 1632 \times 4 = 6528 \text{ smp/jam}$$

4.8. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung menggunakan perbandingan arus dan kapasitas dalam smp/jam. Data yang digunakan yakni berasal dari sampel dengan volume terbesar.

1). Plaju – Palembang

$$DS = Q_{smp} / C = 5992,48 / 6528 = 0,92 \text{ smp/jam}$$

2). Palembang – Plaju

$$DS = Q_{smp} / C = 5471,93 / 6528 = 0,88 \text{ smp/jam}$$

4.9 Tingkat Pelayanan Jalan

Sebelumnya, data volume lalu lintas dan kapasitas jalan dikumpulkan sebelum menentukan tingkat pelayanan jalan. Jalan Jenderal Ahmad Yani memiliki volume sebesar 5992,48 smp/jam pada jam puncak dengan kapasitas jalan 6528 smp/jam dan derajat kejenuhan sebesar 0,92 smp/jam. Sehingga tingkat pelayanan Jalan Jenderal Ahmad Yani berada pada kategori E.

4.10 Pengaruh Geometrik Jalan terhadap Fasilitas Putar Balik Arah

Nilai geometrik jalan di lokasi penelitian, Jalan Jenderal Ahmad Yani, sesuai dengan peraturan yang ada berdasarkan Pedoman Perencanaan Putar Balik tahun 2005. Hasil survei geometrik jalan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa nilai

geometrik jalan sesuai dengan dimensi yang berlaku dalam Pedoman Perencanaan Putar Balik tahun 2005.

Meskipun geometri jalan saat ini sesuai dengan standar dan mampu menampung lalu lintas yang signifikan, kepadatan lalu lintas, terutama di jam kerja, masih belum teratasi dengan baik. Gerakan putar balik arah akan mengganggu atau menghambat kendaraan yang melaju dari arah yang berlawanan, menyebabkan kemacetan di tempat tersebut. Meskipun demikian, keadaan jalan di lokasi penelitian sudah tidak memungkinkan lagi untuk melakukan perubahan geometrik jalan. Hal ini disebabkan kurangnya lahan yang tersedia untuk perubahan tersebut. Namun, solusi untuk mengatasi kemacetan di lokasi penelitian adalah:

1. Membuka fasilitas putar balik arah di lokasi yang tidak berdekatan dengan jalan keluar/masuk kendaraan. Putaran balik yang berada tepat di depan gang dapat menimbulkan masalah lalu lintas, jadi tidak efektif apabila median jalan dibuka untuk putaran balik berada di depan gang. Salah satu metode untuk mengelola lalu lintas jalan adalah putaran balik. Ini dapat dilakukan di setiap bukaan median kecuali ada tanda lalu lintas yang dilarang, seperti rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan patok besi berantai, atau di jalan bebas hambatan yang hanya digunakan oleh petugas atau dalam keadaan darurat (Romadhona & Fauzi, 2018). Dengan begitu, kepadatan kendaraan di lokasi *u-turn* diharapkan bisa berkurang.
2. Meningkatkan fasilitas dan rambu-rambu jalan yang belum tersedia. Peraturan lalu lintas Indonesia diatur oleh Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 tahun 2014. Rambu lalu-lintas adalah komponen perlengkapan jalan yang terdiri dari

beberapa jenis lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau kombinasi yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan. Berdasarkan data dari Dinas Perhubungan, ada lebih dari 300 rambu lalu lintas di Indonesia, yang terdiri dari berbagai jenis lambang yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan (Akbar, 2022).

3. Penertiban hambatan samping seperti kendaraan yang antri bahan bakar di pinggir jalan pengendara roda dua yang melawan arah. Perlunya meningkatkan kesadaran hukum masyarakat pengguna jalan antara lain seperti, perencanaan prasarana dan sarana lalu lintas (*engineering*), pembinaan unsur pengguna jalan (*education*), serta rekayasa dalam bidang hukum atau pengaturannya termasuk penegak hukumnya (*enforcement*).

Metode dalam meningkatkan kesadaran hukum masyarakat sebagai pengguna jalan pada dasarnya merupakan sub sistem manajemen transportasi. Metode yang digunakan oleh pihak kepolisian dalam meningkatkan kesadaran hukum masyarakat dibedakan menjadi tiga, antara lain metode pre-emptif, metode preventif dan metode represif (Sasaka, 2019).

4. Mengedukasi masyarakat agar menggunakan transportasi umum seperti Transmisi untuk mengurangi volume kendaraan pribadi di jalan raya. Manajemen Pengendalian Lalu Lintas (*Transportation Demand Management/TDM*) bertujuan untuk mengurangi ketergantungan terhadap kendaraan pribadi dan mendorong peralihan ke moda transportasi yang lebih berkelanjutan. Pendekatan ini

membutuhkan kombinasi penerapan insentif untuk penggunaan transportasi publik (*“pull strategy”*) dan disinsentif untuk penggunaan kendaraan bermotor pribadi (*“push strategy”*), yang sering kali tidak ada dalam strategi transportasi kota. Selain pendekatan holistik ini telah terbukti lebih efektif dalam mengalihkan orang untuk menggunakan transportasi publik, berjalan kaki, dan bersepeda serta mendorong penggunaan lahan yang efisien dengan menciptakan tata ruang kota yang padat dan dinamis, penerapan kebijakan *push* juga dapat menjadi solusi kebijakan yang lebih hemat biaya karena membuka sumber pendapatan baru untuk meningkatkan layanan transportasi publik (Putra, 2023).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan semua proses pengamatan, perhitungan dan analisis pada arus lalu lintas karena pengaruh fasilitas putar balik arah (*u-turn*) pada ruas Jalan Jenderal Ahmad Yani Kota Palembang, maka didapatkan kesimpulan yang mengacu pada tujuan dari penelitian ini, yakni:

1. Kapasitas Jalan Jenderal Ahmad Yani sebesar 6528 smp/jam pada jam puncak di pagi hari pada hari senin. Derajat kejenuhan sebesar 0,92 smp/jam. Sehingga tingkat pelayanan Jalan Jenderal Ahmad Yani di lokasi penelitian berada pada kategori E dimana volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.
2. Solusi yang bisa digunakan untuk mengurangi kemacetan yang terjadi seperti: membuka fasilitas putar balik arah di lokasi yang tidak berdekatan dengan jalan keluar/masuk kendaraan minimal sejauh 60 meter; meningkatkan fasilitas dan rambu-rambu jalan yang belum tersedia seperti dilarang parkir atau dilarang berhenti di sepanjang jalan Jenderal Ahmad Yani di lokasi penelitian; penertiban kendaraan berat yang antri bahan bakar di sepanjang bahu jalan; penertiban pengendara roda dua yang melawan arah; memberlakukan pendekatan insentif seperti memberikan tarif yang murah pada transportasi umum sedangkan

pendekatan disentif seperti memberlakukan jalan berbayar pada ruas-ruas jalan tertentu atau menaikkan tarif parkir untuk kendaraan pribadi. Dengan demikian, masyarakat akan menggunakan transportasi umum seperti Transmusi dan dapat mengurangi volume kendaraan pribadi di jalan raya.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, penulis memberikan saran :

1. Perlu dilakukan buka tutup pada fasilitas putar balik pada jam-jam sibuk dengan memasang tanda dilarang melintas dilengkapi dengan jamnya.
2. Diperlukan adanya pendisiplinan pengemudi dalam menaati peraturan lalu lintas dengan koordinasi antar instansi terkait agar sistem transportasi berjalan dengan tertib, aman dan lancar.
3. Perlu dilakukan penelitian pada fasilitas putar balik arah lainnya, terutama yang karakteristik lokasinya berbeda untuk pengalihan arah lalu lintas kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. (2022). Pengenalan Rambu Lalu-lintas menggunakan Convolutional Neural Network (Studi Kasus: Rambu Lalu-lintas Indonesia). *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 6(2), 271–276.
<https://doi.org/10.30743/infotekjar.v6i2.4564>
- Artha, Y. P., Wirahaji, I. B., & Widyatmika, M. A. (2020). Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Adanya Gerakan Putar Balik Pada Buka Median Jalan Nasional Denpasar. *Widya Teknik*, 13(01), 59–66.
- Dharmawan, W. I., & Oktarina, D. (2013). Pagar Alam Kota Bandar Lampung (247T). *Universitas Sebelas Maret (UNS) - Surakarta*, 7 (7), 189 – 196.
<http://transportasijupri.wordpress.com>
- Fadriani, H. (2018). *View of PENGARUH GERAKAN PUTAR BALIK ARAH KENDARAAN TERHADAP DERAJAT KEJENUHAN RUAS JALAN ARTERI.pdf*.
- Halim, S. H. (2021). *kutipan View of KAJIAN PUTAR BALIK (U-TURN) TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS (Studi Kasus Jl. Ibrahim Adjie Kota Bandung).pdf*.
- Manongko, J., Lefrandt, L. I. R., Kumaat, M., Teknik, F., Sipil, J., Sam, U., & Manado, R. (2020). Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan

- Perkotaan (Studi Kasus: Depan Bahu Mall Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 8(6), 893–900.
- Nugroho, D. A., & Malkhamah, S. (2018). Manajemen Sistem Transportasi Perkotaan Yogyakarta. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 20(1), 9. <https://doi.org/10.25104/jptd.v20i1.640>
- PKJI. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. In *NBER Working Papers*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Putra, R. W. (2023). Manajemen Pengendalian Lalu Lintas : In *ITDP Indonesia*.
- Rokhman, A., Putri, D., & Siswoyo, S. D. (2022). *View of Analisis Ruas Jalan Nasional Klari Kabupaten Karawang Menggunakan Metode MKJI 1997.pdf*.
- Romadhona, P. J., & Fauzi, R. I. (2018). Analisis Dampak Gang pada Putaran Balik Terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Affandi Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 3(1), 29. <https://doi.org/10.31544/jtera.v3.i1.2018.29-38>
- Safitri, Y., & Andari, R. N. (2020). ANALISIS KEBIJAKAN PENATAAN SISTEM TRANSPORTASI PERKOTAAN (STUDI KASUS DI KOTA BANDUNG) Policy Analysis on Structuring Urban Transportation System (Case Study in Bandung City). *Jurnal Wacana Kinerja*, 14(2), 160–188. www.tempointeraktif.com

- Sasaka, R. G. M. (2019). Prosedur Penyelesaian Pelanggaran Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Ditinjau Dari Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (Studi di Kecamatan Ampenan). *Jurnal Ilmiah Universitas Mataram*, 01, 1–23.
- Siregar, E., Lubis, M., & Batubara, H. (2022). Pengaruh Pemandangan U-Turn (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Ruas Jalan Ah Nasution Kota Medan. *Buletin Utama Teknik*, 18(1).
<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/5848>
<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/download/5848/4295>
- Sutrisno, W., Kumalasari, K., Sulistyorini, D., & Pestalozzi, Y. P. (2022). Analisis Pengaruh U-Turn Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Mondoroko Kec. Singosari, Kab. Malang. *Bangun Rekaprima*, 8(2), 21.
<https://doi.org/10.32497/bangunrekaprima.v8i2.3963>
- Tamin, O. Z. (1990). Pemecahan kemacetan lalu lintas kota besar. In *Journal of Regional and City Planning* (Vol. 3, Issue 4, pp. 10–17).
- Utami, Y. T., Ariyadi, T., & Mayuni, S. (2017). Kajian Putar Balik (U-Turn) Terhadap Arus Lalu Lintas (Studi Kasus : Jalan Gajah Mada Pontianak). *JeLAST : Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(2), 1–14.
- Yusri, S., Alwi, A., & Rustamaji, R. . (2018). KAJIAN KAPASITAS JALAN PROTOKOL DI KOTA NANGA PINOH (Studi Kasus Jalan Juang). *Jurnal*

Teknik Sipil, 17(2), 1–10. <https://doi.org/10.26418/jtsft.v17i2.23901>