

KAJIAN PENERAPAN REKAYASA LALU LINTAS DENGAN PENANGANAN SISTEM SATU ARAH PADA SIMPANG TIGA JALAN DAKOTA PHD (Studi Kasus: Simpang Tiga Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin Rembiga Kota Mataram)

By LIA SUNDARI

7

SKRIPSI

KAJIAN PENERAPAN REKAYASA LALU LINTAS DENGAN PENANGANAN SISTEM

SATU ARAH PADA SIMPANG TIGA JALAN DAKOTA PHD

(Studi Kasus: Simpang Tiga Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin Rembiga Kota Mataram)

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi

Pada Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Mataram



Disusun Oleh:

LIA SUNDARI

417110018

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2021

BAB I

37 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

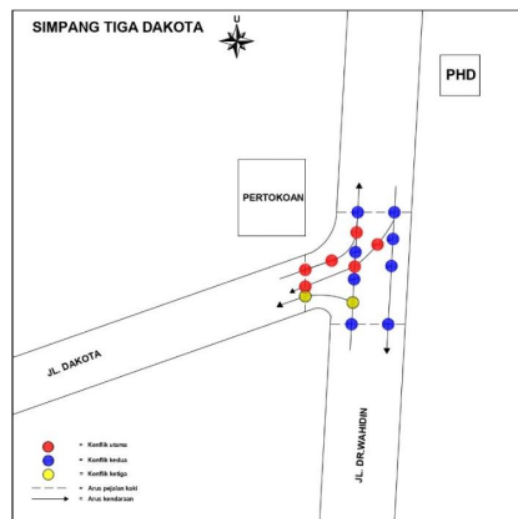
Teknologi yang berkembang di Indonesia memiliki kemajuan yang sangat pesat pada setiap tahunnya, hal ini dapat dilihat dari berbagai macam produk yang dikeluarkan oleh perusahaan-perusahaan baik dari segi bidang industry maupun dari bidang otomotif. Dalam bidang otomotif terdapat berbagai jenis mesin transportasi. Transportasi di Indonesia memiliki perkembangan yang sangat pesat, dan hal ini dapat dilihat dari sejarah transportasi yang terdapat di Indonesia. Mesin transportasi yang berfungsi untuk mengangkut orang atau kargo biasa disebut dengan kendaraan. Kendaraan meliputi sepeda, gerbong, kendaraan bermotor yang meliputi: mobil, sepeda motor, bis, dan truk). Ini menunjukkan bahwa kemajuan di bidang transportasi sangat cepat dan dapat mempengaruhi perluasan perkembangan individu, tenaga kerja dan produk. Hal ini juga menuntut dalam meningkatkan sarana dan prasarana transportasi. Bertambahnya jumlah kendaraan yang tidak terkoordinasi dengan kemajuan sarana dan prasarana lalu lintas yang akan menimbulkan konflik-konflik pada jalan terutama pada titik-titik persimpangan atau bundaran jalan. Oleh sebab itu untuk menunjang kelancaran transportasi maka dibutuhkan suatu usaha dalam mengatur kelancaran transportasi tersebut contohnya seperti dalam mengatur lalu lintas.

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan raya, termasuk bangunan penunjang dan peralatan lain yang digunakan untuk transportasi. Tetapi tidak termasuk kereta api, jalan lori dan jalan kabel atau kereta gantung (Undang-undang Nomor.38 Tahun 2016 Tentang Jalan). Sistem satu arah (SSA) adalah suatu metode lalu lintas yang dibuat dengan mengubah jalan two way menjadi jalan one way, yang dapat membantu dalam meningkatkan keselamatan dan kapasitas ataupun persimpangan jalan, serta dapat meningkatkan kelancaran lalu lintas dan bisa diterapkan di daerah perkotaan yang rawan dengan kemacetan.

Persimpangan jalan (intersection) adalah simpul dalam jaringan sistem transportasi di mana tempat terjadinya konflik lalu lintas yang memiliki dua atau lebih ruas jalan yang bertemu, berpotongan, ataupun bersilang. Fungsi utama simpangan adalah memberikan perpindahan atau perubahan arah jalan. Oleh karena itu, untuk mengendalikan konflik ini maka perlu dibuat peraturan lalu lintas yang dapat mengatur

ketertiban dalam berkendara. Sebagian besar persimpangan akan bergantung pada keselamatan, kenyamanan, waktu tempuh, biaya operasional, dan kapasitas lalu lintas yang semua itu bergantung pada waktu perencanaan persimpangan. Oleh karena, itu persimpangan merupakan bagian yang penting dari jalan raya.

Kepadatan volume lalu lintas merupakan salah satu faktor utama yang sering terjadi diberbagai daerah Indonesia, salah satunya terjadi di Kota Mataram khususnya pada simpang 3 (tiga) Jalan Dakota - Jalan Dr. Wahidin, Kelurahan Rembiga, Kecamatan Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. Hal ini disebabkan oleh faktor dari kepadatan jumlah penduduk yang terhitung sebanyak 495.681 ribu jiwa oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Mataram pada tahun 2020. Tingginya angka jumlah penduduk tersebut menyebabkan pemilik kendaraan bermotor baik yang beroda 2 (dua) maupun yang beroda 4 (empat) juga semakin meningkat, luas jalan raya yang kurang memadai, pedagang-pedagang yang berjualan di bahu jalan, kepadatan lalu lintas yang terjadi pada waktu-waktu tertentu seperti pagi hari dan sore hari yang merupakan waktu puncak lalu lintas kendaraan yang pergi dan pulang dari aktifitas bekerja dan sekolah. Oleh karena itu keadaan tersebut bisa sangat berbahaya untuk beberapa jenis kendaraan seperti mobil *ambulance* dan mobil pemadam kebakaran pada saat melintas di persimpangan tersebut. Berikut gambar sketsa lokasi konflik pada simpang tiga Jalan Dakota - Jalan Dr. Wahidin, Kelurahan Rembiga, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Konflik-konflik yang terjadi pada simpang tiga Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin Rembiga.

Berdasarkan Gambar 1.1 di atas terjadi beberapa konflik diantaranya konflik utama, dimana konflik ini merupakan konflik dengan gerakan lalu lintas yang berbelok kanan atau kiri yang menjadi faktor utama penyebab hambatan lalu lintas, dan termasuk konflik dengan pejalan kaki yang dimana arah-arahnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Konflik antara gerakan lalu lintas dari arah Utara yaitu Lombok Barat di Jalan Dr.Wahidin berbelok kanan dengan memotong dan melawan arus lalu lintas lurus untuk menuju ke arah Barat Jalan Dakota.
- Dan dari arah Barat Jalan Dakota berbelok kiri menyatu dengan arus lalu lintas lurus untuk menuju ke arah Utara yaitu Lombok Barat di Jalan Dr.Wahidin.

Berikutnya konflik kedua, konflik ini merupakan konflik dengan gerakan lalu lintas yang berjalan lurus dengan jalan yang bertemu atau menyatu yang menjadi faktor kedua penyebab terjadinya hambatan lalu lintas, dan termasuk konflik dengan pejalan kaki yang dimana arah-arahnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Konflik antara gerakan lalu lintas dari arah Utara yaitu Lombok Barat di jalan Dr.Wahidin berjalan lurus menuju ke arah Selatan yaitu simpang empat Rembiga.
- Dan dari arah Selatan yaitu dari simpang empat Rembiga di Jalan Dr.Wahidin berjalan lurus menuju ke arah Utara Lombok Barat dan melewati jalan yang bertemu atau menyatu dengan jalan lainnya.

Dan yang terakhir adalah konflik ketiga, konflik ini merupakan konflik dengan gerakan lalu lintas dari arah Selatan Jalan Dr.Wahidin berbelok kiri menuju ke arah Barat Jalan Dakota. Konflik ketiga ini tidak banyak berpengaruh terhadap penyebab terjadinya hambatan lalu lintas, karena tidak banyak terjadi gerakan lalu lintas di arah tersebut, tetapi termasuk konflik dengan pejalan kaki.

Dalam permasalahan ini penulis mencoba mencari solusi atas kejadian yang telah disebutkan di atas dengan merubah jalan dua arah menjadi jalan satu arah pada simpang tiga Dakota PHD. Hal ini sangat perlu mendapatkan perhatian lebih agar arus lalu lintasnya dapat terlayani dengan baik dan dapat meminimalkan terjadinya konflik yang terjadi pada persimpangan tersebut. Oleh karena itu akan dilakukan penelitian pada persimpangan tersebut dengan judul “Kajian Penerapan Rekayasa Lalu Lintas Dengan Penanganan Sistem Satu Arah Pada Simpang Tiga Jalan Dakota PHD (Studi Kasus: Simpang Tiga Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin Rembiga, Kota Mataram)”.

11
1.2

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang diperlukan untuk di kaji adalah:

1. Bagaimana kinerja simpang tiga tak bersinyal Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin, Rembiga, Kota Mataram tersebut pada kondisi eksisting?
2. Bagaimana kinerja simpang tiga tak bersinyal Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin, Rembiga, Kota Mataram ketika direncanakan rekayasa lalu lintas dengan mengubah jalan dua arah menjadi jalan satu arah?

38
1.3

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kinerja simpang tiga tak bersinyal Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin, Rembiga, Kota Mataram tersebut pada kondisi eksisting.
2. Untuk mengetahui kinerja simpang tiga tak bersinyal Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin, Rembiga, Kota Mataram ketika direncanakan rekayasa lalu lintas dengan menggunakan sistem satu arah.

2
1.4

Batasan Masalah

Dengan mempertimbangkan persoalan yang muncul, seperti keterbatasan tenaga, waktu, dan biaya, maka untuk memusatkan penelitian dan menjauhi pembahasan yang terlalu luas, peneliti ingin membatasi persoalan yang akan dibicarakan, diantaranya seperti:

1. Penelitian ini dilakukan di simpang tiga tak bersinyal Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin, Rembiga, Kota Mataram.
2. Penelitian ini dilakukan pada jam sibuk berdasarkan survei pendahuluan.
3. Perhitungan data menggunakan metode MKJI 1997.
4. Data studi yang didapat merupakan data hasil survei lalu lintas.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat studi yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mencari jalan keluar dari konflik yang terjadi pada simpang tiga tak bersinyal Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin, Rembiga, Kota Mataram, agar dapat memperlancar pergerakan arus lalu lintas di lokasi tersebut.
2. Untuk mengidentifikasi karakteristik arus lalu lintas kendaraan pada simpang tiga tak bersinyal Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin, Rembiga, Kota Mataram.
3. Agar pengendara merasa nyaman, tidak rugi waktu ataupun biaya operasional perjalanan.
4. Agar pejalan kaki memiliki haknya juga sebagai pengguna jalan demi keselamatan dan kenyamanannya.
5. Sebagai bahan masukan untuk studi selanjutnya.
6. Bagi Pemda Kota Mataram dan perencana, ini sebagai bahan masukan atau pertimbangan atau mengevaluasi dalam penanganan simpang tak bersinyal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ¹⁰⁸Rekayasa Lalu Lintas

⁵³Kegiatan dalam ⁶⁵mengoptimalkan penggunaan seluruh bagian jaringan jalan yang bertujuan untuk meningkatkan ketertiban, kelancaran dan keselamatan lalu lintas adalah merupakan dari manajemen dan rekayasa lalu lintas (Menteri Perhubungan Nomor. KM 14 Tahun 2006). Rekayasa lalu lintas adalah suatu metode penanganan dalam perencanaan, desain geometrik dan pengoperasian transportasi jalan dan jaringan, terminal, penggunaan lahan dan yang berhubungan dengan prasarana transportasi lainnya. Di Indonesia sendiri rekayasa lalu lintas dikenal sebagai cabang dari teknik sipil yang menggunakan metode rekayasa untuk merencanakan, membangun, dan mengoperasikan jalan geometrik yang ⁴⁴dilengkapi dengan rambu lalu lintas, marka jalan, dan peralatan sinyal lalu lintas (*traffic light*) untuk memungkinkan arus orang dan barang yang aman dan efektif dalam lalu lintas.

2.2 ²¹Jalan Sistem Satu Arah (SSA)

⁹Jalan sistem satu arah (SSA) adalah salah satu cara untuk mengendalikan arah arus lalu lintas dan mengurangi kemacetan dan tundaan lalu lintas. ³⁴Keuntungan dari jalan satu arah ini adalah dapat mengurangi konflik lalu lintas, meningkatkan kapasitas jalan dan meningkatkan kecepatan kendaraan (Hobbs, 1995).

²¹Manajemen lalu lintas satu arah adalah mode lalu lintas yang mengubah jalan dua arah menjadi jalan satu arah untuk meningkatkan kapasitas jalan dan persimpangan. Sistem ini umumnya digunakan di daerah perkotaan untuk meningkatkan keselamatan dan kelancaran lalu lintas (Pramanasari, 2014).

Keuntungan dan kerugian penerapan jalan satu arah adalah sebagai berikut:

1. Keuntungan

- a. Mengurangi tingkat konflik kecelakaan lalu lintas dan mencegah kecelakaan serius terutama kecelakaan antara pejalan kaki dengan pengendara.
- b. Meningkatkan kapasitas atau mendistribusikan lalu lintas antar persimpangan di jalan agar menjadi lebih baik.

- a. Meningkatkan ²¹ kecepatan rata-rata kendaraan dalam sistem jaringan jalan, walaupun hal tersebut bukan merupakan sarana untuk mempercepat waktu tempuh.
 - c. Memperbaiki kondisi parkir di tepi trotoar, mengurangi pemberhentian bis dan gangguan penanganan kargo kendaraan.
2. Kerugian
- a. Waktu tempuh pengemudi menjadi lebih jauh dan volume lalu lintas menjadi lebih tinggi ³⁴ karena harus memutar atau berbelok di ujung jalan.
 - b. Sulit untuk mengatur rute lalu lintas di suatu daerah, terutama bagi pendatang. Hilangnya kenyamanan bagi penduduk di kawasan satu arah dan kemungkinan terjadinya kemacetan lingkungan. ³⁴
 - c. Berubahnya titik muatan pada transportasi umum akibat dari jangkauan rute ²¹ dan penjadwalan bis, karena tidak disediakan jalur khusus yang berlawanan arus.
 - d. Peningkatan fasilitas lalu lintas karena kecepatan kendaraan yang menjadi lebih tinggi.
 - e. Sulit bagi pejalan kaki untuk menyebrang jalan apabila tidak diberikan tempat penyeberangan khusus. ²¹
 - f. Bagi masyarakat yang belum terbiasa bepergian ke daerah tersebut, sulit karena jalurnya menjadi memutar.

Karakteristik yang terdapat pada jalan dengan sistem satu arah (SSA) ⁴ adalah sebagai berikut:

- Memiliki lebar jalur lalu lintas sebesar 5 – 10,5 meter.
- Tidak memiliki median.
- Memiliki efektifitas bahu jalan minimal sebesar 2 meter ¹⁴ pada setiap sisi.
- Memiliki hambatan samping paling rendah.
- Dan memiliki tipe alinyemen datar.

2.3 Status dan Jenis-jenis Jalan

Keadaan jalan menentukan siapa yang akan mengelola jalan tersebut. Peraturan Pemerintah Nomor 34/2006 mengatur tentang kondisi jalan. Status jalan dibedakan menjadi lima macam, yaitu jalan provinsi, jalan nasional, jalan kota, jalan kabupaten dan jalan daerah atau lingkungan.

1. Jalan Provinsi

Dengan mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006, jalan raya provinsi merupakan jalan kolektor yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten atau kota dalam satu provinsi yang ditandai dengan kode K2. Selain itu, jalan raya provinsi juga dapat menjadi jalan penghubung utama atau kolektor primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten/kota dan ditandai dengan kode K3. Jalan raya provinsi lainnya adalah jalan raya provinsi yang strategis. Jalan provinsi memiliki jalan yang cukup lebar. Masyarakat dapat mengenali keadaan jalan raya provinsi dengan dua cara. Yang pertama melalui papan penunjuk jalan yang biasanya dipasang di jalan dengan mencantumkan status jalan. Cara kedua adalah dengan mengidentifikasi jenis marka jalan. Jalan raya provinsi ditandai dengan tanda marka membujur berwarna putih saja baik dengan garis putus-putus ataupun tak terputus (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 Tahun 2018 tentang marka jalan di Lampiran 13). Dalam beberapa kasus, lebar jalan provinsi sama dengan lebar jalan nasional. Pengurus dan penanggung jawab jalan raya provinsi adalah gubernur atau pejabat lain yang ditunjuk.

2. Jalan Nasional

Jalan raya nasional adalah jalan raya yang dikelola oleh Kementerian PUPR, yang meliputi 4 kelompok, yaitu: Jalan raya strategis nasional, jalan tol (tanpa hambatan), jalan arteri primer, dan jalan kolektor primer (menghubungkan antar ibu kota provinsi) yang ditandai dengan kode K1. Masyarakat dapat mengenali keadaan jalan raya nasional dengan dua cara. Yang pertama melalui papan penunjuk jalan yang biasanya dipasang di jalan dengan mencantumkan status jalan. Cara kedua adalah dengan mengidentifikasi jenis marka jalan. Jalan raya nasional ditandai dengan tanda marka membujur berwarna putih dan kuning (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 Tahun 2018 tentang marka jalan di Lampiran 13).

3. Jalan Kota³⁰

Jalan perkotaan adalah jalan umum dalam jaringan jalan sekunder kota dan merupakan kewenangan pemerintah kota. Bagian ruas-ruas jalan kota ditetapkan oleh walikota melalui surat keputusan (SK) walikota.

4. Jalan Kabupaten²³

Menurut PP No. 34 Tahun 2006, jalan kabupaten adalah jalan yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat desa, antartibu kota kecamatan, ibu kota kecamatan dengan desa, dan antar desa. Jalan kabupaten juga dapat berupa jalan sekunder yang tidak terdaftar sebagai jalan provinsi dan jalan kabupaten yang strategis, kemudian menghubungkan dengan pusat kegiatan setempat. Kode jalan raya ini ditandai K4. Penyelenggara dan penanggung jawab jalan kabupaten adalah pemerintah kabupaten yang dijabat oleh bupati atau pejabat yang ditunjuk. Karakteristik warna marka jalan kabupaten sama dengan jalan provinsi, semua berwarna putih membujur, dengan dan tanpa garis putus-putus. Namun, jalan kabupaten umumnya lebih sempit dari jalan provinsi dan hanya menghubungkan jalan antar kecamatan. Selain itu, sering dijumpai jalan kabupaten biasanya hanya jalan aspal atau beton tanpa marka jalan atau polos.⁴⁴

5. Jalan Desa (Lingkungan)⁴⁴

Jalan desa (lingkungan) adalah jalan yang menghubungkan wilayah antar pemukiman di desa, atau jalan lingkungan yang menghubungkan antar desa dalam suatu desa. Seperti namanya, jalan ini dikelola oleh pemerintah desa. Ukuran jalan di desa ini relatif kecil karena dikelola oleh pemerintah desa dan hanya berfungsi sebagai penghubung antar pemukiman. Panjangnya sampai ke perbatasan desa. Gang kecil atau Lorong adalah contoh jalan desa, dan jalan yang dikelola atau dibangun oleh pemerintah desa.

2.4 Simpang Jalan

Persimpangan merupakan daerah yang dimana terdapat dua atau lebih ruas jalan yang berpotongan, bersilang, dan bergabung (Sumanjaya, 2017). Persimpangan juga disebut sebagai pertemuan antara dua jalan atau lebih, dan memiliki ruas jalan yang tidak sebidang ataupun sebidang, persimpangan dapat juga berupa titik pada jaringan jalan yang dimana jalan-jalan akan bertemu dan/atau saling berpotongan (Santoso, 2016). Persimpangan jalan perkotaan merupakan bagian penting dari jaringan jalan dan arus lalu lintas dimana tempat berkumpul dan tersebarnya arus lalu lintas. Hal ini dapat dengan mudah menyebabkan hambatan, keterlambatan, dan kecelakaan pada lalu lintas. Statistik luar negeri menunjukkan bahwa hambatan pada lalu lintas lebih banyak berada pada persimpangan karena lebih dari sepertiga dari total hambatan lalu lintas pada jalan perkotaan, dan kecelakaan lalu lintas 50% sering terjadi pada persimpangan lalu lintas (Yua, 2013). Oleh karena itu, masalah ini dapat diselesaikan dengan cara meningkatkan kapasitas persimpangan dan mengurangi jumlah konflik dengan pengaturan waktu lalu lintas ketika beralih menjadi simpang bersinyal (Prasetyo, 2011).

Dalam memilih jenis simpang di suatu kawasan, sebaiknya didasarkan pada pertimbangan ekonomi, pertimbangan keselamatan lalu lintas, dan kondisi lingkungan (Purba, 2019). Karena persimpangan harus digunakan bersama oleh pengguna jalan, maka persimpangan harus dirancang dengan hati-hati dan terkontrol dengan cara mempertimbangkan efisiensi, keselamatan, kecepatan, biaya operasional, dan kapasitas. Pergerakan lalu lintas yang terjadi dan urutan-urutannya dapat ditangani dengan berbagai cara, tergantung pada jenis persimpangan yang diperlukan (AASHTO, 2001).

Simpang jalan adalah hubungan dalam suatu jaringan transportasi. Setidaknya memiliki dua ruas jalan yang saling bertemu sebagai tempat pergerakan kendaraan lalu lintas, dan di dalamnya terdapat fasilitas-fasilitas yang diperlukan untuk pergerakan lalu lintas. Tetapi persimpangan juga menjadi salah satu tempat titik konflik lalu lintas, karena menjadi titik pertemuan dari berbagai arah arus lalu lintas. Masalah utama yang terjadi pada persimpangan adalah sebagai berikut:

- 1) Volume dan kapasitas karena dapat mempengaruhi hambatan secara langsung.
- 2) *Geometric design* dan kebebasan dalam jarak pandang.
- 3) Keselamatan, kecelakaan, kecepatan, kenyamanan pengendara, waktu, lampu jalan.
- 4) Akses, lahan parkir, pembangunan umum.
- 5) Pejalan kaki

6) Jarak antar simpang

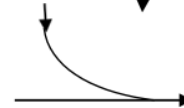
Perkembangan arus lalu lintas di titik persimpangan dapat membentuk pergerakan kendaraan yang menyebabkan konflik dan kecelakaan lalu lintas. Pada dasarnya pergerakan dari kendaraan dapat dibedakan menjadi 4 macam, antara lain:

20

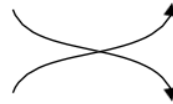
a. Berpencar (*Diverging*)



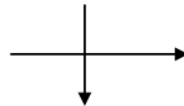
b. Bergabung (*Merging*)



c. Bersilang (*Weaving*)



d. Berpotongan (*Crossing*)



2.5 Jenis-Jenis Persimpangan

Dalam sistem transportasi jalan, persimpangan dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu:

- 1) Persimpangan sebidang (*At grade intersection*)
- 2) Persimpangan tak sebidang (*Grade separate intersection*)

2.5.1 Persimpangan sebidang (*At grade intersection*)

Persimpangan sebidang (*At grade intersection*) adalah suatu pertemuan dua atau lebih ruas jalan raya dalam suatu bidang yang mempunyai huruf T, huruf Y, persimpangan empat kaki, dan persimpangan dengan banyak kaki. Ada empat komponen mendasar yang pada umumnya dipertimbangkan dalam perencanaan persimpangan sebidang yaitu sebagai berikut:

- a. Komponen dalam pertimbangan lalu lintas, diantaranya seperti kapasitas atau volume pergerakan dan membelok, kecepatan kendaraan, ukuran dan penyebaran kendaraan.
- b. Komponen manusia, diantaranya seperti kebiasaan dalam mengemudi, waktu dalam mengambil keputusan dan reaksi.

- c. Komponen ekonomi, diantaranya seperti biaya, manfaat, dan konsumsi energi.
- d. Komponen aktual, diantaranya seperti karakteristik dan penggunaan dua fasilitas yang berdekatan, fitur-fitur pada geometris, dan jarak pandang.

Menurut jenis fasilitas dalam pengaturan lalu lintas pada persimpangan sebidang, dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. Simpang bersinyal.

Pergerakan kendaraan saat memasuki titik persimpangan bersinyal maka secara bergantian akan mendapatkan prioritas berjalan terlebih dahulu secara konsisten dengan memanfaatkan penggunaan pengatur sinyal lalu lintas (*traffic light*).

2. Simpang tak bersinyal.

Pada titik persimpangan yang tidak bersinyal, laju kendaraan yang memasuki persimpangan terlebih dahulu akan memiliki hak untuk berjalan dibandingkan dengan kendaraan yang baru saja memasuki titik persimpangan, dan standar ini dikenal sebagai *General Priority Rule*.

Simpang tak bersinyal dibagi menjadi tiga macam, yaitu:

- a. Simpang dengan pembagian ruang, yaitu titik persimpangan yang khusus memberikan kebutuhan yang sama dengan pergerakan konstan untuk semua kendaraan mulai dari setiap bagian atau lengan jalan. Pada arus kendaraan akan saling berpacu dengan kecepatan agak rendah dan dapat melewati titik persimpangan tanpa berhenti. Pengendalian yang cocok untuk simpang jenis ini adalah dengan operasi bundaran.
- b. Simpang tanpa pengontrol, yaitu simpang yang tidak memiliki hak berjalan (*right of way*) terlebih dahulu yang biasa diberikan pada suatu simpang. Bentuk simpang ini cocok untuk persimpangan yang mempunyai arus lalu lintas rendah.
- c. Simpang dengan prioritas, yaitu simpang yang memberi hak lebih kepada suatu jalan yang spesifik. Bentuk aturan ini dilakukan pada persimpangan dengan arus yang berbeda, dan pada pendekatan jalan yang memiliki arus lebih rendah yang sebaiknya dipasang rambu lalu lintas.

Secara umum simpang tak bersinyal memiliki 3 dan 4 lengan, yang secara resmi yang dikendalikan oleh peraturan lalu lintas Indonesia yaitu memberi jalan bagi pengendara dari sebelah kiri. Adapun ukuran kinerja persimpangan yang dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu yang berhubungan dengan geometri, lingkungan dan lalu lintas dapat dilakukan dengan metode sebagai berikut:

- Metode dalam menentukan nilai kapasitas (C),
- Metode dalam menentukan nilai derajat kejenuhan (Ds),
- Metode dalam menentukan nilai tundaan (Delay), dan
- Metode dalam menentukan peluang antrian (QP).

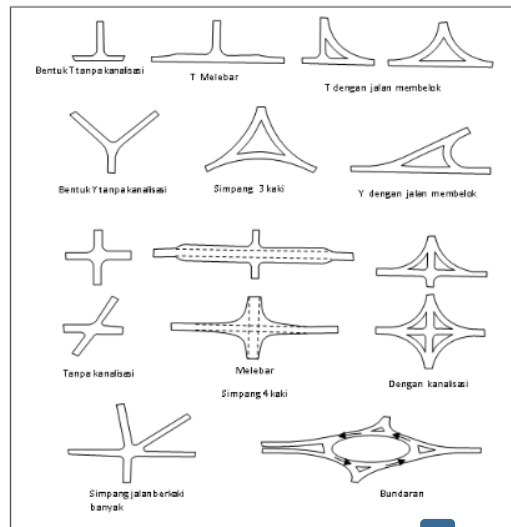
Dalam metode tersebut dapat diuraikan secara manual berdasarkan empiris dengan hasil yang diperiksa menggunakan teknik lalu lintas yang baik. Apabila metode ini digunakan di luar batas nilai variasi dari variabel data empiris, maka hal ini sangat penting untuk dilakukan. Tetapi dalam menggunakan data ini akan menyebabkan kesalahan estimasi kapasitas, biasanya kurang dari 20%. Batas nilai dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1. Batas Nilai Variasi Dalam Data Empiris Untuk Variabel-Variabel Masukan (Berdasarkan Perhitungan Dalam Kendaraan).

Variasi	4 lengan			3 lengan		
	Min	Rata -2	Maks	Min	Rata -2	Maks
Lebar masuk	3,5	5,4	9,1	3,5	4,9	7,0
Rasio belok-kiri	0,10	0,17	0,29	0,06	0,26	0,50
Rasio belok-kanan	0,00	0,13	0,26	0,09	0,29	0,51
Rasio arus jalan simpang	0,27	0,38	0,50	0,15	0,29	0,41
%-kend ringan	29	56	75	34	56	78
%-kend berat	1	3	7	1	5	10
%-sepeda motor	19	33	67	15	32	54
Rasio kend tak bermotor	0,01	0,08	0,22	0,01	0,07	0,25

Sumber: (MKJI, 1997).

Metode ini menganggap titik simpang jalan yang berlawanan dan terletak pada alinyemen datar dan berlaku untuk derajat kejenuhan di bawah 0,8 - 0,9. Pada kebutuhan lalu lintas yang lebih tinggi, perilaku lalu lintas menjadi lebih kuat dan ada resiko tinggi bahwa simpang tersebut akan terhalang oleh pengemudi yang memperebutkan ruang terbatas di daerah yang bermasalah. Metode ini didapat dari daerah-daerah yang memiliki perilaku lalu lintas Indonesia yang terlihat di titik-titik simpang tak bersinyal. Jika perilaku ini berubah, misalnya karena penetapan dan pelaksanaan rambu lalu lintas *STOP* atau *YIELD* pada simpang tak bersinyal, atau melalui otorisasi opsi untuk melanjutkan aturan jalan dari kiri (peraturan UU lalu lintas saat ini), maka metode ini akan menjadi kurang sesuai sebagai pilihan. Adapun contoh bentuk-bentuk simpang sebidang yang dapat dilihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut:

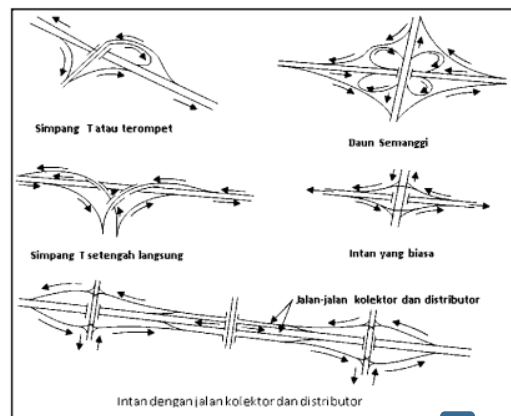


Gambar 2.1 Bentuk-bentuk simpang sebidang

Sumber: Morlok, E.K (1991)

2.5.2 Persimpangan tak sebidang (*Grade separate intersection*)

Persimpangan tak sebidang (*Grade separate intersection*) adalah suatu persimpangan dimana jalan yang satu dan jalan yang lainnya tidak saling bertemu dalam satu bidang, dan mempunyai beda tinggi (elevasi) di antara keduanya. Pertemuan jalan pada simpang tak sebidang harus membutuhkan daerah yang luas dan untuk penempatan pada tata letaknya juga sangat dipengaruhi oleh topografi. Adapun contoh bentuk-bentuk simpang tak sebidang yang dapat dilihat pada Gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2.2 Bentuk-bentuk simpang tak sebidang
Sumber: Morlok, E.K (1991)

Pada tipe simpang bertujuan untuk menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor simpang dan dapat ditentukan dengan kode tiga angka, sedangkan jumlah lengan simpang merupakan jumlah lalu lintas yang masuk atau keluar atau keduanya yang berada pada arah jalan. Berikut adalah tipe-tipe simpang yang dapat dilihat pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Tipe-tipe Simpang

Kode IT	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur Jalan minor	Jumlah lajur Jalan utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber: MKJI, 1997.

2.6 Konflik dan Pergerakan Pada Simpang

Persimpangan merupakan tempat yang rawan macet dan kecelakaan karena adanya konflik dengan pengendara lain atau dengan pejalan kaki, sehingga merupakan aspek penting dalam pengendalian lalu lintas. Langkah-langkah untuk mempercepat arus lalu lintas antara lain menghilangkan titik konflik, misalnya membangun pulau atau bundaran lalu lintas, memasang traffic light untuk mengatur arus lalu lintas agar tertib, menerapkan arus searah, dan mengatur sisi kanan untuk melarang berbelok atau membangun simpang susun (Warpani, 2010).

Arus lalu lintas pada simpang yang terkena konflik memiliki perilaku yang kompleks, setiap pergerakan baik belok kiri, belok kanan maupun lurus kedepan akan menghadapi konflik yang berbeda, yang berhubungan langsung dengan perilaku pergerakan tersebut (Efendi, 2020).

Dalam mempertimbangkan keselamatan lalu lintas, hal ini sangat perlu dilakukan untuk mengurangi kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh pengguna lalu lintas baik pengendara ataupun pejalan kaki. Oleh karena itu, perlu adanya pengendalian lalu lintas di simpang tak bersinyal. Dampak kecelakaan dari simpang tak bersinyal berbentuk "Y" lebih tinggi 15% - 50% dari simpang tak bersinyal berbentuk "T" (MKJI, 1997).

2.7 Karakteristik Lalu Lintas

2.7.1 Data Geometrik

Unsur geometrik yang diukur adalah sebagai berikut:

- a. Tipe lingkungan jalan
 - Komersial merupakan tata guna lahan (contohnya seperti: pertokoan, restoran, pasar, dan perkantoran) yang menyediakan akses langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
 - Pemukiman merupakan tata guna lahan pemukiman yang dapat digunakan langsung oleh pejalan kaki dan kendaraan.
 - Akses terbatas merupakan daerah yang dibatasi atau tidak dapat diakses (contohnya seperti karena adanya hambatan fisik, jalan simpang, dan lain-lain).
- b. Lebar jalan
- c. Jarak ke kendaraan parkir, merupakan jarak normal antara garis henti dengan kendaraan pertama yang terparkir di hulu jalan pendekatan.

2.7.2 Arus Lalu Lintas

Menurut jenis dan arah pergerakan kendaraan yang melewati titik pengamatan (memasuki persimpangan), jumlah kendaraan dihitung dengan interval waktu 15 menit dengan kondisi arus lalu lintas pada jam puncak (pagi, siang dan sore) dan dinyatakan dalam kendaraan perjam (smp/jam). Jenis kendaraan dalam arus lalu lintas perkotaan dibagi menjadi empat (binamarga, MKJI, 1997: 1-6) sebagai berikut:

- 1) Sepeda motor atau *Motor cycle* (MC), merupakan kendaraan bermotor yang memiliki 2 atau 3 roda.
- 2) Kendaraan ringan atau *Light vehicle* (LV), meliputi mobil penumpang, opelet, microbis, pickup, truk kecil. Termasuk dalam kendaraan bermotor lainnya yang memiliki empat roda 2 as dengan jarak as 2,0 – 3,0 m.
- 3) Kendaraan berat atau *Heavy vehicle* (HV), meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as, truk kombinasi. Termasuk dalam kendaraan bermotor lainnya yang memiliki jarak as lebih dari 3,5 m dan biasanya memiliki lebih dari empat roda.
- 4) Kendaraan tidak bermotor atau *Un motorized* (UM), meliputi becak, sepeda, kereta kuda, kereta dorong dan lain-lain. Termasuk dalam kendaraan beroda lainnya yang menggunakan tenaga manusia, hewan, dan lain-lain.

Satuan dari setiap jenis kendaraan dengan karakteristik pergerakan yang berbeda, arus lalu lintas (Q) dari setiap pergerakan kendaraan {belok kiri (QLT), belok kanan (QRT) dan lurus (QST)}. Oleh karena itu, untuk menyeimbangkan dari tiap jenis kendaraan agar keluar dari antrian digunakan ekuivalen mobil penumpang (emp) dari masing-masing metode terproteksi dan penanggulangan untuk mengubah pergerakan per-jam menjadi satuan mobil penumpang (smp), besarnya emp berdasarkan hasil penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3 Faktor Ekuivalen Mobil Penumpang

Jenis Kendaraan	Emp Untuk Tiap Pendekat	
	Terlindungi	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1	1
Kendaraan Berat (HV)	1.3	1.3
Sepeda Motor (MC)	0.2	0.4

Sumber: MKJI, 1997

98

Contoh rumus:

$$Q = Q_{LV} + Q_{HV} \times emp_{HV} + Q_{MC} \times emp_{MC} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

60

Q = Arus lalu lintas

Q_{LV} = Arus lalu lintas kendaraan ringanQ_{HV} = Arus lalu lintas kendaraan beratQ_{MC} = Arus lalu lintas sepeda motoremp_{HV} = Ekvivalen 26 mobil penumpang kendaraan beratemp_{MC} = Ekvivalen mobil penumpang sepeda motor

11

2.7.3 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati jalan dalam satuan waktu (hari, jam, menit), gunakan volume untuk mengukur arus lalu lintas. Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar jalan yang lebih besar untuk menciptakan keamanan dan kenyamanan, tetapi di sisi lain jalan yang terlalu lebar untuk volume lalu lintas yang rendah seringkali berbahaya karena pengemudi pada umumnya akan mengendarai kendaraannya dengan kecepatan tinggi. Selain itu volume lalu lintas yang terkait dengan panjang antrian dan analisis kapasitas, juga menyebabkan kenaikan biaya pembangunan jalan.

Pada simpang tak bersinyal banyak terdapat ketentuan dalam peraturan lalu lintas yang sangat berpengaruh dalam kelancaran lalu lintas pada simpangan, terutama pada simpang dengan ruas jalan yang memiliki kelas jalan yang sama dan berpotongan. Metode yang dijelaskan dalam manual ini didasarkan pada data empiris, hasilnya harus diverifikasi oleh penelitian yang baik dalam rekayasa lalu lintas. Hal ini sangat penting jika metode yang digunakan di luar batas nilai perubahan variabel data empiris (MKJI, 1997).

2.7.4 Kapasitas (C)

Jumlah kendaraan yang dapat ditampung oleh sebuah jalan raya lebih bergantung pada kapasitas persimpangan di jalan raya dari pada kapasitas jalan raya itu sendiri. Di antara kedua simpang tersebut, volume lalu lintas di jalan tersebut cukup besar sehingga hampir tidak ada jarak bebas. Pada simpang ini umumnya lalu lintas dikendalikan oleh lampu lalu lintas, sehingga tanpa adanya lampu lalu lintas ini hampir semua lalu lintas akan padat seperti pada simpang tiga Dakota. Perilaku lalu lintas pada simpang tak bersinyal dalam hal aturan memberi jalan, disiplin lajur, dan aturan antrian sulit digambarkan dengan model perilaku, seperti model *stop/yield* berbasis *gapping*. Perilaku pengemudi benar-benar berbeda dari kebanyakan negara barat, sehingga tidak mungkin menggunakan metode kapasitas manual dari negara barat. Hasil paling menentukan dari perilaku lalu lintas adalah bahwa rata-rata hampir dua pertiga kendaraan yang datang dari jalan kecil (*minor*) melintasi persimpangan dengan perilaku "tidak ada ruang tunggu". Ruang kritis bagi kendaraan untuk tidak lewat secara paksa sangat rendah, sekitar 2 detik. Metode ini memperkirakan dampak terhadap kondisi geometrik, kebutuhan lalu lintas dan pengaruh terhadap kapasitas (Nur, 2016).

Pada persimpangan harus ditentukan bahwa mungkin ada klasifikasi jalan yang berbeda antara jalan utama dan jalan minor. Standar jalan utama dan jalan minor dalam pedoman MKJI 1997 adalah sebagai berikut:

1. Jalan minor adalah jalan yang menyimpang dari jalan utama. Pada suatu persimpangan dan tergolong jalan yang lebih kecil dari jalan utama serta mempunyai arus lalu lintas yang lebih rendah dari jalan utama. Biasanya, kendaraan jalan raya yang lebih kecil akan memasuki simpang dan akan berpindah arah ke jalan raya utama untuk mencapai tujuan.
2. Jalan utama/mayor merupakan jalan terpenting pada persimpangan, yang sama halnya dengan klasifikasi jalan dan arus lalu lintas. Pada persimpangan 3 atau 4 di jalan menerus, sering dikatakan sebagai jalan utama.

Kapasitas ruas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat secara stabil melewati potongan melintang jalan dalam kondisi (geometri, arah pemisah komposisi lalu lintas, lingkungan) dalam satu jam di jalan bebas hambatan dalam kondisi dan arus lalu lintas tertentu. Kapasitas (C) dapat dihitung dengan menggunakan rumus (MKJI, 1997) berikut:

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots (2.2)$$

Dimana:

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_M = Faktor koreksi untuk kapasitas dasar, sehubungan dengan tipe median jalan utama.

F_w = Faktor koreksi untuk kapasitas dasar, sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan.

F_{CS} = Faktor koreksi untuk kapasitas dasar, sehubungan dengan ukuran kota.

F_{MI} = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arus jalan simpang.

F_{RT} = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kanan.

F_{LT} = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kiri.

F_{RSU} = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio kendaraan tak bermotor, hambatan samping dan tipe jalan lingkungan jalan.

Berikut adalah variabel-variabel untuk memperkirakan kapasitas (smp/jam) dengan menggunakan faktor model yang dapat dilihat pada Tabel 2.4, dan nilai kapasitas dasar yang dapat dilihat pada Tabel 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Ringkasan Variabel-variabel Masukan Model Kapasitas

Tipe Variabel	Uraian Variabel dan Nama Masukan		Faktor Model
Geometri	Tipe simpang	IT	
	Lebar rata-rata pendekatan	W ₁	F _w
	Tipe median jalan utama	M	F _M
Lingkungan	Kelas ukuran kota	CS	F _{CS}
	Tipe lingkungan jalan	RE	
	Hambatan samping	SF	
	Rasio kendaraan tak bermotor	PUM	F _{RSU}
Lalu lintas	Rasio belok kiri	PLT	F _{LT}
	Rasio belok kanan	PRT	F _{RT}
	Rasio arus jalan minor	Q _{MI} / Q _{TOT}	F _{MI}

Sumber: MKJI, 1997

32
Tabel 2.5 Nilai Kapasitas Dasar (Co)

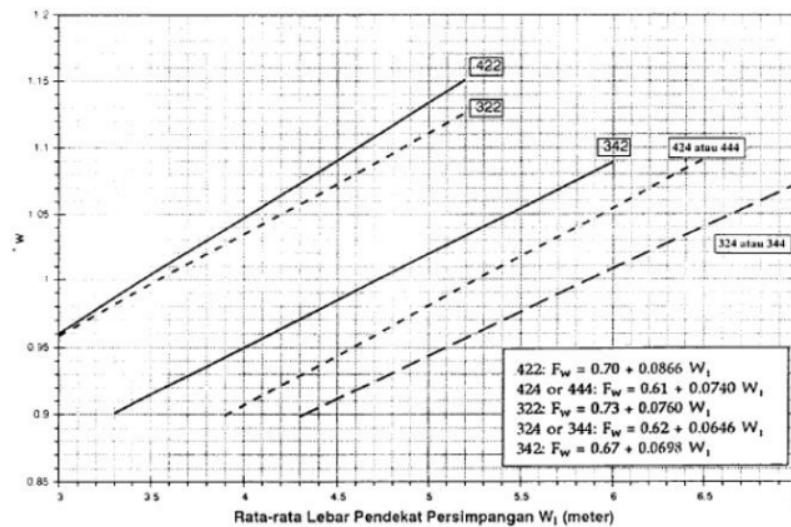
Tipe simpang II	Kapasitas dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 dan 344	3200
333	3300
422	2900
424 dan 444	3400

Sumber: MKJI,1997

Ada beberapa faktor yang harus diketahui untuk mencari nilai kapasitas (C), diantaranya adalah sebagai berikut:

1) Faktor penyesuaian lebar pendekat (Fw)

Parameter geometrik yang diperlukan untuk menganalisis kapasitas untuk masing-masing tipe simpang dalam memperkirakan lebar rata-rata dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Grafik faktor penyesuaian lebar pendekat (Fw)

Sumber: MKJI, 1997

Untuk mencari nilai lebar pendekat rata-rata ($W1$), dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W1 = \frac{W_a + W_b + W_c}{\text{Jumlah lengan simpang}} \quad (2.3)$$

Dimana:

- $W1$ = Lebar pendekat rata-rata
- W_a dan W_b = Lebar pendekat jalan utama
- W_c = Lebar pendekat jalan minor

2) Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Untuk menentukan faktor median, maka rekayasa lalu lintas harus diperhatikan. Jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu lalu lintas keluar di jalan utama, maka median tergolong lebar. Berikut adalah uraian dari faktor penyesuaian yang dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut:

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Uraian	Tipe M	Faktor penyesuaian median (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar $\geq$ 3m	Lebar	1,20

Sumber: MKJI, 1997

3) Faktor penyesuaian ukuran kota (F_c)

Faktor penyesuaian ukuran kota (F_c) ditentukan oleh jumlah penduduk di kota pada tempat bagian jalan tersebut. Penurunan kapasitas dasar masyarakat perkotaan dengan jumlah penduduk di bawah 1 juta jiwa dan perluasan kapasitas dasar masyarakat perkotaan dengan jumlah penduduk 3 juta jiwa atau lebih. Dengan variabel masukan untuk ukuran kota dan jumlah penduduk, maka faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.7 sebagai berikut:

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Ukuran kota CS	Penduduk Juta	Faktor penyesuaian ukuran kota FCS
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	> 3	1,05

Sumber: MKJI, 1997

- 4) Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan bebas hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FRSU)

Dalam faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan bebas hambatan samping dan kendaraan tak bermotor untuk variabel masukannya dengan tipe lingkungan jalan (RE), kelas hambatan samping (SF), dan rasio kendaraan tak bermotor (UM/MV) yang penentuannya dapat dilihat pada Tabel 2.8 sebagai berikut:

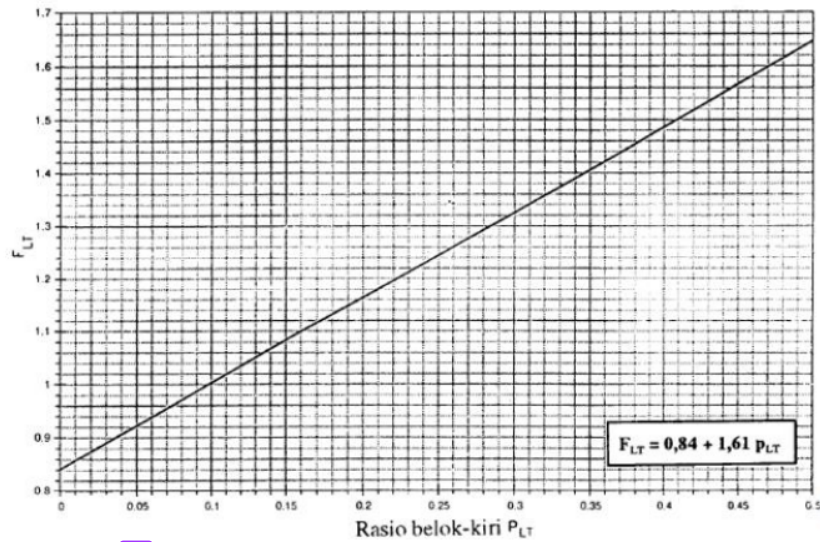
Tabel 2.8 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan bebas hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FRSU)

Kelas tipe lingkungan jalan (RE)	Kelas hambatan samping (SF)	Rasio kendaraan tak bermotor					
		PUM					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥ 0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: MKJI, 1997

- 5) Faktor penyesuaian belok kiri (FLT)

Untuk mencari nilai faktor penyesuaian belok kiri (FLT) dengan nilai rasio belok kiri (PLT) yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti pada Gambar 2.4 berikut:



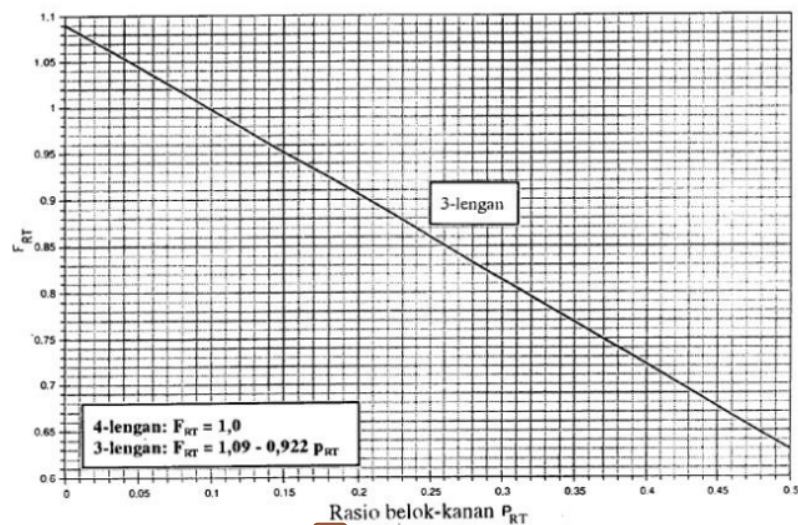
27

Gambar 2.4 Grafik faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

Sumber: MKJI, 1997

6) Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

Faktor ini merupakan faktor koreksi untuk persentase semua pergerakan lalu lintas yang berbelok ke kanan pada suatu persimpangan. Berikut adalah cara mencari nilai F_{RT} pada simpang 3 ataupun 4 yang dapat dilihat pada Gambar 2.5 sebagai berikut:



43

Gambar 2.5 Grafik faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

Sumber: MKJI, 1997

7) Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI})

Faktor ini merupakan faktor koreksi untuk persentase arus jalan minor yang memasuki persimpangan. Dalam penentuan faktor penyesuaian untuk rasio arus jalan minor dapat menggunakan perhitungan seperti yang ada pada Tabel 2.9 berikut dengan acuan tipe simpang yang digunakan:

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})

IT	FMI	PMI
422	$1,19 \times \text{PMI}^2 - 1,19 \times \text{PMI} + 1,19$	0,1 – 0,9
424	$16,6 \times \text{PMI}^4 - 33,3 \times \text{PMI}^3 + 25,3 \times \text{PMI}^2 - 8,6 \times \text{PMI} + 1,95$	0,1 – 0,3
444	$1,11 \times \text{PMI}^2 - 1,11 \times \text{PMI} + 1,11$	0,3 – 0,9
322	$1,19 \times \text{PMI}^2 - 1,19 \times \text{PMI} + 1,19$	0,1 – 0,5
	$-0,595 \times \text{PMI}^2 + 0,595 \times \text{PMI}^3 + 0,74$	0,5 – 0,9
342	$1,19 \times \text{PMI}^2 - 1,19 \times \text{PMI} + 1,19$	0,1 – 0,5
	$2,38 \times \text{PMI}^2 - 2,38 \times \text{PMI} + 1,49$	0,5 – 0,9
324	$16,6 \times \text{PMI}^4 - 33,3 \times \text{PMI}^3 + 25,3 \times \text{PMI}^2 - 8,6 \times \text{PMI} + 1,95$	0,1 – 0,3
344	$1,11 \times \text{PMI}^2 - 1,11 \times \text{PMI} + 1,11$	0,3 – 0,5
	$-0,555 \times \text{PMI}^2 + 0,555 \times \text{PMI} + 0,69$	0,5 – 0,9

Sumber: MKJI, 1997

2.7.5 Rasio Berbelok dan Rasio Arus Jalan Minor

Perhitungan pada rasio berbelok dan rasio arus jalan minor dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

1) Rasio belok kanan (P_{RT})

$$P_{RT} = Q_{RT} / Q_{TOT} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana:

Q_{RT} = arus total belok kanan (smp/jam)

Q_{TOT} = Jumlah arus total (smp/jam)

2) Rasio belok kiri (P_{LT})

$$P_{LT} = Q_{LT} / Q_{TOT} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

Q_{LT} = arus total belok kiri (smp/jam)

Q_{TOT} = Jumlah arus total (smp/jam)

3) Rasio lalu lintas berbelok total (P_T)

4) Rasio antara kendaraan bermotor dengan kendaraan tak bermotor (P_{UM})

$$P_{UM} = Q_{UM} / Q_{TOT} \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana:

Q_{UM} = Arus kendaraan tak bermotor pada persimpangan (smp/jam)

Q_{TOT} = Jumlah arus total (smp/jam)

5) Rasio arus jalan simpang (P_{MI})

$$P_{MI} = Q_{MI} / Q_{TOT} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana:

Q_{MI} = arus total jalan simpang (smp/jam)

Q_{TOT} = Jumlah arus total (smp/jam)

2.7.6 Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan atau *Degree of saturation* (DS) didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas (Q) terhadap kapasitas (C) yang merupakan faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan ruas. Nilai DS menunjukkan apakah ruas jalan tersebut mengalami masalah kapasitas atau tidak. Untuk mencari derajat kejenuhan pada seluruh simpang, dapat digunakan rumus (MKJI, 1997) sebagai berikut:

$$DS = Q_{TOT}/C \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana:

Q_{TOT} = Nilai arus total (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Nilai derajat kejenuhan (DS) dapat dikatakan tinggi jika mempunyai nilai $> 0,75$ (MKJI, 1997).

2.7.7 Tundaan (Delay)

Tundaan (delay) adalah waktu tempuh extra yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan dengan jalan yang tidak melewati simpang. Tundaan meliputi tundaan lalu lintas yang berupa waktu tunggu karena disebabkan oleh interaksi

lalu lintas dan tundaan geometri. Hal tersebut disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang terhenti karena lampu lalu lintas atau berbelok di persimpangan.

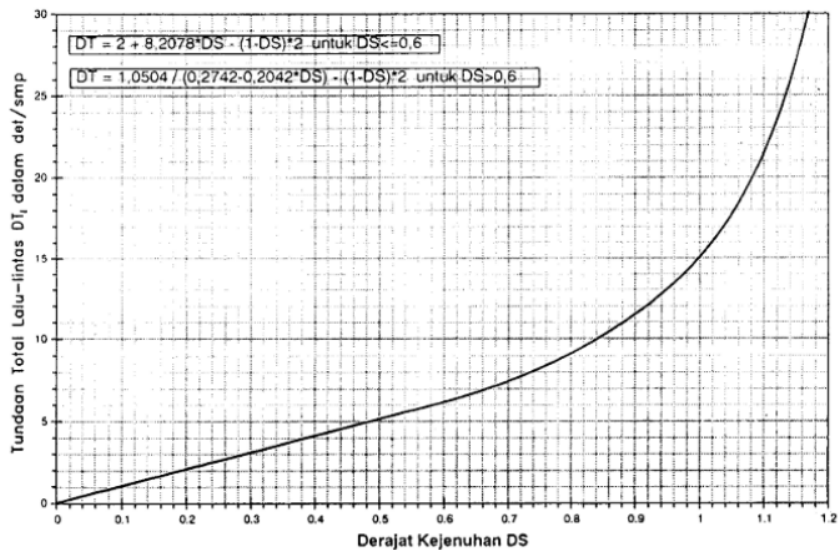
Delay yang digunakan sebagai indikator *service level* pada masing-masing pendekat suatu simpang secara keseluruhan adalah tundaan rata-rata. Tundaan pada simpang (D) dapat terjadi karena dua hal (MKJI, 1997) antara lain:

- 1) Tundaan lalu lintas atau *delay traffic* (DT) merupakan tundaan yang disebabkan oleh adanya interaksi lalu lintas dengan gerakan lain yang terdapat pada simpang. Simpang yang dalam kondisi stabil memiliki nilai tundaan tidak lebih dari 15 det/smp. Ada tiga macam *delay traffic*, yaitu: tundaan lalu lintas rata-rata simpang (DT_i), tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{Mi}), dan tundaan lalu lintas jalan utama/mayor (DT_{MA}), yang ditentukan menggunakan kurva tundaan empiris dengan derajat kejenuhan sebagai variable bebas.

a. Rumus untuk mencari nilai tundaan simpang (D) adalah sebagai berikut:

$$D = DG + DT_i \dots \dots \dots (2.9)$$

Berikut adalah grafik untuk mencari nilai tundaan lalu lintas simpang (DT_i) yang dapat dilihat pada Gambar 2.6 sebagai berikut:



Gambar 2.6 Grafik tundaan lalu lintas simpang (DT_i)

Sumber: MKJI, 1997

- b. Rumus untuk mencari nilai ⁴ tundaan lalu lintas rata-rata jalan minor (DT_{mi}) sebagai berikut:

$$DT_{mi} = \frac{[(Q_{smp} \times DT_i) - (Q_{ma} \times DT_{ma})]}{Q_{mi}} \dots\dots\dots (2.10)$$

- c. Rumus untuk mencari nilai ³² tundaan lalu lintas rata-rata jalan mayor (DT_{MA}) sebagai berikut:

- Untuk $DS \leq 1,0$

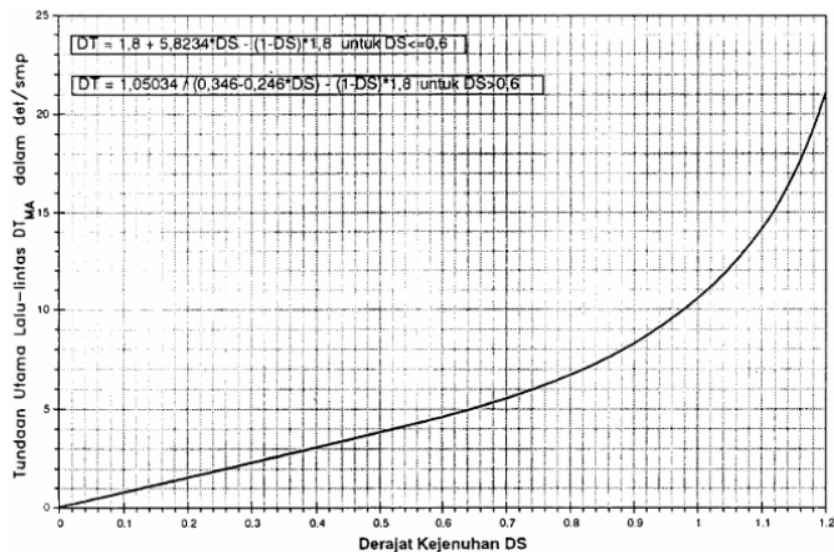
⁵

$$DT_{MA} = 1.8 + (5.823 \times DS)[(1 - DS) \times 1.8] \dots\dots\dots (2.11)$$

- Untuk $DS > 1,0$

$$DT_{ma} = \frac{1.05034}{0.346 - (0.24 \times DS)} - [(1 - DS) \times 1.8] \dots\dots\dots (2.12)$$

Untuk lebih jelasnya maka ³³ dapat dilihat pada Gambar 2.7 sebagai berikut:



Gambar 2.7 Grafik tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

Sumber: MKJI, 1997

Dimana:

- ¹³ PT = Rasio belok total
 DG = Tundaan geometri simpang
 DS = Derajat kejenuhan
 DT_i = Tundaan lalu lintas rata-rata simpang
 DT_{ma} = Tundaan lalu lintas jalan mayor
 DT_{mi} = Tundaan lalu lintas jalan minor
 Q_{mi} = Arus total jalan simpang

$Q_{smp} = \text{Arus lalu lintas satuan mobil penumpang}$

- 2) Tundaan geometri simpang atau *delay geometric* (DG) merupakan tundaan yang disebabkan karena adanya perlambatan dan percepatan pada saat berbelok di simpang atau terhenti karena lampu lalu lintas. Untuk tundaan geometri dapat dihitung dengan menggunakan rumus (MKJI, 1997) sebagai berikut:

- Untuk $DS < 1,0$

$$DG = (1 - DS) \times [PT \times 6 + (1 - PT) \times 3] + DS \times 4 \text{ (det/smp)} \dots \dots \dots (2.12)$$

- Untuk $DS > 1,0$ maka $DG = 4$

Dimana:

DS = Derajat kejenuhan

PT = Rasio arus belok terhadap arus total

6 = Tundaan geometri normal untuk kendaraan belok yang tak terganggu (det/smp)

4 = Tundaan geometri normal untuk kendaraan yang terganggu (det/smp)

Tundaan lalu lintas di persimpangan (persimpangan tak bersinyal, simpang bersinyal, dan bundaran) dalam manual didasarkan pada asumsi berikut:

- Kecepatan belok kendaraan tak terhenti adalah 10 km/jam.
- Kecepatan referensi 40 km/jam.
- Tingkat percepatan dan perlambatan 1,5 m/det²
- Kendaraan yang tidak bergerak mengurangi kecepatan untuk menghindari tundaan deselerasi dan oleh karena itu hanya menyebabkan tundaan akselerasi.

2.7.8 Peluang Antrian (QP)

Perbedaan nilai peluang antrian atau *queue probability* (QP) menunjukkan hubungan empiris antara QP dengan tingkat kejenuhan (DS) dan terletak antara garis peluang yang ditentukan dari kurva (MKJI 1997). Peluang antrian dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

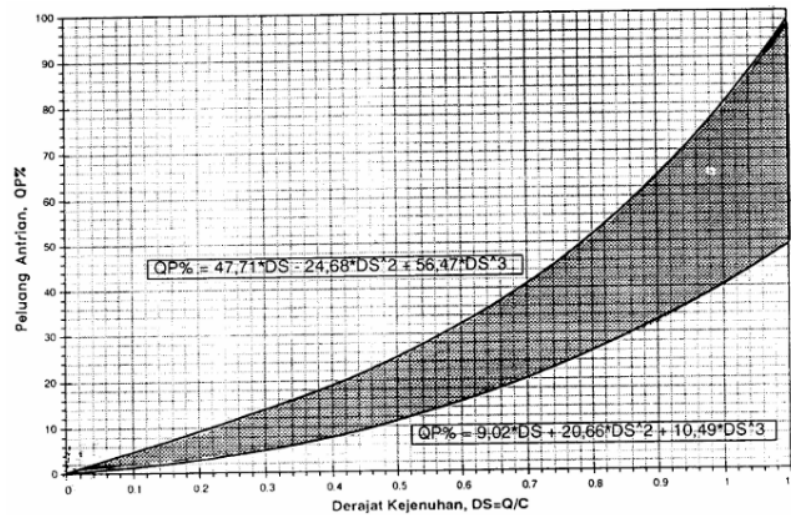
- Batas atas

$$QP\% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \dots \dots \dots (2.13)$$

- Batas bawah

$$QP\% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \dots \dots \dots (2.14)$$

Untuk lebih jelasnya maka dapat dilihat pada Gambar 2.8 sebagai berikut:



Gambar 2.8 Grafik peluang antrian (QP%)

Sumber: MKJI, 1997

2.7.9 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan adalah kondisi operasional yang berbeda dari lajur jalan ketika beradaptasi dengan berbagai volume lalu lintas. Ini juga merupakan ukuran dari faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas arus lalu lintas, seperti kecepatan, waktu tempuh, hambatan, kebebasan bermanuver, kenyamanan pengemudi, serta secara tidak langsung juga berpengaruh terhadap biaya operasional dan kenyamanan (MKJI 1997). Berikut adalah karakteristik tingkat pelayanan (LOS) yang dapat dilihat pada Tabel 2.10 sebagai berikut:

Tabel 2.10 Karakteristik Tingkat Pelayanan (LOS)

Tingkat	Karakteristik - karakteristik	Batas lingkup
A	Arus bebas: volume rendah dan kecepatan	0,00 – 0,20
B	Arus stabil: kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas	0,20 – 0,44
C	Arus stabil: tetapi kecepatan dikontrol oleh lalu lintas	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil: kecepatan operasi berbeda	0,75 – 0,85
E	beda, terkadang berhenti, volume rendah, volume	0,85 – 1,00
F	dibawah kapasitas, antrian	< 1,00

Sumber: MKJI, 1997

2.8 Menurut Penelitian Terdahulu

2.8.1 Margareth E. Bolla, Yunita A. Messah, dan Lauren Johanes (2015)

Menurut jurnal Margareth E. Bolla, Yunita A. Messah, dan Lauren Johanes yang berjudul "*Kajian Penerapan Rekayasa Lalu Lintas Sistem Satu Arah Pada Simpang Tiga Straat A Kota Kupang*" dengan hasil penelitian volume total 2.803 smp/jam, kapasitas 6.705 smp/jam, tundaan simpang 9,56 detik/smp, nilai kejenuhan simpang (DS) 0,418, tundaan lalu lintas 4,40 detik/smp, dan memiliki 8,14% - 19,75% untuk peluang antrian. Hal ini menunjukkan bahwa simpang tersebut termasuk dalam kategori B (menurut MKJI, 1997), dengan arus yang stabil, lalu lintas sedang, kecepatan mulai dibatasi, belum terpengaruh oleh hambatan, dan pengemudi masih memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.

Setelah penerapan sistem rekayasa lalu lintas satu arah, kinerja ruas jalan yang terpengaruh adalah sebagai berikut:

- a. Ruas jalan A.Yani berada dalam kategori tingkat pelayanan C karena memiliki nilai DS = 0,49 dengan volume maksimum pada jam puncak sebesar 1.646 smp/jam, dan hambatan samping dengan nilai sebesar 48 km/jam yang tergolong sedang (kategori M).
- b. Ruas jalan Sumba berada dalam kategori tingkat pelayanan C karena memiliki nilai DS = 0,48 dengan volume maksimum pada jam puncak sebesar 1.509 smp/jam, dan hambatan samping dengan nilai sebesar 50 km/jam yang tergolong sedang (kategori M).
- c. Dan ruas jalan Flores berada dalam kategori tingkat pelayanan C karena memiliki nilai DS = 0,48 dengan volume maksimum pada jam puncak sebesar 1.342,9 smp/jam, dan hambatan samping dengan nilai sebesar 44 km/jam yang tergolong sedang (kategori M).

2.8.2 Padlani (2019).

Dari jurnal Padlani yang berjudul “*Rekayasa Lalu Lintas Dua Arah Menjadi Sistem Satu Arah / One Way Pada Jl. Kh. Abul Hasan Kota Samarinda*” dengan hasil penelitian kondisi eksisting maksimal pada jam tanpa median dengan panjang jalan = 500 meter = 0,5 km, besar arus lalu lintas dua arah = 2258,20 smp/jam dengan kecepatan sebesar = 34 km/jam, dan nilai waktu tempuh yang didapatkan sebesar = 0,015 jam = 0,9 menit = 54 detik dengan kapasitas = 3580,95 smp/jam. Untuk nilai derajat kejenuhan (DS) didapatkan sebesar 0,63 sehingga menunjukkan bahwa simpang tersebut termasuk dalam kategori tingkat pelayanan C (menurut MKJI, 1997), dengan arus yang stabil, lalu lintas sedang, dan belum terpengaruhi oleh hambatan samping.

Kondisi simpang pada jalan Kh.Abul Hasan setelah diterapkannya rekayasa lalu lintas sistem satu arah (SSA) didapatkan hasil kondisi eksisting maksimal dengan adanya median pada jam puncak dengan panjang jalan = 500 meter = 0,5 km, besar arus lalu lintas satu arah = 1184,45 smp/jam dengan kecepatan sebesar = 51 km/jam, dan nilai waktu tempuh yang didapatkan sebesar = 0,010 jam = 0,6 menit = 36 detik dengan kapasitas = 3241,70 smp/jam. Untuk nilai derajat kejenuhan (DS) didapatkan sebesar 0,37 sehingga menunjukkan bahwa simpang tersebut termasuk dalam kategori tingkat pelayanan B (menurut MKJI, 1997).

METODE PENELITIAN

3.1 Umum

Dalam memperoleh informasi arus lalu lintas perlu dilakukan survei untuk memperoleh data arus lalu lintas yang representatif. Arus lalu lintas dipengaruhi oleh banyak faktor seperti waktu, musim (musim hujan atau musim kemarau) atau hari raya keagamaan, hari survei (hari kerja), pusat kegiatan, daerah pemukiman atau daerah wisata, dan jenis kendaraan lalu lintas (klasifikasi kendaraan).

Ada dua metode yang umum digunakan pada saat survei yaitu:

- 1) Survei manual menggunakan surveyor untuk menghitung volume lalu lintas pada suatu ruas jalan, survei ini membutuhkan biaya tenaga kerja yang cukup besar, namun dapat dilakukan dengan mudah. Permasalahan pada survei manual adalah keakuratan hasil survei yang sangat tergantung pada motivasi surveyor dalam melakukan survei.
- 2) Survei mekanik/elektronik adalah pengukuran jumlah kendaraan yang melewati suatu bagian atau area pada suatu persimpangan dengan menggunakan peralatan mekanik atau elektronik. Beberapa bentuk peralatan survei yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - a. Loop induksi adalah perangkat elektronik yang menggunakan induksi yang dihasilkan ketika mesin mobil melewati loop. Loop ditanam di bawah trotoar
 - b. Tabung pneumatik adalah alat mekanis yang mengukur arus lalu lintas dengan menempatkan tabung pneumatik di jalan, mengukur saat roda menginjak tabung dan kemudian merekamnya.
 - c. Kamera video digunakan untuk mengubah data menjadi data terukur pada prosesor. Dengan cara ini, selain ukuran lalu lintas dapat juga untuk mengklasifikasikan dan kecepatan lalu lintas
 - d. Inframerah/ultrasonik adalah suatu alat elektronik yang bekerja dengan memancarkan gelombang infra merah atau ultrasonik ke kendaraan yang lewat. Dengan menggunakan metode ini, selain ukuran lalu lintas, Anda juga dapat mengklasifikasikan lalu lintas, dan kecepatan lalu lintas

99 Pada penelitian ini metode yang dipilih adalah metode survei manual yang 36 secara langsung menghitung arus lalu lintas pada ruas jalan tersebut dengan menggunakan surveyor. Surveyor ditempatkan pada setiap lengan di persimpangan untuk menentukan volume dari setiap pergerakan. Kendaraan dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mendapatkan gambaran lengkap arus lalu lintas dan seberapa besar pengaruhnya terhadap kapasitas jalan, diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1 = Sepeda motor, scoter
- 2 = Sedan, jeep, station wagon
- 3 = Opelet, mikrolet
- 4 = Pickup, box
- 5a = Bus kecil
- 5b = Bus besar
- 6 = Mobil truk 2 sumbu
- 7a = Mobil truk 3 sumbu
- 7b = Mobil gandengan
- 7c = Mobil tempelan
- 8 = Kendaraan tidak bermotor

Waktu survei lalu lintas tergantung dari tujuan survei. Untuk mendapatkan arus lalu lintas harian, survei dilakukan selama satu hari, tetapi ini dapat disederhanakan dengan melakukan survei 12 hingga 16 jam sebelum puncak pagi terjadi dan setelah puncak sore. Kemudian untuk mendapatkan laporan lalu lintas harian, maka hasil dapat dikonversikan. Survei di 27 kawasan perkotaan ini umumnya dilakukan pada hari Selasa hingga Kamis, namun pada hari Jumat memiliki karakteristik tersendiri karena kegiatan shalat Jumat, hari Sabtu sebagian perkantoran libur, dan hari Minggu memiliki keunikan tersendiri yang sangat dipengaruhi oleh aktivitas daerah yang diteliti.

22

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

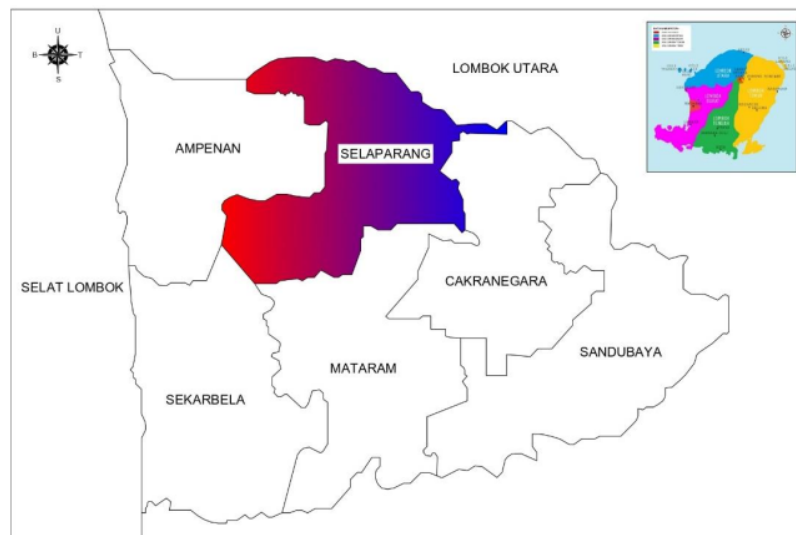
3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di simpang tiga tak bersinyal Dakota, dan terdiri dari ruas Jalan Dakota dan Jalan Dr.Wahidin yang terdapat di Kelurahan Rembiga, Kecamatan Selaparang, Kota Mataram. Survei pertama dilakukan pada tanggal 6 Maret 2021 untuk pengambilan data geometrik, dan pengambilan data LHR pada tanggal 16 Maret 2021. Survei dilakukan mulai pukul 07.00 WITA hingga pukul 18.00 WITA selama 12 jam yang terbagi dalam tiga waktu, yaitu 3 jam pagi (07.00 WITA - 09.00 WITA), 3 jam siang (11.30 WITA - 14.00 WITA) dan 3 jam sore (16.00 WITA - 18.00 WITA) dengan melakukan pencatatan volume kendaraan pada setiap ruas simpang belok kiri, lurus dan belok kanan sesuai dengan klasifikasi kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor. Survei penghitungan LHR dilakukan dengan interval waktu setiap 15 menit.

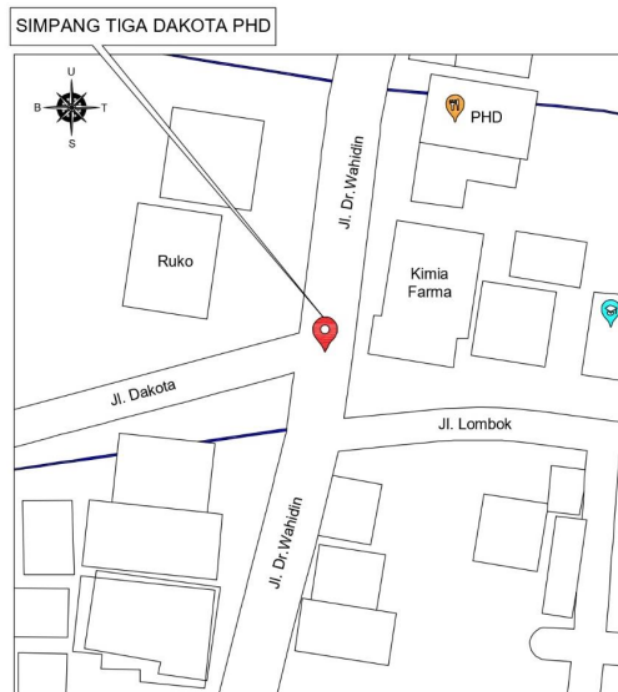
78

3.2.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terdapat di Kelurahan Rembiga, Kecamatan Selaparang, Kota Mataram yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan untuk lebih jelasnya lokasi penelitian ini dapat dilihat pada sketsa denah lokasi penelitian pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian simpang tiga Dakota PHD



Gambar 3.2 Sketsa denah lokasi penelitian simpang tiga Dakota PHD

28 Berdasarkan gambar 3.2 di atas dapat dilihat bahwa ada beberapa jalan
54 diantaranya jalan Dakota, jalan Dr.Wahidin dan jalan Lombok. Yang menjadi fokus
penelitian ini adalah jalan Dr.Wahidin dan jalan Dakota karena berdasarkan fungsinya
jalan Dr.Wahidin merupakan jalan provinsi atau bisa disebut dengan jalan kolektor
primer 2 yang dimana sebagai penghubung antara Kota Mataram Ibu Kota dari Nusa
Tenggara Barat dengan Kabupaten Lombok Barat, dan jalan Dakota merupakan jalan
kota yang dimana sebagai jalan umum jaringan jalan sekunder kota sebagai penghubung
antar jalan yang ada di dalam kota, sedangkan berdasarkan wewenangnya jalan
Dr.Wahidin merupakan wewenang dari gubenur atau pejabat lain yang sudah
ditentukan, dan jalan Dakota merupakan wewenang dari pemerintah kota. Dan jalan
Lombok merupakan jalan lingkungan atau jalan desa dengan kewenangan yang dimiliki
oleh lingkungan atau desa, sehingga jalan Lombok memiliki arus lalu lintas yang tidak
terlalu berpengaruh pada simpang Dakota karena jalan ini tidak bisa dilewati secara
umum seperti halnya dengan jalan Dr.Wahidin dan jalan Dakota. Jalan Lombok tidak
bisa dilewati secara umum karena memasuki lingkungan atau desa yang dimana jalan
ini mendominasi seperti jalan kecil yang di dalamnya masyarakat banyak melakukan

aktivitas-aktivitas sosial, itulah sebabnya jalan Lombok tidak bisa dilewati secara umum karena dapat mengganggu aktivitas masyarakat. Jadi lokasi penelitian ini berfokus pada simpang tiga Dakota PHD yang dapat dilihat pada rambu-rambu Gambar 3.3 dibawah ini, dimana rambu-rambu tersebut menunjukkan dengan jelas bahwa di lokasi tersebut menandakan simpang tiga lengan.



Gambar 3.3 Rambu-rambu lalu lintas simpang Dakota dengan tiga lengan

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan terkait dengan kondisi tertentu yang harus dihindari pada saat menentukan waktu survei (A. Efendy, 2017), yaitu sebagai berikut:

- a) Cuaca tidak normal seperti hujan.
- b) Hari libur, pemogokan kerja, pameran, acara khusus yang dapat mempengaruhi rute kunjungan dan penyelidikan oleh otoritas negara sehingga dapat mempengaruhi ruas jalan yang diteliti.
- c) Terdapat kendala di jalan, seperti kecelakaan dan perbaikan jalan

3.3 ⁶ Pengumpulan Data

Langkah ini diperlukan sebagai langkah awal untuk menganalisis status kondisi penelitian dalam menentukan data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan yang muncul. Dalam penelitian ini diperlukan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan survei lapangan langsung, sedangkan data sekunder diperoleh dengan meminta informasi atau data dari instansi pemerintah terkait.

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil dan dikumpulkan oleh peneliti hasil dari pengamatan langsung dilokasi penelitian. Ada dua macam data primer yang dibutuhkan, yaitu:

- 1) Data geometrik jalan
- 2) Data arus lalu lintas/perhitungan ¹⁷ lalu lintas harian rata-rata (LHR)

Berikut adalah cara mengamati dan mengumpulkan data ¹ di lapangan untuk dianalisis, diantaranya sebagai berikut:

- a. Volume lalu lintas (LHR),
- b. Kapasitas simpang (C),
- c. Derajat kejenuhan (Ds),
- d. Tundaan (Delay), dan
- e. Peluang antrian (QP).

Ada beberapa hal yang harus diukur pada saat pengambilan data geometrik simpang jalan, antara lain:

- a. Lebar masing-masing jalan
- b. Lebar masuk
- c. Lebar keluar
- d. Lebar pendekat
- e. Pembagian jalur ¹⁰⁴
- f. Lebar median (ada atau tidaknya median)
- g. Jarak antar simpang

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti dari berbagai sumber yang ada. Peneliti menggunakannya sebagai data tambahan atau pendukung data primer. Data sekunder dalam penelitian dapat dibagi menjadi dua, antara lain:

- 1) Ukuran kota yang mencakup luas wilayah dan jumlah penduduk di wilayah tersebut.
- 2) Tata guna lahan yang merupakan upaya dalam perencanaan untuk penggunaan lahan dalam suatu Kawasan.

Cara memperoleh data sekunder adalah dengan meminta keterangan atau penjelasan dan/atau data dari instansi pemerintah terkait (seperti Badan Pusat Statistik atau BPS).

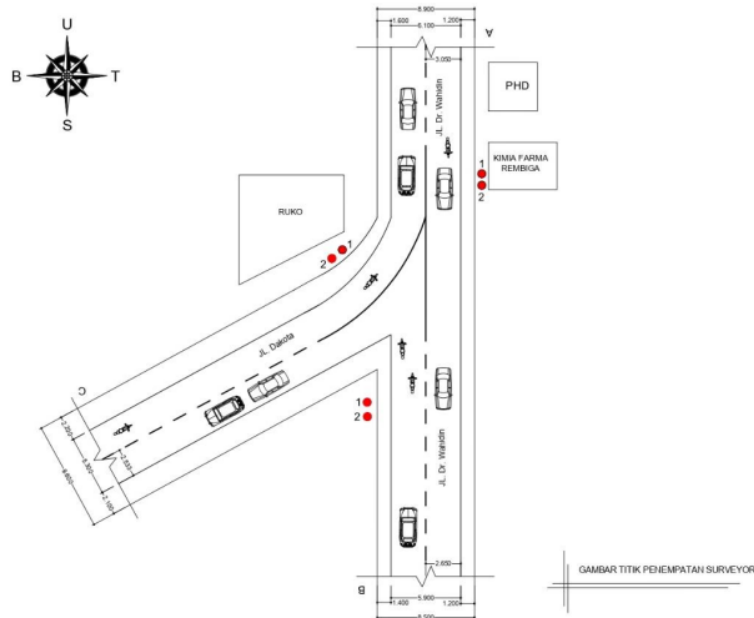
3.4 Survei Geometrik Jalan

Geometri jalan adalah suatu struktur jalan yang menggambarkan bentuk/ukuran jalan, baik memanjang, melintang, maupun sudut pandang yang berbeda yang diidentifikasi dengan keadaan jalan yang sebenarnya. Berikut ini adalah langkah-langkah penelitian geometri jalan, antara lain:

- 1) Mengambil data geometri jalan dengan cara mengukur langsung di lapangan, seperti:
 - Mencari nilai lebar pendekat
 - Jumlah lajur
 - Mencari nilai lebar bahu jalan melalui ruas jalan yang diteliti
- 2) Membutuhkan minimal dua orang surveyor untuk mengukur dan mencari nilai geometri jalan.
- 3) Alat-alat yang digunakan untuk survei geometri ini antara lain:
 - Roll meter
 - Alat tulis

3.5 Titik Penempatan Surveyor

Dalam penelitian di lapangan, surveyor akan ditempatkan pada titik-titik tertentu untuk menghitung, mengumpulkan, dan mencatat hasil survei volume lalu lintas pada setiap lengan simpang. Agar lebih jelas maka dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.4 Gambar Realisasi Penempatan Surveyor

Keterangan gambar:

Setiap surveyor mencatat data volume lalu lintas mulai dari kendaraan bermotor, kendaraan ringa, kendaraan berat, dan kendaraan tak bermotor pada masing-masing lengan simpang dengan elevasi waktu selama 15 menit. Berikut adalah penjelasannya:

- A1 = Mencatat LHR kendaraan yang datang dari jalan Dr.Wahidin lengan Utara berbelok kanan ke jalan Dakota lengan Barat.
- A2 = Mencatat LHR kendaraan yang datang dari jalan Dr.Wahidin lengan Utara berjalan lurus menuju ke jalan Dr.Wahidin lengan Selatan.
- B1 = Mencatat LHR kendaraan yang datang dari jalan Dr.Wahidin lengan Selatan berjalan lurus ke jalan Dr.Wahidin lengan Utara.
- B2 = Mencatat LHR kendaraan yang datang dari jalan Dr.Wahidin lengan Selatan berbelok kiri ke jalan Dakota lengan Barat.

- C1 = Mencatat LHR kendaraan yang datang dari jalan Dakota lengan Barat berbelok kiri ke jalan Dr.Wahidin lengan Utara.
- C2 = Mencatat LHR kendaraan yang datang dari jalan Dakota lengan Barat berbelok kanan ke jalan Dr.Wahidin lengan Selatan.

3.6 Survei Volume Lalu Lintas

Metode survei yang digunakan saat melakukan survei di simpang tiga Dakota adalah survei volume lalu lintas yang dihitung secara manual. Volume lalu lintas mengacu pada jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan pada setiap persimpangan dalam satu satuan waktu. Volume lalu lintas rata-rata merupakan hasil dari hitungan jumlah rata-rata kendaraan dalam satuan waktu tertentu atau dapat berupa harian yang disebut dengan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)/Average Daily Traffic Volume (ADT) dan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan/Annual Average Daily Traffic Volume (AADT). Berikut ini merupakan langkah-langkah dari survei volume lalu lintas, yaitu sebagai berikut:

- 1) Surveyor ditempatkan pada setiap bagian persimpangan, dengan 2 orang perkaki untuk setiap arah lalu lintas dan setiap jenis kendaraan. Data yang diamati adalah jenis dan jumlah kendaraan, dan hasil pengamatan tersebut dicatat dalam format yang telah disiapkan.
- 2) Survei volume lalu lintas dilakukan untuk mendapatkan data volume lalu lintas pada jam sibuk. Pengambilan data dilakukan dengan menempatkan surveyor pada posisi yang sudah ditentukan perkaki jalan agar pandangan surveyor tidak terhalangi pada saat mencatat dan menghitung setiap kendaraan yang melewati titik-titik yang telah ditentukan pada formulir yang telah disiapkan.
- 3) Peralatan yang dibutuhkan untuk survei tersebut, antara lain:
 - Alat tulis.
 - Alat *digital counter*/aplikasi *traffic counter*, untuk menghitung setiap jenis kendaraan yang melewati lokasi persimpangan yang diteliti.
 - *Stopwatch*, untuk menghitung perpindahan waktu agar dapat diketahui dengan interval waktu selama 15 menit.
 - Formulir survei, sebagai tempat mencatat hasil dari perhitungan LHR yang terdapat pada lembar lampiran Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).

3.7 Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengolahan data baik data yang berasal dari data sekunder maupun data primer dari survei lapangan secara langsung. Hasil pengumpulan data dianalisis untuk mengetahui kinerja lalu lintas eksisting pada simpang tiga Dakota, Rembiga, Kota Mataram. Salah satu metode analisis yang digunakan adalah metode analisis regresi, beberapa analisisnya terdiri dari sebagai berikut:

- 1) Analisis karakteristik pergerakan, yang bertujuan sebagai penggambaran karakteristik suatu pergerakan yang terjadi di daerah yang sedang diteliti. Ada beberapa karakteristik yang mendominasi sebagai pengaruh pada simpang, yaitu seperti penyebab terjadinya pergerakan transportasi dan waktu terjadinya pergerakan transportasi.
- 2) Analisis data lalu lintas dan persimpangan, yang meliputi jumlah nilai volume harian rata-rata (LHR) dari golongan-golongan kendaraan yang ada di wilayah Kota Mataram. Volume yang tercatat berkaitan dengan kapasitas jalan yang berpengaruh terhadap lalu lintas dari berbagai macam jenis golongan kendaraan dibandingkan dengan pengaruh dari suatu mobil penumpang.

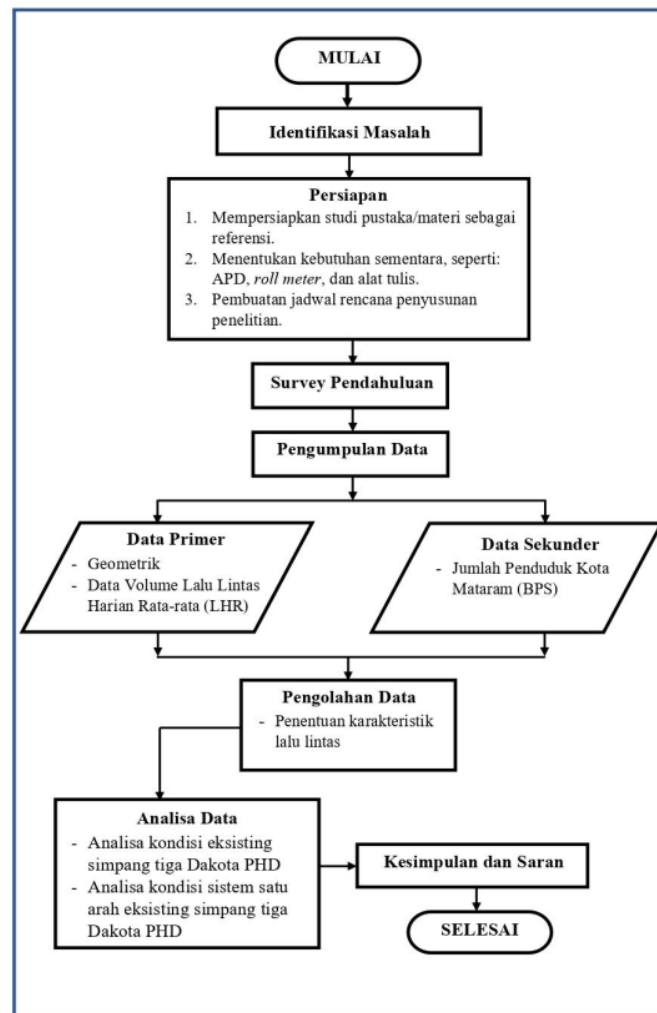
Saat melakukan eksplorasi, langkah-langkah awal yang akan diambil sebelumnya bertujuan untuk memudahkan dalam menganalisisnya. Dalam penelitian ini, penting untuk merancang sarana yang akan diambil agar eksplorasi dapat diselesaikan dengan baik, dengan mempertimbangkan waktu dan pelaksanaan, sehingga penulis dapat menyesuaikan dengan landasan teori dalam permasalahan dan hasil dari analisa yang lebih tepat untuk diselesaikan. Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama, sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu peneliti perlu mempelajari dan memperdalam pengetahuan yang terkait dengan topik penelitian, kemudian menentukan rumusan masalah untuk menemukan cara dalam memecahkan suatu masalah.
2. Langkah kedua, menguraikan data dengan cara menghitung jumlah dan jenis kendaraan atau arus lalu lintas.
3. Langkah ketiga, menganalisis waktu dalam pelaksanaan penelitian dan menyelidiki masalah sampai waktu selesai.

4. Langkah keempat, menggunakan metode alternative dalam pengolahan data rencana yang dikutip dari buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).
5. Langkah kelima, mendiskusikan hasil perhitungan dan memberikan kesimpulan agar dapat mengambil keputusan terkait dengan tujuan penelitian.

3.8 Diagram Alir Penelitian (Flowchart)

Dalam melakukan penelitian ini, dibutuhkan beberapa tahap prosedur dalam penelitian agar dapat dilakukan secara sistematis dan berdasarkan tujuan yang ingin dicapai. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3.5 sebagai berikut:



Gambar 3.5 Flowchart Penelitian

ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA

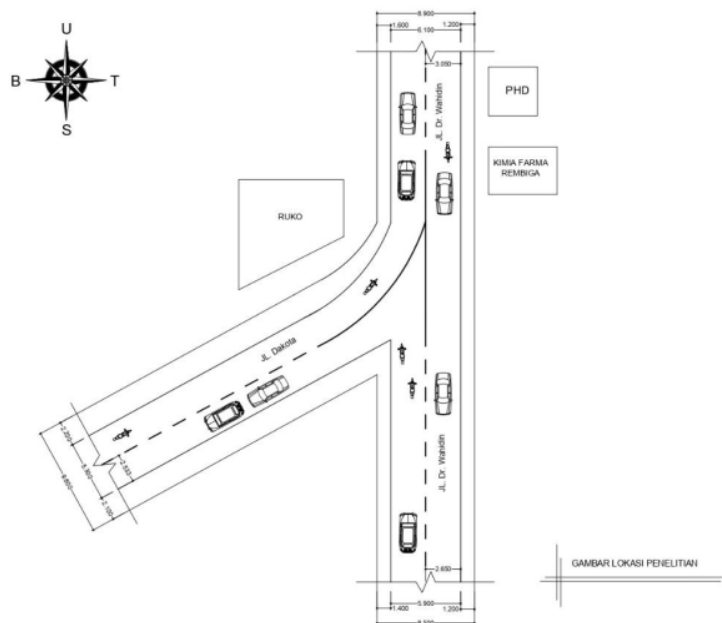
4.1 Data Studi

4.1.1 Hasil Data Ukuran Kota

Dalam penelitian ini, pengertian ukuran kota sama dengan jumlah penduduk yang terdapat di Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. Menurut data Badan Pusat Statistik Kota Mataram, jumlah penduduk pada tahun 2020 terhitung sebesar 49.681 juta jiwa. Lihat Lampiran 3 untuk data BPS.

4.1.2 Kondisi Geometrik Pada Simpang

Berdasarkan hasil survei kondisi geometrik simpang tiga Dakota PHD, dilakukan pengamatan secara visual dan pengukuran manual di titik-titik pengambilan data. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan ditunjukkan pada Tabel 4.1, dan kondisi geometri lokasi ditunjukkan pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Kondisi Geometri Simpang Tiga Dakota PHD

Tabel 4.1 Kondisi Geometri Simpang Tiga Dakota PHD

Kondisi Geometrik	Pendekat	Pendekat	Pendekat
	Jl. Dr.Wahidin	Jl. Dr.Wahidin	Jl. Dakota
	(U)	(S)	(B)
Jumlah jalur/arrah	2/2 UD	2/2 UD	2/2 UD
Lebar jalur	6.1	5.9	5.3
Median jalan	Tidak	Tidak	Tidak
Tipe lingkungan	Komersial	Komersial	Komersial
Lebar Pendekat (W)	3.05	2.95	2.65
Lebar Trotoar	1.6	1.2	2.2

Sumber: Hasil analisa lapangan, 2021.

4.1.3 Volume Kendaraan Pada Simpang

Studi lapangan dilakukan pada simpang tak bersinyal di simpang tiga Dakota PHD selama 2 hari yaitu Senin 15 Maret 2021 dan Selasa 16 Maret 2021 dengan asumsi jam puncak dimulai pukul 07.00 - 09.00 WITA pagi, siang pukul 11.30 - 14.00 WITA, dan pukul 16.00 - 18.00 WITA sore.

Data hasil survei LHR kendaraan di lapangan dapat dilihat pada Lampiran 4 dan jumlah volume kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang (smp) yang dapat dilihat pada Lampiran 5. Untuk data hasil survei LHR kendaraan yang dilakukan pada hari Selasa dan Senin kemudian diolah untuk mendapatkan nilai Volume Jam Puncak (VJP) pada tiap simpang yang dapat dilihat pada Lampiran 6, sehingga didapatkan volume kendaraan terbesar pada hari Senin tanggal 15 Maret 2021 dengan volume jam puncak yaitu pada sore hari pada pukul 17.00 – 18.00 yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Volume Lalu Lintas Pada Jam Puncak

Nama simpang	: Simpang Tiga Dakota PHD				
Hari/Tanggal	: Senin, 15 Maret 2021				
Ditangani oleh	: Lia Sundari				
Periode	: Jam Puncak pukul 17.00 - 18.00				
Lengan Pendekat	Arah	MC (kend)	LV (kend)	HV (kend)	UM (kend)
Jalan Dr. Wahidin	ST	1292	273	23	24
Lengan Utara	RT	585	73	4	11
(A)	Total	1877	346	27	35
Jalan Dr. Wahidin	ST	1465	261	21	19
Lengan Selatan	LT	53	4	0	9
(B)	Total	1518	265	21	28
Jalan Dakota	LT	1372	138	5	10
Lengan Barat	RT	23	3	0	0
(C)	Total	1395	141	5	10
Jumlah		4790	752	53	73
Q		5668			

Sumber: Hasil perhitungan survei lapangan, 2021.

4.2 Analisa Data

Dalam menganalisis kapasitas simpang tiga tak bersinyal pada simpang Dakota PHD, rumus yang terdapat dalam panduan **Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997** digunakan untuk menganalisis simpang tak bersinyal. Berikut adalah langkah-langkah dalam menganalisa data untuk mengetahui nilai kapasitas simpang Dakota PHD.

4.2.1 Kapasitas (C).

Dalam melakukan perhitungan nilai kapasitas simpang tiga tak bersinyal simpang Dakota PHD, selain kapasitas dasar juga dibutuhkan beberapa faktor pendukung yaitu: Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w), faktor penyesuaian median jalan utama (F_M), faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI}), faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs}), faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan (F_{RSU}), faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}), faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}).

3

Uraian untuk menghitung nilai kapasitas simpang tiga tak bersinyal simpang

Dakota PHD sebagai berikut:

3

- 1) Dalam menentukan nilai kapasitas dasar (C_0), dapat dilakukan berdasarkan tipe simpang 322 (3 lengan simpang, 2 lajur jalan minor, 2 lajur jalan utama) yang tercantum dalam pedoman MKJI 1997 (lihat table 2.5). Dari tabel tersebut untuk jalan dua lajur dua arah kapasitas dasarnya (C_0) = 2700 smp/jam.
- 2) Untuk mendapatkan nilai faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w), dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

Untuk menghitung lebar pendekat rata-rata (W_1) dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W_1 = \frac{W_a + W_b + W_c}{\text{Jumlah Lengan Simpang}}$$

$$W_1 = \frac{3,05 + 2,95 + 2,65}{3} = 2,88$$

14

Untuk mencari nilai penyesuaian lebar pendekat (F_w) dengan tipe simpang 322, dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_w &= 0,73 + 0,0760 * W_1 \\ &= 0,73 + 0,0760 * 2,88 \\ &= 0,949 \end{aligned}$$

8

- 3) Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M) diperoleh dari pedoman MKJI 1997 yaitu simpang yang tanpa median pada jalan utama maka nilai faktor koreksi median dengan nilai $F_M = 1,0$.
- 4) Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs}) ditentukan dari jumlah penduduk kota yang bersangkutan menurut pedoman MKJI 1997 (lihat tabel 2.7). Untuk jumlah penduduk di Kota Mataram 2020 dengan jumlah 495.681 jiwa. Nilai $F_{cs} = 0,88$.
- 5) Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan (F_{RSU}) diperoleh dari pedoman MKJI 1997. Simpang tiga tak bersinyal simpang Dakota PHD termasuk kelas lingkungan jalan (RE) komersial, mempunyai kelas hambatan samping rendah dan mempunyai nilai rasio kendaraan tak bermotor yang tertera pada lampiran 6 tabel Usig 1 (UM/MV) = 0,0288, maka nilai $F_{RSU} = 0,93$.
- 6) Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) dapat ditentukan dengan formula dari pedoman MKJI 1977. Pada simpang tiga Dakota PHD nilai rasio belok kiri diambil nilai rata-

rata (P_{LT}) = 0,29 maka diperoleh nilai faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) dengan persamaan dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_{LT} &= [0,84 + (1,61 \times P_{LT})] \\ &= [0,84 + (1,61 \times 0,29)] \\ &= 1,307 \end{aligned}$$

- 7) Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) dapat diperoleh dengan persamaan dari pedoman MKJI 1997. Pada simpang tiga tak bersinyal simpang Dakota PHD dengan memiliki 3 lengan simpang dengan rasio belok kanan diambil rata-rata (P_{RT}) = 0,12 maka diperoleh nilai faktor penyesuaian belok kanan dengan persamaan:

$$\begin{aligned} F_{RT} &= [1,09 - (0,922 \times P_{RT})] \\ &= [1,09 - (0,922 \times 0,12)] \\ &= 0,979 \end{aligned}$$

- 8) Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI}) diperoleh dari pedoman MKJI 1997. Variabel masukan adalah perbandingan antara jalan minor dengan jumlah total jalan utama ditambah jalan minor (P_{MI}) = 0,283. Untuk tipe simpang 322 maka menentukan nilai penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI}) adalah sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned} F_{MI} &= 1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19 \\ &= 1,19 \times 0,283^2 - 1,19 \times 0,283 + 1,19 \\ &= 0,948 \end{aligned}$$

Dengan diperolehnya nilai kapasitas dasar dan faktor-faktor penyesuaian diatas maka kapasitas sesungguhnya pada simpang tiga tak bersinyal simpang Dakota PHD dapat dihitung dengan persamaan menurut pedoman MKJI 1997 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \\ &= 2700 \times 0,949 \times 1,0 \times 0,88 \times 0,93 \times 1,307 \times 0,979 \times 0,948 \\ &= 2544,78 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Berikut adalah hasil yang didapatkan dari perhitungan kapasitas jalan dengan menggunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Kapasitas

Pilihan	Kapasitas	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas
	dasar	Lebar pendekat	Median	Ukuran	Hambatan	Belok	Belok	Rasio jalan	C
	Co	rata-rata	jal utama	kota	samping	kiri	kanan	minor	
	smp/jam	Fw	Fm	Fcs	Frsu	FLT	FRT	FMI	smp/jam
(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
1	2700	0.949	1.0	0.88	0.93	1.307	0.979	0.948	2544.78

Sumber: Hasil Analisa data, 2021

4.2.2 Derajat Kejenuhan (DS)

Dari hasil survei penelitian, nilai derajat kejenuhan pada simpang tiga tak bersinyal simpang Dakota PHD diperoleh jumlah arus lalu lintas total (Q_{tot}) pada jam puncak yaitu hasil dari penjumlahan dari jalan mayor dan jalan minor yang tertera pada lampiran 6 tabel USIG 1 sebesar 2539,1 smp/jam dan diperoleh nilai kapasitas sesungguhnya (C) sebesar 2541,38 smp/jam. Maka Derajat Kejenuhan pada simpang tiga tak bersinyal simpang Dakota PHD dapat dihitung menggunakan rumus berdasarkan dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q_{tot}}{C}$$

$$DS = \frac{2539,1}{2541,38}$$

$$DS = 0,998$$

4.2.3 Peluang Antrian

4.2.3.1 Tundaan lalu lintas simpang (DT_1)

Tundaan lalu lintas simpang (DT_1) pada simpang tiga tidak bersinyal simpang Dakota PHD dihitung dengan menggunakan persamaan dari pedoman MKJI 1997. Berdasarkan perhitungan sebelumnya sudah diketahui nilai Derajat Kejenuhan (DS) dengan nilai 0,998 atau nilai Derajat Kejenuhan lebih dari 0,6 ($DS > 0.6$). Maka berdasarkan dari pedoman MKJI 1997 untuk menghitung tundaan lalu lintas simpang (DT_1) dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2$$

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 0,998) - (1 - 0,998) \times 2$$

$$DT_1 = 14,91 \text{ det/smp}$$

5 4.2.3.2 Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

3 Tundaan lalu lintas jalan simpang tiga tidak bersinyal simpang Dakota PHD dapat dihitung menggunakan persamaan dari pedoman MKJI 1997. Berdasarkan perhitungan nilai Derajat Kejenuhan pada simpang tiga Dakota PHD sebesar 0,998 atau lebih dari 0,6 ($DS > 0,6$). Maka untuk menghitung nilai tundaan lalu lintas simpang (DT_{MA}) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} DT_{MA} &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8 \\ DT_{MA} &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 0,998) - (1 - 0,998) \times 1,8 \\ DT_{MA} &= 10,45 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

5 4.2.3.3 Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

3 Tundaan lalu lintas jalan minor pada simpang tiga tidak bersinyal Dakota PHD dapat dihitung menggunakan perhitungan dari pedoman MKJI 1997 dengan diketahui variabel masukan diantaranya jumlah arus total (Q_{tot}), tundaan lalu lintas simpang (DT_1), arus total jalan utama (Q_{MA}), tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA}), dan arus total jalan minor (Q_{MI}).

36 Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui jumlah arus total (Q_{tot}) pada simpang tiga tidak bersinyal Dakota PHD sebesar 2539,1 smp/jam. Tundaan lalu lintas simpang (DT_1) sebesar 14,91 det/smp. Arus total jalan utama (Q_{MA}) sebesar 1821 smp/jam. Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA}) sebesar 10,45 det/smp, dan arus jalan minor (Q_{MI}) sebesar 718,1 smp/jam. Maka dari hasil perhitungan tersebut tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI}) simpang tak bersinyal dapat dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned} DT_{MI} &= \frac{(Q_{tot} \times DT_1 - Q_{MA} \times DT_{MA})}{Q_{MI}} \\ DT_{MI} &= \frac{(2539,1 \times 14,91 - 1821 \times 10,45)}{718,1} \end{aligned}$$

$$DT_{MI} = 26,2 \text{ det/smp}$$

4.2.3.4 Tundaan geometric simpang (DG)

Tundaan Geometrik simpang pada simpang tiga Dakota PHD dapat dihitung menggunakan persamaan dari pedoman MKJI 1997 dengan diketahui nilai rasio belok total (PT) dan nilai Derajat Kejenuhan (DS). Berdasarkan perhitungan hasil survei dapat diketahui nilai rasio arus belok total (PT) sebesar 0,41, dan Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,998, maka $(DS < 1,0)$. Karena $(DS < 1,0)$ maka DG dapat dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut ini:

$$DG = (1 - DS) \times [PT \times 6 + (1 - PT) \times 3] + DS \times 4$$

$$DG = (1 - 0,998) \times [0,41 \times 6 + (1 - 0,41) \times 3] + 0,998 \times 4$$

$$DG = 4$$

4.2.3.5 Tundaan simpang (D)

Dalam mencari nilai tundaan simpang (D) pada simpang tak bersinyal simpang tiga Dakota PHD dapat dihitung menggunakan persamaan dari pedoman MKJI 1997, dengan setelah diketahuinya nilai tundaan geometrik simpang (DG) dan nilai tundaan lalu lintas simpang (DT_1). Berdasarkan perhitungan hasil survei, didapatkan nilai tundaan geometrik simpang (DG) sebesar 4, dan nilai tundaan lalu lintas simpang (DT_1) sebesar 14,91 det/smp. Maka tundaan simpang tak bersinyal simpang tiga Dakota PHD dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D = DG + DT_1$$

$$D = 4 + 14,91$$

$$D = 18,91 \text{ det/smp}$$

4.2.3.6 Peluang antrian (QP%)

Dalam mencari nilai peluang antrian simpang (QP%) pada simpang tak bersinyal simpang tiga Dakota PHD, didapatkan rentang nilai peluang antrian yaitu batas bawah sampai batas atas dengan nilai Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,998 yang telah diketahui. Maka rentang nilai peluang antrian dapat dihitung dengan menggunakan rumus dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut:

1. Batas bawah (QP%)

$$QP\% = [(9,02 \times DS) + (20,66 \times DS^2) + (10,49 \times DS^3)]$$

$$QP\% = [(9,02 \times 0,998) + (20,66 \times 0,998^2) + (10,49 \times 0,998^3)]$$

$$QP\% = 40,01 \%$$

2. Batas atas (QP%)

$$QP\% = [(47,71 \times DS) - (24,68 \times DS^2) + (56,47 \times DS^3)]$$

$$QP\% = [(47,71 \times 0,998) - (24,68 \times 0,998^2) + (56,47 \times 0,998^3)]$$

$$QP\% = 79,17 \%$$

Berikut adalah hasil yang didapatkan dari perhitungan perilaku rekayasa lalu lintas dengan menggunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Perilaku Rekayasa Lalu Lintas

Pilihan	Arus lalu lintas (Q)	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan lalu lintas simpang (DT _i)	Tundaan lalu lintas jalan utama (DT _{MA})	Tundaan lalu lintas jalan minor (DT _{MI})	Tundaan geometrik simpang (DG)	Tundaan simpang (D)	Peluang antrian (QP%)	Sasaran
	smp/jam		det/smp	det/smp	det/smp	det/smp	det/smp		
(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)
1	2539.1	0.998	14.91	10.45	26.2	4	18.91	40.01-79.17	DS < 0.75

4.3 Alternatif Permasalahan Simpang Tiga Tak Bersinyal

Setelah dilakukannya Analisa pada kondisi eksisting pada simpang tiga tak bersinyal Dakota PHD didapatkan hasil nilai derajat kejenuhan (DS) yaitu 0,998. Hal ini yang menyebabkan perlu adanya perbaikan pada kondisi simpang maupun pengaturan lalu lintas pada sekitaran simpang tiga tak bersinyal Dakota PHD.

Alternatif yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi simpang tak bersinyal simpang tiga Dakota PHD adalah dengan pengaturan lalu lintas dua arah menjadi satu arah dengan rekayasa lalu lintas sistem satu arah (SSA) pada jalan utama yang dimana arus kendaraan di jalan Dr.Wahidin lengan Selatan hanya bisa dilalui satu arah yaitu menuju arah Selatan (tidak bisa menuju arah utara dan barat), dan pada simpang jalan Dr.Wahidin lengan Utara dilarang untuk berbelok kanan ke arah Barat memasuki jalan Dakota. Maka untuk arus jalan lurus pada jalan Dr.Wahidin lengan Selatan (ST) dan berbelok kiri (LT) menjadi 0, dan dilarang belok kanan jalan Dr.Wahidin lengan Utara ke arah barat jalan Dakota (RT) menjadi 0, maka hal ini berpengaruh terhadap faktor penyesuaian belok kiri (FLT) dan belok kanan (FRT)

sehingga nilai FMI menjadi 0,893. Nilai DS yang semula = 0,998 ($DS > 0,75$) menjadi $DS = 0,692$ ($DS < 0,75$). Lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9 Formulir USIG-2 Simpang Tak Bersinyal.

BAB V

14 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisa perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti pada kondisi lalu lintas simpang tak bersinyal simpang tiga Dakota PHD, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah volume arus lalu lintas kendaraan maksimum terjadi pada hari Senin, 15 Maret 2021 pada jam puncak yaitu pukul 17.00 – 18.00 sebesar 2539,1 smp/jam, dengan kapasitas 2544,78 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) = 0,998, dan tundaan maksimum sebesar 18,91 det/smp (Lampiran 9 Tabel USIG-2). Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa pada simpang tak bersinyal simpang tiga Dakota PHD mengalami arus yang mendekati tidak stabil, derajat kejenuhan melebihi sasaran ($DS < 0,75$), sehingga menurut MKJI 1997 tingkat pelayanan pada simpang tersebut adalah E.

2. Adapun kinerja dari simpang tak bersinyal simpang tiga Dakota PHD setelah dilakukannya penerapan rekayasa lalu lintas sistem satu arah (SSA) pada ruas-ruas jalan simpang jalan Dr.Wahidin lengan Selatan dan jalan Dakota lengan Barat, maka didapatkan tundaan lalu lintas pada jalan utama (DT_{MA}) = 0 det/smp sehingga volume arus lalu lintas kendaraan maksimum sebesar 2518,3 smp/jam, dengan kapasitas 3638 smp/jam, tundaan maksimum sebesar 11 det/smp, dan derajat kejenuhan (DS) = 0,629 (Lampiran 9 Tabel USIG-2).

Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa pada simpang tak bersinyal simpang tiga Dakota PHD mengalami arus yang stabil dengan kecepatan pengendara dikontrol oleh kondisi lalu lintas, derajat kejenuhan tidak melebihi sasaran yaitu $DS = 0,629$ ($DS < 0,75$), sehingga menurut MKJI 1997 tingkat pelayanan pada simpang tersebut menjadi C. Jadi hal ini menunjukkan bahwa penerapan rekayasa lalu lintas sistem satu arah (SSA) terbukti lebih efisien dalam mengatasi konflik yang terjadi pada simpang tak bersinyal simpang tiga Dakota PHD.

Ada beberapa saran yang akan disampaikan untuk simpang tak bersinyal simpang tiga Dakota PHD berdasarkan kesimpulan di atas, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Dalam penerapan rekayasa lalu lintas dengan sistem satu arah pada simpang tiga Dakota PHD diharapkan memberikan nilai manfaat yang lebih besar untuk semua pengguna lalu lintas pada simpang tersebut.
2. Jika rekayasa lalu lintas sistem satu arah ini diterapkan, maka kecepatan kendaraan akan meningkat, oleh karena itu dibutuhkan tempat penyebrangan khusus bagi pejalan kaki untuk mengurangi konflik yang akan terjadi antara pengendara dengan pejalan kaki demi keselamatan dan kelancaran dalam penggunaan lalu lintas.
3. Untuk mengantisipasi perkembangan lalu lintas terutama pada simpang tiga Dakota PHD maka diperlukan penelitian lebih lanjut, perlu kiranya menggunakan metode-metode lain dalam meneliti rekayasa lalu lintas pada simpangan tersebut yang kemudian dapat dibandingkan agar mendapat suatu rumusan yang lebih mendekati dengan kondisi lapangan.
4. Perlu dilakukannya evaluasi rutin dalam kinerja simpang paling sedikit 3 bulan 1 kali sehingga kinerja pada simpang dapat terpantau secara teratur dengan harapan dapat memperlancar pergerakan arus lalu lintas dan pengguna jalan dapat melewati simpang dengan aman dan nyaman pada simpang tiga tak bersinyal Dakota PHD.

KAJIAN PENERAPAN REKAYASA LALU LINTAS DENGAN PENANGANAN SISTEM SATU ARAH PADA SIMPANG TIGA JALAN DAKOTA PHD (Studi Kasus: Simpang Tiga Jalan Dakota – Jalan Dr.Wahidin Rembiga Kota Mataram)

ORIGINALITY REPORT

48%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	repository.ummat.ac.id Internet	662 words — 5%
2	eprints.itn.ac.id Internet	618 words — 5%
3	repository.upstegal.ac.id Internet	443 words — 4%
4	www.scribd.com Internet	375 words — 3%
5	eprints.umm.ac.id Internet	314 words — 3%
6	123dok.com Internet	280 words — 2%
7	puslit2.petra.ac.id Internet	165 words — 1%
8	repository.urecol.org Internet	163 words — 1%

9	id.wikibooks.org Internet	159 words — 1%
10	eprints.itenas.ac.id Internet	148 words — 1%
11	repository.umsu.ac.id Internet	128 words — 1%
12	money.kompas.com Internet	117 words — 1%
13	text-id.123dok.com Internet	114 words — 1%
14	repository.its.ac.id Internet	101 words — 1%
15	sinta.unud.ac.id Internet	100 words — 1%
16	docplayer.info Internet	91 words — 1%
17	es.scribd.com Internet	90 words — 1%
18	ejurnal.untag-smd.ac.id Internet	78 words — 1%
19	library.binus.ac.id Internet	72 words — 1%
20	jurnal.untan.ac.id Internet	71 words — 1%

journal.lppmunindra.ac.id

21	Internet	68 words — 1%
22	www.slideshare.net Internet	60 words — < 1%
23	beritasatu.my.id Internet	59 words — < 1%
24	repository.utu.ac.id Internet	58 words — < 1%
25	eprints.uns.ac.id Internet	51 words — < 1%
26	core.ac.uk Internet	50 words — < 1%
27	erepo.unud.ac.id Internet	47 words — < 1%
28	repository.uinjkt.ac.id Internet	47 words — < 1%
29	eprints.undip.ac.id Internet	44 words — < 1%
30	repo.itera.ac.id Internet	44 words — < 1%
31	rismantamin.blogspot.com Internet	42 words — < 1%
32	yusrilbaudi.blogspot.com Internet	42 words — < 1%
33	positori.unsil.ac.id	

40 words — < 1%

34 dspace.uui.ac.id

Internet

38 words — < 1%

35 ejournal.undaris.ac.id

Internet

34 words — < 1%

36 ejournal.unsrat.ac.id

Internet

30 words — < 1%

37 johannessimatupang.wordpress.com

Internet

30 words — < 1%

38 repository.upp.ac.id

Internet

28 words — < 1%

39 e-journal.uajy.ac.id

Internet

26 words — < 1%

40 ojs.unr.ac.id

Internet

26 words — < 1%

41 repository.unmuhjember.ac.id

Internet

26 words — < 1%

42 josefhinedeboraputri.blogspot.co.id

Internet

25 words — < 1%

43 repositori.umsu.ac.id

Internet

24 words — < 1%

44 id.wikipedia.org

Internet

23 words — < 1%

45 repository.ub.ac.id

23 words — < 1%

46 eprints.unram.ac.id
Internet

22 words — < 1%

47 zudhyirawan.staff.ugm.ac.id
Internet

20 words — < 1%

48 Dwi Widi Pratito Sri Nugroho, Puput Adi Saputro.
"UPAYA – UPAYA MEMPERTAHANKAN LOYALITAS
PELANGGAN PADA PT. PERTAMINA LUBRICANTS REGION IV
SEMARANG (Pada Produk Fastron)", Solusi, 2020
Crossref

19 words — < 1%

49 tatutkecil.blogspot.com
Internet

19 words — < 1%

50 www.pps.unud.ac.id
Internet

19 words — < 1%

51 repository.uma.ac.id
Internet

18 words — < 1%

52 nandatriw7.blogspot.com
Internet

17 words — < 1%

53 idoc.pub
Internet

16 words — < 1%

54 repositori.uin-alauddin.ac.id
Internet

16 words — < 1%

55 sukarsa.unud.ac.id
Internet

16 words — < 1%

56 ejournal.upnjatim.ac.id
Internet

15 words — < 1%

57 www.ilmutekniksipil.com
Internet

15 words — < 1%

58 Muthia Anggraini, Ery Irawan, Winayati Winayati. "PERENCANAAN TRAFFIC LIGHT SIMPANG EMPAT JL. HR SOEBRANTAS PANAM – JL. RAYA PEKANBARU – JL. KUBANG RAYA – JL. GARUDA SAKTI KOTA PEKANBARU", Racic : Rab Construction Research, 2021
Crossref

14 words — < 1%

59 Nunung Widyaningsih, Sofyan Dimas Susena. "STUDI EVALUASI KEBUTUHAN PELAYANAN PEJALAN KAKI JALAN MERUYA SELATAN, KEMBANGAN, JAKARTA BARAT (DEPAN UNIVERSITAS MERCU BUANA)", Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi, 2019
Crossref

14 words — < 1%

60 digilib.unila.ac.id
Internet

14 words — < 1%

61 ejournal.unisbablitar.ac.id
Internet

14 words — < 1%

62 Ni Luh Wayan Rita Kurniati. "OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG PASAR PAGI ARENKA DI KOTA PEKANBARU", Jurnal Penelitian Transportasi Darat, 2018
Crossref

13 words — < 1%

63 doku.pub
Internet

13 words — < 1%

64 ru.scribd.com
Internet

13 words — < 1%

65	Rapwansoni Soenawan, Slamet Widodo, - Marsudi. "PENGELOLAAN DAN PENATAAN JALAN JUANG DI KOTA MELAWI", Jurnal Teknik Sipil, 2017 Crossref	12 words — < 1%
66	bestananda.blogspot.com Internet	12 words — < 1%
67	fr.scribd.com Internet	12 words — < 1%
68	joko-harisiswanto-highway.blogspot.com Internet	12 words — < 1%
69	repository.unhas.ac.id Internet	12 words — < 1%
70	www.coursehero.com Internet	12 words — < 1%
71	documents.mx Internet	11 words — < 1%
72	eprints.akakom.ac.id Internet	11 words — < 1%
73	repository.ump.ac.id Internet	11 words — < 1%
74	repository.unpas.ac.id Internet	11 words — < 1%
75	a-research.upi.edu Internet	10 words — < 1%
76	digilib.its.ac.id Internet	10 words — < 1%

77	eprints.unm.ac.id Internet	10 words — < 1 %
78	ilmukebidanan.wordpress.com Internet	10 words — < 1 %
79	unio-indonesia.org Internet	10 words — < 1 %
80	vdocuments.mx Internet	10 words — < 1 %
81	Ni Made Widya Pratiwi. "PENGARUH BANGKITAN DAN TARIKAN OPERASIONAL UNIT RAWAT JALAN RSU PURI RAHARJA TERHADAP KINERJA LALU LINTAS", FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil), 2021 Crossref	9 words — < 1 %
82	dokumen.tips Internet	9 words — < 1 %
83	media.neliti.com Internet	9 words — < 1 %
84	stitek-binataruna.e-journal.id Internet	9 words — < 1 %
85	www.suarakarya-online.com Internet	9 words — < 1 %
86	Nila Prasetyo Artiwi, Telly Rosdiyani, Hidayatullah Hidayatullah. "KINERJA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL CIKOLE LINTAS TIMUR KABUPATEN PANDEGLANG", Journal of Sustainable Civil Engineering (JOSCE), 2020 Crossref	8 words — < 1 %

87	Repository.umy.ac.id Internet	8 words — < 1%
88	adoc.pub Internet	8 words — < 1%
89	anaksmk3.blogspot.com Internet	8 words — < 1%
90	barenlitbang.malangkota.go.id Internet	8 words — < 1%
91	cikadu.desa.id Internet	8 words — < 1%
92	cyberthreat.id Internet	8 words — < 1%
93	ejurnal.itats.ac.id Internet	8 words — < 1%
94	eprints.ummetro.ac.id Internet	8 words — < 1%
95	eprints.ums.ac.id Internet	8 words — < 1%
96	hariankomentar.h2pro.us Internet	8 words — < 1%
97	id.123dok.com Internet	8 words — < 1%
98	id.scribd.com Internet	8 words — < 1%

jurnal.usu.ac.id

99	Internet	8 words — < 1 %
100	pt.scribd.com Internet	8 words — < 1 %
101	pt.slideshare.net Internet	8 words — < 1 %
102	repository.upi.edu Internet	8 words — < 1 %
103	siat.ung.ac.id Internet	8 words — < 1 %
104	vdocuments.site Internet	8 words — < 1 %
105	www.goodreads.com Internet	8 words — < 1 %
106	www.kaskus.co.id Internet	8 words — < 1 %
107	www.proceedings.undip.ac.id Internet	8 words — < 1 %
108	Fedrickson Haradongan. "Kajian Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Simpang Perawang-Minas Kabupaten Siak", Jurnal Penelitian Transportasi Darat, 2020 Crossref	7 words — < 1 %
109	erlita66.blogspot.com Internet	7 words — < 1 %
110	Erman Morolu Malluluang, Abubakar Alwi, R.M Rustamaji. "ANALISIS TINGKAT PELAYANAN JALAN	6 words — < 1 %

(LoS) DAN KARAKTERISTIK LALU LINTAS PADA RUAS JALAN
GUSTI SITUT MAHMUD KOTA PONTIANAK", Jurnal Teknik Sipil,
2017

Crossref

111 Ni Luh Wayan Rita Kurniati. "Optimisasi Kinerja
Area Traffic Control System (ATCS) di Kota
Balikpapan", Jurnal Penelitian Transportasi Darat, 2020

6 words — < 1%

Crossref

112 jurnal.untad.ac.id
Internet

6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF

EXCLUDE MATCHES OFF