

TUGAS AKHIR HOSEA

ELBERT_20110017_CEKPLAGIASI.pdf

f

by Serbaserbi Storesby

Submission date: 17-Jan-2024 05:24AM (UTC-0800)

Submission ID: 2272510524

File name: TURNITIN_BAB_1-5.pdf (1.17M)

Word count: 12528

Character count: 64865

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lalu lintas dapat menjadi sebuah acuan terhadap kemajuan dari suatu daerah yang memiliki volume lalu lintas yang tinggi. Seiring dengan perkembangan zaman, kota-kota yang maju akan semakin berkembang dan memiliki berbagai fasilitas yang mumpuni. Perkembangan tersebut juga berselaras dengan berkembangnya perekonomian di kota tersebut sehingga akan menarik perhatian masyarakat untuk memiliki tempat di kota tersebut. Banyak penduduk dari luar kota yang pada akhirnya tertarik untuk memiliki tempat tinggal pada kota tersebut. Semakin meningkatnya perekonomian penduduk maka penduduk akan mampu memiliki kendaraan pribadi maupun menggunakan angkutan umum sebagai akses mobilitas dalam kota tersebut. Pada akhirnya padatnya penduduk serta volume kendaraan dapat menimbulkan kemacetan lalu-lintas.

Kemacetan lalu lintas adalah situasi di mana kendaraan tidak dapat bergerak dengan lancar atau terhambat di jalan raya. Kemacetan merupakan salah satu masalah lalu lintas yang dihadapi oleh negara berkembang seperti Indonesia dan biasa terjadi di daerah perkotaan yang padat. Dewasa ini kemacetan sudah menjadi bagian dari ciri khas suatu kawasan pusat perkotaan tertentu dikarenakan waktu terjadinya yang rutin terutama pada waktu-waktu puncak seperti yang biasa dikenal dengan jam pergi kantor, jam pulang kantor, akhir pekan dan hari libur. Banyak dampak yang dihasilkan oleh kemacetan dan bersifat negatif. Ditinjau dari berbagai aspek, kemacetan menimbulkan banyak kerugian baik dari segi materi, waktu dan tenaga. Seperti dari aspek ekonomi kemacetan menghambat proses produksi dan distribusi sehingga laju perekonomian menjadi terganggu. Dari aspek kesehatan pun kemacetan menyumbangkan dampak negatif yaitu mempengaruhi kondisi fisik dan psikis para pengguna lalu lintas, terlebih lagi bagi mereka yang kemudian melakukan berbagai aktivitas seperti bekerja, belajar dan sebagainya.

Meningkatnya kepadatan lalu lintas juga disebabkan oleh mudahnya kepemilikan kendaraan bermotor serta perkembangan sarana dan prasarana lalu lintas yang lebih lambat dari pertumbuhan lalu lintas menyebabkan tingginya angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia. Kepadatan lalu lintas di jalan tentu saja memerlukan pengaturan yang tepat agar keselamatan dan kenyamanan berlalu lintas dapat tetap terpelihara, di samping itu juga disiplin masyarakat dalam menaati peraturan lalu lintas harus dijaga pula. Berbagai aturan,

himbauan dan tata cara berlalu lintas yang baik sudah amat sering kita jumpai di berbagai sudut jalan. Mulai dari menggunakan helm standar, menyalakan lampu motor disiang hari, tidak menelepon atau sms saat berkendara, memakai sabuk keselamatan bagi pengendara mobil dan lain-lain.

Berbagai himbauan ini dideskripsikan dalam bentuk gambar agar mudah dipahami oleh masyarakat. Selain itu, sanksi bagi pelanggarnya juga dicantumkan. Harapannya pengguna jalan akan memiliki daya patuh yang tinggi terhadap aturan lalulintas. Hal itu tidak diindahkan oleh sebagian masyarakat, hal ini terlihat masih banyak pelanggaran-pelanggaran lalu lintas yang dilakukan oleh berbagai lapisan masyarakat. 2 Fenomena pengguna sepeda motor di Indonesia menunjukkan peningkatan yang cukup berarti. Bila dibandingkan dengan pengguna kendaraan mobil maka pengguna sepeda motor jauh lebih banyak. Kenyataan tersebut dapat dilihat pada kegiatan sehari-hari baik di perkotaan maupun di pedesaan. Keadaan tersebut dapat disebabkan situasi ekonomi masyarakat yang belum mapan ditambah lagi sarana dan prasarana transportasi yang belum mendukung dalam menggunakan kendaraan transportasi umum.

Ada beberapa faktor lainnya yang menyebabkan kemacetan lalu lintas, seperti parkir liar, kurang optimalnya penggunaan transportasi umum, dan kecelakaan lalu lintas. Menurut Tamin (1992), masalah lalu lintas atau kemacetan menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi pengguna jalan, terutama dalam hal pemborosan waktu, pemborosan bahan bakar, pemborosan tenaga dan rendahnya kenyamanan berlalu lintas serta meningkatnya polusi baik suara maupun polusi udara. Pada 2 kondisi kemacetan pengendara cenderung menjadi tidak sabar yang menjurus ke tindakan tidak disiplin yang pada akhirnya justru memperburuk kondisi kemacetan lebih lanjut lagi.

Salah satu indikator untuk mengukur tingkat kemacetan lalu lintas adalah dengan mengetahui nilai Derajat Kejenuhan (D_j). Derajat kejenuhan (D_j) didefinisikan sebagai rasio antara arus lalu lintas terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja ruas jalan dan simpang pada lalu lintas. Batas maksimal nilai Derajat kejenuhan adalah sebesar 0,85. Apabila pada sebuah simpang didapat nilai Derajat kejenuhan lebih dari 0,85 maka sudah dapat dipastikan bahwa simpang tersebut mengalami kemacetan. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi perencanaan dan upaya penanganan untuk mengatasi kemacetan tersebut hingga nilai D_j berada diambang batas aman yaitu dibawah 0,85.

29 Dalam upaya penanganan kemacetan lalu lintas tersebut, diperlukan suatu sistem penentuan fase dan pengaturan lalu-lintas yang baik. Sistem penentuan fase dan pengaturan lalu-lintas harus mempertimbangkan segala aspek bagi pengendara. Aspek-aspek seperti kenyamanan, keselamatan, kelancaran menjadi tolak ukur penting dalam penentuan fase dan pengaturan lalu-lintas. Sistem penentuan fase dan pengaturan lalu-lintas banyak ditekankan di lokasi yang merupakan pertemuan jalan maupun persimpangan jalan. Karena pada pertemuan dua jalan atau lebih ini menjadi sebuah titik konflik yang dapat menyebabkan kemacetan lalu-lintas. Persimpangan Jalan Raya Menganti dan Jalan Raya Darkun yang terletak di Gresik yang dekat dengan Kota Surabaya sering terjadi kemacetan lalu-lintas di daerah tersebut akibat dari meningkatnya volume kendaraan yang melebihi kapasitas jalan di persimpangan tersebut.

Persimpangan ini menghubungkan ruas jalan dari Menganti dan jalan raya Darkun, dan sebaliknya. Hampir setiap hari dan setiap saat selalu terjadi kemacetan di persimpangan ini. Kemacetan perlu diatasi agar pengendara motor, mobil, maupun masyarakat sekitar tidak terganggu dan tidak dirugikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui nilai Derajat Kejenuhan untuk menentukan tingkat kemacetan lalu memberikan solusi untuk mengatasi kemacetan tersebut dengan memperlebar jalur, memberikan median dan melakukan rekayasa lalu lintas berdasarkan permasalahan yang ada.

25 1.2. Identifikasi Masalah

20 Identifikasi ini dilakukan untuk mengetahui masalah-masalah lalu lintas yang menjadi permasalahan kemacetan di simpang empat jalan raya Menganti – jalan raya Darkun. Masalah umum yang dapat diketahui saat identifikasi masalah adalah volume arus lalu lintas yang sangat padat yang memungkinkan terjadinya kemacetan lalu lintas. Selain itu, lebar jalan yang diamati juga terbilang sempit jika dibandingkan dengan padatnya arus kendaraan yang terjadi. Lebar jalur hanya cukup untuk dua mobil atau satu truk dan dua motor. Berdasarkan identifikasi tersebut, dapat diperkirakan bahwa Derajat Kejenuhan (D_j) di atas 0,85, mendapatkan data-data mengenai pola arus lalu lintas, lokasi survei yang akan dipilih dan jam-jam sibuk / puncak (*peak hour*) pada pagi, siang dan sore hari serta kondisi lingkungan di sekitar simpang. Identifikasi ini juga dilakukan untuk memahami kesulitan yang mungkin muncul pada saat pelaksanaan survei dan melakukan revisi sesuai dengan keadaan lapangan serta kondisi yang mungkin dihadapi.

48

1.3. Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

- 1) Berapa volume lalu lintas harian rata-rata pada simpang empat jalan raya Menganti dan jalan raya Darkun, Gresik?
- 2) Berapa Derajat Kejenuhan pada simpang empat jalan raya Menganti dan jalan raya Darkun, Gresik?
- 3) Bagaimana Tingkat Pelayanan Jalan pada simpang empat jalan raya Menganti dan jalan raya Darkun, Gresik?
- 4) Bagaimana cara untuk mengatasi kemacetan lalu-lintas yang terjadi pada simpang Menganti - Darkun, Gresik?

66

1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mengetahui volume lalu lintas harian rata-rata pada simpang empat jalan raya Menganti dan jalan raya Darkun, Gresik.
- 2) Mengetahui Tingkat Kemacetan Berdasarkan Derajat Kejenuhan pada simpang empat jalan raya Menganti dan jalan raya Darkun, Gresik.
- 3) Mengetahui Tingkat Kepadatan arus volume lalu lintas berdasarkan Tingkat Pelayanan Jalan pada simpang empat Menganti - Darkun, Gresik.
- 4) Memberikan solusi untuk mengatasi kemacetan lalu lintas yang terjadi pada simpang Menganti - Darkun, Gresik

1.5. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa agar menjadi sebuah ilmu pengetahuan dan wawasan yang bermanfaat mengenai solusi atas kemacetan lalu-lintas di simpang empat jalan raya Menganti - jalan raya Darkun, Gresik.

32

1.6. Batasan Masalah

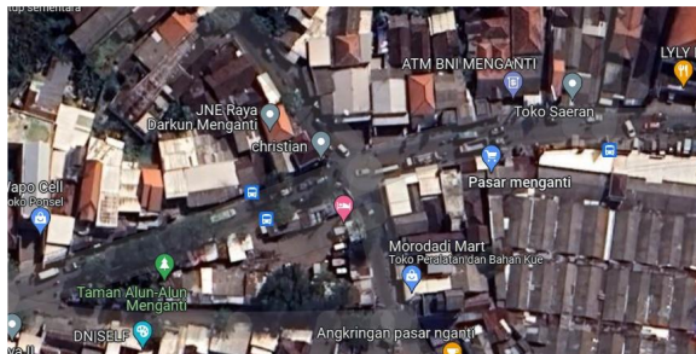
Adapun beberapa batasan masalah sebagai batasan ruang lingkup penelitian, sebagai berikut :

- 1) Pengambilan data Primer berupa survei lalu-lintas untuk mendapatkan data-data jumlah kendaraan yang melewati masing-masing ruas jalan.
- 2) Data lalu-lintas yang digunakan untuk analisa kemacetan simpang empat tak bersinyal berdasarkan survei yang dilakukan pada jam-jam sibuk yaitu pukul 06.00-09.00, 11.00-13.00 dan 16.00-19.00.
- 3) Perhitungan analisis dan perencanaan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014.

80

1.7 Lokasi Penelitian

Letak lokasi penelitian pengamatan berada di simpang empat jalan raya Menganti - jalan raya Darkun yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Peta Simpang empat Jalan raya Menganti - Jalan raya Darkun
(Sumber : <https://earth.google.com/>)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. ¹ Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia

Pedoman kapasitas Jalan Indonesia 2014 merupakan pedoman untuk perencanaan, perancangan dan operasi fasilitas lalu lintas yang memadai (PKJI,2014). Nilai kapasitas dan hubungan kecepatan arus digunakan untuk perencanaan, perancangan, dan operasional jalan raya di Indonesia, dalam upaya memutakhirkan MKJI1997 diharapkan dapat memandu dan menjadi acuan teknis bagi para penyelenggara jalan, penyelenggara lalu lintas dan angkutan jalan, pengajar, praktisi baik ditingkat pusat maupun di daerah dalam melakukan perencanaan dan evaluasi kapasitas jalan perkotaan dan jalan persimpangan (PKJI,2014).

2.2. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan ataupun simpang jalan persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan per jam atau satuan kendaraan ringan per jam (PM No.96 Tahun 2015). Volume lalu lintas total (Q) jumlah kendaraan-kendaraan yang masuk Simpang dari semua arah, dinyatakan dalam kendaraan/hari atau skr/hari.

2.3. Komposisi Lalu Lintas

Komposisi lalu lintas merupakan nilai arus lalu lintas mencerminkan komposisi (unsur) lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan kendaraan ringan per jam (PKJI,2014). Semua arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan kendaraan ringan per-jam (skr/jam) dengan menggunakan ekuivalen kendaraan ringan (ekr) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan yang dikategorikan sebagai berikut:

2.3.1. Kendaraan Ringan (KR).

Kendaraan ringan merupakan kendaraan bermotor dengan roda empat, panjang kendaraan $\leq 5,5$ meter dengan lebar sampai 2,1 meter, meliputi sedan, minibus (termasuk angkot), mikrobis (termasuk mikrolet, oplet, metromini), *pick-up*, dan truk kecil (PKJI,2014).

2.3.2. Kendaraan Berat (KB)

Kendaraan berat merupakan kendaraan bermotor dengan roda 6 atau lebih, panjang kendaraan 12,0 meter atau lebih dengan lebar sampai dengan 2-5 meter, meliputi bus besar, truk besar 2 atau 3 sumbu (tandem), truk tempelan, dan truk gandengan. Arus Kendaraan Berat (KB) dalam jaringan jalan kota sangat sedikit dan beroperasi pada jam-jam lenggang terutama tengah malam, sehingga dalam perhitungan kapasitas praktis tidak ada atau sekalipun ada dikategorikan sebagai kendaraan sedang (PKJI,2014).

2.3.3. Kendaraan Sedang (KS)

Kendaraan sedang merupakan kendaraan bermotor dengan dua gandar beroda empat atau enam, dengan panjang kendaraan $> 5,5$ meter dan $\leq 12,0$ meter, meliputi bus sedang dan truk sedang (PKJI,2014).

2.3.4. Kendaraan Tak Bermotor (KTB)

Kendaraan tak bermotor merupakan kendaraan yang tidak menggunakan motor penggerak, bergerak ditarik oleh orang atau hewan, termasuk sepeda, becak, kereta dorongan, dokar, andong dan gerobak (PKJI,2014).

2.4. Kinerja Simping

Kinerja simping menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014 didefinisikan sebagai ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional fasilitas simping (PKJI,2014). Kinerja suatu simping dapat diukur sebagai berikut :

2.4.1. Kapasitas (C)

Kapasitas merupakan sebagai arus lalu lintas total maksimum yang masuk simping yang dapat dipertahankan selama waktu paling sedikit satu jam dalam kondisi cuaca dan geometrik yang baku, dalam satuan kend/jam atau skr/jam (PKJI,2014).

2.4.2. Derajat Kejenuhan (D_j)

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas (PKJI,2014). Derajat kejenuhan merupakan suatu indikator yang menentukan tingkat kinerja suatu simping. Suatu simping mempunyai kinerja yang baik apabila derajat kejenuhan tidak melebihi dari 0,85 pada jam puncak tahun rencana (PKJI,2014).

2.4.3. ¹ Tundaan (T)

Tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa simpang (PKJI,2014). Tundaan terdiri dari Tundaan Lalu Lintas (T_{LL}) dan Tundaan Geometrik (T_G). Tundaan lalu lintas adalah waktu menunggu yang disebabkan oleh interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang berlawanan (PKJI,2014). Tundaan geometrik adalah waktu tambahan perjalanan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di simpang (PKJI,2014).

2.4.4. ¹ Peluang Antrian (P_A)

Peluang antrian dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) merupakan peluang terjadinya antrian kendaraan yang mengantre di sepanjang pendekat (PKJI,2014).

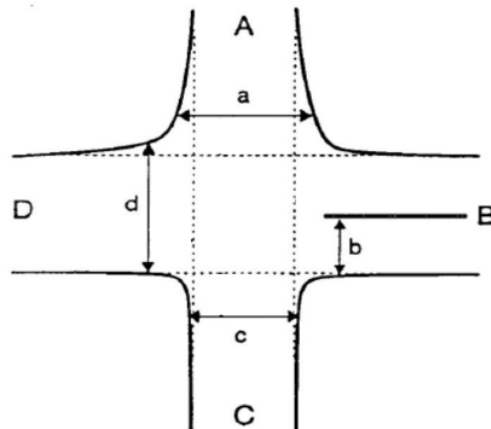
2.5. Data Masukan Simpang

Data masukan untuk analisis kinerja ruas jalan dan simpang tak bersinyal menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014 adalah sebagai berikut :

2.5.1. ²³ Kondisi Geometrik

Kondisi geometrik dibuat dalam bentuk sketsa yang memberikan gambaran tentang bentuk simpang dan mengenai informasi kereb, lebar jalur, bahu dan median. Lebar pendekat berjarak 10 m dari garis imajiner, jarak tersebut menghubungkan tepi perkerasan dari jalan berpotongan, yang dianggap mewakili lebar pendekat efektif untuk masing-masing pendekat. Lebar pendekat simpang dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Jalan utama adalah jalan yang dipertimbangkan terpenting pada simpang (PKJI,2014). Misalnya, jalan dengan klasifikasi fungsional tertinggi. Notasi A dan ¹ notasi C melambangkan pendekatan jalan minor, sedangkan notasi B dan notasi D melambangkan pendekatan jalan utama (lihat pada Gambar 2.1). Pemberian notasi dibuat searah jarum jam. Sketsa lalu lintas menambah informasi yang lebih terperinci dalam analisis simpang.



4
Gambar 2.1 Geometrik Simpang

(Sumber PKJI 2014)

8
 Keterangan :

- 64
- A = Jalan Minor
 - B = Jalan Mayor
 - C = Jalan Minor
 - D = Jalan Mayor
 - a = Lebar Jalan Minor A
 - b = Lebar lajur Mayor B
 - c = Lebar Jalan Minor C
 - d = Lebar Jalan Mayor D

1 2.5.2. Kondisi Lingkungan Simpang

Pengkategorian tipe lingkungan jalan ditetapkan menjadi 3 yaitu komersil, pemukiman, dan akses terbatas. Pengkategorian tersebut berdasarkan fungsi tata guna lahan dan akses jalan dari aktivitas yang ada di sekitar simpang. Kategori tersebut ditetapkan berdasarkan penilaian teknis dan kriteria sebagaimana diuraikan berikut ini :

- 1) Komersil, yaitu lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran, dengan akses masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan (PKJI,2014).
- 2) Pemukiman, yaitu lahan yang digunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan (PKJI,2014).

- 3) Akses terbatas, yaitu lahan tanpa jalan masuk langsung atau sangat terbatas, misalnya karena adanya penghalang fisik akses harus melalui jalan samping (PKJI,2014).

2.6 ¹ **Karakteristik Simpang Tak Bersinyal**

Diperlukan untuk dua hal, yaitu pertama data arus lalu lintas eksisting dan kedua data arus lalu lintas rencana (PKJI,2014). Data lalu lintas eksisting digunakan untuk melakukan evaluasi kinerja lalu lintas, berupa arus lalu lintas per jam eksisting pada jam-jam tertentu yang dievaluasi, misalnya arus lalu lintas pada jam sibuk pagi atau arus lalu lintas pada jam sibuk sore. Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam desain (qJD) yang ditetapkan dari LHRT, menggunakan faktor k. Dalam penelitian ini hanya menghitung evaluasi kinerja lalu lintas dan tidak menghitung rencana arus lalu lintas (qJD).

2.6.1. ¹ **Kapasitas Simpang (C)**

Kapasitas simpang dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C₀) yaitu kapasitas pada kondisi ideal, dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi ideal (PKJI,2014).

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKI} \times F_{BKA} \times F_{RMI} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

- C = Kapasitas simpang, skr/jam
- C₀ = Kapasitas dasar simpang, skr/jam
- F_{LP} = Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat
- F_M = Faktor koreksi tipe median
- F_{UK} = Faktor koreksi ukuran kota
- F_{HS} = Faktor koreksi hambatan samping
- F_{BKI} = Faktor koreksi rasio belok kiri
- F_{BKA} = Faktor koreksi belok kanan
- F_{RMI} = Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

1) Penetapan Lebar Rata-rata Pendekat

Nilai F_{LP} tergantung dari tipe simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometrik. Data geometrik yang diperlukan untuk penetapan tipe simpang berupa jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada setiap pendekat. Berikut merupakan persamaan yang digunakan untuk mencari nilai untuk menentukan tipe simpang.

$$L_{RP AC} = (a + c)/2 \dots\dots\dots (2.2)$$

$$L_{RP BD} = (b + d)/2 \dots\dots\dots (2.3)$$

$$L_{RP} = (a + b + c + d) / \text{jumlah lengan} \dots\dots\dots (2.4)$$

Tabel 2.1 Penentuan Jumlah Lajur

Lebar rata rata pendekat Mayor (B-D) dan minor (A-C)	Jumlah Lajur (untuk kedua arah)
$L_{RP BD} = \frac{b+d}{2} < 5,5m$	2
$L_{RP BD} > 5,5m$ (ada median pada lengan B)	4
$L_{RP AC} = \frac{a+c}{2} < 5,5m$	2
$L_{RP AC} > 5,5m$	4

(Sumber PKJI 2014)

2) Penetapan Tipe Simpang

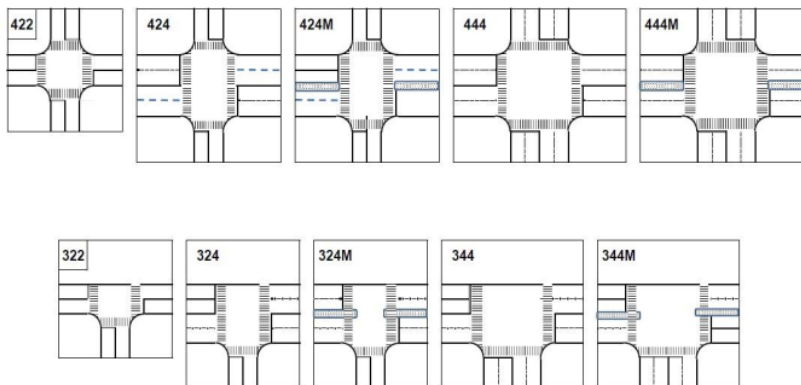
Lajur pada jalan mayor dan jalan minor dengan kode tiga angka atau lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.2. Jumlah lengan berupa jumlah lengan lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya. Pada penelitian ini, simpang yang ditinjau merupakan simpang 4 dengan tipe 422 yang artinya memiliki 4 buah lengan dan 2 buah lajur jalan Minor serta 2 buah lajur jalan Mayor.

Tabel 2.2 Kode Tipe Simpang

Kode Tipe Simpang	Jumlah Lengan Simpang	Jumlah lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

(Sumber: PKJI,2014)

Untuk menentukan jenis simpang, dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.2 Tipikal Simpang Dan Kode Simpang

(Sumber: PKJI,2014)

1
3) Kapasitas Dasar (C_0)

C_0 di tetapkan secara empiris dari kondisi simpang yang ideal yaitu simpang dengan lebar lajur pendekat rata-rata 2,75m, tidak ada median, ukuran kota 1-3 juta jiwa, hambatan samping sedang, rasio belok kiri 10%, rasio belok kanan 10%, rasio arus jalan dari jalan minor 20% dan $q_{KTB} = 0$. Nilai C_0 simpang di tunjukkan dalam Tabel 2.3 pada PKJI 2014.

Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Simpang

Tipe Simpang	Co skr/jam
322	2700
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

(Sumber: PKJI,2014)

4) Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-rata

F_{LP} dapat dihitung dari (Persamaan 2.5 sampai dengan 2.8) yang besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat Simpang (L_{RP}), berikut rata-rata lebar dari semua pendekat.

Untuk tipe simpang 422 : $F_{LP} = 0,70 + 0,0866 L_{RP} \dots\dots (2.5)$

Untuk tipe simpang 424 atau 444 : $F_{LP} = 0,62 + 0,0740 L_{RP} \dots\dots (2.6)$

Untuk tipe simpang 322 : $F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP} \dots\dots (2.7)$

Untuk tipe simpang 324 atau 344 : $F_{LP} = 0,62 + 0,0646 L_{RP} \dots\dots (2.8)$

5) Faktor Koreksi Median pada Jalan Mayor

Pada penelitian ini kasus jalan yang ditinjau tidak memiliki median. Untuk klasifikasi faktor koreksi median pada jalan mayor diperoleh pada Tabel 2.4. Koreksi median hanya digunakan untuk jalan mayor dengan 4 lajur.

Tabel 2.4 Faktor Koreksi Median (F_M)

Kondisi simpang	Tipe Median	Faktor
Tidak ada media di jalan mayor	Tidak ada	1.00
Ada median di jalan dengan lebar < 3 m	Median sempit	1.05
Ada median di jalan dengan lebar < 3 m	Median lebar	1.20

(Sumber: PKJI,2014)

6) **Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})**

Kondisi lingkungan simpang dinyatakan dan terdiri dari dua parameter berikut ini:

- Ukuran kota
- Gabungan dari tipe lingkungan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor.

Pengkategorian ukuran kota diterapkan menjadi lima berdasarkan kriteria populasi penduduk, ditetapkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Klasifikasi Ukuran Kota Dan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Ukuran Kota	Populasi Penduduk, Juta Jiwa	FUK
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	> 3,0	1,05

(Sumber: PKJI,2014)

7) **Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor.**

Pengaruh kondisi lingkungan jalan, HS, dan besarnya arus kendaraan fisik, KTB, digabungkan menjadi satu nilai faktor koreksi hambatan samping (F_{HS}). Pengkategorian tipe lingkungan jalan ditetapkan menjadi tiga yaitu: komersil, pemukiman, dan akses terbatas. Kategori tersebut ditetapkan berdasarkan penilaian teknis dan kriteria sebagaimana diuraikan pada Tabel 2.6 berikut :

Tabel 2.6 Tipe Lingkungan Jalan.

Tipe lingkungan jalan	Kriteria
Komersil	Lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran, dengan akses masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Pemukiman	Lahan digunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Akses terbatas	Lahan tanpa jalan masuk langsung atau sangat terbatas, misalnya karena adanya penghalang fisik : akses harus melalui jalan samping.

(Sumber: PKJI 2014)

Pengkategorian hambatan samping menjadi 3, yakni tinggi, sedang, dan rendah. Ketiga kategori tersebut ditetapkan sebagaimana diuraikan dalam Tabel 2.7 berikut ini:

Tabel 2.7 Kriteria Hambatan Samping

Hambatan Samping	Kriteria
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas simpang jalan di sepanjang pendekat.
Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping.

Tinggi	<p>1</p> <p>Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekatan. Contoh Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekatan. Contoh, adanya aktivitas naik/turun penumpang atau ngetam angkutan umum, pejalan kaki dan atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat, kendaraan keluar-masuk</p>
--------	--

(Sumber: PKJI,2014)

Ketiga kondisi lingkungan tersebut yaitu kondisi lingkungan simpang, kondisi hambatan samping simpang, dan besarnya R_{KTB} digabungkan menjadi satu faktor koreksi lingkungan terhadap kapasitas dasar sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 F_{HS} Fungsi Dari Tipe Lingkungan Jalan, HS dan R_{KTB}

Tipe Lingkungan Jalan	HS	F_{HS}					
		R_{KTB} :	0.00	0.05	0.10	0.15	0.20
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	0.93	0.90	0.85	0.80	0.75

(Sumber: PKJI,2014)

¹ Rasio kendaraan tak bermotor (R_{KTb}) perbandingan antara arus kendaraan tak bermotor terhadap jumlah arus kendaraan bermotor dan kendaraan tak bermotor.

8) Faktor Koreksi Rasio Belok Kiri

³ F_{BKI} dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.9. Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan R_{BKI} untuk analisis kapasitas

$$F_{BKI} = 0,84 + 1,61 R_{BKI} \dots\dots\dots (2.9)$$

²⁷ Keterangan :

R_{BKI} = rasio belok kiri.

9) Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{BKA})

³ F_{BKA} dapat diperoleh dengan menghitung menggunakan Persamaan 2.10 dan 2.11. Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan R_{BKA} untuk analisis kapasitas.

Untuk simpang-4 $F_{BKA} = 1,0 \dots\dots\dots (2.10)$

Untuk simpang-3 $F_{BKA} = 1,09 - 0,922 R_{BKA} \dots\dots\dots (2.11)$

¹ Keterangan :

F_{BKA} = Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan

R_{BKA} = rasio belok kanan

¹ 10) Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})

F_{MI} dapat ditentukan menggunakan Persamaan-persamaan yang di tabelkan dalam Tabel 2.9. F_{MI} tergantung dari R_{MI} dan tipe Simpang. Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan R_{MI} untuk analisis kapasitas.

Tabel 2.9 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor

Tipe Simpang	F _{Mi}	R _{Mi}
422	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1 – 0,9
424 & 444	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$ $1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,1 – 0,3 0,3 – 0,9
322	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$ $- 0,595 \times R_{mi}^2 + 0,595 \times R_{mi} + 0,74$	0,1 – 0,5 0,5 – 0,9
324 & 344	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$ $1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$ $- 0,555 \times R_{mi}^2 + 0,555 \times R_{mi}^3 + 0,69$	0,1 – 0,3 0,3 – 0,5 0,5 – 0,9

(Sumber: PKJI,2014)

2.6.2. Perilaku lalu lintas

1) Derajat Kejenuhan

D_J Simpang dihitung menggunakan Persamaan 2.12.

$$D_J = \frac{q}{c} \dots\dots\dots (2.12)$$

Keterangan :

D_J = Derajat kejenuhan

q = Semua arus lalu lintas yang masuk Simpang dalam satuan skr/jam.

2) Tundaan

Tundaan terjadi karena adanya permasalahan pada tundaan lalu lintas (T_{LL}) dan tundaan geometrik (T_G). Tundaan lalu lintas adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas (PKJI,2014). Dibedakan T_{LL} dari seluruh simpang, dari jalan mayor saja, atau jalan minor saja. Tundaan geometrik adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan-kendaraan membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti (PKJI,2014). Tundaan dihitung menggunakan Persamaan 2.13.

$$T = T_{LL} + T_G \dots\dots\dots (2.13)$$

a) Tundaan lalu lintas rata-rata (TLL)

Tundaan lalu lintas rata-rata adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah (PKJI,2014). Tundaan lalu lintas dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.14 dan 2.15.

1 Untuk $D_j \leq 0,60$:

$$T_{LL} = 2+8,2078 D_j -(1- D_j)^2 \dots\dots\dots (2.14)$$

Untuk $D_j > 0,60$:

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742-0,2042)D_j} (1-D_j)^2 \dots\dots\dots (2.15)$$

b) Tundaan lalu lintas jalan mayor (T_{LLma})

Tundaan lalu lintas jalan mayor adalah tundaan lalu lintas rata - rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor (PKJI,2014). Tundaan lalu lintas jalan mayor dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.16 dan 2.17 atau ditentukan dari kurva empiris sebagai fungsi dari DJ.

Untuk $D_j \leq 0,60$:

$$T_{LLma} = 1,8000+5,8234D_j-(1-D_j)^{1,8} \dots\dots\dots (2.16)$$

Untuk $D_j > 0,60$:

$$T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460-0,2460)D_j} (1-D_j)^{1,8} \dots\dots\dots (2.17)$$

c) Tundaan lalu lintas jalan minor (T_{LLmi})

Tundaan lalu lintas jalan minor adalah tundaan lalu lintas rata - rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan minor (PKJI,2014). Tundaan lalu lintas jalan minor ditentukan dari T_{LL} dan T_{LLma}, dihitung menggunakan Persamaan 2.18.

$$T_{LLmi} = \frac{q^{TOT} \times T_{LL} \times q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}} \dots\dots\dots (2.18)$$

1 Keterangan :

q_{TOT} = Arus total yang masuk simpang, skr/jam

q_{ma} = Arus yang masuk simpang dari jalan mayor

d) Tundaan geometrik (T_G)

Tundaan geometrik adalah Tundaan geometrik rata-rata seluruh Simpang (PKJI,2014). Tundaan Geometrik dapat diperkirakan penggunaan Persamaan 2.19 dan 2.20.

Untuk $D_J < 1$:

$$T_G = (1 - D_J) \times (6 R_B + 3(1 - R_B)) + 4 D_J \text{ (detik/skr) } \dots\dots\dots(2.19)$$

Untuk $D_J \geq 1$:

$$T_G = 4 \text{ detik/skr } \dots\dots\dots(2.20)$$

Keterangan :

T_G = Tundaan geometrik, detik/skr

D_J = Derajat Kejenuhan,

R_B = Rasio arus belok terhadap arus total simpang

3) Peluang Antrian

P_A dinyatakan dalam rentang kemungkinan persentase (PKJI,2014). Peluang antrian dapat ditentukan menggunakan Persamaan 2.21 dan 2.22 sebagai berikut :

$$\text{Batas Atas peluang} : P_A = 47,71D_J - 24,68D_J^2 + 56,47D_J^3 \dots\dots\dots (2.21)$$

$$\text{Batas Bawah peluang} : P_A = 9,02D_J + 20,66D_J^2 + 10,49D_J^3 \dots\dots\dots(2.22)$$

Keterangan :

D_J adalah derajat kejenuhan.

42

2.7. Lalu Lintas Harian Rata – rata (LHR)

Lalu Lintas Harian Rata – rata adalah jumlah total volume kendaraan setiap jam dibagi durasi survei, dapat dilihat dengan persamaan 2.23 sebagai berikut :

$$LHR = \frac{\text{Jumlah Total Arus Lalu Lintas}}{\text{Durasi Survei}} \dots\dots\dots (2.23)$$

2.8. ⁹ Level of Service (LOS)

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014, tingkat pelayanan atau *Level of Service* (LOS) adalah ukuran kualitatif yang dapat menggambarkan persepsi pengemudi mengenai mutu berkendara pada suatu ruas jalan atau simpang jalan. Penilaian tingkat pelayanan jalan menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. ⁹ Tingkat pelayanan A, dengan kondisi seperti berikut :
 - Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/jam.
 - Kepadatan lalu lintas sangat rendah.
- b. ⁹ Tingkat pelayanan B, dengan kondisi seperti berikut :
 - Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam.
 - Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum memengaruhi kecepatan.
- c. ⁹ Tingkat pelayanan C, dengan kondisi seperti berikut :
 - Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi kecepatan sekurang-kurangnya 60 km/jam.
 - Kepadatan lalu lintas sedang dan hambatan internal lalu lintas meningkat.
- d. ⁸ Tingkat pelayanan D, dengan kondisi seperti berikut :
 - Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 km/jam.
 - Masih namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
 - Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
 - Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.

- e. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi seperti berikut :
- Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam pada jalan antar kota dan 10 km/jam pada jalan perkotaan.
 - Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
 - Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
- f. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi seperti berikut :
- Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 km/jam.
 - Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
 - Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol).

2.9. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berfungsi sebagai referensi dalam mengerjakan tugas akhir agar dalam penyusunan lebih mudah. Semakin banyak referensi maka semakin baik juga penyusunannya. Bisa dilihat pada Tabel 2.10 berikut :

Tabel 2.10 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
I	Tommy Saputra, Robiatul Adawiyah, Muhammad Gunawan Perdana, (2021).	Analisis kinerja simpang empat tak bersinyal jalan Gerilya - jalan Lingkar dalam Selatan kota Banjarmasin.	1. Analisis pada simpang empat tak bersinyal Jalan Gerilya-Jalan Lingkar Dalam Selatan didapatkan nilai volume arus lalu lintas (Q) sebesar 2305 smp/jam dan kapasitas (C) sebesar 2915 smp/jam. 2. Tingkat pelayanan simpang pada Jalan Gerilya-Jalan Lingkar Dalam Selatan berada di keadaan arus lalu lintas sudah mulai mencapai tidak stabil, kecepatan pengendara mulai menurun cepat,

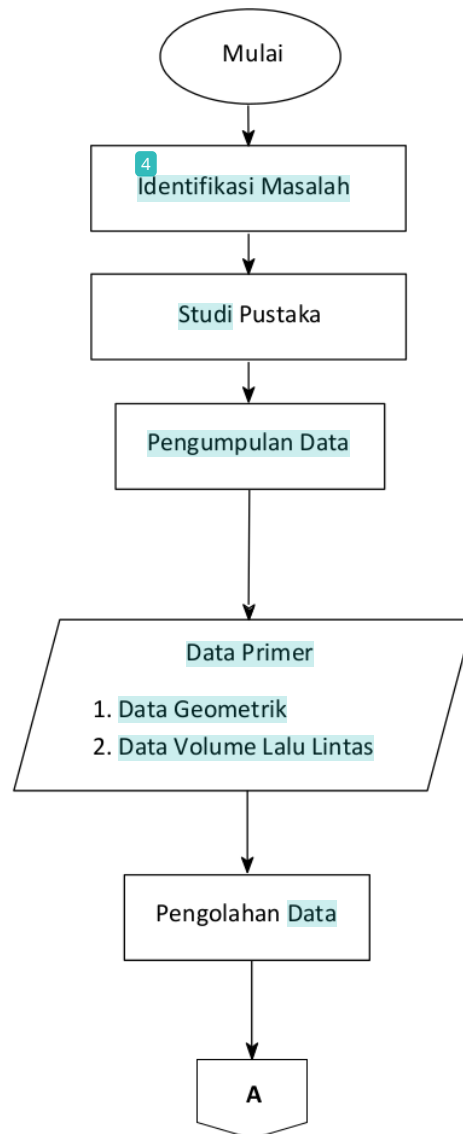
No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			<p>¹⁹ hambatan sudah terlihat dan tidak bisa bebas bergerak dengan nilai Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,79 berdasarkan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) didapatkan D.</p>
2	<p>¹³ Desi Yanti Futri Citra Hasibuan, Muchammad Zaenal Muttaqin, (2021).</p>	<p>Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Persimpangan Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara.</p>	<p>⁶⁸ Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan ¹³ bahwa volume lalu lintas jam puncak tertinggi terjadi pada hari Senin, 16 Maret 2020 di jam 12.00-14.00 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 2341 smp/jam. Dengan hasil analisa yang diperoleh pada persimpangan tak bersinyal Pasar Sibuhuan dilakukan pada 2 (dua) hari sibuk yaitu Senin dan Selasa, dan hari tak sibuk di hari Sabtu, dengan 3 (tiga) sesi yaitu Pagi, Siang, dan Sore dengan nilai DS > 0,75. Dimana nilai kapasitas (C) simpang sebesar 2707,06 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,86, tundaan simpang sebesar 14,62 det/smp, dan peluang antrian (QP) 30,03%- ¹⁰ 59,32%.</p>
3	<p>²⁷ Novi Listiana, Tri Sudibyo, 2019).</p>	<p>Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Raya Dramaga- Bubulak Bogor, Jawa Barat.</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :</p> <p>1. Simpang Jalan Raya Dramaga mengalami puncak arus lalu lintas pada hari kerja yaitu pukul 07:30 – 08:30 dengan volume lalu lintas sebesar 3815 smp/jam. Simpang ini merupakan jenis simpang tak bersinyal 3-lengan dengan kapasitas simpang sebesar 4472 smp/jam, derajat</p>

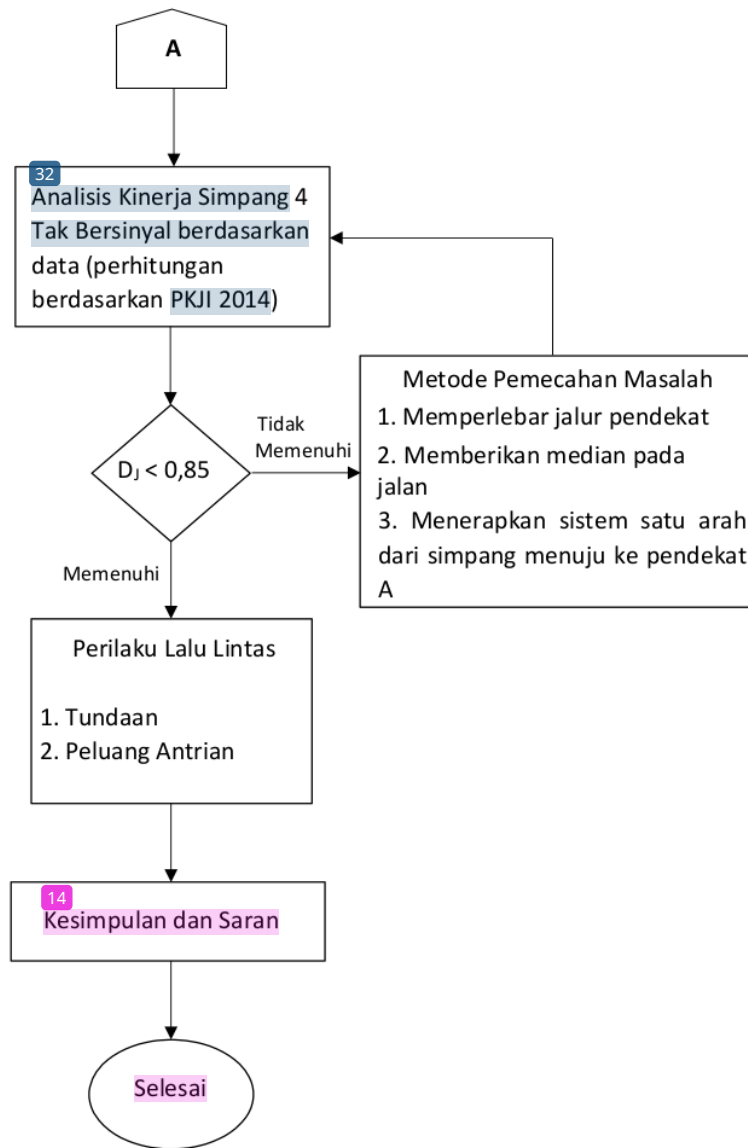
No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			<p data-bbox="784 304 1224 478">10 kejenuhan sebesar 0.85, tundaan simpang sebesar 14 detik/smp. Berdasarkan nilai tundaan simpang tingkat pelayanan simpang eksisting bernilai B.</p> <p data-bbox="784 537 1224 1058">2. Model alternatif kondisi terbaik pada penelitian ini yaitu dengan menerapkan larangan angkutan kota untuk berhenti menunggu penumpang di simpang dan ruas Jalan Raya Dramaga, melakukan larangan kendaraan parkir ataupun kegiatan komersial yang melebihi bahu jalan dan juga penempatan petugas dari DLLAJ terutama pada saat jam puncak (alternatif I), sehingga nilai derajat kejenuhan simpang menjadi 0.76 dengan tingkat pelayanan B.</p> <p data-bbox="784 1096 1224 1383">10 3. Penerapan kondisi perbaikan di simpang Laladon yang dimodelkan sebagai alternatif II dan III ternyata menjadikan nilai DS di simpang Jalan Raya Dramaga – Bubulak, sehingga tingkat pelayanan simpang menurun menjadi C.</p>

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir

Diagram alir merupakan bagan ilustrasi langkah-langkah, urutan dari suatu proses atau urutan kerja. Berikut merupakan Diagram alir urutan pengerjaan metodologi penelitian.

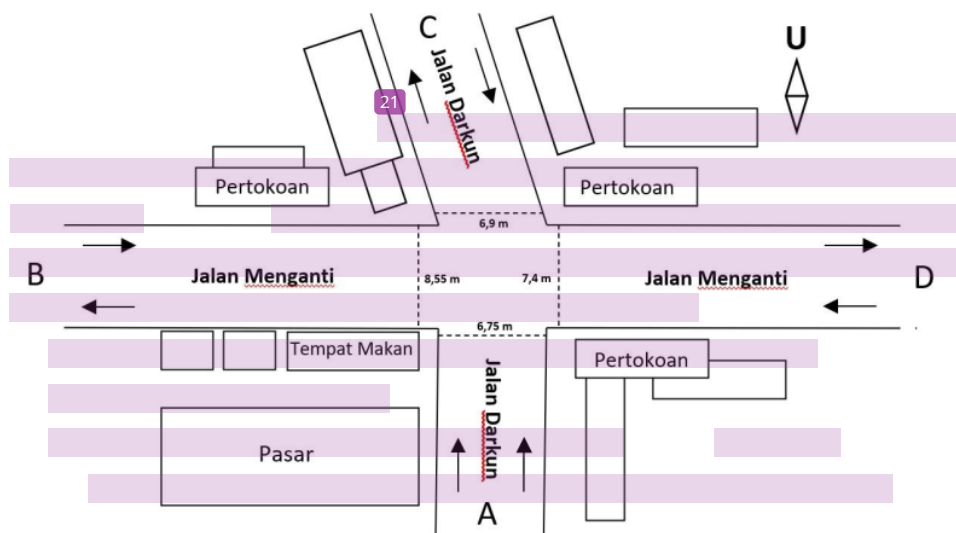




Gambar 3.1 Diagram Alir

3.2. ⁵ Umum

Secara umum, metode penelitian ini akan menguraikan apa kebutuhan data, bagaimana memperoleh data serta mengolah data tersebut. Tujuan dari adanya metodologi ini adalah untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan penelitian guna memperoleh pemecahan masalah dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan. Selain itu, metodologi juga disusun dengan prosedur kerja sistematis, teratur, dan tertib sehingga dapat diterjemahkan secara ilmiah. Penelitian ini akan diawali dengan melakukan pengamatan kondisi lingkungan dan arus lalu lintas sekitar persimpangan. Setelah melakukan pengamatan maka akan didapat masalah-masalah pokok yang akan menjadi objek utama untuk mencari solusinya. Perhitungan arus lalu lintas pada persimpangan ini dilakukan pada lengan dari masing-masing persimpangan yang kemudian dijumlahkan menjadi arus lalu lintas total persimpangan. Perhitungan kinerja persimpangan ini dilakukan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014). Berikut merupakan denah eksisting simpang yang tersaji pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Denah Eksisting Simpang

3.3. ¹⁴ Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan langkah awal setelah tahap persiapan dalam proses pelaksanaan evaluasi dan perencanaan yang sangat penting, karena dari sini dapat ditentukan permasalahan dan rangkaian penentuan alternatif pemecahan masalah yang akan

diambil. Adapun beberapa metode yang akan digunakan dalam pengumpulan data ini, antara lain :

3.3.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang langsung diperoleh dari lapangan yaitu, dengan melakukan pengukuran kondisi geometrik secara manual, serta melakukan survei volume lalu lintas dan hambatan samping.

a. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian yang dipilih adalah simpang empat tak bersinyal dengan jumlah kendaraan yang keluar masuk pada tiap-tiap lengan dapat menimbulkan masalah pada kinerja simpang tersebut.

b. Waktu Penelitian

Waktu pengambilan data dilakukan selama 4 hari, yaitu selama 2 hari pada *weekday* dan 2 hari pada *weekend*. Penelitian akan dilakukan pada pukul 06.00-09.00, 11.00-14.00, 16.00-19.00 WIB.

c. Alat Penelitian

Beberapa hal yang dibutuhkan untuk survei lapangan sebagai berikut :

- Formulir survei, untuk mencatat jumlah dan jenis kendaraan (lihat tabel 3.1),
- Alat tulis seperti pena dan buku
- Meteran, untuk mengukur geometrik jalan,
- *Handphone* untuk merekam saat survei,
- Tripod sebagai penyangga *handphone* saat merekam.

Data survei kondisi geometrik persimpangan diperoleh dengan survei secara langsung pada lokasi penelitian yakni dengan melakukan pengukuran secara manual. Lalu data survei kondisi arus lalu lintas diperoleh dari semua kendaraan yang melewati persimpangan, dinyatakan dalam kend/jam.

1. Survei dilakukan dengan menggunakan *handphone* dan *tripod* untuk merekam kondisi eksisting lalu lintas pada simpang.



Gambar 3.3 Survei menggunakan *handphone* dan *Tripod*

2. Kamera *handphone* merekam dengan mode kamera *ultrawide* sehingga akan terekam seluruh lengan simpang agar dapat menghitung volume arus lalu lintas.
3. Letak perekaman dengan *handphone* dan *tripod* tersaji pada gambar 3.2.



Gambar 3.4 Letak lokasi survei dengan perekaman

Keterangan :

○ : Letak lokasi survei

4. Berdasarkan perekaman saat survei, selanjutnya dari hasil perekaman tersebut akan dihitung jumlah volume arus lalu lintas yang masuk dari tiap lengan simpang yaitu :

- Pendekat A : Belok kiri, lurus dan belok kanan
- Pendekat B : Belok kiri, lurus dan belok kanan
- Pendekat C : Belok kiri, lurus dan belok kanan
- Pendekat D : Belok kiri, lurus dan belok kanan

3.4. Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang telah diperoleh, selanjutnya dikelompokkan sesuai dengan identifikasi jenis kendaraan dan jenis permasalahan sehingga diperoleh analisis pemecahan masalah yang efektif dan terarah.

3.5. Analisis Simpang

Data-data survei yang diperoleh pada saat survei, selanjutnya dianalisis sehingga akan diperoleh permasalahan-permasalahan yang timbul pada simpang tersebut. Adapun permasalahan yang akan dianalisis adalah sebagai berikut :

1. Geometri Jalan

Analisis ini dilakukan guna mengetahui panjang, lebar dan median jalan.

2. Kinerja Simpang

Analisis ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui permasalahan yang ada pada simpang yaitu tundaan kendaraan, panjang antrian kendaraan dan jumlah kendaraan terhenti.

3.6. Metode Pemecahan Masalah

Setelah didapatkan analisis data maka langkah selanjutnya adalah menentukan alternatif solusi untuk memecahkan masalah yang ada. Dalam penyelesaian masalah ini ditentukan beberapa alternatif solusi dan dipilih yang paling sesuai dengan kondisi simpang yang ada, yaitu :

- a. Memperlebar jalur pendekat
- b. Memberikan median pada jalan mayor
- c. Menerapkan sistem satu arah dari simpang menuju ke pendekat A

BAB IV

14 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Formulir Data Geometrik dan Arus Lalu Lintas

Formulir Data geometrik dan Arus Lalu Lintas merupakan formulir yang digunakan untuk rekapitulasi jumlah total seluruh arus volume kendaraan jam puncak (*peak hour*). Setiap jenis kendaraan memiliki nilai ekuivalen kendaraan ringan masing-masing. Berikut tabel 4.1 formulir data geometrik dan arus lalu lintas simpang.

Tabel 4.1 Formulir Data Geometrik dan Arus Lalu Lintas Simpang

38 SIMPANG		Tanggal: 06/11/2023		Ditangani oleh:							
LANGKAH A: MENETAPKAN DATA MASUKAN		Kota: Gresik		Provinsi: Jawa Timur							
A.1. DATA GEOMETRIK		38 Mayor: Jalan B-D		7							
A.2. DATA ARUS LALU LINTAS		Jalan Minor: Jalan A-C		Periode: Jam Sibuk pagi, 06.15-07.15							
Data Geometrik Simpang			Data Arus Lalu Lintas								
Median pada Jalan utama:			Sempit	Lebar							
Komposisi Lalu lintas (%):		KR=	KS=	SM=	Faktor skr:	Faktor k:					
Arus Lalu lintas	KR, ekr = 1,0		KS, ekr = 1,3		SM, ekr = 0,5		q _{KB} Total		q _{KTb}		
	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	R _B	kend/jam	
Jalan Minor dari Pendekat A	q _{BIG}	0	0	0	0	126	63	126	63	0,4375	3
	q _{LRS}	0	0	0	0	81	40,5	81	40,5		1
	q _{BKa}	0	0	0	0	81	40,5	81	40,5	0,2813	0
	q _{Tota1}	0	0	0	0	288	144	288	144		4
Jalan Minor dari Pendekat C	q _{BIG}	166	166	22	28,6	1160	580	1348	774,6	0,588	2
	q _{LRS}	8	8	2	2,6	277	138,5	287	149,1		1
	q _{BKa}	72	72	2	2,6	638	319	712	393,6	0,2988	2
	q _{Tota1}	246	246	26	33,8	2075	1037,5	2347	1317,3		5
Total jalan Minor, q_{mi}		246	246	26	33,8	2363	1181,5	2635	1461,3		9
Jalan Mayor dari Pendekat B	q _{BIG}	143	143	17	22,1	307	153,5	467	318,6	0,2592	2
	q _{LRS}	262	262	16	20,8	1106	553	1384	835,8		1
	q _{BKa}	0	0	0	0	150	75	150	75	0,061	0
	q _{Tota1}	405	405	33	42,9	1563	781,5	2001	1229,4		3
Jalan Mayor dari Pendekat D	q _{BIG}	3	3	0	0	262	131	265	134	0,0893	0
	q _{LRS}	265	265	17	22,1	812	406	1094	693,1		2
	q _{BKa}	145	145	10	13	1031	515,5	1186	673,5	0,4488	1
	q _{Tota1}	413	413	27	35,1	2105	1052,5	2545	1500,6		3
Total jalan Minor, q_{ma}		818	818	60	78	3668	2234	4546	2730		6
Total dari jalan Minor dan jalan Mayor	q _{T.BIG}	312	312	39	50,7	1855	927,5	2206	1290,2	0,3078	7
	q _{T.LRS}	535	535	35	45,5	2276	1138	2846	1718,5		5
	q _{T.BKa}	217	217	12	15,6	1900	950	2129	1182,6	0,2822	3
q_{TOT} = q_{mi} + q_{ma} =		1064	1064	86	111,8	6031	3415,5	7181	4191,3		15
										R _{mi} = q _{mi} /q _{TOT} = 0,348650777	
										R _{KTb} = q _{KTb} /q _{KB} = 0,003578842	

4.2. Perhitungan Total Arus Jalan Minor (q_{mi})

Total arus jalan minor merupakan seluruh jumlah total arus yang berada pada jalan minor. Jalan minor yang ditetapkan pada penelitian ini adalah Jalan pendekat A dan C. Untuk mendapatkan nilai q_{mi} , diperlukan data dan perhitungan arus lalu lintas dari pendekat A dan C.

4.2.1. Jalan Minor Pendekat A

Untuk menentukan q_{total} dari jalan minor pendekat A, dilakukan dengan menjumlahkan seluruh data arus lalu lintas KR, KS dan SM. Setelah itu total dari q_{total} KR, KS dan SM dijumlahkan sehingga didapatkan q_{KB} .

$$\begin{aligned} q_{total} &= q_{BKI} + q_{LRS} + q_{BKA} \\ &= 126 + 81 + 81 \\ &= 288 \\ q_{KB} &= q_{total} \text{ KR A} + q_{total} \text{ KS A} + q_{total} \text{ SM A} \\ &= 0 + 0 + 288 \\ &= 288 \end{aligned}$$

Setelah itu, seluruh hasil perhitungan dikalikan dengan masing-masing ekivalen kendaraan yaitu ekr $KR = 1,0$; ekr $KS = 1,3$; ekr $SM = 0,5$.

4.2.2. Jalan Minor pendekat C

Untuk menentukan q_{total} dari jalan minor pendekat C, dilakukan dengan menjumlahkan seluruh data arus lalu lintas KR, KS dan SM. Setelah itu total dari q_{total} KR, KS dan SM dijumlahkan sehingga didapatkan q_{KB} .

$$\begin{aligned} q_{total} &= q_{BKI} + q_{LRS} + q_{BKA} \\ &= 1348 + 287 + 712 \\ &= 2347 \\ q_{KB} &= q_{total} \text{ KR C} + q_{total} \text{ KS C} + q_{total} \text{ SM C} \\ &= 246 + 26 + 2075 \\ &= 2347 \end{aligned}$$

Setelah itu, seluruh hasil perhitungan dikalikan dengan masing-masing ekivalen kendaraan yaitu ekr $KR = 1,0$; ekr $KS = 1,3$; ekr $SM = 0,5$.

4.3. Perhitungan Total Arus Jalan Mayor (q_{ma})

Total arus jalan mayor merupakan seluruh jumlah total arus yang berada pada jalan mayor. Jalan mayor yang ditetapkan pada penelitian ini adalah Jalan pendekat B dan D. Untuk mendapatkan nilai q_{ma} , diperlukan data dan perhitungan arus lalu lintas dari pendekat B dan D.

4.3.1. Jalan Mayor Pendekat B

Untuk menentukan q_{total} dari jalan mayor pendekat B, dilakukan dengan menjumlahkan seluruh data arus lalu lintas KR, KS dan SM. Setelah itu total dari q_{total} KR, KS dan SM dijumlahkan sehingga didapatkan q_{KB} .

$$\begin{aligned}q_{total} &= q_{BKI} + q_{LRS} + q_{BKA} \\ &= 467 + 1384 + 150 \\ &= 2001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}q_{KB} &= q_{total} \text{ KR B} + q_{total} \text{ KS B} + q_{total} \text{ SM B} \\ &= 405 + 33 + 1563 \\ &= 2001\end{aligned}$$

Setelah itu, seluruh hasil perhitungan dikalikan dengan masing-masing ekivalen kendaraan yaitu ekr $KR = 1,0$; ekr $KS = 1,3$; ekr $SM = 0,5$.

4.3.2. Jalan Mayor pendekat D

Untuk menentukan q_{total} dari jalan mayor pendekat D, dilakukan dengan menjumlahkan seluruh data arus lalu lintas KR, KS dan SM. Setelah itu total dari q_{total} KR, KS dan SM dijumlahkan sehingga didapatkan q_{KB} .

$$\begin{aligned}q_{total} &= q_{BKI} + q_{LRS} + q_{BKA} \\ &= 265 + 1094 + 1186 \\ &= 2545\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}q_{KB} &= q_{total} \text{ KR D} + q_{total} \text{ KS D} + q_{total} \text{ SM D} \\ &= 413 + 27 + 2105 \\ &= 2545\end{aligned}$$

Setelah itu, seluruh hasil perhitungan dikalikan dengan masing-masing ekivalen kendaraan yaitu ekr $KR = 1,0$; ekr $KS = 1,3$; ekr $SM = 0,5$.

4.4. Perhitungan Total Arus Jalan Minor dan Jalan Mayor (q_{TOT})

Total arus jalan minor dan jalan mayor (q_{TOT}) didapatkan dengan menjumlah arus jalan minor (q_{mi}) dan arus jalan mayor (q_{ma}) yang telah didapatkan.

$$\begin{aligned}q_{TOT} &= q_{mi} + q_{ma} \\ &= 2635 + 4546 \\ &= 7181\end{aligned}$$

Setelah itu, seluruh hasil perhitungan dikalikan dengan masing-masing ekivalen kendaraan yaitu ekr $KR = 1,0$; ekr $KS = 1,3$; ekr $SM = 0,5$.

4.5. Perhitungan Rasio Belok (R_B)

Rasio belok merupakan nilai rasio arus volume kendaraan yang belok kiri dan belok kanan. Sesuai dengan namanya, untuk kendaraan yang arahnya lurus tidak dihitung karena perhitungan rasio belok hanya untuk arus volume kendaraan yang belok kiri dan kanan. Berikut perhitungan Rasio Belok (R_B).

$$\begin{aligned}R_{BKI} &= q_{BKI} / q_{TOTAL} \\ &= 1290,2 / 4191,3 \\ &= 0,3078 \\ R_{BKA} &= q_{BKA} / q_{TOTAL} \\ &= 1182,6 / 4191,3 \\ &= 0,2822\end{aligned}$$

4.6. Rasio Minor (R_{mi})

Rasio minor merupakan nilai rasio dari jumlah arus lalu lintas pada jalan minor dibagi dengan total jumlah seluruh arus volume kendaraan dari jalan mayor dan jalan minor (q_{TOT}).

$$\begin{aligned}R_{mi} &= q_{mi} / q_{TOT} \\ &= 1461,3 / 4191,3 \\ &= 0,3487\end{aligned}$$

4.7. Rasio Kendaraan Tak Bermotor (R_{KTB})

Rasio kendaraan tak bermotor merupakan nilai rasio arus volume kendaraan tak bermotor yang melewati simpang. Nilai R_{KTB} didapatkan dengan membagi jumlah arus kendaraan tak bermotor (q_{KTB}) dengan total jumlah seluruh arus volume kendaraan dari jalan mayor dan jalan minor (q_{TOT}).

$$\begin{aligned}R_{KTB} &= q_{KTB} / q_{TOT} \\ &= 15 / 4191,3 \\ &= 0,0036\end{aligned}$$

4.8. Formulir Perhitungan Kapasitas dan Kinerja Simpang

Formulir ini merupakan formulir yang digunakan untuk menghitung volume kapasitas dan kinerja dari simpang. Dalam perhitungan kapasitas, diperlukan data geometrik simpang meliputi Lebar lajur pendekat A (L_A), Lebar lajur pendekat B (L_B), Lebar lajur pendekat C (L_C) dan Lebar lajur pendekat D (L_D). Tipe simpang yang digunakan adalah 422 karena simpang tersebut memiliki 4 lengan, 2 lajur dan 2 jalur.

Dalam perhitungan kinerja simpang, diperlukan data kapasitas dan total arus volume kendaraan yang melewati simpang sehingga akan didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (D_j). Berdasarkan nilai D_j , akan didapatkan angka Tundaan (T) dan Peluang Antrian (P_A). Setelah mendapatkan semua data dan hasil perhitungan, maka akan diketahui volume kapasitas Simpang dan Kinerja dari simpang empat tak bersinyal jalan raya Menganti - jalan raya Darkun. Berikut tabel 4.2 formulir perhitungan kapasitas dan kinerja simpang.

4.9. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Data geometrik yang dibutuhkan dalam perhitungan kapasitas adalah lebar pendekat dan tipe simpang. Untuk tipe simpang adalah 422 yaitu memiliki 4 lengan, 2 lajur dan 2 jalur. Berikut data tiap pendekat berdasarkan tabel 4.2 formulir perhitungan kapasitas dan kinerja simpang.

$$\begin{aligned}L_A &= A/2 = 6,9 / 2 = 3,45 \\ L_B &= B/2 = 7,4/2 = 3,7 \\ L_C &= C/2 = 6,75/2 = 3,375 \\ L_D &= D/2 = 8,55/2 = 4,275\end{aligned}$$

Tabel 4.2 formulir perhitungan kapasitas dan kinerja simpang

SIMPANG		Tanggal : 06/11/2023		Ditangani oleh :								
		Kota : Gresik		Provinsi : Jawa Timur								
LANGKAH B: MENGHITUNG KAPASITAS		Jalan Mayor: Jalan B-D										
LANGKAH C: MENETAPKAN KINERJA		Jalan Minor: Jalan A-C										
4		Periode: Jam sibuk pagi, 06.15-07.15										
1. Lebar pendekat dan Tipe Simpang												
Pilihan	Jumlah lengan Simpang	Lebar Pendekat, m							L _{SP}	7 Jumlah Lajur		Tipe Simpang
		Jalan Minor			Jalan Mayor					Jalan Minor	Jalan Mayor	
		L _A	L _C	L _{AC}	L _B	L _D	L _{BD}	L _{AD}				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		
1	4	3,45	3,375	3,4125	3,7	4,275	3,9875	3,7	2	2	422	
2	4	4,95	4,875	4,9125	5,2	5,775	5,4875	5,2	2	2	422	
3	4	5,2	5,125	5,1625	5,45	6,025	5,7375	5,45	2	2	422	
4	4	5,2	5,125	5,1625	5,45	6,025	5,7375	5,45	2	2	422	
5	4	5,45	5,375	5,4125	5,7	6,275	5,9875	5,7	2	2	422	
2. Menghitung Kapasitas: $C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKk} \times F_{BKk} \times F_{Rmi}$												
Pilihan	Kapasitas Dasar C ₀ skr/jam (12)	4 Faktor koreksi kapasitas							Kapasitas C skr/jam (20)	Catatan		
		4 Lebar rata-rata pendekat F _{LP} (13)	4 Median Jalan Mayor F _M (14)	Ukuran Kota F _{UK} (15)	Hambatan Samping F _{HS} (16)	Belok Kiri F _{BKk} (17)	4 Belok Kanan F _{BKk} (18)	Rasio minor/Total F _{Rmi} (19)				
		(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)				
1	2900	1,02042	1	1	0,95	1,335603	1	0,919759	3453,441			
2	2900	1,15032	1	1	0,95	1,335603	1	0,919759	3893,065			
3	2900	1,17197	1,2	1	0,95	1,335603	1	0,919759	4759,604			
4	2900	1,17197	1,2	1	0,95	1,328175	1	0,928746	4779,38			
5	2900	1,19362	1,2	1	0,95	1,328175	1	0,928746	4867,67			
3. Menetapkan kinerja lalu lintas: D_j, T_j dan P_j												
Pilihan	Arus lalu lintas total q _{TOT} skr/jam (21)	Derajat kejenuhan D _j (22)	24 Kinerja lalu lintas					Peluang Antrian P _j (28)	Sasaran (29)	Catatan		
			Tundaan lalu lintas Simpang		Tundaan lalu lintas jalan mayor		Tundaan Geometri Simpang				Tundaan Simpang	
			T _{sl} (23)	T _{slm} (24)	T _{slm1} (25)	T _g (26)	T = T _{sl} + T _g (27)					
1	4191,3	1,213659	39,78629	22,06499	72,89319	4	43,78629	65-104	0,85 ≥ D _j	kondisi existing		
2	4191,3	1,076607	19,31825	12,12739	32,75222	4	23,31825	46-81	0,85 ≥ D _j	Maj&min 3m		
3	4191,3	0,880599	11,11501	8,096401	16,75437	4	15,11501	31-55	0,85 ≥ D _j	Maj&min 3,5m, fm 1,2		
4	4047,3	0,846825	10,34796	7,594359	16,05459	4	14,34796	28-51	0,85 ≥ D _j	Maj&min 3,5m, fm 1,2		
5	4047,3	0,831466	10,03148	7,383741	15,51871	4	14,03148	27-49	0,85 ≥ D _j	Maj&min 4m, fm 1,3		

4.10. Perhitungan Kapasitas

Perhitungan kapasitas akan menghitung seluruh faktor dalam menentukan total volume kapasitas simpang. Faktor – faktor yang diperlukan adalah Kapasitas Dasar (C₀), Faktor Lebar Rata – Rata Pendekat (F_{LP}), Faktor Median (F_M), Faktor Ukuran Kota (F_{UK}), Faktor Hambatan Samping (F_{HS}), Faktor Rasio Arus Belok Kiri (F_{BKk}), Faktor Rasio Arus Belok Kanan (F_{BKk}) dan Faktor Rasio Arus Minor Total (F_{Rmi}).

4.10.1. Kapasitas Dasar (C_0)

Nilai C_0 ditetapkan berdasarkan tipe simpang yang digunakan. Untuk tipe simpang pada simpang empat tak bersinyal jalan raya Menganti - jalan raya Darkun adalah 422 yaitu memiliki 4 lengan, 2 lajur dan 2 jalur. berikut Tabel 4.3 kapasitas dasar simpang.

Tabel 4.3 Kapasitas Dasar Simpang

Tipe Simpang	C_0 skr/jam
422	2900
424 atau 444	3400

(Sumber: PKJI,2014)

4.10.2. Penetapan Tipe Simpang

Tipe Simpang ditetapkan berdasarkan jumlah lengan Simpang dan jumlah lajur pada jalan mayor dan jalan minor dengan kode tiga angka seperti pada Tabel 4.4. Jumlah lengan adalah jumlah lengan untuk lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya.

Tabel 4.4 Kode Tipe Simpang

Kode Tipe Simpang	Jumlah Lengan Simpang	Jumlah lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

(Sumber: PKJI,2014)

Tipe Simpang adalah 422, yaitu Simpang memiliki 4 lengan dengan 2 Jalur dan 2 Lajur.

4.10.3. Penetapan Lebar Rata-rata Pendekat (LRP)

Nilai C_0 tergantung dari Tipe Simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometrik. Data geometrik yang diperlukan untuk penetapan Tipe Simpang adalah jumlah lengan Simpang dan jumlah lajur pada setiap pendekat. Pertama, harus dihitung lebar rata-rata pendekat jalan mayor ($L_{RP\ BD}$) dan lebar rata-rata pendekat jalan minor ($L_{RP\ AC}$) yaitu rata-rata lebar pendekat dari setiap kaki Simpangnya. Berdasarkan lebar rata-rata pendekat, tetapkan jumlah lajur pendekat sehingga tipe Simpang dapat ditetapkan.

$$L_A = A/2 = 6,9 / 2 = 3,45$$

$$L_B = B/2 = 7,4/2 = 3,7$$

$$L_C = C/2 = 6,75/2 = 3,375$$

$$L_D = D/2 = 8,55/2 = 4,275$$

$$L_{AC} = \frac{A + C}{2}$$

$$L_{BD} = \frac{B + D}{2}$$

$$L_{RP\ BD} = \frac{(b + \frac{d}{2})}{2}$$

$$= 7,975 / 2$$

$$= 3,9875$$

$$L_{RP\ AC} = \frac{a}{2} + \frac{c}{2}$$

$$= 6,825 / 2$$

$$= 3,4125$$

$$L_{RP} = \frac{L_{RP\ BD} + L_{RP\ AC}}{2}$$

$$= 7,4 / 2$$

$$= 3,7$$

43

4.10.4. Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-rata

F_{LP} besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat Simpang (L_{RP}), yaitu rata-rata lebar dari semua pendekat.

$$\begin{aligned} F_{LP} &= 0,7 + 0,0866(L_{RP}) \\ &= 0,7 + 0,0866(3,7) \\ &= 1,02042 \end{aligned}$$

11

4.10.5. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor

Median disebut lebar jika kendaraan ringan dapat berlindung dalam daerah median tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median ≥ 3 m. Klasifikasi median berikut faktor koreksi median pada jalan mayor diperoleh dalam Tabel 4.5.

17

Tabel 4.5 Faktor Koreksi Median (FM)

Kondisi simpang	Tipe Median	Faktor
Tidak ada media di jalan mayor	Tidak ada	1.00
Ada median di jalan dengan lebar < 3 m	Median sempit	1.05
Ada median di jalan dengan lebar > 3 m	Median lebar	1.20

(Sumber: PKJI,2014)

4.10.6. Faktor Ukuran Kota

F_{UK} dibedakan berdasarkan ukuran populasi penduduk. Nilai F_{UK} dapat dilihat dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Klasifikasi Ukuran Kota Dan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Ukuran Kota	Populasi Penduduk, Juta Jiwa	F_{UK}
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	> 3,0	1,05

(Sumber: PKJI,2014)

4.10.7. Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, HS, dan KTB

Pengaruh kondisi lingkungan jalan, hambatan samping, dan besarnya arus kendaraan fisik, kendaraan tak bermotor, akibat kegiatan di sekitar Simpang terhadap kapasitas dasar digabungkan menjadi satu nilai faktor koreksi hambatan samping (F_{HS}), untuk menentukan F_{HS} dapat dilihat pada Tabel 4.7, 4.8 dan 4.9.

³
Tabel 4.7 Tipe lingkungan jalan

Tipe lingkungan jalan	Kriteria
Komersil	Lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran, dengan akses masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Pemukiman	Lahan digunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Akses terbatas	Lahan tanpa jalan masuk langsung atau sangat terbatas, misalnya karena adanya penghalang fisik : akses harus melalui jalan samping.

(Sumber: PKJI,2014)

Tabel 4.8 Kriteria Hambatan Samping

Hambatan Samping	Kriteria
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktifitas samping jalan di sepanjang pendekat.

Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping.
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktifitas samping jalan di sepanjang pendekatan. Contoh Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktifitas samping jalan disepanjang pendekatan. Contoh, adanya aktifitas naik/turun penumpang atau ngetam angkutan umum, pejalan kaki dan atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat, kendaraan keluar-masuk samping pendekat.

(Sumber: PKJI,2014)

¹⁷
Tabel 4.9 FHS fungsi dari tipe lingkungan jalan, HS dan R_{KTB}

Tipe Lingkungan Jalan	HS	F _{HS}					
		R _{KTB} :	0.00	0.05	0.10	0.15	0.20
Komersial	¹⁶ 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	0.93	0.90	0.85	0.80	0.75

(Sumber: PKJI,2014)

4.10.8. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri

F_{BKi} dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} F_{BKi} &= 0,84 + 1,61(R_{BKi}) \\ &= 0,84 + 1,61(0,30783) \\ &= 1,3356 \end{aligned}$$

4.10.9. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan

F_{BKa} dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

Untuk Simpang 4 $F_{BKa} = 1,0$

4.10.10. Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

F_{Mi} merupakan nilai faktor koreksi rasio arus dari jalan minor, F_{Mi} dapat ditentukan menggunakan persamaan-persamaan yang ditabelkan dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor

Tipe Simpang	F_{mi}	R_{mi}
422	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1 – 0,9
424 & 444	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1 – 0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3 – 0,9
322	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1 – 0,5
	$-0,595 \times R_{mi}^2 + 0,595 \times R_{mi} + 0,74$	0,5 – 0,9
324 & 344	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1 – 0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3 – 0,5
	$-0,555 \times R_{mi}^2 + 0,555 \times R_{mi}^3 + 0,69$	0,5 – 0,9

(Sumber: PKJI,2014)

Untuk persamaan F_{Mi} yang digunakan adalah $F_{RMI} = 1,19 (R_{mi})^2 - 1,19 (R_{mi}) + 1,19$ karena tipe simpang yang digunakan adalah 422.

$$\begin{aligned} F_{RMI} &= 1,19 (R_{mi})^2 - 1,19 (R_{mi}) + 1,19 \\ &= 1,19 (0,34865) - 1,19 (0,34865) + 1,19 \\ &= 0,91976 \end{aligned}$$

4.11. Perhitungan Penetapan Kinerja Simping

Perhitungan penetapan kinerja simping meliputi arus volume ¹ lalu lintas total (q_{TOT}), Derajat Kejenuhan (D_J), Tundaan (T) dan Peluang Antrian (P_A).

4.11.1. Arus Volume Lalu Lintas Total

Nilai q_{TOT} didapatkan dari perhitungan total arus ¹¹ jalan minor dan jalan mayor ⁴⁷ simping atau berdasarkan tabel 4.1 data geometrik dan arus lalu lintas simping. Untuk nilai q_{TOT} yang didapatkan berdasarkan perhitungan dan tabel tersebut yaitu sebesar 4191,3.

4.11.2. Kapasitas Simping (C)

¹ Kapasitas simping dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan simping dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas yang telah ditentukan dengan faktor-faktor koreksi yang telah didapatkan.

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}} \\ &= 2900 \times 1,02042 \times 1 \times 1 \times 0,95 \times 1,3356033 \times 1 \times 0,9197588 \\ &= 3453,4408 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan Kapasitas simping adalah sebesar 3453,4408

4.11.3. Derajat Kejenuhan

⁵³ D_J Simping dihitung menggunakan persamaan 2.16 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D_J &= q_{TOT} / C \\ &= 4191,3 / 3453,4408 \\ &= 1,22 \end{aligned}$$

Nilai q_{TOT} didapatkan dari perhitungan total arus jalan minor dan jalan mayor ⁴⁷ simping atau berdasarkan tabel 4.1 data geometrik dan arus lalu lintas simping yaitu sebesar 4191,3. Sebuah simping dikategorikan macet apabila nilai $D_J > 0,85$. Oleh karena D_J yang didapatkan dalam perhitungan sebesar 1,22, maka $D_J > 0,85$, ⁸⁴ sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi kemacetan pada simping tersebut.

4.11.4. Tundaan lalu lintas rata-rata

Tundaan lalu lintas rata-rata adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah (PKJI,2014). Tundaan lalu lintas dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.21 karena $D_j > 0,60$, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{LL} &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042(D_j))} - (1 - D_j)^2 \\ &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042(1,2136592))} - (1 - 1,2136592)^2 \\ &= 39,7862921 \end{aligned}$$

4.11.5. Tundaan lalu lintas jalan mayor

Tundaan lalu lintas jalan mayor adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor (PKJI,2014). Tundaan lalu lintas jalan mayor dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.23. Karena $D_j > 0,60$, maka menggunakan persamaan 2.23 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{LLma} &= \frac{1,0503}{(0,346 - 0,246(D_j))} - (1 - D_j)^{1,8} \\ &= \frac{1,0503}{(0,346 - 0,246(1,2136592))} - (1 - 1,2136592)^{1,8} \\ &= 22,06499 \end{aligned}$$

4.11.6. Tundaan lalu lintas jalan minor

Tundaan lalu lintas jalan minor adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan minor (PKJI,2014). Tundaan lalu lintas jalan minor ditentukan dari T_{LL} dan T_{LLma} , dihitung menggunakan Persamaan 2.24.

$$\begin{aligned} T_{LLmi} &= \frac{q_{tot} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}} \\ &= \frac{4191,3 \times 39,78629 - 2730 \times 22,06499}{1461,3} \\ &= 72,89319 \end{aligned}$$

4.11.7. Tundaan geometrik

Tundaan geometrik adalah Tundaan geometrik rata-rata seluruh Simpang (PKJI,2014). Tundaan Geometrik menggunakan Persamaan 2.26 karena $D_j > 1$, sebagai berikut :

$$T_G = 4$$

4.11.8. Tundaan

Tundaan terjadi karena adanya permasalahan pada tundaan lalu lintas (T_{LL}) dan tundaan geometrik (T_G). Tundaan lalu lintas adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas (PKJI,2014). Dibedakan T_{LL} dari seluruh simpang, dari jalan mayor saja, atau jalan minor saja. Tundaan geometrik adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan-kendaraan membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti (PKJI,2014). Tundaan dihitung menggunakan Persamaan 2.19 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T &= T_{LL} + T_G \\ &= 39,78629 + 4 \\ &= 43,78629 \end{aligned}$$

4.11.9. Peluang Antrian

P_A dinyatakan dalam rentang kemungkinan persentase (PKJI,2014). Peluang antrian dapat ditentukan menggunakan Persamaan 2.27 dan 2.28. P_A tergantung dari D_j dan digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas Simpang. Berikut perhitungan Peluang Antrian untuk P_A Batas Atas dan P_A Batas Bawah :

$$\begin{aligned} \text{Batas Atas Peluang : } P_A &= 47,71 DJ - 24,68 DJ^2 + 56,47 DJ^3 \\ &= 47,71 (1,2136592) - 24,68 (1,2136592)^2 + 56,47 (1,2136592)^3 \\ &= 104,62439 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Batas Bawah Peluang : } P_A &= 9,02 DJ + 20,66 DJ^2 + 10,49 DJ^3 \\ &= 9,02 (1,2136592) + 20,66 (1,2136592)^2 + 10,49 (1,2136592)^3 \\ &= 60,131518 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan rentang Peluang Antrian (P_A) adalah 60% - 105%

4.12. Lalu Lintas Harian Rata-Rata (*Weekday & Weekend*)

Lalu Lintas Harian Rata – rata adalah jumlah total volume kendaraan setiap jam dibagi durasi survei. Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan data jumlah total kendaraan serta jam puncak (*Peak Hour*) pada *weekday* dan *weekend*. Berikut Data Jumlah total kendaraan pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Jumlah Total Kendaraan

No.	Hari	Jumlah Kendaraan (kend/hari)	Lama Pengamatan (jam)
1	Senin	58.887	13
2	Sabtu	54.027	13

Berikut adalah data jam puncak (*Peak Hour*) hari Senin pada tabel 4.12 dan hari Sabtu pada tabel 4.13.

Tabel 4.12 Jam Puncak (*Peak Hour*) hari Senin jam 06.15-07.15

15 Arus Lalu lintas		KR, ekr = 1,0		KS, ekr = 1,3		SM, ekr = 0,5		q _{KB} Total		R _B	q _{KTb} kend/jam
		kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam		
Jalan Minor dari Pendekat A	q _{BKI}	0	0	0	0	126	63	126	63	0,438	3
	q _{LRS}	0	0	0	0	81	40,5	81	40,5		1
	q _{BKa}	0	0	0	0	81	40,5	81	40,5	0,281	0
	q _{Total}	0	0	0	0	288	144	288	144		4
Jalan Minor dari Pendekat C	q _{BKI}	166	166	22	28,6	1160	580	1348	774,6	0,588	2
	q _{LRS}	8	8	2	2,6	277	138,5	287	149,1		1
	q _{BKa}	72	72	2	2,6	638	319	712	393,6	0,299	2
	q _{Total}	246	246	26	33,8	2075	1037,5	2347	1317,3		5
Total jalan Minor, q_{mi}		246	246	26	33,8	2363	1181,5	2635	1461,3		9
Jalan Mayor dari Pendekat B	q _{BKI}	143	143	17	22,1	307	153,5	467	318,6	0,259	2
	q _{LRS}	262	262	16	20,8	1106	553	1384	835,8		1
	q _{BKa}	0	0	0	0	150	75	150	75	0,061	0
	q _{Total}	405	405	33	42,9	1563	781,5	2001	1229,4		3
Jalan Mayor dari Pendekat D	q _{BKI}	3	3	0	0	262	131	265	134	0,089	0
	q _{LRS}	265	265	17	22,1	812	406	1094	693,1		2
	q _{BKa}	145	145	10	13	1031	515,5	1186	673,5	0,449	1
	q _{Total}	413	413	27	35,1	2105	1052,5	2545	1500,6		3
Total jalan Minor, q_{ma}		818	818	60	78	3668	2234	4546	2730		6
Total dari jalan Minor dan jalan Mayor	q _{T.BKI}	312	312	39	50,7	1855	927,5	2206	1290,2	0,308	7
	q _{T.LRS}	535	535	35	45,5	2276	1138	2846	1718,5		5
	q _{T.BKa}	217	217	12	15,6	1900	950	2129	1182,6	0,282	3
q _{TOT} = q _{mi} + q _{ma} =		1064	1064	86	111,8	6031	3415,5	7181	4191,3		15

Tabel 4.13 Jam Puncak (*Peak Hour*) hari Sabtu jam 06.15-07.15

Arus Lalu lintas		KR, ekr = 1,0		KS, ekr = 1,3		SM, ekr = 0,5		q _{KB} Total		q _{KTB}	
		kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	R _B	kend/jam
Jalan Minor dari Pendekat A	q _{BKI}	0	0	0	0	113	56,5	113	56,5	0,456	4
	q _{LRS}	0	0	0	0	62	31	62	31		1
	q _{BKa}	0	0	0	0	73	36,5	73	36,5	0,294	2
	q _{Total}	0	0	0	0	248	124	248	124		7
Jalan Minor dari Pendekat C	q _{BKI}	145	145	18	23,4	1076	538	1239	706,4	0,586	0
	q _{LRS}	4	4	3	3,9	237	118,5	244	126,4		2
	q _{BKa}	72	72	2	2,6	598	299	672	373,6	0,31	1
	q _{Total}	221	221	23	29,9	1911	955,5	2155	1206,4		3
Total jalan Minor, q_{mi}		221	221	23	29,9	2159	1079,5	2403	1330,4		10
Jalan Mayor dari Pendekat B	q _{BKI}	115	115	10	13	269	134,5	394	262,5	0,237	3
	q _{LRS}	222	222	11	14,3	1064	532	1297	768,3		0
	q _{BKa}	0	0	1	1,3	150	75	151	76,3	0,069	1
	q _{Total}	337	337	22	28,6	1483	741,5	1842	1107,1		3
Jalan Mayor dari Pendekat D	q _{BKI}	5	5	0	0	261	130,5	266	135,5	0,097	0
	q _{LRS}	248	248	12	15,6	760	380	1020	643,6		0
	q _{BKa}	135	135	10	13	953	476,5	1098	624,5	0,445	1
	q _{Total}	388	388	22	28,6	1974	987	2384	1403,6		1
Total jalan Minor, q_{ma}		725	725	44	57,2	3457	2066,5	4226	2510,7		4
Total dari jalan Minor dan jalan Mayor	q _{T,BKI}	265	265	28	36,4	1719	859,5	2012	1160,9	0,302	7
	q _{T,LRS}	474	474	26	33,8	2123	1061,5	2623	1569,3		3
	q _{T,BKa}	207	207	13	16,9	1774	887	1994	1110,9	0,289	5
q_{TOT} = q_{mi} + q_{ma}		946	946	67	87,1	5616	3146	6629	3841,1		15

Berikut perhitungan **Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)** untuk jam puncak (*Peak Hour*) pada *weekday* dan *weekend*.

Weekday :

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah Total Arus Lalu Lintas}}{\text{Durasi Survei}}$$

$$\text{LHR} = \frac{58887}{13}$$

$$\text{LHR} = 4530 \text{ kend/jam}$$

Weekend :

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah Total Arus Lalu Lintas}}{\text{Durasi Survei}}$$

$$\text{LHR} = \frac{54027}{13}$$

$$\text{LHR} = 4156 \text{ kend/jam}$$

4.13. **Tingkat Pelayanan Jalan / Level of Service****Tabel 4.14 Tingkat Pelayanan Jalan / Level of Service**

Tingkat Pelayanan	Derajat Kejenuhan	Keterangan
A	0,00 – 0,59	Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/jam.
B	0,60 – 0,69	Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam.
C	0,70 – 0,79	Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang-kurangnya 60 km/jam.
D	0,80 – 0,89	Arus cukup stabil dengan volume lalu lintas cukup tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 km/jam.
E	0,90 – 0,99	Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam pada jalan antar kota dan 10 km/jam pada jalan perkotaan.

<p style="text-align: center;">33</p> <p style="text-align: center;">F</p>	<p style="text-align: center;">$> 1,00$</p>	<p>Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 km/jam.</p>
--	---	---

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan dalam menentukan tingkat kemacetan lalu lintas, ¹⁴ didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (D_j) sebesar 1,22. Nilai ini lebih besar dari ketentuan nilai maksimal yang ditentukan oleh Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 yaitu sebesar 0,85. Sehingga, dapat dipastikan bahwa simpang ini mengalami kemacetan padat dan dapat mengganggu pengendara maupun warga disekitar simpang. Berdasarkan penelitian tersebut juga didapatkan ⁶⁵ Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*) berada pada tingkat F dengan ketentuan nilai Derajat Kejenuhan di atas ¹⁸ 1,00. Pada tingkat F, arus lalu lintas tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan ⁸² kecepatan rata – rata 30 km/jam.

Oleh karena itu, dengan kemacetan yang padat berdasarkan nilai Derajat Kejenuhan yang tinggi, diperlukan adanya suatu solusi untuk menurunkan nilai Derajat Kejenuhan hingga dibawah 0,85 sehingga kemacetan akan berkurang dan lalu lintas menjadi normal dan lancar. Beberapa solusi yang dapat dilakukan dan diterapkan ¹ pada simpang empat tak bersinyal jalan raya Menganti – jalan raya Darkun adalah pelebaran jalan pendekat, memberikan median pada jalan mayor dan menerapkan sistem rekayasa lalu lintas.

4.14. ²⁵ Solusi untuk Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas

Kemacetan lalu lintas dapat diketahui dari nilai D_j , yaitu apabila $D_j > 0,85$ maka Simpang tersebut mengalami kemacetan lalu lintas, sehingga dibutuhkan solusi untuk mengatasi kemacetan tersebut. Solusi untuk kemacetan tersebut adalah dengan menurunkan nilai D_j hingga dibawah 0,85. Perencanaan rekayasa lalu lintas yang diterapkan untuk mengatasi kemacetan tersebut dan menurunkan nilai Derajat Kejenuhan (D_j) adalah :

- Memperlebar keempat lengan jalan sebesar 4 m,
- Memberikan median pada jalan mayor,
- Menerapkan sistem satu arah yaitu dari arah simpang menuju ke pendekat A. Berikut perhitungan untuk solusi tersebut.

4.14.1. Solusi Ke-1 Pelebaran Masing-masing Lengan Simpang

Solusi pertama yang akan dilakukan untuk menurunkan derajat kejenuhan hingga dibawah 0,85 adalah dengan memperlebar masing – masing lengan simpang sehingga geometrik tiap lengan simpang akan semakin besar dan tentu membuat kapasitas simpang semakin besar. Berikut perhitungan untuk pelebaran masing-masing lengan simpang.

1. Penetapan lebar rata-rata pendekat

Untuk memperlebar lengan simpang, maka diperlukan pelebaran lebar rata – rata pendekat yaitu dengan melebarkan lebar masing – masing lengan simpang lalu akan didapatkan lebar rata – rata pendekat yang lebih besar. Berikut perhitungan penetapan lebar rata-rata pendekat.

$$\begin{aligned}L_A &= A/2 = 11,5/2 = 5,45 \\L_B &= B/2 = 12,4/2 = 5,7 \\L_C &= C/2 = 12/2 = 5,375 \\L_D &= D/2 = 12,6/2 = 6,275 \\L_{AC} &= \frac{A+C}{2} = \frac{10,825}{2} = 5,4125 \\L_{BD} &= \frac{B+D}{2} = \frac{11,975}{2} = 5,9875 \\L_{RPBD} &= \frac{(b+\frac{d}{2})}{2} = \frac{(11,975)}{2} = 5,9875 \\L_{RPAC} &= \frac{\frac{a}{2} + \frac{c}{2}}{2} = \frac{10,825}{2} = 5,4125 \\L_{RP} &= \frac{L_{RPBD} + L_{RPAC}}{2} = \frac{3,4+3,025}{2} = 5,7\end{aligned}$$

32

2. Faktor koreksi lebar pendekat rata-rata

F_{LP} dihitung berdasarkan nilai L_{RP} yang didapatkan.

$$\begin{aligned}F_{LP} &= 0,7 + 0,0866(L_{RP}) \\&= 0,7 + 0,0866(5,7) \\&= 1,19362\end{aligned}$$

4.14.2. Solusi Ke-2 Faktor koreksi median pada jalan mayor

Salah satu faktor yang dapat memperbesar nilai dari kapasitas simpang adalah faktor median. Dengan menambahkan median pada jalan mayor, yaitu jalan Menganti, maka nilai kapasitas dari simpang tersebut menjadi lebih besar dan dapat mengurangi kemacetan lalu lintas. Oleh karena itu, solusi kedua yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan median pada jalan mayor simpang empat tak bersinyal jalan raya Menganti – jalan raya Darkun. Berikut tabel 4.15 penetapan ulang faktor koreksi median pada jalan mayor.

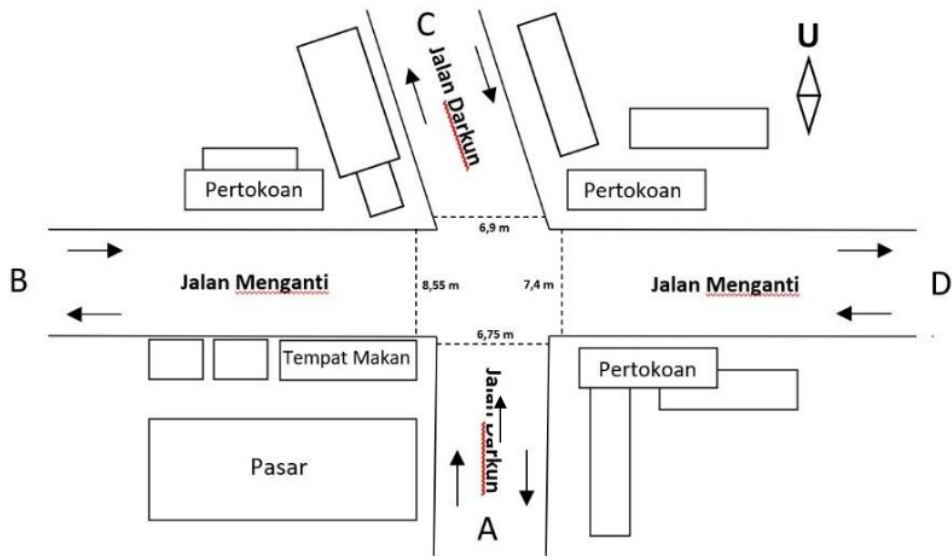
Tabel 4.15 penetapan ulang faktor koreksi median pada jalan mayor

Kondisi simpang	Tipe Median	Faktor
Tidak ada media di jalan mayor	Tidak ada	1.00
Ada median di jalan dengan lebar < 3 m	Median sempit	1.05
Ada median di jalan dengan lebar > 3 m	Median lebar	1.20

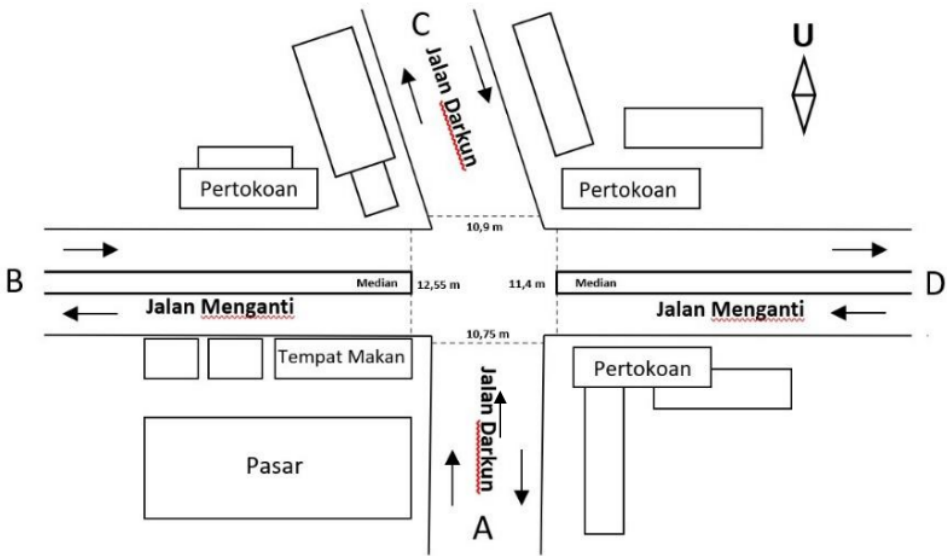
4.14.3. Solusi Ke-3 Pemberlakuan Sistem Satu Arah dari Simpang ke Pendekat A

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah diberlakukan sistem satu arah yaitu hanya memperbolehkan kendaraan lewat dari simpang empat menuju ke pendekat A. Sebaliknya, kendaraan tidak diperbolehkan lewat dari pendekat A menuju simpang empat. Kendaraan dari arah pendekat A dapat dialihkan menuju Jalan Raya Sido Mulyo.

Dengan adanya pemberlakuan sistem tersebut, maka volume arus lalu lintas dan antrian kendaraan yang melewati simpang empat untuk menyeberang ke arah pendekat A akan berkurang dan kemacetan dapat juga akan semakin berkurang. Berikut gambar 4.1 kondisi eksisting simpang dan gambar 4.2 kondisi simpang setelah perencanaan.



4
Gambar 4.1 Kondisi eksisting simpang



Gambar 4.2 kondisi simpang setelah perencanaan.

Berikut tabel 4.16 jam puncak kemacetan paling padat (*peak hour*) setelah dilakukan pemberlakuan sistem satu arah dari simpang ke pendekat A.

Tabel 4.16 jam puncak kemacetan paling padat (*peak hour*)

Anus Lalu lintas		KR, ekr = 1,0		KS, ekr = 1,3		SM, ekr = 0,5		q _{KB} Total		R _D	q _{KTB}
		kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam		
Jalan Minor dari Pendekat A	q _{BK_i}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	q _{LRS}	0	0	0	0	0	0	0	0		1
	q _{BK_a}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	q _{T_otal}	0	0	0	0	0	0	0	0		4
Jalan Minor dari Pendekat C	q _{BK_i}	166	166	22	28,6	1160	580	1348	774,6	0,588021	2
	q _{LRS}	8	8	2	2,6	277	138,5	287	149,1		1
	q _{BK_a}	72	72	2	2,6	638	319	712	393,6	0,298793	2
	q _{T_otal}	246	246	26	33,8	2075	1037,5	2347	1317,3		5
Total jalan Minor, q_{mi}		246	246	26	33,8	2075	1037,5	2347	1317,3		9
Jalan Mayor dari Pendekat B	q _{BK_i}	143	143	17	22,1	307	153,5	467	318,6	0,259151	2
	q _{LRS}	262	262	16	20,8	1106	553	1384	835,8		1
	q _{BK_a}	0	0	0	0	150	75	150	75	0,061005	0
	q _{T_otal}	405	405	33	42,9	1563	781,5	2001	1229,4		3
Jalan Mayor dari Pendekat D	q _{BK_i}	3	3	0	0	262	131	265	134	0,089298	0
	q _{LRS}	265	265	17	22,1	812	406	1094	693,1		2
	q _{BK_a}	145	145	10	13	1031	515,5	1186	673,5	0,44882	1
	q _{T_otal}	413	413	27	35,1	2105	1052,5	2545	1500,6		3
Total jalan Minor, q_{ma}		818	818	60	78	3668	2090	4546	2730		6
Total dari jalan Minor dan jalan Mayor	q _{T_otal}	312	312	39	50,7	1729	864,5	2080	1227,2	0,303214	7
	q _{LRS}	535	535	35	45,5	2195	1097,5	2765	1678		5
	q _{T_otal}	217	217	12	15,6	1819	909,5	2048	1142,1	0,282188	3
q_{TOT} = q_{mi} + q_{ma} =		1064	1064	86	111,8	5743	3127,5	6893	4047,3		15

Berdasarkan tabel 4.16 jam puncak kemacetan paling padat (*peak hour*) dapat diketahui bahwa nilai q_{TOT} adalah sebesar 4047,3 (q_{TOT} = 4047,3).

4.14.4. Penetapan Ulang Kapasitas

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, semua nilai faktor penentu kapasitas tetap sama dan yang berubah hanya Faktor Lebar Pendekat (F_{LP}) dan Faktor Median (F_M). Sehingga penetapan ulang kapasitas simpang dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}} \\
 &= 2900 \times 1,19362 \times 1,2 \times 1 \times 0,95 \times 1,3356033 \times 1 \times 0,9197588 \\
 &= 4867,6703
 \end{aligned}$$

4.14.5. Derajat Kejenuhan Setelah Perencanaan Ulang

Berdasarkan hasil dari seluruh perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya, didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (D_j) pada simpang yang dihitung menggunakan persamaan 2.16 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D_j &= q_{TOT} / C \\ &= 4047,3 / 4867,6703 \\ &= 0,8315 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan pada kondisi eksisting, Derajat Kejenuhan (D_j) adalah sebesar 1,22 dimana nilai tersebut melebihi ketentuan maksimal nilai Derajat kejenuhan PKJI 2014 yaitu sebesar 0,85 atau dapat di notasikan $1,22 > 0,85$. Dengan nilai Derajat kejenuhan yang tinggi tersebut, maka dipastikan bahwa simpang empat tak bersinyal jalan raya Menganti – jalan raya Darkun mengalami kemacetan lalu lintas yang padat karena nilai Derajat Kejenuhan merupakan indikator dalam menentukan tingkat kemacetan lalu lintas. Tingkat Pelayanan jalan juga berada pada tingkat F dimana arus lalu lintas tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan rata – rata 30 km/jam.

Setelah melakukan perhitungan solusi yaitu dengan melebarkan jalan pendekat masing – masing lengan simpang, memberikan median pada jalan mayor dan melakukan rekayasa lalu lintas pada simpang empat tak bersinyal jalan raya Menganti – jalan raya Darkun, didapatkan bahwa nilai Derajat Kejenuhan berhasil diturunkan menjadi 0,83 dimana nilai tersebut dibawah batas ketentuan maksimal nilai Derajat kejenuhan PKJI 2014 yaitu sebesar 0,85 atau dapat di notasikan $0,83 < 0,85$. Tingkat Pelayanan Jalan juga berhasil masuk kategori D dimana kategori tersebut Arus cukup stabil dengan volume lalu lintas cukup tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 km/jam. Oleh karena itu, dapat dipastikan bahwa dengan perencanaan tersebut, maka kemacetan lalu lintas dapat diatasi dan kemacetan akan semakin berkurang.

ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL JALAN RAYA MENGANTI – JALAN RAYA DARKUN, GRESIK BERDASARKAN PKJI 2014

ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

24%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umy.ac.id Internet Source	5%
2	repository.its.ac.id Internet Source	3%
3	www.slideshare.net Internet Source	2%
4	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	1%
5	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
6	text-id.123dok.com Internet Source	1%
7	pt.scribd.com Internet Source	1%
8	repositori.unsil.ac.id Internet Source	1%

123dok.com

9	Internet Source	1 %
10	docplayer.info Internet Source	1 %
11	repository.upstegal.ac.id Internet Source	1 %
12	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1 %
13	repository.untag-sby.ac.id Internet Source	<1 %
14	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
15	elibrary.unikom.ac.id Internet Source	<1 %
16	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
17	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
18	repository.unbari.ac.id Internet Source	<1 %
19	www.repository.umuslim.ac.id Internet Source	<1 %
20	ojs.ummetro.ac.id Internet Source	<1 %

21	Submitted to Purdue University Student Paper	<1 %
22	jurnal.umj.ac.id Internet Source	<1 %
23	www.scribd.com Internet Source	<1 %
24	Ida Hadijah, Leni Sriharyani. "ANALISIS TINGKAT PELAYANAN JALAN NASIONAL LINK 014 LINTAS SUMATERA-LAMPUNG", TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi) : Jurnal Program Studi Teknik Sipil, 2022 Publication	<1 %
25	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
26	Submitted to Universitas Bina Darma Student Paper	<1 %
27	digilib.uns.ac.id Internet Source	<1 %
28	repo.itera.ac.id Internet Source	<1 %
29	Submitted to Higher Education Commission Pakistan Student Paper	<1 %
30	Submitted to ptdi-sttd Student Paper	<1 %

31	doku.pub Internet Source	<1 %
32	repository.ung.ac.id Internet Source	<1 %
33	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
34	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1 %
35	eprints.stiei-kayutangi-bjm.ac.id Internet Source	<1 %
36	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1 %
37	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
38	www.readbag.com Internet Source	<1 %
39	A.W. Arsyad, Y. Kadir, F.L. Desei. "Tinjauan Kinerja Simpang Empat Bersinyal Menggunakan Program KAJI dan SIDRA (Studi Kasus: Simpang Pasar Moodu, Gorontalo)", REKONSTRUKSI TADULAKO: Civil Engineering Journal on Research and Development, 2022 Publication	<1 %
40	journal.itny.ac.id Internet Source	<1 %

41	eprints.umsb.ac.id Internet Source	<1 %
42	id.scribd.com Internet Source	<1 %
43	- Sarpawi, Slamet Widodo, - Marsudi, - Nurhayati. "ANALISIS MANAJEMEN LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN JALAN SULTAN HAMID II - JALAN TRITURA - JALAN YA' M. SABRAN DI KOTA PONTIANAK", Jurnal Teknik Sipil, 2018 Publication	<1 %
44	core.ac.uk Internet Source	<1 %
45	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
46	gustu107.blogspot.com Internet Source	<1 %
47	jurnal.unsyiah.ac.id Internet Source	<1 %
48	perpustakaan.ft.unram.ac.id Internet Source	<1 %
49	prosiding-old.pnj.ac.id Internet Source	<1 %
50	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %

51 sagimanug.wordpress.com <1 %
Internet Source

52 vdocuments.mx <1 %
Internet Source

53 Hartono Hartono, Subaryata Subaryata, Dwi Heriwibowo. "Rute Aman Selamat Sekolah di Kabupaten Lampung Selatan", Jurnal Penelitian Transportasi Darat, 2020 <1 %
Publication

54 Leni Sriharyani, Ida Hadijah. "ANALISA KINERJA SIMPANG PASAR UNIT 2 KABUPATEN TULANG BAWANG PROPINSI LAMPUNG DENGAN METODE PEDOMAN KAPASITAS JALAN INDONESIA 2014", TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi) : Jurnal Program Studi Teknik Sipil, 2021 <1 %
Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off