

TESIS

**ANALISIS PARKIR DAN MANAJEMEN REKAYASA
LALU LINTAS PADA PASAR MRANGGEN
KAB. DEMAK
UNTUK MENGATASI KEMACETAN
DI RUAS SEMARANG-GODONG**

**Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik (MT)**



Oleh :

AGUNG PRADHANA

NIM: 20202000050

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

ANALISIS PARKIR DAN MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS PADA PASAR MRANGGEN KAB. DEMAK UNTUK MENGATASI KEMACETAN DI RUAS SEMARANG-GODONG

Disusun oleh :

AGUNG PRADHANA

NIM : 20202000050

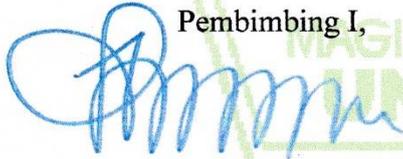
Telah disetujui oleh :

Tanggal, 16 Januari 2025

Tanggal, 17 Januari 2025

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ir. H. Rachmat Mudyono, MT., Ph.D

Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si

NIK. 210293018

NIK. 210288011

LEMBAR PENGESAHAN TESIS
ANALISIS PARKIR DAN MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS
PADA PASAR MRANGGEN KAB. DEMAK
UNTUK MENGATASI KEMACETAN
DI RUAS SEMARANG-GODONG

Disusun oleh :

AGUNG PRADHANA

NIM : 20202000050

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal :
24 Januari 2025

Tim Penguji:

1. Ketua



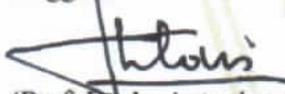
(Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT., Ph.D)

2. Anggota



(Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si)

3. Anggota



(Prof. Dr. Ir. Antonius, MT)

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik (MT)
Semarang, (pada saat acc dosen penguji)

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Prof. Dr. Ir. Antonius, MT
NIK. 210202033

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Abdul Rochim, ST., MT
NIK. 210200031

MOTTO

“Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia (selama) kamu menyuruh (berbuat) yang makhruf, mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Seandainya Ahlulkitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman dan kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik.” (QS. Ali-Imron/3: 110)

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.” (Q.S Al-Baqarah/2: 164)

“Dan Dia telah menundukkan untukmu apa yang di langit dan apa yang di bumi semuanya, (sebagai rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berfikir.” (Q.S Al-Jatsiyah/45: 13)

“Dan carilah (pahala) negeri akhirat dengan apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu, tetapi janganlah kamu lupakan bagianmu di dunia dan berbuatbaiklah (kepada orang lain). Sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi. Sungguh, Allah tidak menyukai orang yang berbuat kerusakan.” (QS. Al-Qashash/28: 77)

“Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah menciptakan langit dan bumi dan berlain-lainan bahasamu dan warna kulitmu. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang mengetahui.” (Q.S Ar-Rum/30: 22)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan penuh rasa syukur, tesis ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, Alm. Bapak dr. H. Hariyanto dan Ibu dr. Hj. Dwi Putraningsih.
2. Istri saya tercinta apt. Ayu Sukma Wardhani, S. Farm yang selalu mendukung dan memberikan motivasi kepada saya.
3. Adik kandung saya, Alm. Bagus Dwi Cahyanto, SE., dr. Citra Kartikasari dan suami dr. H. Iyan Ari Prabowo, Sp. P.
4. Bapak mertua H. Soewarno, BE. dan ibu mertua Hj. Tries Enny Setyowati, BBA.
5. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT., Ph.D dan Bapak Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si. selaku dosen pembimbing saya yang telah sabar membimbing saya dalam pembuatan laporan ini.
6. Dosen-dosen Fakultas Teknik UNISSULA yang telah mengajarkan saya tentang ilmu-ilmu keteknikan yang sebelumnya saya tidak ketahui dan selalu memberikan motivasi dan arahan kepada saya.
7. Saudara Haris Athiya Perdana ST, MT., Saudara Vinsensius Priyo W. ST, MT., serta teman - teman seperjuangan Magister Teknik Sipil UNISSULA Angkatan 47 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu nama nya disini dalam memberikan semangat, motivasi dan masukan dalam menyelesaikan Penelitian Tesis ini.
8. Saudari Dina Fitriani, ST, MT., rekan-rekan BPJ Wilayah Semarang dan rekan-rekan DPU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah yang telah memberikan dukungan, saran dan masukan, dalam penyusunan Penelitian Tesis ini.

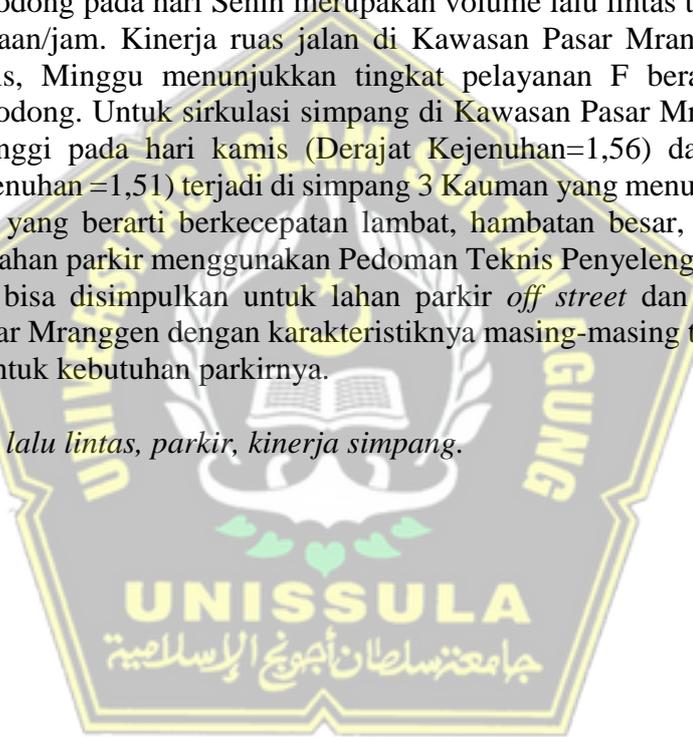
ABSTRAK

Kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak merupakan salah satu daerah yang berada pada salah satu ruas jalan provinsi dengan kepadatan arus lalu lintas yang cukup tinggi. Kemacetan yang terjadi pada kawasan tersebut juga diakibatkan karena aktifitas pasar dan kendaraan yang berhenti di sekitar kawasan pasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik lalu lintas yang ada di Kawasan Pasar Mranggen, mengetahui sirkulasi simpang, dan mengetahui karakteristik parkir eksisting serta kebutuhan lahan parkir.

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data primer melalui survei langsung dilapangan dan data sekunder yang didapat dari riset sebelumnya serta peraturan perundang-undangan yang berlaku sebagai dasar analisis seperti MKJI 1997, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir 1996.

Dengan menggunakan analisis MKJI 1997 maka didapat hasil untuk ruas Jl. Semarang-Godong pada hari Senin merupakan volume lalu lintas tertinggi dengan 3031 kendaraan/jam. Kinerja ruas jalan di Kawasan Pasar Mranggen pada hari Senin, Kamis, Minggu menunjukkan tingkat pelayanan F berada di ruas Jl. Semarang-Godong. Untuk sirkulasi simpang di Kawasan Pasar Mranggen didapat kondisi tertinggi pada hari kamis (Derajat Kejenuhan=1,56) dan hari minggu (Derajat Kejenuhan =1,51) terjadi di simpang 3 Kauman yang menunjukkan tingkat pelayanan F yang berarti berkecepatan lambat, hambatan besar, dan kemacetan arus. Untuk lahan parkir menggunakan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir 1996 bisa disimpulkan untuk lahan parkir *off street* dan *on street* pada kawasan Pasar Mranggen dengan karakteristiknya masing-masing tergolong masih memenuhi untuk kebutuhan parkirnya.

Kata Kunci : lalu lintas, parkir, kinerja simpang.



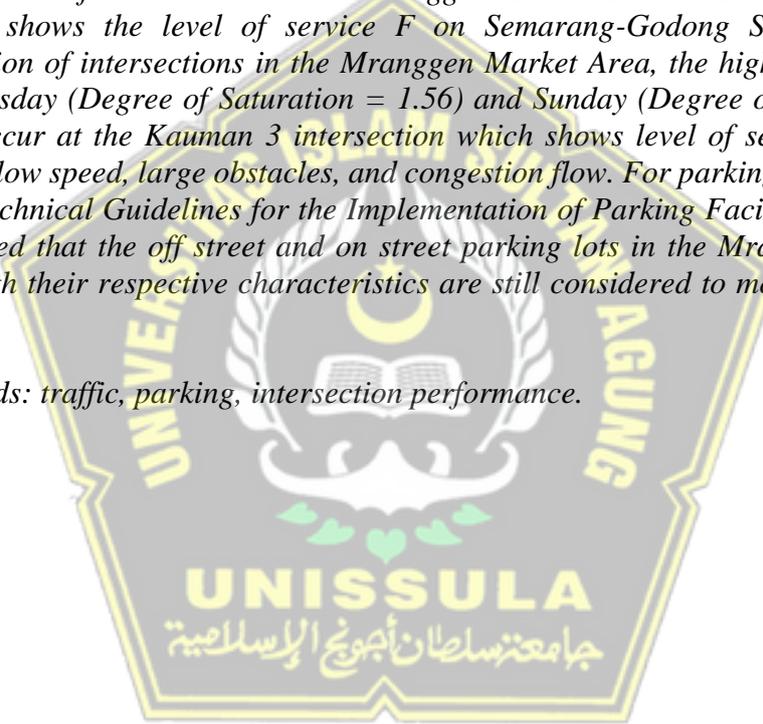
ABSTRACT

Mranggen Market Area, Demak Regency is one of the areas located on one of the provincial roads with a high density of traffic flow. Congestion that occurs in the area is also caused by market activities and vehicles that stop around the market area. This study aims to determine the characteristics of traffic in the Mranggen Market Area, determine the circulation of the intersection, and determine the characteristics of existing parking and parking requirements.

This study uses primary data collection methods through direct field surveys and secondary data obtained from previous research and applicable laws and regulations as the basis for analysis such as MKJI 1997, Technical Guidelines for the Implementation of Parking Facilities 1996.

By using MKJI 1997 analysis, the results obtained for Semarang-Godong Street on Monday is the highest traffic volume with 3031 vehicles / hour. The performance of road sections in the Mranggen Market Area on Monday, Thursday, Sunday shows the level of service F on Semarang-Godong Street. For the circulation of intersections in the Mranggen Market Area, the highest conditions on Thursday (Degree of Saturation = 1.56) and Sunday (Degree of Saturation = 1.51) occur at the Kauman 3 intersection which shows level of service F which means slow speed, large obstacles, and congestion flow. For parking lots using the 1996 Technical Guidelines for the Implementation of Parking Facilities, it can be concluded that the off street and on street parking lots in the Mranggen Market area with their respective characteristics are still considered to meet the parking needs.

Keywords: traffic, parking, intersection performance.



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AGUNG PRADHANA

NIM : 20202000050

Dengan ini saya nyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

**ANALISIS PARKIR DAN MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS
PADA PASAR MRANGGEN KAB. DEMAK
UNTUK MENGATASI KEMACETAN
DI RUAS SEMARANG-GODONG**

Adalah benar hasil karya saya dan dengan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang,

2025



AGUNG PRADHANA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Sang Maha Pencipta dan Pengatur Alam Semesta, berkat Ridho-Nya, penulis akhirnya mampu menyelesaikan tesis penelitian untuk tesis yang berjudul "Analisis Parkir Dan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Pada Pasar Mranggen Kab. Demak Untuk Mengatasi Kemacetan Di Ruas Semarang-Godong".

Dalam menyusun tesis ini, tidak sedikit kesulitan dan hambatan yang penulis alami, namun berkat dukungan, dorongan dan semangat dari orang terdekat, sehingga penulis mampu menyelesaikannya. Oleh karena itu penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, SH, MH. selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang;
2. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang;
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Antonius, MT. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang dan Bapak Ir. M. Faiqun Ni'am, MT., Ph.D selaku Sekretaris Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang;
4. Dosen Pembimbing I Bapak Ir. H. Rachmat Mudyono, MT., Ph.D dan Dosen Pembimbing II Bapak Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si yang dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
5. Dosen Penguji Bapak Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM., MT, Bapak Ir. Moh. Faiqun Ni'am, MT., Ph.D dan Bapak Prof. Dr. Ir. Antonius, MT. atas saran dan masukan yang diberikan.
6. Bapak Kepala Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah atas ijin belajar yang diberikan;
7. Teman-teman Magister Teknik Sipil UNISSULA Angkatan 47 yang telah memberikan semangat dan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam tesis ini. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik.

Semoga tesis penelitian untuk tesis yang berjudul "Analisis Parkir Dan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Pada Pasar Mranggen Kab. Demak Untuk Mengatasi Kemacetan Di Ruas Semarang-Godong" ini bermanfaat bagi kita semua.

Semarang,

2025

Agung Pradhana



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kinerja Lalu Lintas.....	6
2.1.1 Karakteristik Arus Lalu Lintas	6
2.1.2 Definisi Jalan.....	7
2.1.3 Karakteristik Jalan.....	10
2.1.4 Korelasi Arus, Kecepatan, dan Kepadatan (Teori <i>Greenshields</i>)	20
2.1.5 Tingkat Pelayanan Jalan atau LOS (<i>Level of Service</i>)	22
2.1.6 Simpang Jalan	25
2.1.7 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal	34
2.2 Pengertian Parkir	34
2.2.1 Karakteristik Pasir.....	35

2.2.2 Satuan Ruang Parkir.....	39
2.3 Penyediaan Fasilitas Parkir.....	43
2.3.1 Parkir di Tepi jalan (<i>on-street parking</i>)	43
2.3.2 Parking di Luar Jalan (<i>off-street parking</i>).....	46
2.4 Penelitian Terdahulu.....	55
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	62
3.1 Lokasi Penelitian	62
3.2 Kebutuhan Data Penelitian	62
3.3 Alat Penelitian	63
3.4 Pelaksanaan Penelitian	63
3.4.1 Tahapan Persiapan.....	63
3.4.2 Tahap Penghimpunan Data.....	64
3.5 Analisis Data.....	66
3.6 Bagan Alur Penelitian.....	71
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	72
4.1 Hasil Survei	72
4.1.1 Inventaris Ruas Jalan	72
4.1.2 Inventarisasi Simpang.....	77
4.1.3 Inventarisasi Lahan Parkir	79
4.2 Analisis Karakteristik Lalu Lintas.....	82
4.3 Analisis Sirkulasi Simpang.....	89
4.4 Analisis Karakteristik Parkir	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	105
5.1 Kesimpulan.....	105
5.2 Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pembagian Kelas Jalan dan Daya Dukung Beban	8
Tabel 2.2. Klasifikasi Menurut Medan Jalan	9
Tabel 2.3. Kapasitas Dasar	13
Tabel 2.4. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FCW)	13
Tabel 2.5. Penyesuaian Arah Lalu Lintas	14
Tabel 2.6. Penyesuaian Kerb dengan Bahu Jalan	14
Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	15
Tabel 2.8. Ekvivalen Mobil Penumpang untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	17
Tabel 2.9. Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Q/C	16
Tabel 2.10. Enam Kategori Tingkat Pelayanan	23
Tabel 2.11. Tingkat Pelayanan	29
Tabel 2.12. Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang	29
Tabel 2.13. Kode Tipe Simpang	26
Tabel 2.14. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)	30
Tabel 2.15. Faktor penyesuaian ukuran kota (FCS)	30
Tabel 2.16. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FRSU)	31
Tabel 2.17. Faktor penyesuaian arus jalan minor (FMI)	34
Tabel 2.18. Lebar Buka-an Pintu Kendaraan	41
Tabel 2.19. Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP)	42
Tabel 2.20. Daftar Penelitian Terdahulu	56
Table 4.1. Persimpangan Jalan Kawasan Pasar Mranggen	77
Tabel 4.2. Kapasitas Jalan (C) Kawasan Pasar Mranggen	83
Tabel 4.3. Volume Lalu Lintas Kawasan Pasar Mranggen	84
Tabel 4.4. V/C Ratio	85
Tabel 4.5. Kecepatan Ruas jalan	86
Tabel 4.6. Kepadatan Ruas Jalan	87
Tabel 4.7. Taraf Layanan Ruas Jalan Pada Kawasan Pasar Mranggen	88
Tabel 4.8. Tingkat pelayanan Ruas Jalan/ <i>Level of Service</i>	88
Tabel 4.9. Formulir USIG I Batusari Senin	89

Tabel 4.10.	Formulir USIG II Batusari Senin.....	90
Tabel 4.11.	Formulir USIG I Kauman Senin	91
Tabel 4.12.	Formulir USIG II Kauman Senin.....	92
Tabel 4.13.	Formulir USIG I Batusari Kamis.....	93
Tabel 4.14.	Formulir USIG II Batusari Kamis	94
Tabel 4.15.	Formulir USIG I Kauman Kamis.....	95
Tabel 4.16.	Formulir USIG II Kauman Kamis	96
Tabel 4.17.	Formulir USIG I Batusari Minggu	97
Tabel 4.18.	Formulir USIG II Batusari Minggu	98
Tabel 4.19.	Formulir USIG I Kauman Minggu.....	99
Tabel 4.20.	Formulir USIG II Kauman Minggu	100
Tabel 4.21.	Kinerja Simpang Tak Bersinyal.....	101
Tabel 4.22.	Akumulasi Parkir Kawasan Pasar Mranggen.....	102
Tabel 4.23.	Volume Parkir Kawasan Pasar Mranggen	102
Tabel 4.24.	Durasi Waktu Parkir Kawasan Pasar Mranggen.....	103
Tabel 4.25.	Kapasitas Parkir Kawasan Pasar Mranggen.....	103
Tabel 4.26.	Indeks Parkir Kawasan Pasar Mranggen	103
Tabel 4.27.	Pergantian Parkir Kawasan Pasar Mranggen.....	104
Tabel 4.28.	Kebutuhan Parkir Kawasan Pasar Mranggen.....	104



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu-arah.....	18
Gambar 2.2. Tundaan lalu lintas simpang vs derajat kejenuhan	20
Gambar 2.3. Tundaan lalu lintas simpang vs derajat kejenuhan.....	20
Gambar 2.4. Hubungan Kecepatan, Arus, dan Kerapatan	21
Gambar 2.5. Hubungan antara nisbah waktu perjalanan (kondisi aktual/arus bebas) dengan nisbah volume/kapasitas	24
Gambar 2.6. Arus Memisah (<i>Diverging</i>).....	26
Gambar 2.7. Arus Menggabung (<i>Merging</i>).....	27
Gambar 2.8. Arus Memotong (<i>Crossing</i>).....	27
Gambar 2.9. Arus Menyilang (<i>Weaving</i>)	28
Gambar 2.10. Faktor penyesuaian belok-kiri (F_{LT}).....	31
Gambar 2.11. Faktor penyesuaian belok-kanan (F_{RT}).....	32
Gambar 2.12. Faktor penyesuaian arus jalan minor (FMI).....	33
Gambar 2.13. Dimensi Kendaraan Standar untuk Mobil Penumpang.....	39
Gambar 2.14. SRP untuk Mobil Penumpang (dalam cm).....	41
Gambar 2.15. SRP untuk Bus/Truk (dalam cm)	42
Gambar 2.16. SRP untuk Sepeda Motor (dalam cm).....	42
Gambar 2.17. Sudut Parkir pada <i>On Street Parking</i>	44
Gambar 2.18. Parkir di badan jalan (<i>On Street Parking</i>).....	44
Gambar 2.19. Parkir Menyudut 30°	45
Gambar 2.20. Parkir Menyudut 45°	45
Gambar 2.21. Parkir Menyudut 60°	45
Gambar 2.22. Parkir Menyudut 90°	46
Gambar 2.23. Parkir Satu Sisi Menyudut 90°	47
Gambar 2.24. Parkir Satu Sisi Menyudut 30°, 45°, 60°	47
Gambar 2.25. Parkir Dua Sisi Menyudut 90°.....	47
Gambar 2.26. Parkir Dua Sisi Menyudut 30°, 45°, 60°	48
Gambar 2.27. Parkir Pulau Menyudut 90°	48

Gambar 2.28. Parkir Pulau Menyudut 45°	48
Gambar 2.29. Parkir Satu Sisi	49
Gambar 2.30. Parkir Dua Sisi	49
Gambar 2.31. Parkir Pulau	49
Gambar 2.32. Pintu Masuk dan Keluar Terpisah	51
Gambar 2.33. Pintu Masuk dan Keluar Jadi Satu	51
Gambar 2.34. Pintu Masuk dan Keluar Terpisah pada Satu Ruas Jalan	52
Gambar 2.35. Pintu Masuk dan Keluar Terpisah tidak pada Satu Ruas Jalan	52
Gambar 2.36. Pintu Masuk dan Keluar jadi Satu dan pada Satu Ruas Jalan ...	53
Gambar 2.37. Pintu Masuk dan Keluar jadi Satu dan pada Ruas Berbeda	53
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian	62
Gambar 3.2. Diagram Alur Penelitian	71
Gambar 4.1. Lokasi Kawasan Pasar Mranggen	72
Gambar 4.2. Ruas Jalan Semarang-Godong No. Ruas 127.....	73
Gambar 4.3. Penampang Melintang Ruas Jalan Semarang-Godong No Ruas 127.....	73
Gambar 4.4. Ruas Jalan jagalan	74
Gambar 4.5. Penampang Melintang Ruas Jalan Jagalan.....	74
Gambar 4.6. Ruas Jalan Batusari	75
Gambar 4.7. Penampang Melintang Ruas Jalan Batusari	75
Gambar 4.8. Ruas Jalan Kauman	76
Gambar 4.9. Penampang Melintang Ruas Jalan Kauman	76
Gambar 4.10. Foto Kondisi Simpang 4 Batusari	77
Gambar 4.11. Ilustrasi Geometrik Simpang 4 Batusari	78
Gambar 4.12. Foto Kondisi Simpang 3 Kauman	78
Gambar 4.13. Ilustrasi Geometrik Simpang 3 Kauman	79
Gambar 4.14. Lahan Parkir <i>On Street</i>	80
Gambar 4.15. Denah Parkir Lt. 1	80
Gambar 4.16. kondisi Parkir Depan Pasar Mranggen.....	81
Gambar 4.17. Kondisi Parkir Belakang Pasar Mranggen Lt. 2.....	81
Gambar 4.18. Denah Parkir Lt. 2	82
Gambar 4.19. Kondisi Parkir Tengah Pasar Mranggen Lt. 2.....	82

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan merupakan fasilitas transportasi darat yang sangatlah krusial dan sering dimanfaatkan oleh masyarakat, sehingga perannya sangat berkaitan dengan aktivitas sehari-hari. Sebagai infrastruktur transportasi, jalan harus mampu menghubungkan satu wilayah dengan wilayah lainnya, memungkinkan masyarakat untuk melakukan berbagai kegiatan seperti belajar, bekerja, berbisnis, dan lainnya. Dengan demikian, jalan menjadi salah satu elemen esensial dalam mendukung aktivitas sosial dan ekonomi suatu negeri. Persoalan ini juga diatur dalam UU No. 38 Tahun 2004 mengenai Jalan, yang menegaskan bahwa jalan memiliki peranan krusial dalam sektor ekonomi, lingkungan, sosial budaya, politik, serta pertahanan dan keamanan.

Pertumbuhan yang cepat tak bisa dihindari di daerah yang sedang berkembang, seperti Kabupaten Demak. Aktivitas perdagangan dan jasa semakin meningkat, ditandai dengan pembangunan perumahan, pasar, pertokoan, dan sektor industri. Perkembangan pesat ini membawa dampak positif, khususnya dalam meningkatkan perekonomian daerah. Dengan ekonomi yang stabil dan inflasi yang terkendali, Demak menjadi tujuan investasi yang menarik. Hal ini akan berdampak pada peningkatan pendapatan daerah serta kesejahteraan warganya. Meski begitu, selain dampak positif, ekspansi wilayah yang terlalu cepat juga berpotensi menimbulkan dampak negatif, terutama terhadap kondisi lingkungan, termasuk sektor transportasi.

Kemacetan terjadi ketika volume kendaraan melampaui kapasitas jalan yang ada. Situasi ini kerap dijumpai di kota-kota besar atau kawasan perdagangan, khususnya di daerah yang tidak memiliki transportasi umum yang efektif dan memadai. Ketidakseimbangan antara keperluan infrastruktur jalan dengan pertumbuhan kendaraan yang terus mengalami peningkatan menyebabkan kemacetan semakin sulit dihindari. Aktivitas

masyarakat yang tinggi, khususnya pada pagi hari ketika banyak orang memulai kegiatan, serta sore hari saat mereka pulang bekerja, membuat lalu lintas menjadi semakin padat di waktu-waktu tersebut.

Persoalan lalu lintas yang mengalami kemacetan menjadi hal yang wajar, tidak terkecuali di wilayah Pasar Mranggen Kab. Demak yang terletak di ruas Semarang – Godong. Setiap hari masyarakat yang berada di Kec. Mranggen melintasi dan melakukan aktifitas perdagangan di Pasar Mranggen. Disamping itu lokasi Pasar Mranggen yang terletak di ruas jalan provinsi, yaitu ruas jalan Semarang – Godong (Provinsi Jawa Tengah, 2023). Jalan tersebut yang menghubungkan Kota Semarang menuju Kabupaten Demak dan Kabupaten Grobogan serta daerah Jawa Tengah bagian timur. Banyaknya pemakaian kendaraan pribadi ataupun kendaraan umum semisal bus, angkutan desa, dan jenis angkutan umum yang lain menyebabkan sering terjadi kemacetan. Ditambah lagi dengan banyaknya kendaraan pribadi maupun kendaraan umum yang parkir sembarangan di tepi jalan menambah kemacetan semakin panjang di kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak.

Kebutuhan akan lahan parkir pun menjadi masalah mendesak dalam penanganan kemacetan lalu lintas di kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak. Parkir diartikan sebagai situasi di mana sebuah kendaraan dalam keadaan berhenti sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya untuk jangka waktu tertentu (UU No. 22 Tahun 2009). Untuk menentukan kebutuhan parkir dalam penelitian ini melakukan survei lapangan terlebih dahulu dan menggunakan peraturan sebagai referensi.

Parkir dikelompokkan ke dalam dua tipe utama, yaitu *On Street Parking* dan *Off Street Parking*. *On Street Parking* mengacu kepada parkir yang dilakukan di pinggir jalan, baik disertai maupun tanpa disertai perluasan jalan untuk menyediakan ruang parkir. Sementara itu, *Off Street Parking* dilakukan di area khusus di luar jalan raya, seperti di tempat parkir yang disediakan, baik di area terbuka maupun di dalam gedung yang didesain khusus untuk parkir kendaraan. (Giovany, 2019).

Untuk meminimalisir dampak lalu lintas yang ada agar dapat diantisipasi dan dikelola sebaik mungkin sehingga meminimalkan resiko terhadap

gangguan lalu lintas, terutama pada jalur lalu lintas jalan provinsi ruas jalan Semarang – Godong, serta bangkitan dan tarikan kendaraan pada jalur menuju wilayah sekitarnya maka dapat dianalisa lebih lanjut dengan “**ANALISIS PARKIR DAN MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS PADA PASAR MRANGGEN KAB. DEMAK UNTUK MENGATASI KEMACETAN DI RUAS SEMARANG-GODONG**”.

1.2. Rumusan Masalah

Merujuk kepada latar belakang permasalahan terkait kemacetan di pasar Mranggen, Kab. Demak maka disertakan beberapa masalah yang mewakili penyusunan makalah ini, yakni:

1. Bagaimana karakteristik lalu lintas yang berada di kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak?
2. Bagaimana sirkulasi simpang yang berada pada kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak?
3. Berapa kebutuhan ruang parkir *on street* dan *off street* di kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak?

1.3. Tujuan Penelitian

Mengacu kepada masalah yang sudah diidentifikasi, tujuan yang hendak diwujudkan melalui riset ini ialah:

1. Mengetahui karakteristik lalu lintas yang ada di kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak.
2. Mengetahui sirkulasi simpang yang ada di kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak.
3. Mengetahui kebutuhan ruang parkir *on street* dan *off street* di kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak.

1.4. Batasan Masalah

Untuk memastikan penelitian ini tetap fokus pada masalah yang relevan dan tidak melebar sehingga menjauh dari tujuan utamanya, batasan permasalahan ditetapkan sebagai berikut:

1. Riset yang dikerjakan menggunakan metode analisis dengan melakukan sebuah acuan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia/MKJI (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997) dan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir/PTPFP (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1996).
2. Obyek penelitian ini adalah ruas jalan yang ada dalam kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak yang terdampak langsung kemacetan akibat aktifitas pasar yaitu ruas jalan Semarang - Godong, perempatan Batusari dan pertigaan Kauman.
3. Survey lalu lintas yaitu survey volume dan survey parkir dilaksanakan guna menghimpun data primer.
4. Data sekunder yaitu gambar peta lokasi kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak, volume lalu lintas ruas jalan Semarang - Godong khususnya di area Pasar Mranggen, Kab. Demak.
5. Untuk analisa parkir digunakan untuk mendapatkan kebutuhan ruang parkir pada kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak.
6. Manajemen rekayasa lalu lintas untuk mengatasi kemacetan pada kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memahami manajemen rekayasa lalu lintas yang terjadi pada lokasi pusat keramaian masyarakat seperti pasar atau tempat wisata. Penelitian ini bisa juga menjadi rujukan bagi pemerintah daerah untuk menangani kemacetan yang terjadi di lokasi pusat keramaian masyarakat.

1.6. Sistematika Penulisan

Langkah-langkah yang diambil dalam riset ini, serta Langkah dalam memanifestasikan tujuan riset, akan dijelaskan secara rinci dan disusun dengan cara yang sistematis:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini meliputi ide ataupun rancangan awal yang akan dijalankan dalam riset guna menemukan solusi dari isu yang dianalisis, yang mencakup: latar belakang riset yang diikuti dengan perumusan masalahnya, tujuan penelitiannya, batasan permasalahannya, beserta sistematika penulisannya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membicarakan tinjauan teori yang dipetik dari literatur ataupun referensi yang selaras dengan topik penganalisisan kinerja lalu lintas dan parkir, baik itu dari buku, makalah, jurnal, internet, maupun bacaan yang lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menggambarkan seluruh rangkaian proses yang dikerjakan sepanjang penelitian hingga selesai. Selain itu, dijabarkan metode yang diterapkan dalam riset, cara pengumpulan datanya, mekanisme olah data, beserta penganalisisan data yang dilakukan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini terdapat karakteristik dan penjelasan mengenai data yang sudah dikumpulkan, beserta temuan riset beserta analisis yang dilakukan secara menyeluruh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bagian penutup yang memuat kesimpulan yang disarikan dari temuan riset dan penganalisisan yang sudah dikerjakan, serta memberikan beberapa rekomendasi untuk pengembangan penelitian di masa mendatang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kinerja Lalu Lintas

Dalam pandangan (Suwardi, 2010) dalam (Gea, 2011), kinerja ruas jalan merujuk pada seberapa jauh jalan dapat memenuhi keperluan arus lalu lintas selaras dengan fungsinya, yang bisa dievaluasi dan diperbandingkan dengan standar taraf layanan yang berlaku. Taraf layanan ini digunakan menjadi indikator untuk menilai kinerja dari ruas jalan tersebut.

Kinerja lalu lintas bisa diukur melalui nilai derajat kejenuhan ataupun kecepatan perjalanan di bawah keadaan jalan tertentu, yang berkaitan dengan arus lalu lintas, geometri jalan, dan lingkungan sekitarnya, baik dalam kondisi saat ini ataupun dalam perencanaan. Makin rendah nilai derajat kejenuhannya ataupun makin tinggi kecepatan perjalanannya, maka kinerja lalu lintas dianggap semakin baik.

2.1.1. Karakteristik Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas merujuk kepada aliran ataupun volume kendaraan di jalan raya, yang dievaluasi menurut total kendaraan yang melewati sebuah titik pada periode waktu yang ditentukan. Volume lalu lintas dalam sebuah area dipengaruhi oleh berbagai faktor terkait dengan area tersebut, termasuk variasi yang terjadi setiap jam, hari dalam satu minggu, dan bulan dalam setahun (Oglesby, 1988).

Dalam MKJI (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997), arus lalu lintas dimaknai sebagai total kendaraan yang melintasi sebuah titik di jalan pada suatu satuan waktu, yang biasanya dinilai dalam satuan kendaraan tiap jam (smp per jam).

Rasio arus terhadap kapasitas atau yang biasa disebut dengan derajat kejenuhan, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997). V/C ratio merupakan perbandingan volume dengan kapasitas. Setelah diketahui rasio volume per kapasitas, maka

hasilnya digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan jalan. Tingkat pelayanan jalan digunakan untuk mengukur kualitas pelayanan ruas jalan (I. Abubakar et al., 1995):

2.1.2. Definisi Jalan

Jalan merupakan infrastruktur transportasi darat yang mencakup semua elemen jalan, mencakup bangunan dan fasilitas pendukung yang digunakan untuk lalu lintas. Keberadaan jalan dapat dijumpai di permukaan tanah, di atasnya, di bawahnya, ataupun bahkan di atas permukaan air, namun tidak termasuk jalan kereta api, jalan kabel, dan jalan lori (PP No. 34 Tahun 2006). Secara umum, jalan raya bisa dikategorikan ke dalam empat kelompok (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997), yakni:

1. Pengelompokan jalan berdasarkan fungsinya dibagi menjadi empat kategori menurut UU No. 22 Tahun 2009, yakni:
 - Jalan arteri, yakni jenis jalan yang dirancang untuk mendukung angkutan utama, ditandai dengan karakteristik transportasi jarak jauh, berkecepatan tinggi, dan jumlah akses yang terbatas dengan cara yang efektif.
 - Jalan kolektor, yakni jenis jalan yang berfungsi untuk mengumpulkan atau membagikan lalu lintas, dengan karakteristik transportasi jarak menengah, kecepatan rerata yang moderat, serta pembatasan jumlah akses yang ada.
 - Jalan lokal, yakni jenis jalan yang berfungsi guna memberikan layanan transportasi di tingkat lokal, dicirikan dengan transportasi jarak pendek, kecepatan rerata yang rendah, dan tanpa batasan jumlah akses yang tersedia.
 - Jalan lingkungan, yakni jalan umum yang dirancang untuk mendukung transportasi di dalam lingkungan sekitar, ditandai dengan jarak tempuh pendek dan kecepatan rerata yang rendah.

Pada pasal 6 dan pasal 9 PP No. 34 Tahun 2006 mengenai jalan, digariskan bahwasannya jalan difungsikan dalam sistem jaringan jalan

primer dan sekunder. Keduanya termasuk elemen tak terpisahkan dari jaringan jalan yang membentuk sebuah kesatuan. Dalam konteks ini, keduanya saling terhubung dalam sebuah struktur hierarki.

Sistem jaringan jalan primer adalah jaringan jalan yang mengoneksikan berbagai area perkotaan, ditata dengan cara yang hierarkis selaras dengan peranan masing-masing daerah yang terhubung. Agar dapat mendukung lalu lintas yang lancar, ruas-ruas jalan dalam jaringan ini tetap terhubung meskipun berada pada area perkotaan. Sementara itu, sistem jaringan jalan sekunder difungsikan untuk mengoneksikan berbagai kawasan di dalam kota, juga diatur berdasarkan hirarki selaras dengan fungsi setiap kawasan yang terhubung.

2. Pengelompokan jalan berdasarkan kategori kelas berdasarkan UU No. 22 Tahun 2009 dibagi menjadi beberapa kategori. Klasifikasi ini didasarkan pada dua aspek utama: pertama, fungsi dan tingkat kepadatan lalu lintas yang berperan dalam pengaturan pemakaian jalan serta menjaga kelancaran arus lalu lintas dan transportasi. Kedua, kemampuan jalan dalam menampung beban sumbu maksimum dan ukuran kendaraan bermotor.

Tabel 2.1 menunjukkan pengelompokan jalan berdasarkan kategori kelasnya.

Tabel 2.1. Pembagian Kelas Jalan dan Daya Dukung Beban

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Karakteristik Kendaraan (m)		Muatan Sumbu Terberat (MST)
		Panjang	Lebar	
I	Arteri	18	2,50	> 10 Ton
II	Arteri	18	2,50	10 Ton
III A	Arteri/Kolektor	18	2,50	8 Ton
III B	Kolektor	12	2,50	8 Ton
III C	Lokal	9	2,10	8 Ton

Sumber: UU No. 22 Tahun 2009

- a. Jalan kelas I, yakni jalan arteri dan kolektor yang dirancang untuk dilalui oleh kendaraan bermotor dengan spesifikasi tertentu, yakni lebar maksimum 2.500 milimeter, panjang maksimum 18.000 milimeter, tinggi maksimum 4.200 milimeter, dan beban sumbu terberat mencapai 10 ton.
 - b. Jalan kelas II, yakni jalan yang meliputi arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan, dirancang untuk dilalui oleh kendaraan bermotor dengan spesifikasi tertentu, yaitu lebar maksimum 2.500 milimeter, panjang maksimum 12.000 milimeter, tinggi maksimum 4.200 milimeter, dan beban sumbu paling berat mencapai 8 ton.
 - c. Jalan kelas III, yakni jalan yang mencakup jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dirancang untuk kendaraan bermotor dengan spesifikasi tertentu, yaitu lebar maksimum 2.100 milimeter, panjang maksimum 9.000 milimeter, tinggi maksimum 3.500 milimeter, dan beban sumbu paling berat hingga 8 ton.
 - d. Jalan kelas khusus, yakni jenis jalan arteri yang dirancang untuk dilalui oleh kendaraan bermotor dengan spesifikasi tertentu, yaitu lebar di atas 2.500 milimeter, panjang lebih dari 18.000 milimeter, tinggi maksimum 4.200 milimeter, dan beban paling yang melebihi 10 ton.
3. Pengelompokkan ditinjau dari medan jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)
- Medan jalan dikategorikan menurut kemiringan yang umumnya ditakar secara tegak lurus atas garis kontur. Keseragaman medan yang dianalisis sekadar memperhatikan konsistensi keadaan medan selaras dengan perencanaan *trase* jalan, tanpa mempertimbangkan variasi kecil yang mungkin terjadi pada segmen-segmen tertentu dari perencanaan jalan yang dimaksud.

Tabel 2.2. Klasifikasi Menurut Medan Jalan

Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
Datar	D	<3
Berbukit	B	3-25
Pegunungan	G	>25

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

4. Pengelompokan berdasarkan kewenangan pembinaan jalan (UU No.22 Tahun 2009)

Pengelompokan berdasarkan otoritas pembinaan meliputi jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten atau kota, serta jalan desa.

- Jalan nasional, yakni bagian dari jaringan jalan arteri dan kolektor pada sistem primer yang mengoneksikan berbagai ibu kota provinsi, jalan strategis nasional, dan juga jalur tol.
- Jalan provinsi, yakni jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang berfungsi mengoneksikan ibu kota provinsi dan ibu kota kabupaten/kota, serta menghubungkan antar ibu kota kabupaten/kota, termasuk jalan strategis nasional.
- Jalan kabupaten, yakni jalan lokal yang berada dalam sistem jaringan jalan primer. Jalan ini tidaklah mencakup rute yang mengoneksikan ibu kota kabupaten dan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, serta koneksi antara ibu kota kabupaten dan pusat kegiatan lokal. Selain itu, jalan kabupaten juga mencakup jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder di wilayah kabupaten serta jalan strategis kabupaten.
- Jalan kota/kotamadya, yakni jalan umum yang tergolong dalam sistem jaringan jalan sekunder. Jalan ini berfungsi untuk mengoneksikan berbagai pusat layanan di dalam kota, mengaitkan pusat layanan dengan lahan yang ada, serta mengoneksikan antar lahan dan pusat pemukiman di area perkotaan.
- Jalan desa, yakni jenis jalan umum yang berfungsi untuk mengoneksikan berbagai kawasan atau pemukiman di dalam suatu desa, termasuk juga jalan-jalan yang berada di lingkungan sekitarnya.

2.1.3. Karakteristik Jalan

Jalan merujuk pada satu di antara infrastruktur transportasi darat yang memiliki fungsi utama untuk menyediakan pelayanan maksimal terhadap lalu lintas. Pergerakan manusia, kendaraan, dan barang di sepanjang jalan menyebabkan terjadinya berbagai interaksi, seperti hubungan antara pekerja dan lokasi kerja, serta interaksi antara pedagang dan konsumen.

Daerah milik jalan mencakup seluruh area jalan, termasuk badan jalan, trotoar, sistem drainase, serta seluruh fasilitas jalanan lainnya seperti lampu penerangan dan rambu lalu lintas. Segmen jalan dimaknai selaku bagian dari jalan yang tak terpengaruh oleh persimpangan bersinyal ataupun tidak bersinyal, dan mempunyai ciri yang serupa di sepanjang jalannya. Karakteristik tersebut sangat berpengaruh terhadap kapasitas dan performa dari jalan yang bersangkutan.

Segmen jalan yang ada di kawasan perkotaan atau semi-perkotaan ditandai oleh adanya perkembangan yang berlangsung secara permanen dan berkesinambungan di sepanjang ataupun hampir semua jalur jalan, minimal di satu sisi jalan, baik dalam bentuk pengembangan lahan ataupun tidak. Jalan-jalan yang ada di sekitar ataupun di dalam pusat kota dengan penduduk yang jumlahnya melebihi 100.000 tetap termasuk dalam kategori ini. Sementara itu, jalan yang berposisi di wilayah perkotaan dengan populasi di bawah 100.000 juga bisa dikelompokkan ke dalam kategori ini, asalkan terdapat pengembangan permanen yang berkelanjutan di samping jalannya (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Beberapa indikator yang diperlukan sebagai pedoman dalam perencanaan lalu lintas antara lain:

1. Volume Kendaraan

Menurut (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997), volume lalu lintas diartikan selaku total kendaraan yang lewat pada sebuah titik di jalan pada suatu satuan waktu, yang ditakar dalam kendaraan per jam (Q_{kend}) atau smp per jam (Q_{smp}). Variasi volume lalu lintas di sebuah jalan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk arah arus lalu lintas, serta volume harian, bulanan, dan tahunan, serta komposisi jenis kendaraan. Penghitungan volume lalu lintas dilakukan dengan memanfaatkan formulasi di bawah ini:

$$Q = \frac{N}{V} \dots\dots\dots (2.1)$$

di mana:

Q = Volume (kend/jam)
 N = Jumlah kendaraan (kend)
 T = Waktu tempuh kendaraan (Jam)

2. Kecepatan Waktu Tempuh

Kecepatan merujuk kepada seberapa jauh sebuah kendaraan melakukan pergerakan di sepanjang jalur jalan dalam suatu periode waktu.

$$V = \frac{L}{TT} \dots\dots\dots (2.2)$$

di mana:

V = Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)
 L = Panjang segmen (km)
 TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

3. Kecepatan Arus Bebas (FV)

FV merupakan laju kendaraan ketika arus lalu lintas berada pada titik nol, yakni kecepatan yang hendak diambil oleh pengemudi ketika mengemudikan kendaraan bermotornya tanpa adanya dampak dari kendaraan lain di sekitarnya. FV untuk kendaraan ringan diadopsi menjadi standar dasar dalam menilai kinerja segmen jalan dalam kondisi arus = 0. Umumnya, FV untuk mobil penumpang lebih tinggi 10-15% dibandingkan dengan jenis kendaraan ringan lainnya (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997). Guna mengevaluasi kinerja kecepatan pada suatu segmen jalan, penting untuk mengalkulasikan kecepatan arus bebas yang berlaku di lokasi tersebut. FV untuk segmen jalan bisa dievaluasi melalui formulasi:

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \dots\dots\dots (2.3)$$

dengan:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
 FV0 = kecepatan penyesuaian untuk lebar efektif jalan (km/jam)
 FVW = Faktor penyesuaian untuk lebar efektif jalan (km/jam)
 FFVSF = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu
 FFVCS = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

4. Kapasitas (C)

Kapasitas mengacu pada jumlah maksimal kendaraan yang bisa melintas di sebuah titik jalan dalam satu jam dalam keadaan tertentu. Untuk menentukan nilai kapasitas, perlu dilakukan penghimpunan data di lapangan. Kapasitas biasanya dievaluasi dengan satuan mobil penumpang (smp). Rumus mendasar yang didayagunakan dalam mengalkulasikan kapasitas ialah:

$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS \dots\dots\dots (2.4)$$

dengan:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FCW = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
- FCSP = Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
- FCSF = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan bahu jalan/kerb
- FCCS = Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota

a) Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar jalan di kawasan perkotaan yang digunakan sebagai referensi ditetapkan dengan nilai-nilai di bawah ini:

Tabel 2.3. Kapasitas Dasar

Tipe jalan	Kapasitas dasar SMP/jam	Keterangan
4 lajur dipisah atau jalan satu arah	1650	Per lajur
4 lajur tidak dipisah	1500	Per lajur
2 lajur tidak dipisah	2900	Kedua arah

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

b) Faktor Penyesuaian Lebar Jalur (FCw)

Variabel penyesuaian untuk lebar jalan dapat dilihat dalam tabel 2.4:

Tabel 2.4. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FCW)

Tipe jalan	Lebar jalan efektif (m)	FCW	Keterangan
4 lajur dipisah atau jalan satu arah	3.00	0.92	Per lajur
	3.25	0.96	
	3.50	1.00	
	3.75	1.04	
	4.00	1.08	
4 lajur tidak dipisah	3.00	0.91	Per lajur
	3.25	0.95	
	3.50	1.00	
	3.75	1.05	
	4.00	1.09	
2 lajur tidak dipisah	5.00	0.56	Kedua arah
	6.00	0.87	
	7.00	1.00	
	8.00	1.14	
	9.00	1.25	
	10.00	1.29	
	11.00	1.34	

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

c) Faktor Penyesuaian Arah Lalu Lintas (FCsp)

Ukuran FCsp yang tidak memiliki pemisah ditentukan oleh besarnya pembagian kedua arah, misalnya yang tersaji dalam tabel 2.5.

Tabel 2.5. Penyesuaian Arah Lalu Lintas

Pemisahan arah		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
SP %--%						
FC _{SP}	Dua lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

d) Faktor Penyesuaian Kerb dan Bahu Jalan (FCsf)

FCsf antar kota yang berkaitan dengan lebar jalan dapat dikalkulasikan dengan merujuk pada tabel 2.6:

Tabel 2.6. Penyesuaian Kerb dengan Bahu Jalan

Tipe jalan	Gesekan samping	Faktor penyesuaian bahu jalan dengan jarak ke penghalang			
		Lebar efektif bahu jalan WS			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D dipisah median	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD tidak dipisah	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD tidak dipisah atau jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Keterangan:

- Tabel 2.6 berasumsi bahwa lebar bahu jalan di sisi kiri dan kanan adalah identik. Namun, jika terdapat perbedaan antara lebar bahu di kedua sisi, maka nilai yang digunakan adalah rata-rata dari kedua lebar tersebut.
- Lebar efektif bahu jalan merujuk pada ukuran yang tidak terhalang oleh objek apa pun. Apabila terdapat pohon di tengah bahu, maka lebar efektifnya hanya akan dihitung setengah dari ukuran total bahu tersebut.

e) Faktor Ukuran Kota (FCcs)

Temuan riset menunjukkan bahwa ukuran kota berdampak pada kapasitas jalan. Hal ini tersaji pada tabel 2.7:

Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran Kota Juta Orang	Faktor Ukuran Kota FCcs
< 0.1	0.86
0.1 – 0.5	0.90
0.5 – 1.0	0.94
1.0 – 3.0	1.00
≥ 3.0	1.04

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Guna mengalkulasikan kapasitas ruas jalan menurut ukuran kota berdasarkan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997) maka bisa dihitung menggunakan persamaan dasar berikut:

a. Jalan Perkotaan :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots\dots\dots (2.5)$$

b. Jalan Luar Kota

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \dots\dots\dots (2.6)$$

c. Jalan Bebas Hambatan

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \dots\dots\dots (2.7)$$

dengan:

C : kapasitas ruas jalan (smp/jam)

C_o : kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w : faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} : faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{sf} : faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FC_{cs} : faktor penyesuaian ukuran kota

f) Ekvivalen Mobil Penumpang

Tabel 2.8. Ekvivalen Mobil Penumpang (Emp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe jalan: Jalan Tak Terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	Emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas	
<6	>6			
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 > 1800	1,3	0,5	0,4
		1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 > 3700	1,3	0,4	
		1,2	0,25	

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

5. Derajat Kejenuhan (DS)

DS merujuk kepada rasio antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan, yang berfungsi selaku indikator untuk menilai kondisi suatu ruas jalan. Semakin mendekati kapasitas maksimum, maka semakin terbatas pula kemudahan dalam bergerak di jalan tersebut. Guna mengklasifikasi nilai derajat kejenuhan (DS), dimanfaatkan formulasi berikut:

$$Ds = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (2.8)$$

di mana:

Ds = Derajat Kejenuhan

Q = Nilai arus total kendaraan (Smp/jam)

C = Kapasitas (Smp/jam)

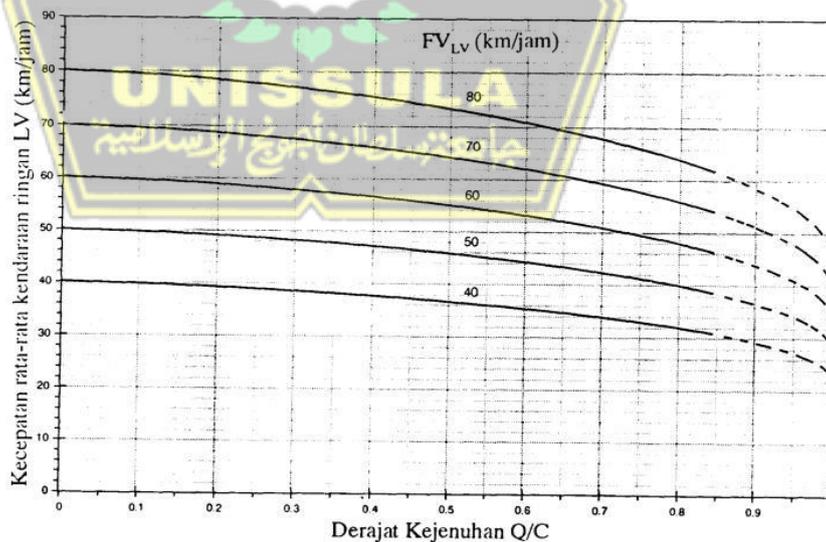
Dengan merujuk pada nilai DS, bisa ditentukan taraf layanan pada suatu ruas jalan melalui pemanfaatan Tabel 2.9.

Tabel 2.9. Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Q/C

Tingkat Pelayanan	Rasio (V/C)	Karakteristik
A	$< 0,60$	Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki.
B	$0,60 < V/C < 0,70$	Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatannya.
C	$0,70 < V/C < 0,80$	Arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas.
D	$0,80 < V/C < 0,90$	Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
E	$0,90 < V/C < 1$	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
F	> 1	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, sering terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama.

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Hubungan antara nilai derajat kejenuhan (Q/C) dan kecepatan rerata kendaraan ringan LV (Km/Jam) dapat dilihat pada ilustrasi berikut ini.



Gambar 2.1. Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu-arah.

6. Tundaan

Tundaan yang terjadi pada persimpangan yang tidak dilengkapi dengan sinyal dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yakni:

a) Tundaan lalu lintas di persimpangan (DT_I) merupakan waktu tunggu rerata bagi semua kendaraan bermotor yang memasuki simpang tersebut. Tundaan ini ditetapkan menurut kurva empiris yang menghubungkan antara DT dan DS , seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.2.

b) Tundaan lalu lintas pada jalan utama ($DTMA$) mengacu kepada waktu tunggu rerata bagi semua kendaraan bermotor yang memasuki persimpangan dari jalur utama. Tundaan ini dihitung berdasarkan kurva empiris yang menghubungkan $DTMA$ dan DS , seperti yang terlihat pada Gambar 2.3.

c) Tundaan lalu lintas pada jalan minor ($DTMI$) dapat dikalkulasikan melalui pendayagunaan rumus:

$$DTMI = (QTOT \times DTI - QMA \times DTMA) / QMI \dots \dots \dots (2.9)$$

d) Tundaan geometrik pada persimpangan (DG) merujuk kepada rerata tundaan yang dialami oleh semua kendaraan bermotor yang masuk ke persimpangan. Penghitungannya dilakukan dengan mendayagunakan formulasi:

Untuk $DS < 1,0$

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4 \dots \dots \dots (2.10)$$

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

Di mana:

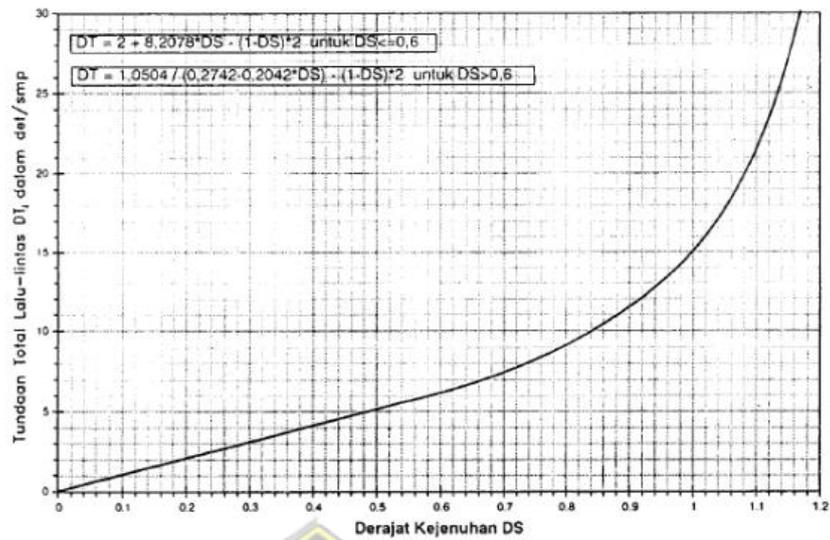
DG = Tundaan geometrik simpang (det/smp)

DS = Derajat kejenuhan

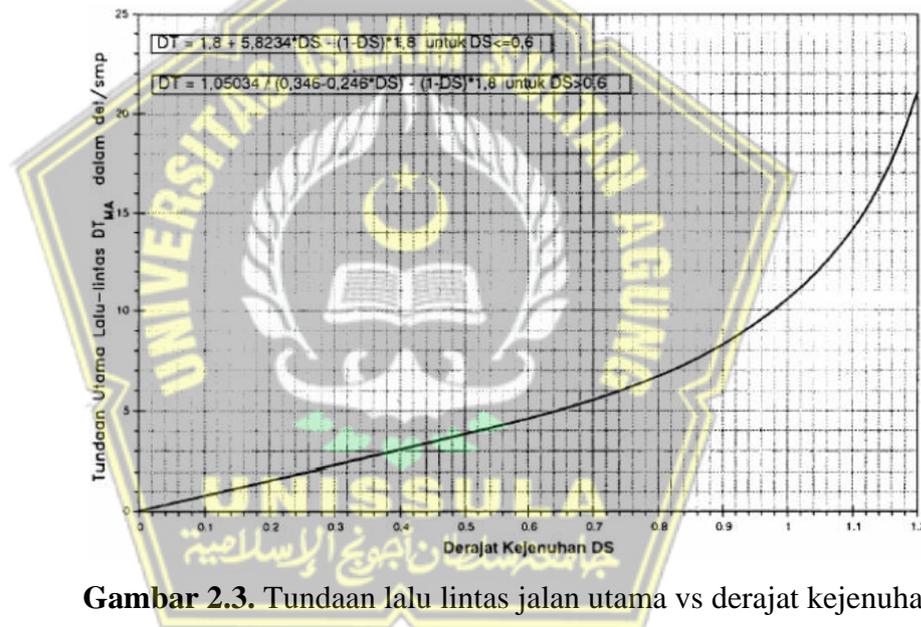
PT = Rasio arus belok terhadap arus total

e) Tundaan simpang (D), dikalkulasikan dengan formulasi:

$$D = DG + DT_I \dots \dots \dots (2.11)$$



Gambar 2.2. Tundaan lalu lintas simpang vs derajat kejenuhan



Gambar 2.3. Tundaan lalu lintas jalan utama vs derajat kejenuhan

2.1.4. Korelasi Arus, Kecepatan, dan Kepadatan (Teori Greenshields)

Relasi fundamental antara tiga parameter arus lalu lintas dapat dijelaskan melalui sebuah persamaan matematis seperti yang ditunjukkan berikut ini:

$$Q = D \times V_S \dots\dots\dots (2.12)$$

Di mana:

Q = Volume (kendaraan/jam)

D = Kepadatan (kendaraan/km)

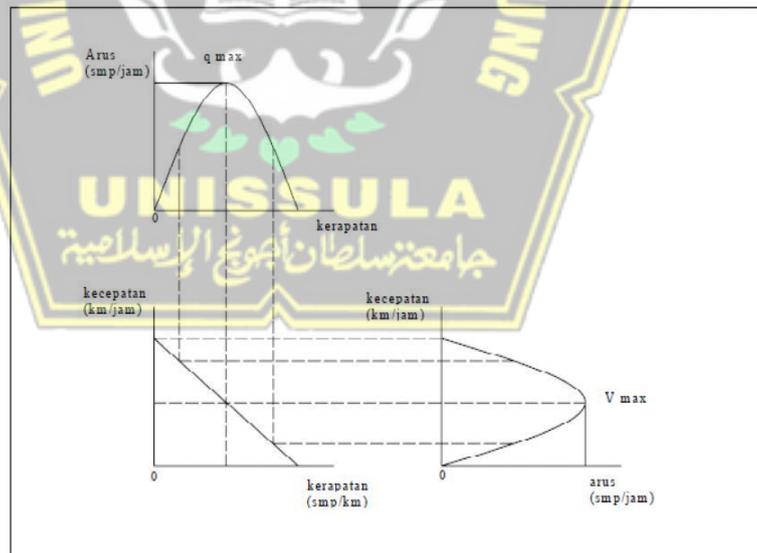
VS = *Space Mean Speed* (km/jam)

Persamaan di atas diberlakukan khusus kepada arus lalu lintas yang tidak terputus (*uninterrupted traffic flow*), di mana setiap kendaraan bergerak dengan bebas tanpa adanya gangguan dari faktor eksternal, seperti yang terjadi pada lalu lintas pada jalan tol dan jalan utama.

Dua aspek utama yang dapat memberikan pemahaman mengenai situasi yang dijumpai pada arus lalu lintas adalah:

1. Ketika kerapatan/*Density* (D) hampir menyentuh angka nol, yang menunjukkan bahwa arus lalu lintas sangat sedikit, kecepatan rerata kendaraan akan hampir sama dengan kecepatan yang terjadi dalam keadaan arus bebas. Dalam keadaan ini, arus lalu lintas juga cenderung mendekati angka nol.
2. Ketika nilai kerapatan mencapai angka maksimum atau berada pada titik puncaknya, kondisi lalu lintas mengalami kemacetan (*jam density*). Dalam situasi ini, kecepatan kendaraan akan mendekati nol, dan arus lalu lintas juga akan berkurang mendekati angka nol.

Korelasi antara volume, kerapatan, dan kecepatan bisa diilustrasikan melalui grafik. Lihat gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4. Hubungan Kecepatan, Arus, dan Kerapatan.

Arus, kerapatan, dan kecepatan adalah komponen fundamental yang membentuk aliran lalu lintas. Hubungan yang terjalin antara ketiga elemen ini menghasilkan pola tertentu, yaitu:

a) Kecepatan – Kerapatan (V – D)

Mengacu kepada gambar 2.2, bisa dilihat adanya keterkaitan dasar antara volume dengan kecepatan, yakni: peningkatan volume lalu lintas memicu menurunnya kecepatan rerata ruang sampai mencapai kerapatan kritis (volume maksimal). Sesudah dicapainya kerapatan kritis, baik kecepatan rerata ruang maupun volume akan menurun. Kurva tersebut menunjukkan dua keadaan kontras, yang mana bagian atas mewakili keadaan stabil, sementara bagian bawah mengindikasikan keadaan arus yang padat.

$$Q = D \times V_s \dots\dots\dots (2.13)$$

Dengan,

V_s = kecepatan rata-rata ruang,

V_f = kecepatan ruang rata – rata pada saat arus bebas,

D = kepadatan,

D_j = kepadatan saat kondisi macet,

b) Kecepatan – Arus (V – Q)

Kurva yang terdapat pada gambar 2.4 menggambarkan diagram dasar kinerja aliran lalu lintas, seperti yang tercantum pada persamaan (2.13). Melalui kurva tersebut, dapat dilihat bahwa peningkatan kerapatan akan mengakibatkan penurunan kecepatan. Kecepatan arus bebas (V_f) dicapai saat kerapatan berada pada angka nol, sedangkan ketika kecepatan mencapai nol, kondisi kemacetan (jam density) akan terjadi.

$$Q = D \times V_s \dots\dots\dots (2.14)$$

dengan,

Q = arus (flow),

D_j = kepadatan saat kondisi macet,

V_s = kecepatan rata-rata ruang,

V_f = kecepatan pada saat arus bebas

2.1.5. Tingkat Pelayanan Jalan atau LOS (*Level of Service*)

Taraf pelayanan merupakan ukuran yang dipakai dalam menilai seberapa baik sebuah ruas jalan dalam menangani lalu lintas yang

melaluinya. Penting untuk memahami kaitan antara kecepatan dan volume kendaraan di jalan, sebab kedua faktor ini memiliki pengaruh signifikan yang menjadi penentu kualitas layanan jalan tersebut. Manakala volume lalu lintas di sebuah jalan mengalami peningkatan dan kecepatan tidak bisa dipertahankan secara konsisten, maka pengemudi mungkin akan merasakan kecapekan dan kesulitan dalam memenuhi periode perjalanan yang telah direncanakannya.

Berdasarkan pendapat (Warpani, 2002), taraf layanan merupakan ukuran yang menggambarkan kecepatan kendaraan terkait dengan keadaan dan kapasitas jalan yang tersedia. Selain itu, terdapat beragam faktor krusial lain yang bisa memengaruhi taraf layanan jalan, seperti kenyamanan berkendara, keamanan, serta biaya perjalanan yang meliputi tarif dan konsumsi bahan bakar (Morlok, 1991).

(Tamin, 1988) menjelaskan bahwa ada dua anggitan yang perlu diperhatikan terkait taraf layanan pada sebuah jalan.

1. Tingkat Pelayanan (tergantung arus)

Aspek ini berhubungan dengan kecepatan pengoperasionalan ataupun fasilitas jalan. Aspek ini dipicu oleh rasio antara arus lalu lintas dengan kapasitas jalannya. Dengan demikian, taraf layanan di suatu jalan akan dipengaruhi oleh volume lalu lintas setempat. Definisi ini diterapkan dalam MKJI yang menunjukkan enam kategori tingkat pelayanan, yakni:

- a. Tingkat pelayanan A – arus bebas
- b. Tingkat pelayanan B – arus stabil (untuk merancang jalan antarkota)
- c. Tingkat pelayanan C – arus stabil (untuk merancang jalan perkotaan)
- d. Tingkat pelayanan D – arus mulai tidak stabil
- e. Tingkat pelayanan E – arus tidak stabil (tersendat-sendat)
- f. Tingkat pelayanan F – arus terhambat (berhenti, antrian, macet)

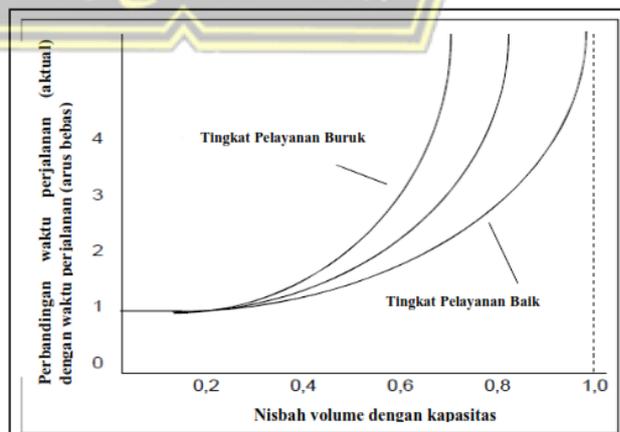
Tabel 2.10 enam kategori tingkat pelayanan

Tingkat Pelayanan	Rasio (V/C)	Karakteristik
A	$< 0,60$	Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki.
B	$0,60 < V/C < 0,70$	Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatannya.
C	$0,70 < V/C < 0,80$	Arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas.
D	$0,80 < V/C < 0,90$	Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
E	$0,90 < V/C < 1$	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
F	> 1	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, sering terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama.

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

2. Tingkat Pelayanan (tergantung-fasilitas)

Berdasarkan penjelasan (Tamin, 2000), taraf layanan suatu jalan lebih dipengaruhi oleh jenis fasilitas yang tersedia daripada volume arus lalu lintas. Sebagai contoh, jalan tol cenderung menawarkan taraf layanan yang lebih baik, sementara jalan yang sempit sering kali memiliki taraf pelayanan yang lebih rendah. Ilustrasi mengenai hal ini dapat dilihat dalam Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Hubungan antara nisbah waktu perjalanan (kondisi aktual/ arus bebas) dengan nisbah volume/kapasitas

Sumber: (Tamin, 1988)

Barometer guna menentukan taraf layanan pada persimpangan yang dilengkapi dengan sinyal dapat ditemukan pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	Batas Lingkup V/C
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,20 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati, V/C masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Arus tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85 – 1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrian panjang (macet)	$\geq 1,00$

Sumber: (Tamin, 1988)

2.1.6. Simpang Jalan

Simpang merujuk pada titik dalam jaringan transportasi yang di dalamnya terdapat dua ataupun lebih jalan saling berpotongan, dan di lokasi ini, arus lalu lintas sering kali menjadi tempat terjadinya konflik. Guna mengatasi masalah konflik tersebut, diterapkan berbagai aturan lalu lintas yang menentukan prioritas bagi pengguna persimpangan. Sebuah persimpangan dapat diartikan selaku wilayah yang di dalamnya ada dua ataupun lebih jalur jalan yang bertemu ataupun bersilangan, mencakup juga jalan beserta fasilitas di sekitarnya yang mendukung pergerakan lalu lintas di dalamnya (Khisty, 2005).

1. Jenis Simpang

Berdasarkan panduan dari Dirjen Bina Marga dalam (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997) pemilihan tipe persimpangan di suatu wilayah harus mempertimbangkan beberapa faktor, termasuk aspek ekonomi, keselamatan lalu lintas, serta dampak lingkungan.

Dalam pandangan (Morlok, 1988), tipe simpang dapat dikategorikan menjadi dua jenis menurut cara pengaturannya, yakni:

- Simpang jalan tanpa sinyal, yakni persimpangan jalan yang tak dilengkapi dengan sinyal lalu lintas. Di persimpangan ini, pengguna jalan diharuskan untuk menilai sendiri apakah mereka dapat melintas dengan aman atau perlu berhenti terlebih dahulu sebelum melanjutkan perjalanan.
- Simpang jalan dengan sinyal, yakni persimpangan jalan yang dilengkapi dengan sinyal lalu lintas memungkinkan pengguna untuk melintas sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh sinyal tersebut. Dengan demikian, pengguna jalan hanya diperbolehkan untuk melanjutkan perjalanan ketika sinyal lalu lintas berwarna hijau pada lengan persimpangan.

2. Pertemuan Arus di Persimpangan

Terdapat empat varian pertemuan arus yang dapat terjadi di persimpangan, yakni:

a. *Diverging* (Memisah)

Diverging merujuk pada proses pemisahan kendaraan dari satu arus yang serupa ke jalur yang berbeda. Proses ini diilustrasikan oleh Gambar 2.6.

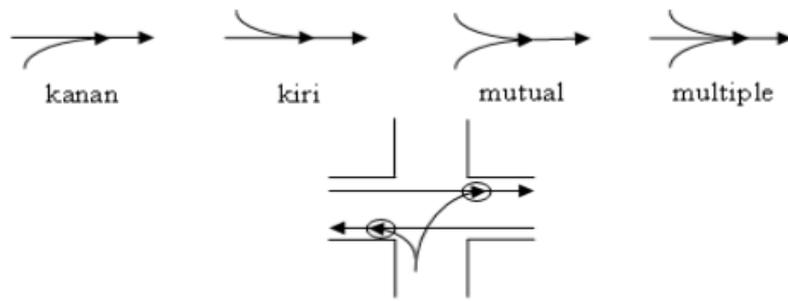


Gambar 2.6. Arus Memisah (*Diverging*)

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

b. *Merging* (Menggabung)

Merging merujuk pada peristiwa di mana kendaraan berpindah dari sebuah jalur ke jalur yang lain. Proses ini dapat diamati pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Arus Menggabung (*Merging*)

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

c. *Crossing* (Memotong)

Crossing merujuk pada peristiwa di mana arus kendaraan dari satu jalur bertemu dengan arus dari jalur lain di sebuah persimpangan. Dalam situasi ini, akan muncul titik konflik yang dapat menyebabkan potensi gangguan lalu lintas.

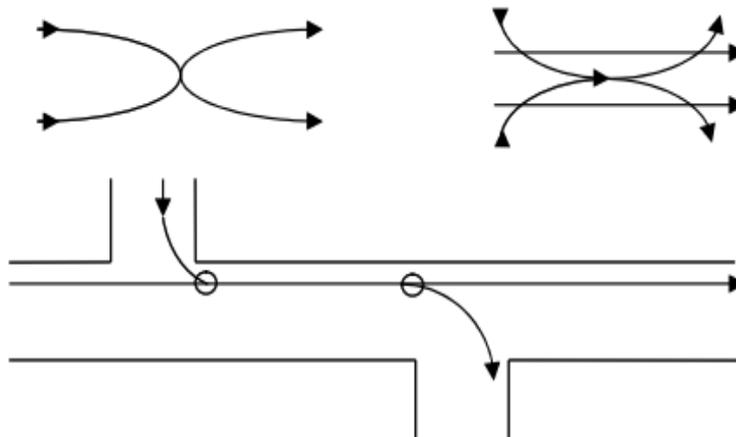


Gambar 2.8. Arus Memotong (*Crossing*)

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

d. *Weaving* (Menyilang)

Weaving merujuk pada interaksi antara dua ataupun lebih arus lalu lintas yang mengalami pergerakan searah di sepanjang jalan tanpa adanya rambu lalu lintas yang mengatur. Kejadian ini sering terlihat saat kendaraan berpindah dari satu jalur menuju jalur lainnya, seperti ketika memasuki jalan raya dari jalur masuk, lalu beralih ke jalur berbeda untuk keluar dari jalan itu. Situasi ini juga menciptakan titik konflik yang berpotensi mengganggu kelancaran lalu lintas. Proses *weaving* tersaji dalam Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Arus Menyilang (*Weaving*)

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

3. Pengendalian Simpang

Dalam pandangan Wibowo et al. (Atisusanti, 2009) simpang sebidang merupakan titik yang rentan terhadap konflik lalu lintas, terutama ketika jalan dengan arah pergerakan yang berlainan bertemu. Tempat ini bisa menjadi pemicu kemacetan karena variasi kapasitas, tempat kejadian kecelakaan, serta konsentrasi pengguna jalan seperti pejalan kaki. Beberapa isu utama yang saling berkaitan di area persimpangan ini meliputi:

1. Jumlah lalu lintas dan kapasitas, yang berpengaruh langsung terhadap hambatan.
2. Tata letak geometris, visibilitas, dan jarak antara tiap simpang.
3. Kecelakaan dan keselamatan lalu lintas, kecepatan, serta penerangan jalan.
4. Pengguna jalan kaki, tempat parkir, aksesibilitas, dan pembangunan umum.

Bagi (dkk Abubakar, 1998), tujuan yang perlu dicapai dalam pengelolaan persimpangan meliputi:

1. Meminimalkan atau mencegah potensi timbulnya kecelakaan yang dipicu oleh terdapatnya titik konflik, sebagai misal: bergabung (*merging*), berpencar (*diverging*), bersilangan (*weaving*), dan berpotongan (*crossing*).

2. Memastikan agar kapasitas operasional persimpangan dapat berjalan secara optimal sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan.
3. Menyediakan rambu-rambu yang jelas, tepat, dan sederhana untuk memberikan arah terkait arus lalu lintas yang lewat pada simpang itu.

Tabel 2.12 Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang

Tipe simpang IT	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

4. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat

Jumlah lengan pada persimpangan merujuk pada total lengan yang ada dalam suatu aliran lalu lintas, baik bagi kendaraan masuk maupun keluar. Beberapa faktor yang mempengaruhi penentuan jenis persimpangan meliputi banyaknya lajur pada jalan mayor dan minor, serta total lengan persimpangan itu sendiri. Penentuan ini biasanya digambarkan menggunakan kode tiga digit.

Tabel 2.13 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: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

5. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

Definisi median yakni suatu kondisi dimana kendaraan ringan bisa diparkirkan pada suatu median jalan tanpa menimbulkan gangguan terhadap arus lalu lintas. Maka dapat dikatakan lebar median jalan tersebut minimal 3 meter.

Tabel 2.14 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

Uraian	Tipe M	Faktor Penyesuaian Median (FM)
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 3 m	Lebar	1,20

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

6. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Beberapa aspek yang mempengaruhi hambatan samping dapat ditentukan dari dua faktor yaitu bahu jalan dan lebar bahu (W_s).

Tabel 2.15 akan menyajikan faktor yang dimaksud.

Tabel 2.15 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	>3,0	1,05

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

7. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor

Tabel berikut menggambarkan berbagai faktor penghambat, termasuk kendaraan non-motor dan keadaan jalan, yang berpengaruh terhadap aliran lalu lintas.

Tabel 2.16 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FRSU)

Kelas tipe lingkungan jalan	Kelas hambatan samping	Rasio kendaraan tak bermotor P_{UM}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
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
Permukiman	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: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

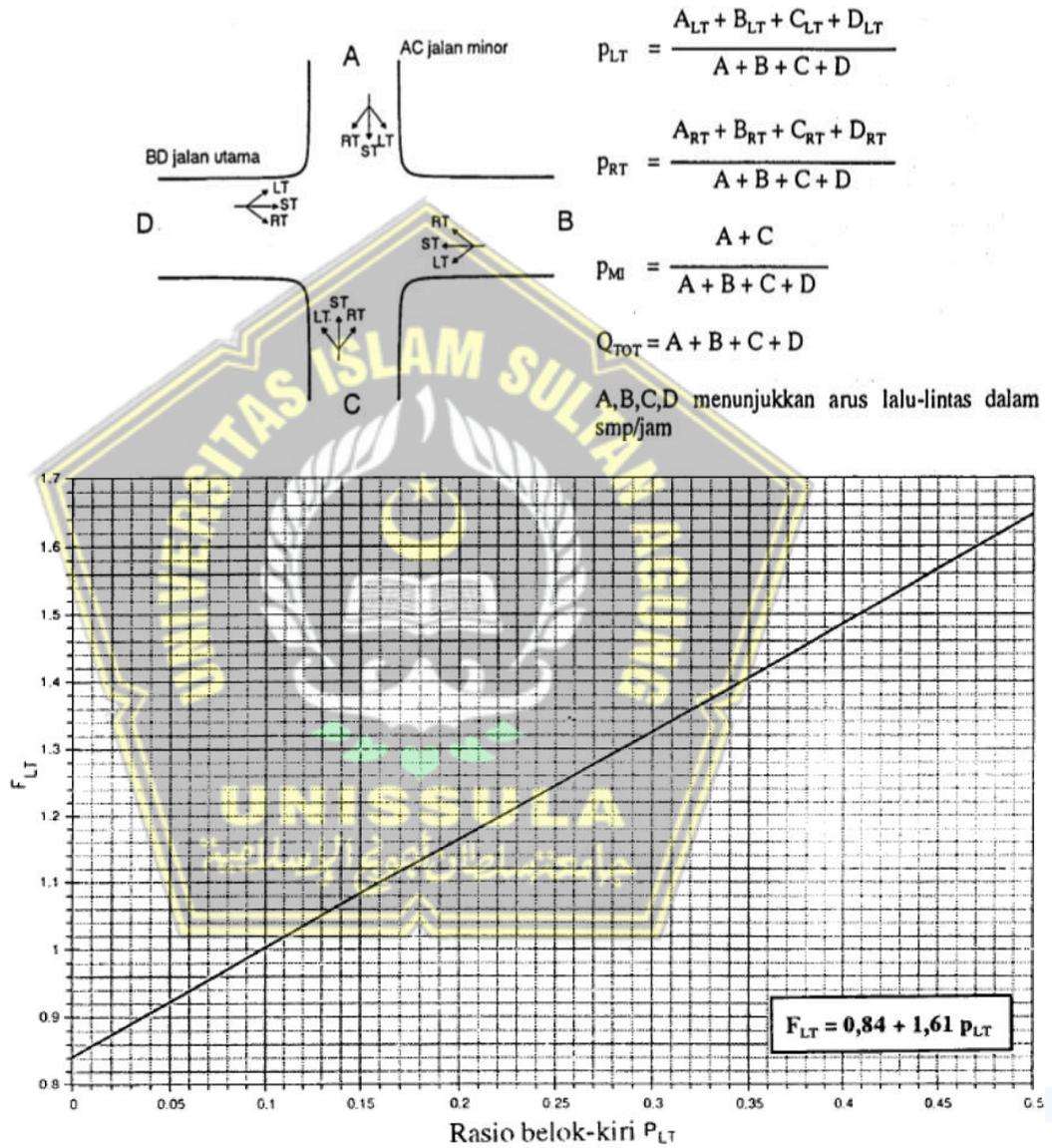
8. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})

Dari persamaan berikut didapatkan nilai F_{LT} atau dari diagram berikut ini.

Keterangan:

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT} \dots \dots \dots (2.15)$$

P_{LT} = rasio belok kiri



Gambar 2.10. Faktor penyesuaian belok-kiri (F_{LT})

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

9. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

Dari persamaan atau dari diagram berikut maka didapat Nilai F_{RT} .

Keterangan :

Simpang-4 :

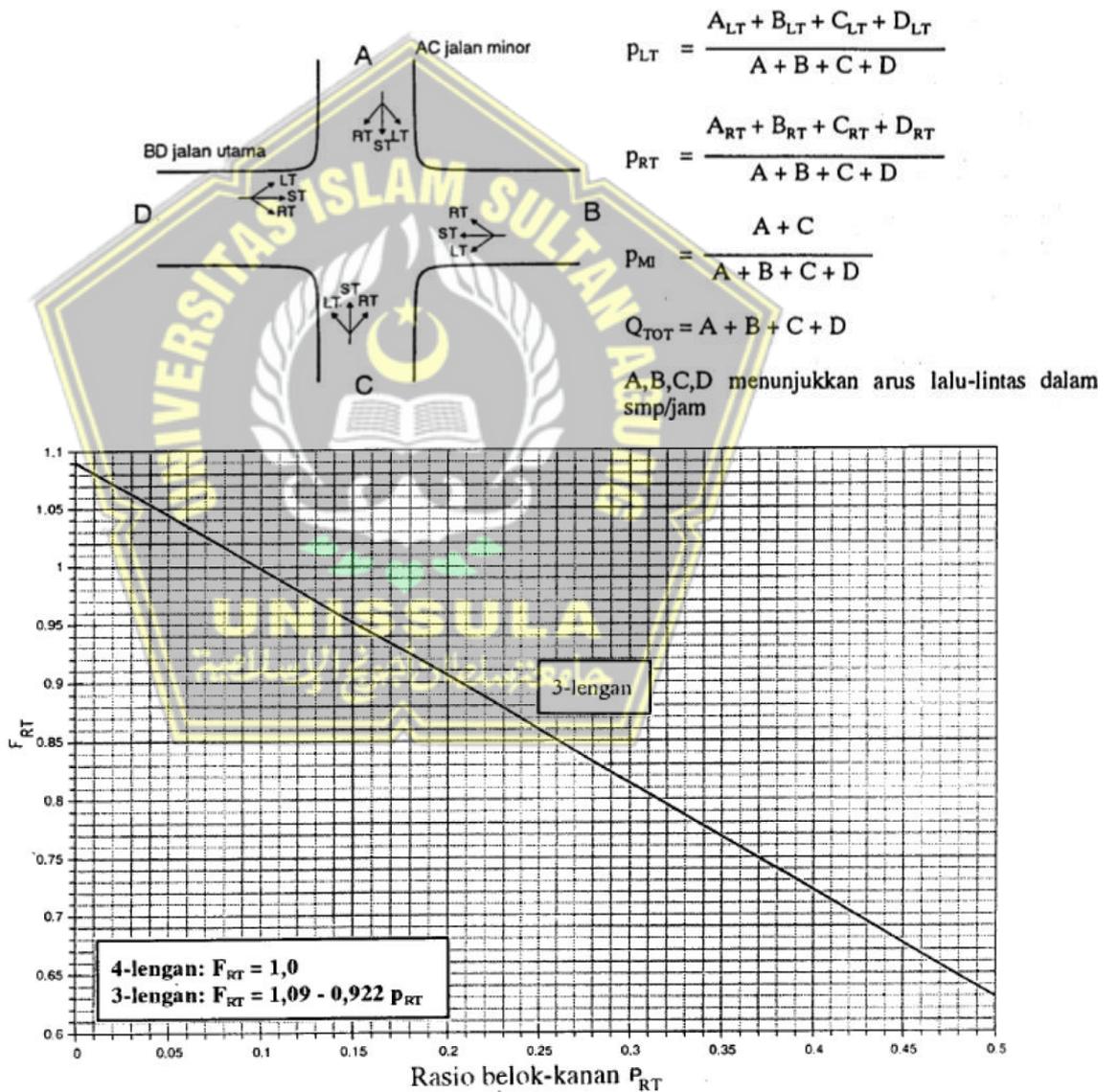
$$F_{RT} = 1,00$$

Simpang-3 :

$$F_{RT} = 1,09 - 0,922 P_{RT} \dots \dots \dots (2.16)$$

Keterangan:

P_{RT} = Nilai perbandingan belok kanan



Gambar 2.11. Faktor penyesuaian belok-kanan (F_{RT})

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

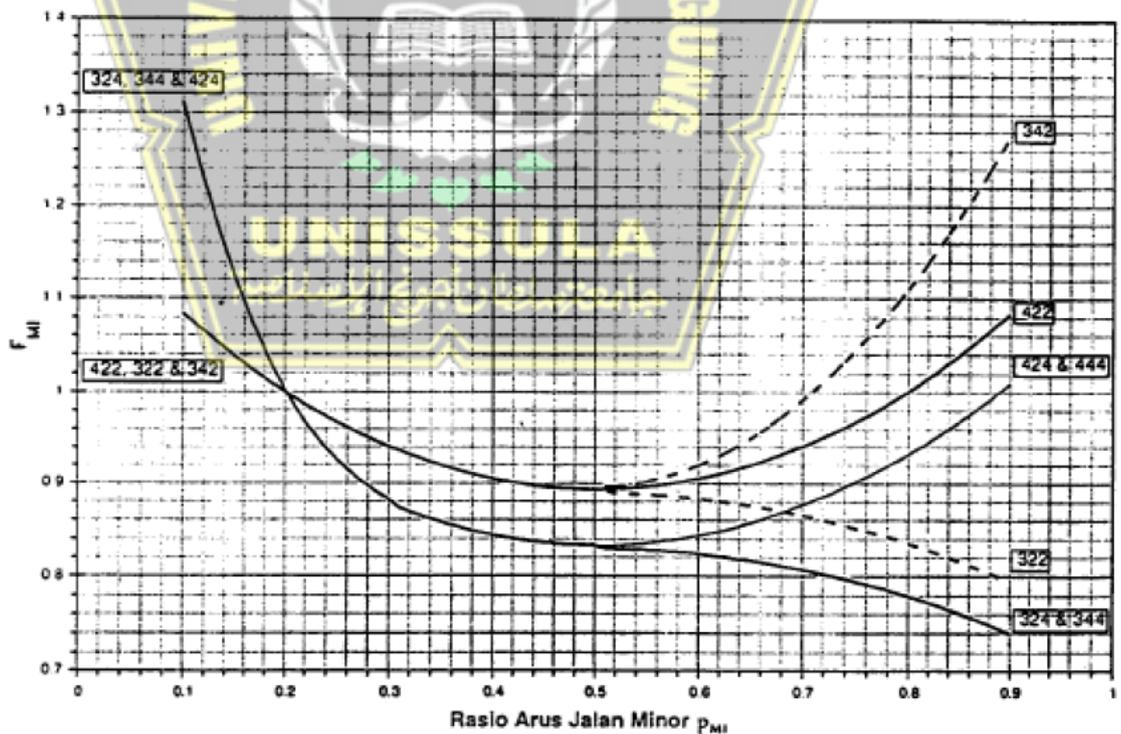
10. Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (FMI)

Untuk menentukan nilai FMI maka dapat menggunakan persamaan pada tabel atau dengan menggunakan diagram di bawah ini. Nilai PMI harus berhubungan antara FMI dan tipe simpang. Berikut adalah aturan umum untuk menentukan keberlakuan Rmi bagi Analisa kapasitas.

Tabel 2.17. Faktor penyesuaian arus jalan minor (FMI)

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

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)



Gambar 2.12. Faktor penyesuaian arus jalan minor (FMI)

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

2.1.7. Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Berdasarkan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997) kapasitas merujuk kepada banyaknya arus lalu lintas tertinggi yang bisa dipertahankan secara terus-menerus di sebuah segmen jalan pada suatu keadaan. Kapasitas ini dinilai dengan satuan kendaraan per jam atau dalam satuan mobil penumpang (smp/jam). Kapasitas keseluruhan suatu simpang bisa dikalkulasikan dengan melakukan pengalihan atas kapasitas dasar (C_0) dengan faktor penyesuaian (F). Berikut adalah formulasinya:

$$C = C_0 \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI \dots \dots \dots (2.17)$$

Di mana:

- C = Kapasitas Aktual (sesuai kondisi yang ada)
- C_0 = Kapasitas Dasar
- FW = Faktor Penyesuaian Lebar Masuk
- FM = Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama
- FCS = Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
- $FRSU$ = Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor
- FLT = Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kiri
- FRT = Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kanan
- FMI = Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

2.2. Pengertian Parkir

Bagi (Setijowarno.D dan R.B Frazila, 2001) menjelaskan bahwa parkir memiliki dua makna. Pertama, parkir merujuk pada lokasi di mana kendaraan berhenti untuk waktu yang singkat. Kedua, istilah ini juga mencakup area di mana kendaraan dapat berhenti selama periode yang lebih lama, tergantung pada kebutuhan pengguna.

Bagi Dirjen Perhubungan Darat (1998), parkir diartikan sebagai kondisi di mana kendaraan berhenti dalam kondisi tak bergerak secara sementara, sementara berhenti berarti kendaraan tak bergerak untuk sementara waktu dengan pengemudi tetap berada di dalamnya. Parkir termasuk kebutuhan krusial bagi pemilik kendaraan, yang menghendaki lokasi parkir yang

gampang dijangkau. Salah satu opsi yang memudahkan adalah parkir di tepi jalan.

2.2.1. Karakteristik Parkir

Karakteristik parkir merujuk kepada atribut fundamental yang memberikan evaluasi atas kualitas layanan parkir serta isu-isu yang muncul terkait parkir. Dengan memahami karakteristik ini, kita dapat menganalisis kondisi perparkiran di area studi, termasuk faktor-faktor semisal volume parkir, akumulasi kendaraan, durasi parkir, taraf pergantian kendaraan, ketersediaan ruang parkir, kapasitas yang ada beserta indeks parkirnya.

1. Volume parkir

Volume parkir mengacu pada total kendaraan yang terlibat dalam beban parkir, yakni total kendaraan yang terparkir dalam jangka waktu tertentu (Hoobs, 1995). Penghitungan volume parkir ini penting untuk menganalisis hubungan antara banyaknya ruang parkir yang ada dan tipe aktivitas yang berlangsung, serta untuk menilai frekuensi penggunaan ruang parkir itu. Adapun rumus yang diimplementasikan ialah:

$$V_p = E_i + X \dots \dots \dots (2.18)$$

di mana:

E_i = kendaraan yang masuk lokasi parkir

V_p = volume parkir

X = kendaraan yang sudah ada di lokasi parkir

Melalui perhitungan volume parkir, total kendaraan yang mendayagunakan fasilitas parkir bisadiketahui dengan jelas.

2. Akumulasi parkir

Akumulasi parkir merujuk pada banyaknya kendaraan yang terparkir di suatu wilayah selama suatu periode (Hoobs, 1995). Data mengenai akumulasi ini bisa digunakan sebagai indikator guna mengidentifikasi sebanyak apa ruang parkir yang diperlukan di lokasi yang diteliti. Adapun formulasi yang diterapkan ialah:

$$AP = E_i - E_x + X \dots \dots \dots (2.19)$$

di mana:

A_p = Akumulasi parkir

E_i = Jumlah kendaraan yang masuk ke lokasi parkir

E_x = Jumlah kendaraan yang keluar ke lokasi parkir

X = Jumlah kendaraan yang sudah ada di lokasi parkir

Kendaraan yang terparkir untuk jangka waktu lama dinilai menjadi beban parkir dan mesti dicatat sebagai (x). Manakala tidak dijumpai kendaraan yang terparkir sebelum pengamatan dilaksanakan, maka nilai x adalah 0. Rasio rerata akumulasi dapat digunakan untuk menilai seberapa efisien fasilitas parkir yang ada.

3. Lama waktu parkir (durasi parkir)

Rerata waktu yang diperlukan oleh kendaraan dalam memarkir disebut sebagai durasi parkir rata-rata, yang diukur dalam satuan jam per kendaraan, sebagaimana dijelaskan dalam Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir/PTPPF (1998). Semakin pendek durasi parkir, semakin banyak kendaraan yang dapat mengakses area parkir tersebut, dan sebaliknya. Data mengenai durasi parkir ini sangat berguna untuk menganalisis rentang waktu yang dibutuhkan setiap kendaraan saat menggunakan fasilitas parkir yang tersedia.

Persamaan untuk menghitung durasi parkir yakni:

$$D = \frac{\sum(Nx) \cdot (x) \cdot (I)}{Nt} \dots \dots \dots (2.20)$$

di mana:

D = rerata durasi parkir (jam/kend)

Nt = banyaknya kendaraan selama survei dilakukan

I = interval waktu survei (jam)

X = banyaknya interval

Nx = banyaknya kendaraan yang terparkir selama survey dilakukan
(kendaraan)

4. Kapasitas parkir

Kapasitas ruang parkir merujuk kepada total maksimal kendaraan yang bisa tertampung oleh sebuah area parkir, yang berkaitan dengan volume

kendaraan yang mendayagunakan fasilitas yang dimaksud. Berdasarkan (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1996), ada tiga kategori pemanfaatan fasilitas parkir, yakni kendaraan yang keluar, kendaraan yang tetap terparkir, dan kendaraan yang masuk ke dalam ruang parkir. Adapun formulasi yang dipakai ialah:

$$KP = \frac{S}{D} \dots\dots\dots(2.21)$$

dengan:

KP = Kapasitas Parkir (kend/jam)

D = Rata-rata durasi parkir (jam/kend)

S = Banyaknya ketersediaan petak parkir pada tempat survei

5. Indeks parkir

Indeks parkir merupakan rasio antara banyaknya kendaraan yang terakumulasi di tempat parkir dengan total kapasitas yang ada untuk menampung kendaraan itu. Angka indeks parkir ini memberikan gambaran mengenai seberapa banyak ruang parkir yang telah digunakan. Adapun rumus yang dipakai ialah:

$$IP = \frac{\text{Akumulasi Parkir}}{\text{Kapasitas Parkir}} \dots\dots\dots(2.22)$$

- a. $IP < 1$ menunjukkan bahwa fasilitas parkir berfungsi dengan baik, di mana kebutuhan untuk parkir tak melampaui kapasitas yang tersedia.
- b. $IP = 1$ menunjukkan bahwa keperluan untuk parkir sesuai dengan kapasitas yang ada.
- c. $IP > 1$ menandakan bahwa fasilitas parkir mengalami masalah, di mana permintaan untuk parkir melampaui kapasitas yang normal.

Indeks parkir tertinggi dicapai melalui rasio antara banyaknya kendaraan yang terakumulasi dengan total kapasitas yang ada di area parkir. Warpani (1998) menyebutkan bahwa nilai indeks ini dapat mengindikasikan apakah suatu area parkir mengalami masalah ataupun tidak.

6. Pergantian parkir (*turnover parking*)

Turnover parking menggambarkan seberapa sering area parkir digunakan selama periode waktu tertentu. Hal ini diuraikan dalam Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir/PTPPF (1998). Untuk menghitung tingkat pergantian parkir, digunakan rumusan sebagai berikut:

$$TR = \frac{Nt}{S \cdot Ts} \dots\dots\dots(2.23)$$

dengan:

TR = Angka pergantian parkir (kend/jam/SRP)

Nt = Jumlah total kendaraan selama waktu survei (kend)

S = Jumlah ruang parkir (SRP)

Ts = durasi penganalisaan/durasi penelitian (jam)

7. Kebutuhan ruang parkir

Kebutuhan ruang parkir merujuk pada banyaknya wilayah parkir yang diperlukan guna menampung kendaraan sesuai dengan fungsi dan fasilitas yang ada dalam penggunaan lahan. Dalam rangka menentukan keperluan parkir di sebuah area yang sedang dianalisis, langkah pertama adalah memahami tujuan dari pemarkiran itu sendiri (dkk Abubakar, 1998). Adapun rumus yang dipakai ialah:

$$S = \frac{Nt \cdot D}{T \cdot f} \dots\dots\dots (2.24)$$

dengan:

S = Jumlah petak parkir yang diperlukan saat ini

Nt = Jumlah total kendaraan selama waktu survei (kend)

D = Waktu rata – rata lamanya parkir (jam/kend)

T = Lamanya survei (jam)

F = Faktor pengurangan akibat pergantian parkir, nilai antara 0,85 s/d 0,95.

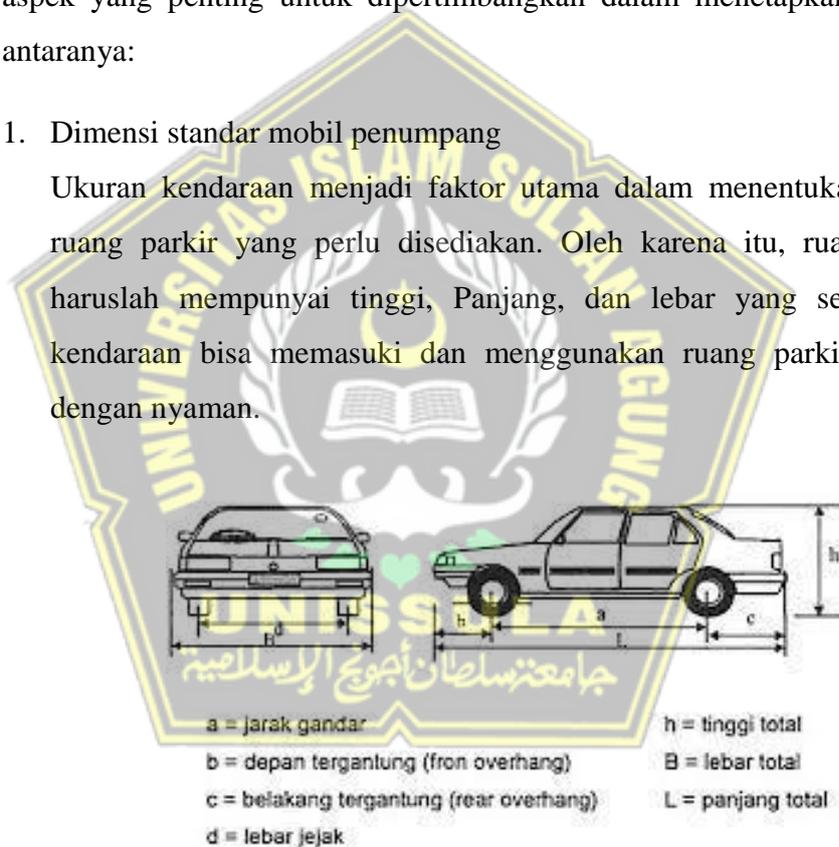
2.2.2. Satuan Ruang Parkir (SRP)

SRP merujuk kepada area dengan ukuran tertentu yang dirancang dengan celah pintu dan ruang yang cukup untuk memungkinkan penempatan kendaraan sebagai misal bus, mobil penumpang, truk, ataupun sepeda motor secara efisien (Winayati, 2019). Fungsi dari SRP adalah untuk membantu dalam mengidentifikasi luas area parkir yang diperlukan bagi kendaraan.

Menurut Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir/PTPFP (1998) yang diterbitkan oleh Ditjen Perhubungan Darat, terdapat beragam aspek yang penting untuk dipertimbangkan dalam menetapkan SRP, di antaranya:

1. Dimensi standar mobil penumpang

Ukuran kendaraan menjadi faktor utama dalam menentukan ukuran ruang parkir yang perlu disediakan. Oleh karena itu, ruang parkir haruslah mempunyai tinggi, Panjang, dan lebar yang sesuai agar kendaraan bisa memasuki dan menggunakan ruang parkir tersebut dengan nyaman.



Gambar 2.13. Dimensi Kendaraan Standar untuk Mobil Penumpang

(Sumber: (Darat, 1996)

2. Ruang bebas kendaraan parkir

Ruang bebas di area parkir mesti disediakan untuk kendaraan, entah itu untuk yang arahnya lateral ataupun longitudinal. Ruang semacam ini ditentukan ketika pintu kendaraan dalam posisi dibuka, yang dihitung

melalui ujung pintu sampai kendaraan yang terparkir di sebelahnya. Tujuan dari ruang ini ialah guna meminimalisir benturan antara pintu dan kendaraan di sebelah saat penumpang masuk atau keluar. Sementara itu, ruang bebas longitudinal diperlukan di hadapan kendaraan guna meminimalisir tabrakan dengan dinding ataupun kendaraan yang melintas di jalur gang. Jarak bebas untuk arah longitudinal ditetapkan sekitar 30 cm, sedangkan untuk arah lateral adalah 5 cm untuk mobil penumpang biasa dan 80 cm untuk mobil penumpang yang membutuhkan akses kursi roda.

3. Lebar bukaan pintu kendaraan

Lebar bukaan pintu kendaraan berkaitan langsung dengan ciri pengguna yang menggunakan ruang parkir. Ukuran ini dirancang agar pengguna dapat membuka pintu dengan leluasa tanpa mengganggu atau berbenturan dengan kendaraan lain di sekitarnya.

Tabel 2.18. Lebar Bukaan Pintu Kendaraan

No.	Jenis Bukaan Pintu	Penggunaan dan/atau Peruntukan Fasilitas Parkir	Golongan
1	Lebar bukaan 55 cm untuk pintu belakang maupun depan pada tahap pertama	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pengunjung maupun tamu di universitas, perdagangan, maupun perkantoran. ➤ Pekerja kantor ataupun karyawan. 	I
2	Lebar bukaan 75 cm untuk pintu belakang maupun depan pada tahap penuh	➤ Orang yang mengunjungi bioskop, rumah sakit, pusat perbelanjaan, hotel, rekreasi maupun tempat hiburan dan tempat keolahragaan.	II
3	Lebar bukaan pintu penuh dibagian depan dan ada juga penambahan gerakan untuk kursi roda	➤ Individu disabilitas	III

Sumber: (Darat, 1996)

Menurut poin (1) dan (2), SRP dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan varian kendaraan. Sementara itu, mengacu pada poin (3), kategori ruang parkir untuk mobil penumpang dikelompokkan lagi menjadi tiga varian (lihat tabel 2.19).

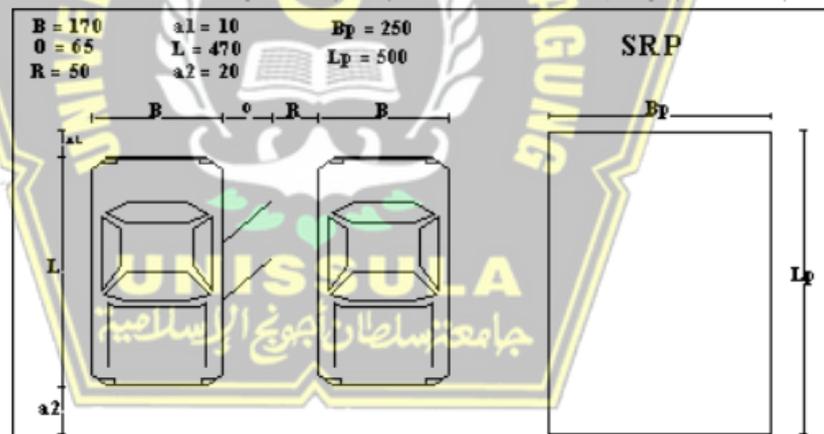
Tabel 2.19. Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP)

No.	Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m ²)
1	a. Mobil penumpang untuk golongan I b. Mobil penumpang untuk golongan II c. Mobil penumpang untuk golongan III	2,30 x 5,00 2,50 x 5,00 3,00 x 5,00
2	Bus/Truk	3,4 x 12,50
3	Sepeda Motor	0,75 x 2,00

Sumber: (Darat, 1996)

Berdasarkan informasi yang terdapat dalam tabel 2.19, ukuran area parkir untuk berbagai varian kendaraan dapat ditentukan seperti berikut ini:

1. Mobil Penumpang



Gambar 2.14. SRP Untuk Mobil Penumpang (dalam cm)

Sumber: (Darat, 1996)

Catatan:

B = lebar total kendaraan a1, a2 = jarak bebas arah longitudinal

L = panjang total kendaraan R = jarak bebas arah lateral

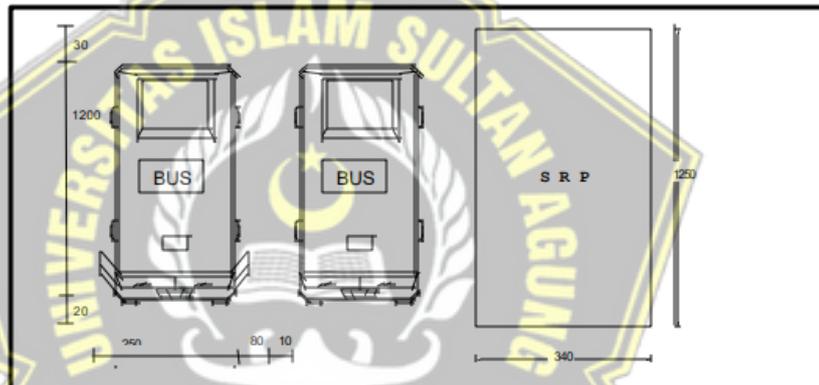
O = lebar bukaan pintu

Gol I: B = 170 a1 = 10 Bp = 230 = B + O + R
 O = 55 L = 470 Lp = 500 = L + a1 + a2
 R = 5 a2 = 20

Gol II: B = 170 a1 = 10 Bp = 250 = B + O + R
 O = 75 L = 470 Lp = 500 = L + a1 + a2
 R = 5 a2 = 20

Gol III: B = 170 a1 = 10 Bp = 300 = B + O + R
 O = 80 L = 470 Lp = 500 = L + a1 + a2
 R = 50 a2 = 20

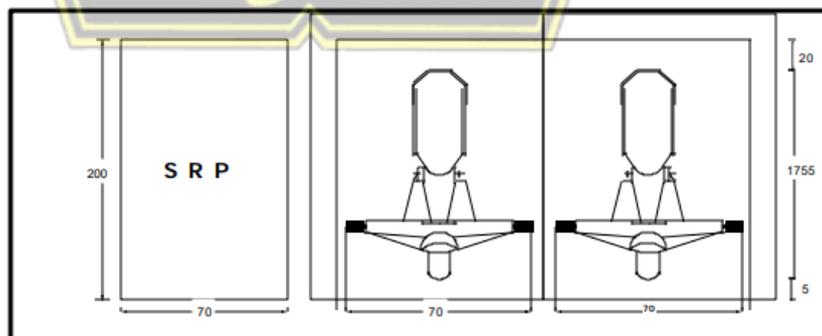
2. Bus/Truk



Gambar 2.15. SRP Untuk Bus/Truk (dalam cm)

Sumber: (Darat, 1996)

3. Sepeda Motor



Gambar 2.16. SRP Untuk Sepeda Motor (dalam cm)

Sumber: (Darat, 1996)

2.3. Penyediaan Fasilitas Parkir

Menurut Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir/PTPPF yang dipublikasikan oleh Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota pada tahun 1998, fasilitas parkir diartikan sebagai area yang ditetapkan untuk menampung kendaraan secara sementara agar pengguna dapat melakukan aktivitas tertentu dalam jangka waktu tertentu. Terdapat dua kategori utama untuk fasilitas parkir, yaitu parkir di tepi jalan dan parkir yang berada di luar jalan.

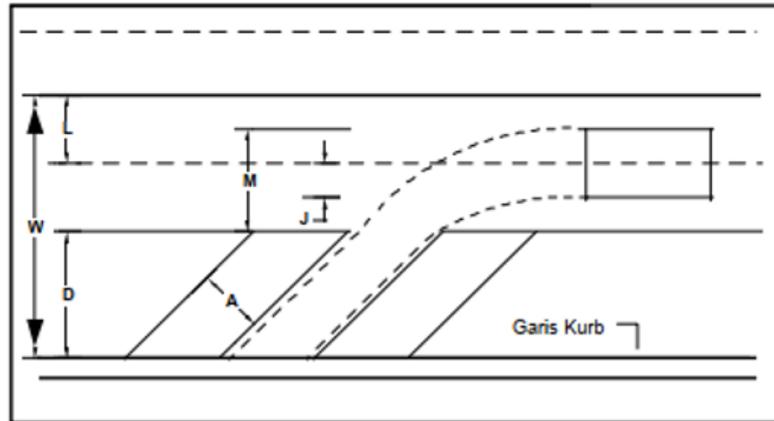
2.3.1. Parkir di tepi jalan (*on-street parking*)

On-street parking (curb parking) merujuk pada jenis fasilitas parkir yang mendayagunakan sisi jalan selaku tempat berhentinya kendaraan. Parkir ini dapat dilakukan di satu sisi atau di kedua sisi jalan. Jenis parkir ini kerap kali ditemukan pada area pusat kota dan area komersial di Indonesia. Penggunaan sebagian dari badan jalan untuk parkir dapat mengurangi lebar jalan yang tersedia bagi kendaraan yang lewat, sehingga kapasitas volume kendaraan yang bisa melalui ruas jalan itu menjadi lebih sedikit (Giovany & Elisa, 2019)

a. Penentuan Sudut Parkir

Berdasarkan (Darat, 1996), terdapat beberapa aspek yang penting untuk diindahkan dalam pemakaian badan jalan selaku fasilitas parkir. Aspek-aspek tersebut menjadi faktor penting yang harus dipertimbangkan untuk memastikan kelancaran dan efektivitas penggunaan ruang parkir di jalan. Aspek-aspek yang dimaksud di antaranya:

1. Lebar jalan raya;
2. Jumlah kendaraan yang melintas pada area jalan sekitar area parkir;
3. Ciri-ciri kecepatan;
4. Ukuran kendaraan;
5. Tujuan penggunaan lahan di sekitar area parkir dan fungsi dari jalan tersebut.



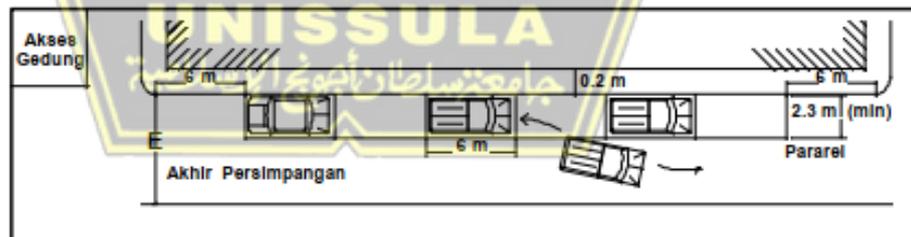
Keterangan :
 A = lebar ruang parkir (m)
 D = ruang parkir efektif (m)
 M = ruang manuver (m)
 J = lebar pengurangan ruang manuver (m)
 W = lebar total jalan
 L = lebar jalan efektif

Gambar 2.17. Sudut Parkir pada *On Street Parking*
 Sumber: (Darat, 1996)

b. Pola Parkir

Agar badan jalan dapat digunakan sebagai area parkir, perlu ditetapkan pola parkir yang sesuai. Beragam pola parkir yang sudah diimplementasikan di kota kecil ataupun kota besar akan diperinci pada bagian berikut.

1. Pola parkir paralel



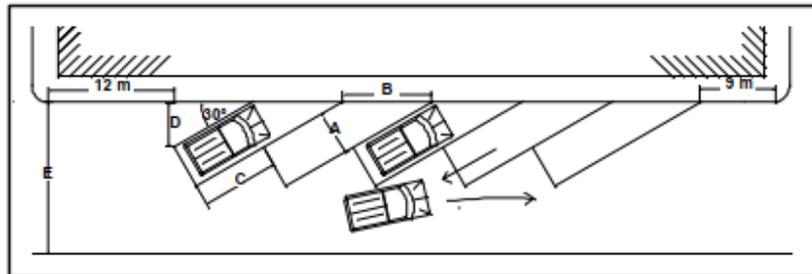
Gambar 2.18. Parkir di badan jalan (*On Street Parking*)
 Sumber: (Darat, 1996)

2. Pola parkir menyudut (30° , 45° , 60° , dan 90°)

Menurut (Darat, 1996) terdapat berbagai komponen yang mesti diperhatikan dalam menentukan pola parkir bersudut, seperti ruang parkir efektif, lebar ruang parkir, beserta ruang manuver yang

diperlukan untuk jalan local dan kolektor. Pola parkir bersudut ini mencakup beberapa jenis, antara lain:

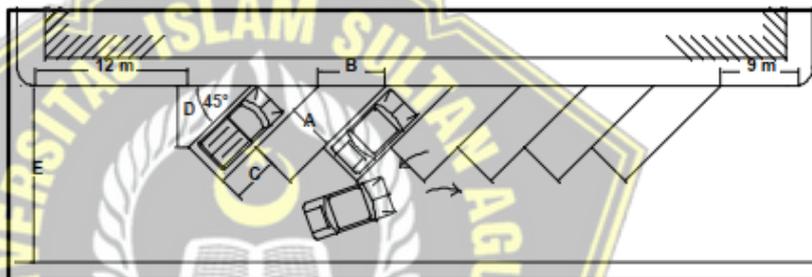
- Sudut = 30°



Gambar 2.19. Parkir Menyudut 30°

Sumber: (Darat, 1996)

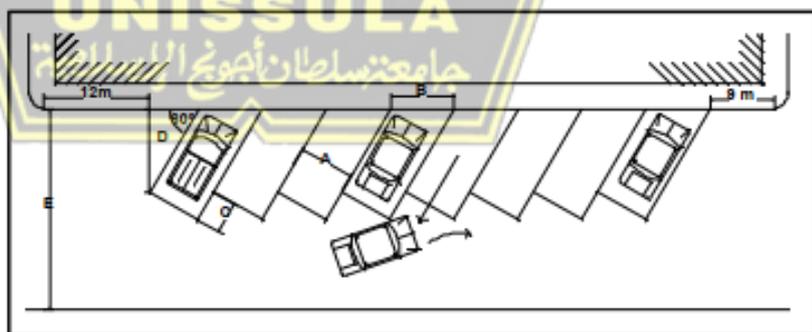
- Sudut = 45°



Gambar 2.20. Parkir Menyudut 45°

Sumber: (Darat, 1996)

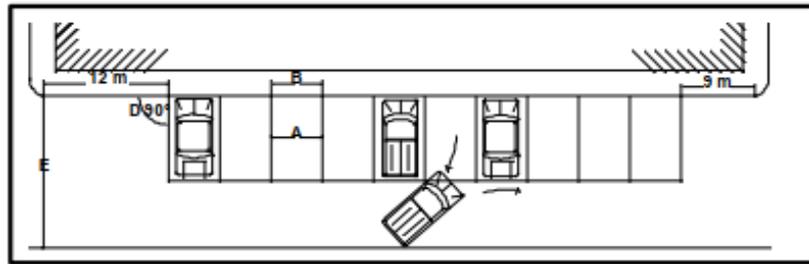
- Sudut = 60°



Gambar 2.21. Parkir Menyudut 60°

Sumber: (Darat, 1996)

- Sudut = 90°



Gambar 2.22. Parkir Menyudut 90°

Sumber: (Darat, 1996)

2.3.2. Parkir di luar jalan (*off-street parking*)

Off-street parking mengacu pada penempatan kendaraan di area parkir yang dirancang khusus, terletak di luar tepi jalan umum, baik di lahan parkir terbuka maupun di halaman. Jenis fasilitas parkir ini bisa berbentuk pelataran parkir terbuka (*surface parking*) atau bangunan parkir bertingkat (*parking building/garages*).

a. Pola Parkir

Hal-hal yang mesti dipertimbangkan dalam melakukan perancangan lokasi ataupun pelataran parkir di luar badan jalan berdasarkan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir/PTPEP (1998) meliputi: Rencana Umum Tata Ruang Daerah (RUTRD), keamanan dan kelancaran lalu lintas, pelestarian lingkungan, kemudahan akses bagi pengunjung, ketersediaan lahan, serta lokasi antara jalan akses utama dan area yang dilayani. Pola parkir ini dibedakan berdasarkan jenis kendaraan.

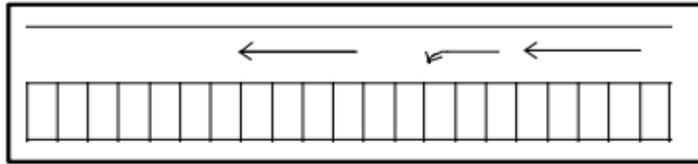
1. Mobil Penumpang

- Parkir kendaraan di satu sisi

Dapat diimplementasikan untuk ruang parkir yang sempit atau terbatas.

- Sudut = 90°

Pola jenis ini mampu menampung kendaraan lebih banyak ketimbang parkir paralel. Namun, kelemahannya terletak pada ketidaknyamanan pengemudi saat melakukan manuver keluar-masuk tempat parkir.



Gambar 2.23. Parkir Satu Sisi Menyudut 90°

Sumber: (Darat, 1996)

- Sudut yang dibentuk 30° , 45° , 60°

Pola ini memiliki kapasitas penampungan yang melebihi kapasitas pola parkir paralel dan lebih nyaman untuk pengemudi dalam bermanuver untuk keluar masuk keruang parkir.



Gambar 2.24. Parkir Satu Sisi Menyudut 30° , 45° , 60°

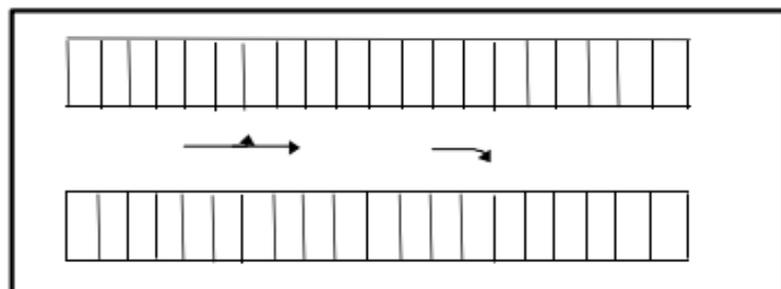
Sumber: (Darat, 1996)

- Parkir kendaraan dua sisi

Diterapkan untuk ruang parkir yang luas atau cukup memadai.

- Sudut yang dibentuk 90°

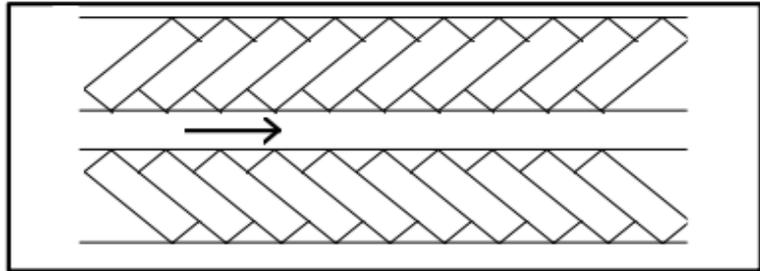
Parkir berpola seperti ini kendaraan bebas bergerak dua arah maupun satu arah.



Gambar 2.25. Parkir Dua Sisi Menyudut 90°

Sumber: (Darat, 1996)

- Sudut yang dibentuk 60°, 45°, 30°



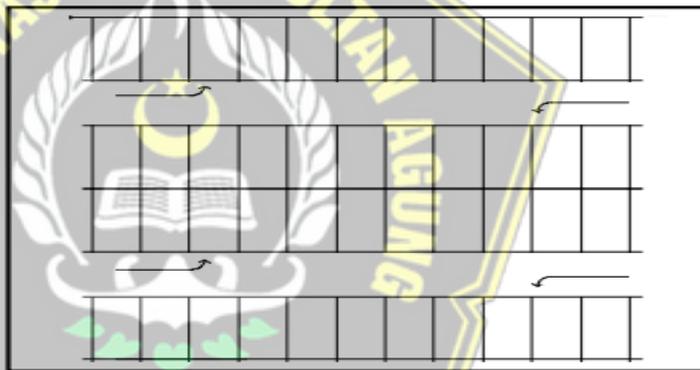
Gambar 2.26. Parkir Dua Sisi Menyudut 30°, 45°, 60°

Sumber: (Darat, 1996)

➤ Parkir Pulau

Pola ini dapat diimplementasikan manakala lahan parkir yang ada serta ukuran tempat parkir cukup memadai.

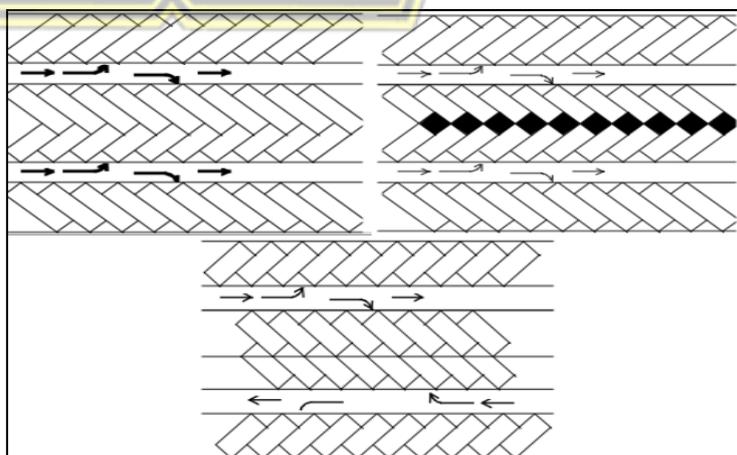
- Sudut yang dibentuk 90°



Gambar 2.27. Parkir Pulau Menyudut 90°

Sumber: (Darat, 1996)

- Sudut yang dibentuk 45°



Gambar 2.28. Parkir Pulau Menyudut 45°

Sumber: (Darat, 1996)

2. Sepeda Motor

Secara umum, motor biasanya diparkir dengan pola sudut 90 derajat. Pola ini dianggap paling efisien dalam memaksimalkan penggunaan ruang parkir.

➤ Parkir kendaraan satu sisi

Dapat diterapkan untuk ruang parkir yang sempit atau terbatas.

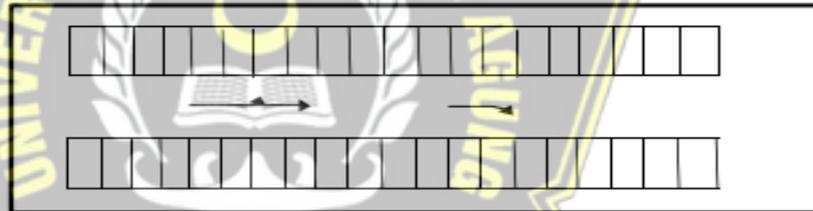


Gambar 2.29. Parkir Satu Sisi

Sumber: (Darat, 1996)

➤ Parkir kendaraan dua sisi

Pola ini diimplementasikan manakala ika mempunyai lebar ruang parkir lebih dari 5,6 meter atau ruang parkir yang cukup memadai.

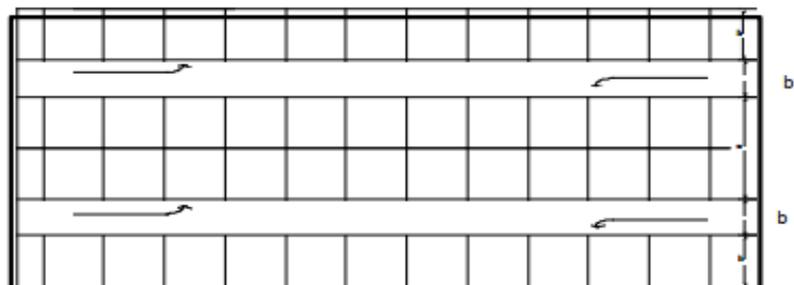


Gambar 2.30. Parkir Dua Sisi

Sumber: (Darat, 1996)

➤ Parkir Pulau

Pola ini bisa diaplikasikan manakala lahan parkir dan dimensi parkir tersedia relatif luas.



Keterangan : h = jarak terjauh antara tepi luar satuan ruang parkir
 w = lebar terjauh satuan ruang parkir pulau
 b = lebar jalur gang

Gambar 2.31. Parkir Pulau

Sumber: (Darat, 1996)

b. Jalan Masuk dan Keluar

Pintu masuk dan keluar minimal mesti berjarak 15-meter yang dihitung melalui panjang 3 mobil ditambah jarak 1,5-meter antar mobil. Untuk lebar pintu masuk dan keluar minimal 3 m.

Selaras dengan (Darat, 1996), ada beberapa parameter perencanaan pembuatan pintu masuk dan keluar yang harus diperhatikan, yakni:

- a. Posisi jalan akses masuk/keluar diusahakan berada sejauh mungkin dari simpang jalan.
- b. Lokasi akses masuk/keluar diatur sedemikian rupa agar potensi konflik dengan pejalan kaki atau pengguna jalan lain bisa diminimalisir.
- c. Penempatan jalan keluar diatur agar menyediakan jarak pandang yang memadai saat kendaraan bergabung ke lalu lintas.
- d. Lebar jalan masuk dan keluar ditetapkan menurut penganalisisan kapasitas dalam teori lalu lintas.

Dalam situasi tertentu, modul parsial sering kali diperlukan, di mana satu jalur hanya menyediakan deretan ruang parkir di salah satu sisi saja. Namun, sebisa mungkin penggunaan modul ini sebaiknya dihindari. Idealnya, area parkir terdiri dari susunan modul yang disesuaikan dengan luas lahan yang ada serta posisi akses masuk dan keluar kendaraan.

1. Pintu Masuk dan Keluar Terpisah

Satu jalur:

Dua jalur:

$$b = 3,00 - 3,50 \text{ m}$$

$$b = 6,00 \text{ m}$$

$$d = 0,80 - 1,00 \text{ m}$$

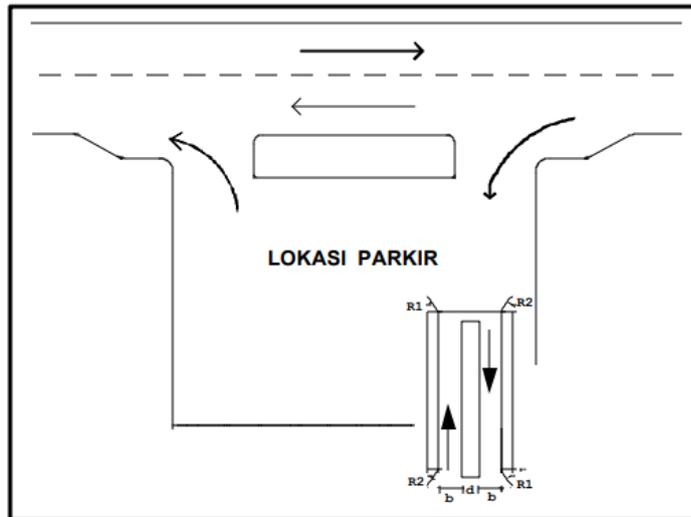
$$d = 0,80 - 1,00 \text{ m}$$

$$R1 = 6,00 - 6,50 \text{ m}$$

$$R1 = 3,50 - 5,00 \text{ m}$$

$$R2 = 3,50 - 4,00 \text{ m}$$

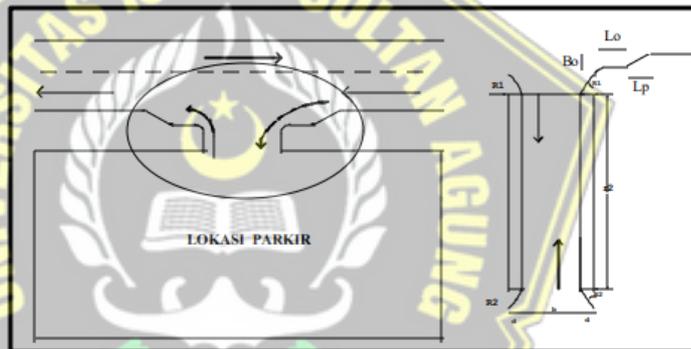
$$R2 = 1,00 - 2,50 \text{ m}$$



Gambar 2.32. Pintu Masuk dan Keluar Terpisah

Sumber: (Darat, 1996)

2. Pintu Masuk dan Keluar Menjadi Satu



Gambar 2.33. Pintu Masuk dan Keluar Jadi Satu

Sumber: (Darat, 1996)

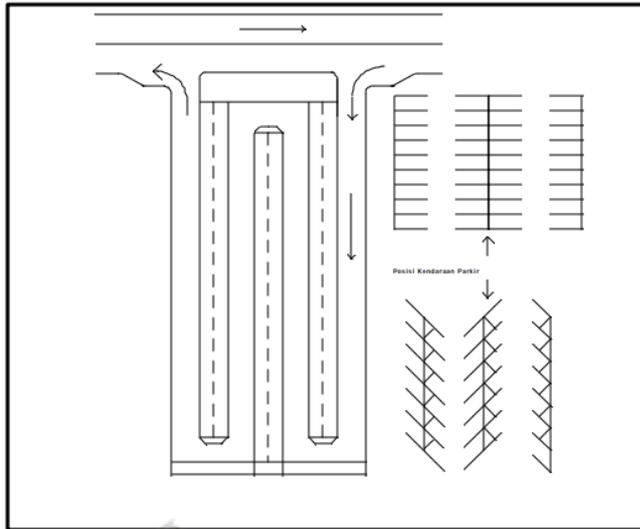
c. Kriteria Tata Letak Parkir

Berdasarkan (Darat, 1996), desain area parkir kendaraan dapat disesuaikan dengan variasi bentuk, ukuran lokasi, beserta jumlah dan posisi akses masuk dan keluarnya. Penataan area parkir ini bisa dibagi menjadi dua kategori utama, yakni:

1. Tata letak pelataran parkir

Desain area parkir bisa dibagi menjadi beberapa kategori berikut:

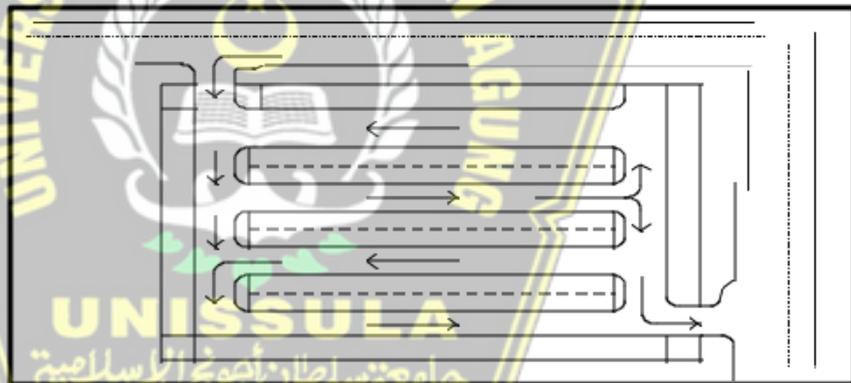
- a) Akses masuk dan keluar yang terpisahkan, tetapi berada dalam satu ruas jalan.



Gambar 2.34. Pintu Masuk dan Keluar terpisah pada satu ruas jalan

Sumber: (Darat, 1996)

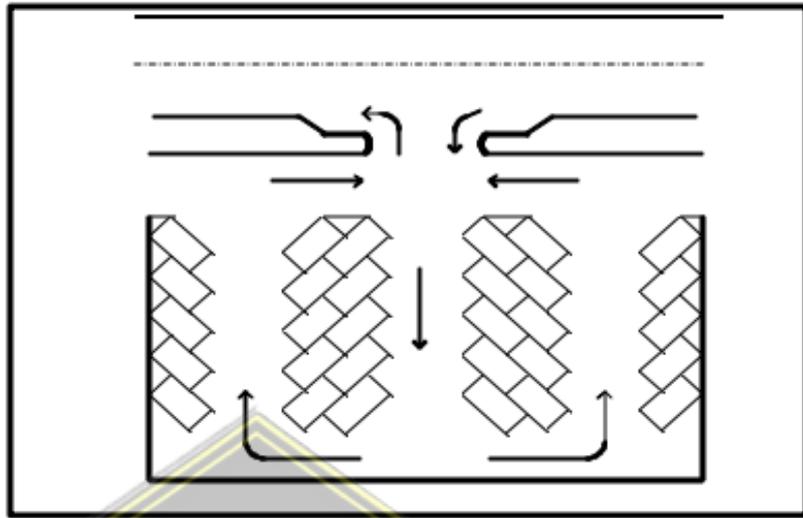
- b) Akses masuk dan keluar yang terpisahkan dan posisinya tidak pada satu ruas jalan.



Gambar 2.35. Pintu Masuk dan Keluar terpisah tidak pada satu ruas jalan

Sumber: (Darat, 1996)

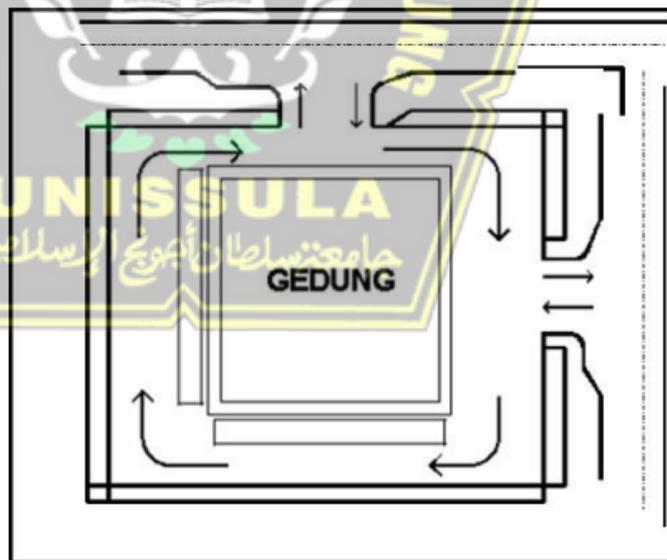
- c) Akses masuk dan keluar yang menyatu, dan berada di ruas jalan yang sama.



Gambar 2.36. Pintu Masuk dan Keluar jadi satu dan pada satu ruas jalan

Sumber: (Darat, 1996)

- d) Akses masuk dan keluar yang menyatu, ada di ruas jalan yang berlainan.



Gambar 2.37. Pintu Masuk dan Keluar jadi satu dan pada ruas berbeda

Sumber: (Darat, 1996)

2. Gedung Parkir

a) Persyaratan

- Terdapat pengaturan penggunaan lahan;
- Relevan dengan ketentuan konstruksi dan peraturan yang diberlakukan;
- Tak menyebabkan lingkungan tercemar;
- Menyediakan fleksibilitas dalam pemakai layanan.

b) Penataan fasilitas parkir bisa dibedakan menjadi:

➤ Lantai datar dengan jalur landai eksternal

Area parkir tersusun atas beberapa lantai datar yang terhubung oleh *ramp*.

➤ Lantai terpisah

Fasilitas parkir dengan struktur lantai terpisah dan memiliki beberapa tingkat, di mana *ramp* dipakai oleh kendaraan yang masuk ke atas dan *ramp* terpisah untuk kendaraan yang keluar. Selain itu, fasilitas ini disertai dengan akses masuk dan keluar yang terpisah serta jalur yang lebih singkat.

➤ Lantai gedung yang difungsikan sebagai *ramp*

Ramp dirancang dua arah. Kendaraan yang masuk akan parkir di gang yang juga difungsikan menjadi *ramp*. Terdapat gang satu arah disertai jalan keluar yang lebar. Akan tetapi, desain ini tidaklah direkomendasikan untuk parkir yang kapasitasnya melebihi 500 kendaraan sebab dapat menyebabkan antrean panjang di area parkir.

➤ Ketinggian minimum untuk ruang bebas di dalam gedung parkir ialah 2,5 meter.

2.4. Penelitian Terdahulu

Riset ini ditujukanguna mengidentifikasi dampak dari rekayasa lalu lintas ketika jam sibuk di ruas jalan Semarang – Godong dan kajian parkir untuk menangani kemacetan di kawasan Pasar Mranggen akibat parkir kendaraan yang tidak tertata pada badan jalan dan ketersediaan lahan parkir di kawasan Pasar Mranggen. Berikut ini adalah beberapa penelitian sebelumnya yang sudah pernah dilaksanakan.

Manfaat penelitian terdahulu untuk memberikan gambaran kajian agar didapat kajian yang baru di lokasi yang berbeda dengan penelitian terdahulu agar dapat menunjukkan orisinalitas dari penelitian yang disusun peneliti. Pada bagian ini peneliti mencantumkan beberapa riset sebelumnya yang terkait dengan studi yang akan dilangsungkan oleh peneliti.



Tabel 2.20. Daftar Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode Riset	Hasil Riset
1	Analisa Karakteristik Dan Solusi Parkir Di Badan Jalan (Studi Kasus: Jalan Sumatera, Denpasar, Bali)	Putu Preantjaya Winaya (2017)	Guna mengidentifikasi karakteristik perparkiran dan mencari solusi yang dapat memenuhi kebutuhan parkir dengan baik, tanpa mengganggu kelancaran lalu lintas, terutama saat jam sibuk.	Data yang digunakan diperoleh melalui metode survei patroli dan inventarisasi perparkiran.	Karakteristik perparkiran untuk kendaraan ringan menunjukkan bahwa pada jam sibuk, kapasitas parkir dinamis kerap kali tak mencukupi keperluan parkir. Di sisi lain, kapasitas parkir statis ketika jam puncak bisa memenuhi permintaan tersebut. Sementara itu, untuk sepeda motor, kapasitas parkir cenderung dapat mencakup semua permintaan parkir pada saat-saat sibuk.
2	Analisis Kapasitas Ruang Parkir <i>Off Street</i> Sepeda Motor Di Grage Mall Cirebon	Mochammad Fahril Sidik (2019)	Guna mengidentifikasi berbagai masalah terkait parkir, serta menganalisis karakteristik perparkiran, kapasitas statis dan dinamis dari ruang parkir sepeda motor di Grage Mall.	Literatur, observasi dengan survei lapangan dan interviu guna memperoleh data primer dan sekunder.	Ruang parkir sepeda motor di daerah pengamatan yang berada di luar jalan umum masih mampu mengikuti permintaan, dengan nilai SRP yang diperoleh dari perhitungan durasi parkir

No	Judul	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode Riset	Hasil Riset
					dan banyaknya kendaraan mencapai 3,58.
3	Evaluasi Parkir Di Badan Jalan/On Street Parking (Studi Kasus Ruas Jl Jenderal Ahmad Yani–Cilegon)	M. Fakhuriza Pradana, Rindu Twidi Bethary, dan Dede Nurhaesih (2013)	Mengurangi kemacetan yang terjadi karena parkir di badan jalan di Jl. Jenderal Ahmad Yani Kota Cilegon, dan menciptakan kondisi yang lebih teratur dan terarah pada lokasi parkir tersebut.	Analisis data primer dan sekunder yang berkaitan dengan kondisi parkir dan analisa tarif parkir.	Hasil analisis menunjukkan bahwa parkir di badan jalan menjadi satu di antara isu lalu lintas yang perlu diatasi, sebab isu tersebut bisa mengurangi kapasitas jalan. Akibatnya, arus lalu lintas berpotensi menjadi lebih padat dan menyebabkan kemacetan.
4	Analisa Karakteristik Dan Kebutuhan Ruang Parkir (Studi Kasus: New Makassar Mall)	Riri Fausari Zaenal T. (2019)	Menganalisa karakteristik parkir dengan mempertimbangkan parameter kebutuhan parkir dan melakukan evaluasi terhadap akumulasi kebutuhan ruang parkir guna mengakomodasi keperluan parkir di masa depan.	Analisis data primer dan sekunder yang berkaitan dengan karakteristik parkir untuk proyeksi 15 tahun kedepan.	Indeks parkir tertinggi untuk kendaraan roda dua mencapai 82%, sedangkan untuk roda empat adalah 30%. Dalam 15 tahun ke depan, perlu adanya penambahan kapasitas parkir, mengingat pertumbuhan kebutuhan parkir untuk kendaraan roda dua

No	Judul	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode Riset	Hasil Riset
					diperkirakan sebesar 5%, dan untuk roda empat berkisar antara 9 hingga 12%.
5	Analisa Dampak <i>Car Free Night</i> Terhadap Kinerja Jaringan Jalan di Kawasan Enggal Bandar Lampung	Bernaditha C. Marina (2015)	Membuat simulasi pembebanan arus lalu lintas dan memahami keterkaitan antara <i>VC ratio</i> dan arus lalu lintas saat <i>car free night</i> dengan taraf layanan jalan (<i>LoS</i>) di daerah ruas jalan Enggal.	Dikumpulkannya data primer melalui pelaksanaan survei LHR di lapangan, dan pengolahan data dengan aplikasi Transplan dan teknik MKJI.	Dengan aplikasi Transplan dan analisa MKJI didapat selisih nilai rasio arus lalu lintas yakni 240,40% karena ketidaksamaan persepsi yang melibatkan komponen tidak terukur dan non-teknis. Nilai <i>V/C Ratio</i> tidak mencapai 0,75 maka tidak ditemukan keterkaitan antara kinerja jaringan dengan <i>car free night</i> .



No	Judul	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode Riset	Hasil Riset
6	Kajian Pengelolaan Fasilitas Parkir di Kawasan Pendidikan: Studi Kasus Kampus Institut Teknologi Bandung	Shahnaz Nabila Fuady, Puspita Dirgahayani (2018)	Merancang berbagai alternatif pengelolaan lahan parkir di area Kampus ITB guna mengatasi keterbatasan tempat parkir, yang telah menyebabkan ketidakteraturan parkir kendaraan dan memicu kemacetan lalu lintas.	Tinjauan literatur yang melibatkan ide penyediaan parkir, pembatasan parkir, dan penerapan sistem zonasi menghasilkan sintesis berupa alternatif solusi untuk pengelolaan parkir di area pusat kegiatan.	Dari temuan riset, terungkap bahwa keperluan parkir ketika penelitian telah melampaui kapasitas yang tersedia. Melalui pengimplementasian kebijakan pembatasan parkir, hendaknya dapat menekan angka pemakaian kendaraan pribadi menuju dan dari kampus, sehingga permintaan terhadap lahan parkir di ITB pun dapat berkurang.
7	Analisis Pengaturan Pola Parkir dan Kebutuhan Parkir (Studi Kasus Stasiun Tangerang)	M. Fakhuriza Pradana, Rindu Twidi Bethary, dan Adi Lukman Amir (2018)	Merumuskan pengaturan pola parkir di area parkir Stasiun Tangerang agar sesuai dengan standar yang berlaku, serta memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengunjung saat memarkir kendaraan mereka.	Analisis data primer dan sekunder menggunakan PTPFP yang berkaitan dengan kondisi parkir.	Pada hari kerja, lahan parkir di area satu dan dua Stasiun Tangerang belum cukup untuk memenuhi permintaan yang ada. Namun, pada hari libur, kedua area tersebut dapat memenuhi kebutuhan parkir. Sementara itu, area tiga Stasiun Tangerang sudah mampu

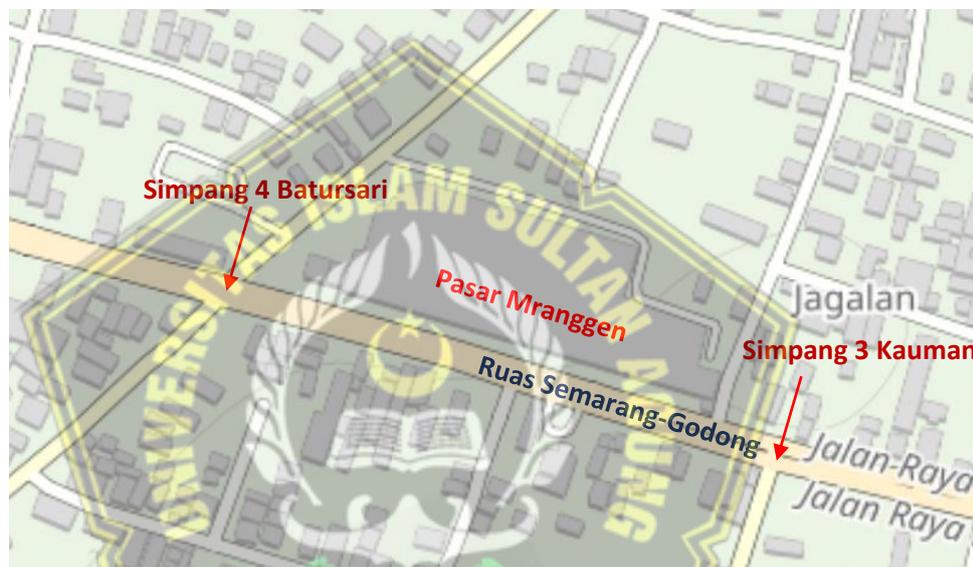
No	Judul	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode Riset	Hasil Riset
					memenuhi kebutuhan parkir yang tersedia.
8	Kajian Manajemen Lalu Lintas Kawasan <i>Central Business District</i> (CBD) di Kota Tegal	Agus Sahri, Edi Purwanto, Anton Budiharjo (2021)	Untuk mengidentifikasi masalah yang ada serta mengukur performa jalan dan simpangan di area CBD Kota Tegal, hingga dapat ditentukan strategi manajemen lalu lintas yang sesuai untuk diimplementasikan.	Literatur, survei dan analisa agar didapat data primer dan sekunder.	Kemacetan yang dialami di kawasan CBD Kota Tegal disebabkan oleh tingginya hambatan dari sisi jalan dan pengaturan sinyal lampu lalu lintas yang kurang efisien.
9	Kajian Karakteristik <i>On Street Parking</i> di Pasar Sanglah Denpasar	A.A. Ngurah Agung Jaya Wikrama (Wikrama, 2019)	Untuk menganalisa keperluan dan karakteristik <i>on street parking</i> maupun <i>off street parking</i> di Pasar Sanglah untuk sepuluh tahun ke depan	Analisa data sekunder untuk data perkembangan jumlah kendaraan tiap tahunnya serta data populasi penduduk dan analisa data primer dari observasi rata-rata lalu lintas harian.	Untuk permodelan parkir Pasar Sanglah Denpasar pada <i>On Street Parking</i> adalah Max. indeks parkir (2,635), Max. kapasitas parkir (138 kend/jam), Max. durasi parkir (1,318 jam/kend), Max. volume parkir (70/kend/jam), Max. akumulasi parkir (122 kend/jam) sedangkan untuk <i>Off Street Parking</i> adalah Max. indeks parkir (2,020), Max. kapasitas parkir (80 kend/jam), Max. durasi parkir (1,220 jam/kend),

No	Judul	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode Riset	Hasil Riset
					Max.volume parkir (87/kend/jam), Max.akumulasi parkir (110 kend/jam)
10	Studi Pemindahan Lokasi Parkir Dari <i>On-street Parking</i> Menjadi <i>Off-street Parking</i> (Studi Kasus Jalan Dhoho Kediri)	Deka Agra pradhana (2014)	Guna memahami dampak parkir di tepi jalan atas kapasitas jalur lalu lintas. Kegiatan parkir di badan jalan bisa mengurangi lebar jalur lalu lintas yang efektif, yang pada gilirannya bisa mengganggu kelancaran arus lalu lintas.	Analisis dikerjakan dengan memanfaatkan data primer dan sekunder, menurut PTPFP, untuk mengevaluasi sejauh mana efektivitas ruang parkir di luar jalan (off street).	Kondisi jalan di Jalan Dhoho Kediri menunjukkan tingkat kejenuhan yang tinggi, dengan derajat kejenuhan mencapai 0,75 pada hari kerja dan 0,80 saat akhir pekan. Karena kapasitas tempat parkir yang ada tidak memadai, perlu dibangun gedung parkir yang terdiri dari enam lantai untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Riset ini dilaksanakan di Kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak yang terletak di ruas jalan provinsi. Sesuai dengan SK Gubernur Jawa Tengah Nomor 622/2/Tahun 2023 (Provinsi Jawa Tengah, 2023) Kawasan Pasar Mranggen masuk dalam wilayah ruas Semarang – Godong tepatnya di Km. 13+400.



Gambar 3.1. Lokasi Penelitian

(Sumber: <https://www.viamichelin.com/web/Maps/Map-Mranggen-59567-Demak-Indonesia>)

3.2. Kebutuhan Data Penelitian

Riset ini mendayagunakan dua varian data, yakni data primer yang disertai data sekunder. Data yang sifatnya sekunder didapati melalui temuan-temuan riset sebelumnya serta informasi dari beragam instansi yang relevan, yang mencakup:

- 1) Informasi mengenai pertumbuhan volume lalu lintas yang dapat didayagunakan dalam menaksir perkembangan lalu lintas di masa depan.
- 2) Informasi peta area sekitar Pasar Mranggen, Kabupaten Demak.

- 3) Data yang bersifat primer didapatkan lewat survei langsung di lapangan yang mencakup:
- a. Survei jaringan jalan yang dilakukan untuk mengidentifikasi pola jaringan yang terdapat di area ruas Jalan Semarang - Godong dan kawasan Pasar Mranggen, Kabupaten Demak, serta untuk mengukur dimensi ruas jalan dan LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata).
 - b. Survei manajemen lalu lintas untuk keadaan sekarang dilangsungkan dengan menghitung volume lalu lintas dalam ruas jalan, yaitu total kendaraan yang melintas di area tersebut.
 - c. Survei parkir kendaraan dan durasi parkir dilakukan dengan menulis nomor polisi kendaraan dan waktu memasuki parkir di pintu masuk, serta menulis nomor polisi kendaraan dan waktu keluar parkir di pintu keluar yang terletak di titik pengamatan.

3.3. Alat Penelitian

Adapun alat-alat yang didayagunakan dalam melakukan riset ini ialah:

- Papan survei, Formulir survei, alat tulis, serta peralatan pendukung lainnya;
- Jam dan stop watch untuk mengukur durasi parkir kendaraan;
- *Tally Counter* untuk mencatat jumlah kendaraan yang terklasifikasi;
- Kamera video untuk merekam dan mendokumentasikan volume lalu lintas.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Dalam konteks riset ini, pelaksanaannya dilakukan dengan menghimpun data dari pengamatan lapangan, mencakup data sekunder ataupun primer. Dua pendekatan yang akan diterapkan dalam studi ini ialah metode survei dan metode analisis.

3.4.1. Tahapan persiapan

Pada tahapan ini peneliti melakukan kajian masalah yang terjadi pada lokasi yang menjadi obyek pengamatan kemudian selanjutnya dilaksanakan observasi atau pengamatan untuk mengetahui keadaan yang terjadi sebenarnya pada obyek penelitian ini dan melakukan studi literatur untuk

melakukan identifikasi permasalahan yang sama maupun serupa agar mendapatkan penyelesaian yang baik dan tepat guna untuk penelitian ini.

3.4.2. Tahap penghimpunan data

Berupa pengumpulan data primer yang dilengkapi data sekunder. Data primer didapat pada survei yang dilaksanakan dengan cara langsung pada objek penelitiannya. Untuk data sekunder didapat dari studi literatur, jurnal, buku, internet, makalah dan sumber bacaan yang lainnya. Data tersebut merupakan bahan utama yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini.

a) Data Primer

Dalam tahap ini, ketepatan serta keandalan data dan informasi yang dikumpulkan menjadi faktor penting dalam mendapatkan hasil analisis dan rekomendasi yang valid. Data primer yang diperlukan mencakup Rata-rata Lalu Lintas Harian (LHR), survei geometri jalan, kondisi parkir yang ada, dan volume keluar-masuk kendaraan di area parkir. Pengambilan data primer tersebut dilaksanakan serentak agar mencerminkan keadaan lalu lintas dan parkir di lokasi secara nyata.

Agar mendapatkan data yang akurat maka dilakukan survei lapangan. Pelaksanaan survey lalu lintas dan kondisi parkir dilakukan di hari minggu yang mewakili hari libur, hari senin dan kamis mewakili hari kerja, dan waktu pelaksanaannya di pukul 06.00 – 18.00.

Survey kondisi parkir dan volume kendaraan keluar masuk pada lokasi parkir agar didapatkan hasil yang akurat.

Survei mengenai hambatan lateral bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis hambatan yang ada, termasuk banyaknya pejalan kaki, kendaraan yang diparkir ataupun berhenti, serta kendaraan yang bergerak dengan kecepatan rendah. Lokasi survei ini dilakukan di jalur jalan Semarang-Godong, khususnya di area depan Pasar Mranggen.

Jenis data kendaraan bermotor yang akan diambil datanya berupa sepeda motor (*MC*), kendaraan ringan (*LC*), kendaraan besar (*HC*). Penentuan titik survey dilakukan pada daerah yang terkena dampak langsung dari

lokasi Kawasan Pasar Mranggen, pada area persimpangan dan pada ruas jalan.

1. Ruas jalan Semarang-Godong

Dilakukan penghitungan volume kendaraan 2 (dua) arah pada ruas jalan Semarang-Godong.

2. Simpang 4 Batusari

Dilakukan penghitungan volume kendaraan 2 (dua) arah terhadap ruas jalan, serta penghitungan volume kendaraan keluar masuk ke Jl. Batusari Raya dan Jl. Jagalan.

3. Simpang 3 Kauman

Dilakukan penghitungan volume kendaraan 2 (dua) arah terhadap ruas jalan, serta penghitungan volume kendaraan keluar masuk ke Jl. Kauman.

Untuk kebutuhan data parkir berupa volume kendaraan keluar masuk, data ukuran dan jumlah Satuan Ruang Parkir (SRP) diambil di titik lokasi parkir berikut:

1. Ruas Jalan Semarang-Godong sepanjang Pasar Mranggen
2. Area parkir di dalam Pasar Mranggen

b) Data Sekunder

Data sekunder dinilai sebagai data yang bisa didapati melalui telaah kepustakaan, bisa berupa jurnal penelitian dan berbagai buku yang relevan dengan isu yang dibicarakan. Berikut akan diperinci terkait data apa saja yang dibutuhkan.

1. Data Jaringan Jalan Semarang-Godong (Kawasan Pasar Mranggen)

Informasi mengenai jaringan jalan dan pemanfaatan lahan yang harus diketahui meliputi kategori, fungsi, serta otoritas jalan di sekitar area Kawasan Pasar Mranggen.

2. Denah ruang parkir.

Denah ruang parkir berfungsi sebagai referensi dalam merencanakan kebutuhan ruang parkir, yang meliputi informasi mengenai luas lahan, ukuran bangunan beserta peruntukannya, serta pengelolaan akses keluar-masuk kendaraan.

3.5. Analisis Data

Analisa data yang dilakukan menggunakan MKJI (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997) untuk mengetahui kinerja lalu lintas kawasan Pasar Mranggen untuk beberapa kondisi, antara lain yaitu berupa keadaan lalu lintas ketika hari kerja dan hari Minggu.

Sedangkan analisa data menggunakan PTPFP 1996 (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1996) untuk mengetahui SRP, akumulasi parkir, volume parkir, pergantian parkir, kapasitas parkir, indeks parkir, kebutuhan *off street parking* dan *on street parking*.

Tahapan analisis data:

1. Volume Kendaraan

Menghitung volume kendaraan. Formulasi yang dipakai ialah:

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots (3.1)$$

dimana:

- Q = Volume (kend/jam)
- N = Jumlah kendaraan (kend)
- T = Waktu tempuh kendaraan (Jam)

2. Kecepatan Waktu Tempuh

Menghitung kecepatan waktu tempuh oleh sebuah kendaraan di ruas jalan pada suatu satuan waktu.

$$V = \frac{L}{TT} \dots\dots\dots (3.2)$$

Di mana:

- V = Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)
- L = Panjang segmen (km)
- TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

3. Kecepatan Arus Bebas (FV)

Menghitung FV. FV suatu ruas jalan dikalkulasikan melalui pendayagunaan formulasi:

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{cs} \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana:

- FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
- FV0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)
- FWW = Faktor penyesuaian untuk lebar efektif jalan (km/jam)
- FFVSF = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu
- FFVCS = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

4. Kapasitas (C)

Menghitung kapasitas. Adapun formulasi yang dipakai ialah:

$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS \dots\dots\dots (3.4)$$

Di mana:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C0 = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FCW = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
- FCSP = Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
- FCSF = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan bahu jalan/kerb
- FCCS = Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota

5. Derajat Kejenuhan (DS)

Menghitung nilai DS. Nilai DS dikalkulasikan dengan formulasi:

$$Ds = \frac{Q}{c} \dots\dots\dots (3.5)$$

Dimana:

- Ds = Derajat Kejenuhan
- Q = Nilai arus total kendaraan (Smp/jam)
- C = Kapasitas (Smp/jam)

6. Tundaan

Menghitung Tundaan geometrik simpang (DG). Adapun formulasi yang dipakai ialah:

Untuk $DS < 1,0$

$$DG = (1-DS) \times (P_T \times 6 + (1-P_T) \times 3) + DS \times 4 \dots \dots \dots (3.6)$$

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

Dengan:

DG = Tundaan geometrik simpang (det/smp)

DS = Derajat kejenuhan

PT = Rasio arus belok terhadap arus total

Tundaan simpang (D), dihitung dengan rumus berikut:

$$D = DG + DT_I \dots \dots \dots (3.7)$$

7. Volume parkir

Menghitung volume parkir dilakukan dengan menggunakan rumus tertentu. Formualasi yang diimplementasikan ialah:

$$V_p = E_i + X \dots \dots \dots (3.8)$$

Di mana:

E_i = kendaraan yang masuk lokasi parkir

V_p = volume parkir

X = kendaraan yang sudah ada di lokasi parkir

Melalui perhitungan volume parkir, jumlah kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir dapat ditentukan.

8. Akumulasi parkir

Menghitung akumulasi parkir. Adapun formulasi yang dipakai ialah:

$$AP = E_i - E_x + X \dots \dots \dots (3.9)$$

Di mana:

A_p = Akumulasi parkir

E_i = Jumlah kendaraan yang masuk ke lokasi parkir

E_x = Jumlah kendaraan yang keluar ke lokasi parkir

X = Jumlah kendaraan yang sudah ada di lokasi parkir

Kendaraan yang parkir dalam jangka waktu lama dinilai selaku beban parkir dan mesti dicatat sebagai (x). Manakala tak terdapat kendaraan yang terparkir sebelum survei dilaksanakan, maka nilai x dinilai nol.

9. Lama waktu parkir (durasi parkir)

Menghitung durasi parkir. Adapun formulasi yang dipakai ialah:

$$D = \frac{\sum(Nx).(x).(I)}{Nt} \dots\dots\dots (3.10)$$

dengan:

D = rata-rata durasi parkir (jam/kend)

Nt = banyaknya kendaraan selama survei dilakukan

I = interval waktu survei (jam)

X = banyaknya interval

Nx = banyaknya kendaraan yang terparkir selama survey dilakukan
(kendaraan)

10. Kapasitas parkir

Menghitung kapasitas ruang parkir. Adapun formulasi yang dipakai ialah:

$$KP = \frac{S}{D} \dots\dots\dots (3.11)$$

Di mana:

KP = Kapasitas Parkir (kend/jam)

D = Rata-rata durasi parkir (jam/kend)

S = Banyaknya ketersediaan petak parkir pada tempat survei

11. Indeks parkir

Menghitung Indeks parkir. Adapun formulasi yang dipakai ialah:

$$IP = \frac{\text{Akumulasi Parkir}}{\text{Kapasitas Parkir}} \dots\dots\dots (3.12)$$

- a. $IP < 1$ menunjukkan bahwa fasilitas parkir berfungsi dengan baik, di mana kebutuhan untuk parkir tak melampaui kapasitas yang tersedia.
- b. $IP = 1$ menunjukkan bahwa keperluan untuk parkir sesuai dengan kapasitas yang ada.
- c. $IP > 1$ menandakan bahwa fasilitas parkir mengalami masalah, di mana permintaan untuk parkir melampaui kapasitas yang normal.

12. Pergantian parkir (*turnover parking*)

Menghitung *turnover parking*. Adapun formulasi yang dipakai ialah:

$$TR = \frac{Nt}{S \cdot Ts} \dots\dots\dots (3.13)$$

dengan:

TR = Angka pergantian parkir (kend/jam/SRP)

Nt = Jumlah total kendaraan selama waktu survei (kend)

S = Jumlah ruang parkir (SRP)

Ts = durasi penganalisaan/durasi penelitian (jam)

13. Kebutuhan ruang parkir

Menghitung Kebutuhan ruang parkir. Adapun formulasi yang dipakai ialah:

$$S = \frac{Nt \cdot D}{T \cdot f} \dots\dots\dots (3.14)$$

dengan:

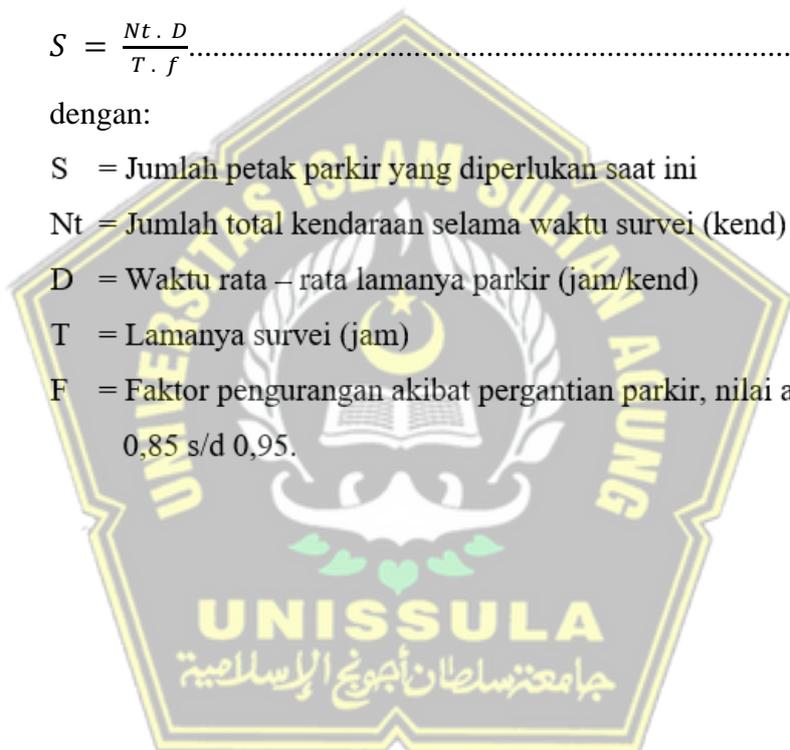
S = Jumlah petak parkir yang diperlukan saat ini

Nt = Jumlah total kendaraan selama waktu survei (kend)

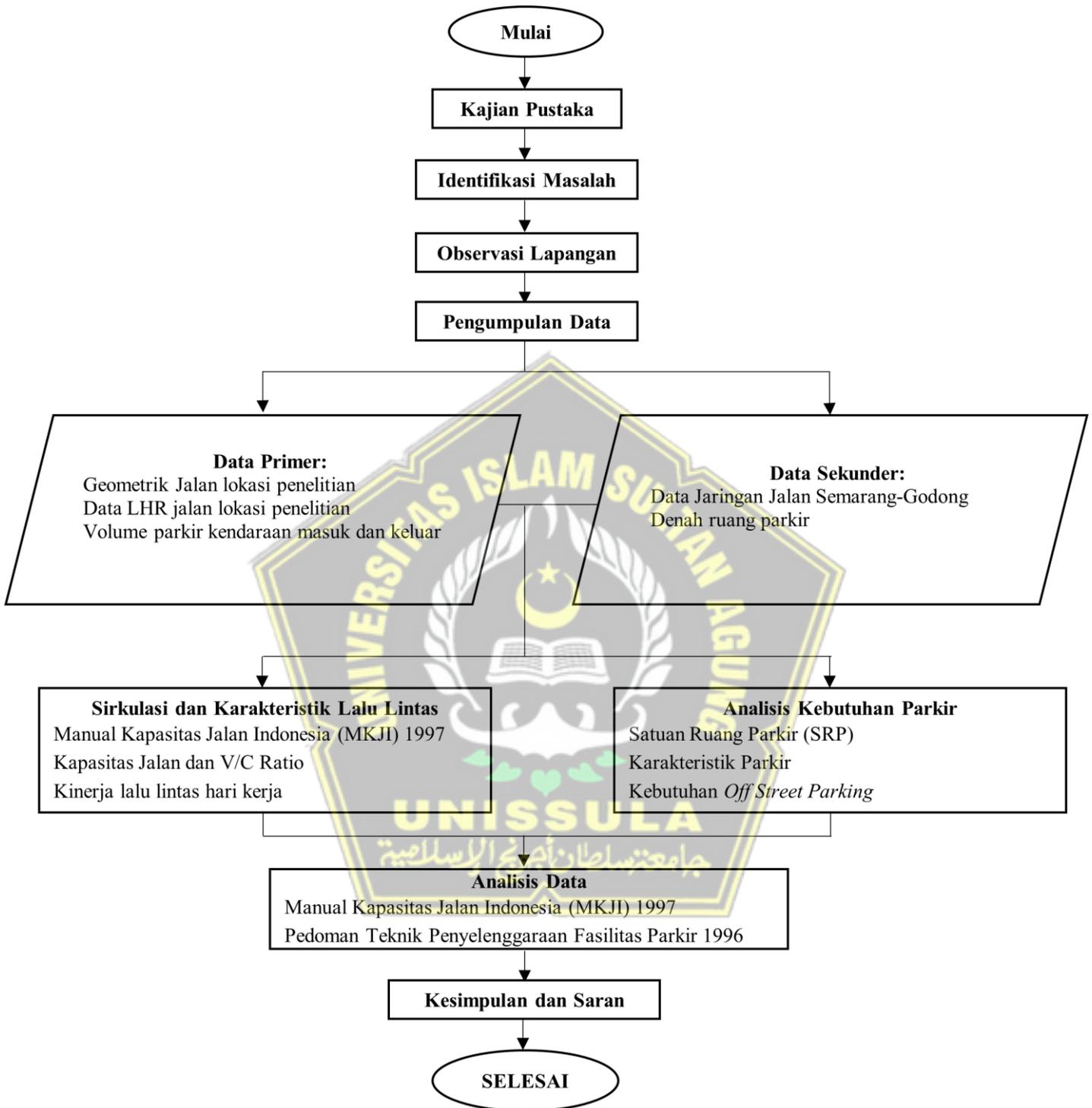
D = Waktu rata – rata lamanya parkir (jam/kend)

T = Lamanya survei (jam)

F = Faktor pengurangan akibat pergantian parkir, nilai antara 0,85 s/d 0,95.



3.6. Bagan Alur Penelitian



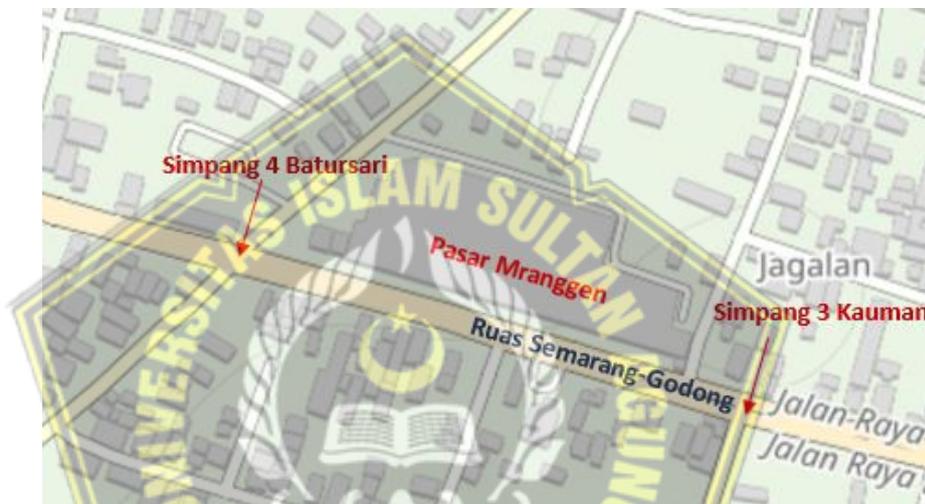
Gambar 3.2. Diagram Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Survei

Dari hasil survei langsung dilapangan dapat dihimpun data primer untuk penelitian ini. Data primer tersebut adalah data inventarisasi ruas, simpang, LHR dan lahan parkir beserta volume parkir kendaraannya. Gambaran lokasi studi ruas jalan ini ialah ruas jalan yang ada di kawasan Pasar Mranggen, yakni Ruas Jalan Semarang – Godong Km. 13+400.



Gambar 4.1. Lokasi Kawasan Pasar Mranggen
(Sumber: <https://www.viamichelin.com/web/Maps/Map-Mranggen-59567-Demak-Indonesia>)

4.1.1 Inventarisasi Ruas Jalan

1. Ruas Jalan Semarang – Godong No. Ruas 127

Ruas Jalan Semarang – Godong Km. 13+400 memiliki lebar trotoar 1,5 meter. Hambatan samping di sekitar ruas jalan ini termasuk tinggi dan tata guna lahan berupa pasar dan pertokoan.

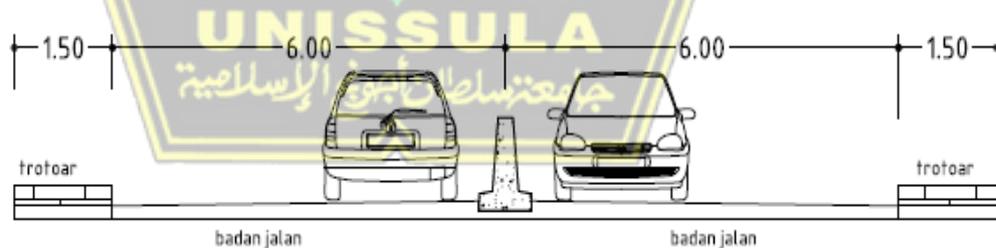
Pada depan pasar Mranggen terdapat lokasi parkir *on street* untuk kendaraan roda empat ataupun truk yang membawa bahan makanan, buah-buahan serta sayuran.

Berikut adalah informasi geometrisnya.

- a. Tipe Jalan : Empat Lajur Dua Arah dengan Median (4/2 D)
- b. Hambatan samping : Tinggi (H)
- c. Fungsi Jalan : Kolektor
- d. Kelandaian Jalan : Datar
- e. Rerata Lebar Jalur Efektif : 12 meter



Gambar 4.2. Ruas Jalan Semarang – Godong No. Ruas 127



Gambar 4.3. Penampang Melintang Ruas Jalan Semarang – Godong No Ruas 127

2. Ruas Jalan Jagalan

Ruas Jalan Jagalan memiliki Lebar bahu jalan 1 meter. Ruas jalan ini tidak memiliki trotoar dan drainase. Hambatan samping di sepanjang jalan ini tergolong sedang, sementara penggunaan lahan di Jalan Jagalan terdiri dari area perdagangan, lahan kosong, serta kawasan pemukiman.

Lalu lintas pada jalan ini didominasi oleh kendaraan pribadi. Ruas jalan ini disaat tertentu juga merupakan jalur alternatif dari Semarang menuju Demak saat terjadi banjir Rob pada kawasan Kaligawe, Semarang. Berikut adalah informasi geometrisnya.

- a. Tipe Jalan : Dua Lajur Dua Arah Tanpa Median (2/2 UD)
- b. Hambatan samping : Sedang (M)
- c. Fungsi Jalan : Lokal
- d. Kelandaian Jalan : Datar
- e. Rerata Lebar Jalur Efektif : 4,5 meter



Gambar 4.4. Ruas Jalan Jagalan



Gambar 4.5. Penampang Melintang Ruas Jalan Jagalan

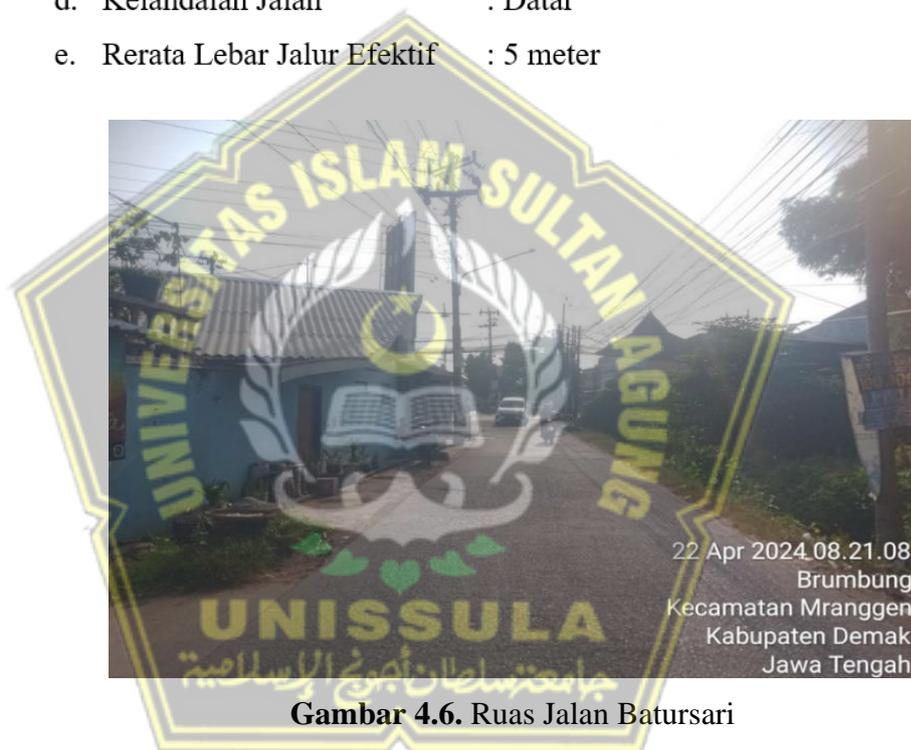
3. Ruas Jalan Batusari

Ruas Jalan Batusari tidak memiliki bahu jalan. Sebelah kanan jalan terdapat sungai kecil yang sejajar dengan jalan. Ruas jalan ini tidak

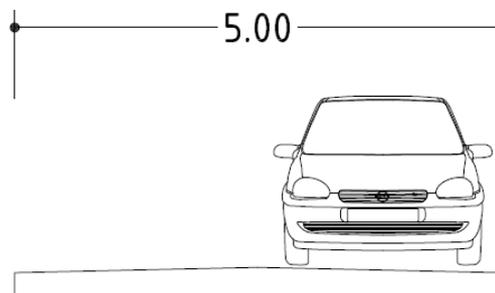
memiliki trotoar dan drainase. Hambatan samping di sekitar ruas jalan ini termasuk sedang dan penggunaan lahan di Ruas Jalan Batarsari berupa pemukiman dan lahan kosong. Lalu lintas di jalan ini kebanyakan merupakan kendaraan pribadi.

Berikut adalah informasi geometrisnya.

- a. Tipe Jalan : Dua Lajur Dua Arah Tanpa Median (2/2 UD)
- b. Hambatan samping : Sedang (M)
- c. Fungsi Jalan : Lokal
- d. Kelandaian Jalan : Datar
- e. Rerata Lebar Jalur Efektif : 5 meter



Gambar 4.6. Ruas Jalan Batarsari



Gambar 4.7. Penampang Melintang Ruas Jalan Batarsari

4. Ruas Jalan Kauman

Ruas Jalan Kauman memiliki lebar bahu jalan 0,5 meter. Ruas jalan ini tidak memiliki trotoar dan terdapat drainase tertutup di sisi kanan jalan. Hambatan samping di sekitar ruas jalan ini termasuk sedang dan penggunaan lahan di Ruas Jalan Kauman berupa pertokoan dan pemukiman. Lalu lintas di jalan ini kebanyakan berupa kendaraan pribadi, angkot, dan mikrobus.

Berikut adalah informasi geometrisnya.

- a. Tipe Jalan : Dua Lajur Dua Arah Tanpa Median (2/2 UD)
- b. Hambatan samping : Sedang (M)
- c. Fungsi Jalan : Lokal
- d. Kelayakan Jalan : Datar
- e. Rerata Lebar Jalur Efektif : 5 meter



Gambar 4.8. Ruas Jalan Kauman



Gambar 4.9. Penampang Melintang Ruas Jalan Kauman

4.1.2 Inventarisasi Simpang

Pada kawasan Pasar Mranggen terdapat beberapa persimpangan pada jaringan jalan di kawasan tersebut. Terdapat 2 persimpangan yang berupa simpang tidak bersinyal, dengan kode pendekat Utara (U), Timur (T), Selatan (S), dan Barat (B). Di bawah ini mencakup persimpangan yang terdapat pada kawasan Pasar Mranggen disertai dengan foto kondisi simpang dan ilustrasi Geometrik.

Tabel 4.1 Persimpangan Jalan Kawasan Pasar Mranggen

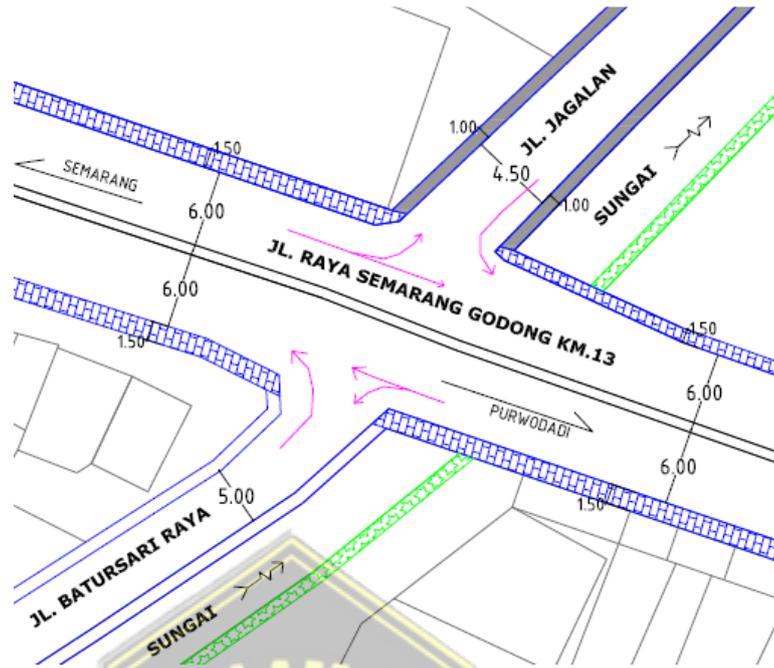
No.	Nama Simpang	Kode Pendekat	Kaki Simpang
1	Simpang 4 Batusari	U	Jl. Jagalan
		T	Jl. Semarang-Godong 2
		S	Jl. Batusari
		B	Jl. Semarang-Godong 1
2	Simpang 3 Kauman	T	Jl. Semarang-Godong 2
		S	Jl. Kauman
		B	Jl. Semarang-Godong 1

1. Simpang 4 Batusari

Simpang ini menghubungkan Jl. Jagalan, Jl. Semarang-Godong 2, Jl. Batusari, dan Jl. Semarang-Godong 1. Berikut adalah foto kondisi dan ilustrasi geometrik Simpang 4 Jagalan.



Gambar 4.10 Foto Kondisi Simpang 4 Batusari



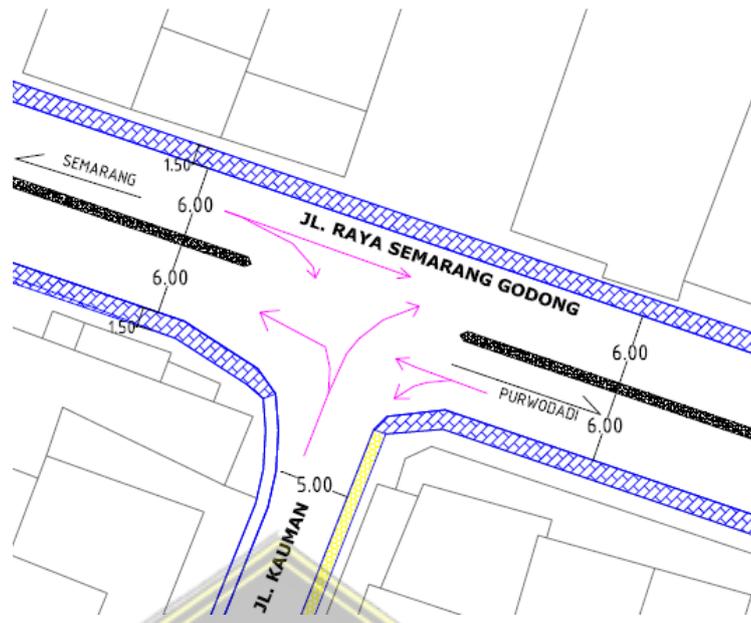
Gambar 4.11 Ilustrasi Geometrik Simpang 4 Batusari

2. Simpang 3 Kauman

Simpang ini menghubungkan Jl. Semarang-Godong 2, Jl. Kauman, dan Jl. Semarang-Godong 1. Berikut adalah foto kondisi dan ilustrasi geometrik Simpang 3 Kauman.



Gambar 4.12 Foto Kondisi Simpang 3 Kauman



Gambar 4.13 Ilustrasi Geometrik Simpang 3 Kauman

4.1.3 Inventarisasi Lahan Parkir

Terdapat 2 lokasi parkir pada kawasan Pasar Mranggen. Untuk lokasi parkir *On Street* kawasan Pasar Mranggen terletak di ruas jalan Semarang – Godong, sedangkan untuk lokasi parkir *Off Street* terletak di dlm pasar Mranggen. Berikut ini adalah data geometrik lahan parkir *On street* dan *Off Street* di area Pasar Mranggen.

1. Lahan Parkir *On street*

Lahan parkir ini berada di ruas jalan Semarang – Godong. Luas lahan sebesar 117 m², hanya cukup untuk 8 truk ringan 2 sumbu dengan pola parkir menyudut 45°. Berfungsi untuk parkir kendaraan yang akan menurunkan atau menaikkan barang maupun sayuran. Terdapat pula tiang listrik di tengah area lahan parkir tersebut. Berikut ini adalah keadaan eksisting area parkir *On street* pada kawasan Pasar Mranggen.



Gambar 4.14 Lahan Parkir *On street*

2. Lahan Parkir *Off Street*

Lahan parkir ini berada di dalam Pasar Mranggen. Terdapat 3 titik lokasi parkir. 2 titik di lantai satu dan 1 titik di lantai 2. Untuk lahan parkir di lantai 1 terletak di depan dan belakang pasar. Sedangkan untuk lahan parkir di lantai 2 terletak di tengah lantai 2 karena berfungsi juga untuk bongkar muat barang maupun sayuran. Berikut denah, luasan dan fungsi lahan parkir di dalam Pasar Mranggen:



Gambar 4.15 Denah Parkir Lt. 1

- Parkir depan Pasar Mranggen Lantai 1
Memiliki luas lahan parkir 1.312,5 m². Berfungsi sebagai parkir kendaraan bermotor baik, baik yang rodanya dua ataupun

empat. Memiliki jumlah petak parkir untuk mobil sejumlah 10 petak dengan pola parkir 1 sisi dan paralel serta sepeda motor sejumlah 200 petak dengan pola parkir 2 sisi dan bersudut 90°.

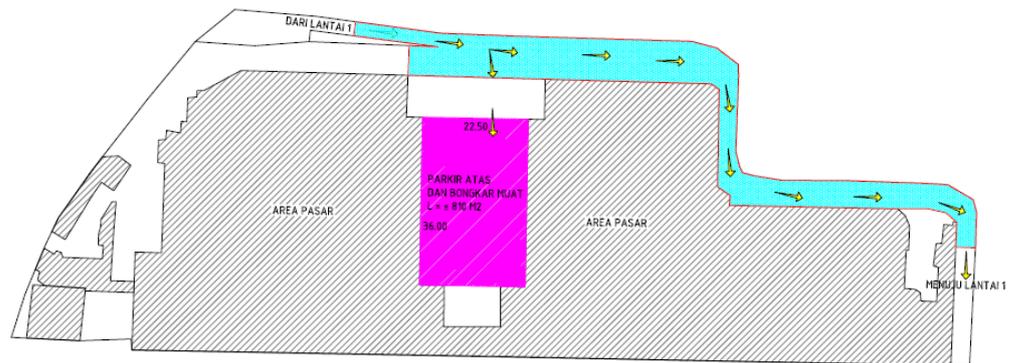


Gambar 4.16 Kondisi Parkir depan Pasar Mranggen Lt. 1

- Parkir belakang Pasar Mranggen Lantai 1
Memiliki luas lahan parkir 712,5 m². Berfungsi sebagai parkir kendaraan bermotor roda 2. Memiliki jumlah petak parkir sepeda motor sejumlah 200 petak dengan pola parkir 2 sisi dan bersudut 90°.



Gambar 4.17 Kondisi Parkir belakang Pasar Mranggen Lt. 2



Gambar 4.18 Denah Parkir Lt. 2

- Parkir tengah Pasar Mranggen Lantai 2
Memiliki luas lahan parkir 810 m². Berfungsi sebagai parkir kendaraan bermotor, baik yang rodanya dua ataupun empat. Pola parkir dilokasi ini tidak teratur.



Gambar 4.19 Kondisi Parkir tengah Pasar Mranggen Lt. 2

4.2. Analisis Karakteristik Lalu Lintas

Sebelum melakukan analisis perlu dilakukan beberapa survei guna mengumpulkan data pendukung, diantaranya survei volume lalu lintas ruas jalan dan simpang, beserta survei *moving car observer* guna mengidentifikasi kecepatan rerata kendaraan di setiap ruas jalan. Keperluan data yang sudah lengkap lalu dianalisis dengan Manual Kapasitas Indonesia 1997 pada bagian Kinerja Ruas Jalan Perkotaan dan Simpang tak Bersinyal.

1. Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas jalan dihitung dengan mengumpulkan data jenis jalan, lebar efektif, hambatan samping, lebar lajur per arah, dan jumlah penduduk untuk penyesuaian ukuran kota. Data ini berasal dari survei inventarisasi ruas jalan dan didapatkan tipe jalan D yaitu jalan bermediasi dengan hambatan samping tinggi (H) dan sedang (M). Berikut adalah data kapasitas ruas jalan di area Pasar Mranggen.

$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS \dots\dots\dots (4.1)$$

Di mana:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FCW = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
- FCSP = Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
- FCSF = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan bahu jalan/kerb
- FCCS = Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota

Tabel 4.2 Kapasitas Jalan (C) Kawasan Pasar Mranggen

No.	Nama Segmen	Kapasitas Dasar (C ₀)	Lebar Jalan(FC _w)	Tipe Jalan(FC _{sp})	Lebar Bahu (FC _{sf})	Jumlah Penduduk (FC _{cs})	Kapasitas Total (smp/jam)
1	Jl Semarang-Godong	1650	1,08	1	0,92	1	1639,44
2	Jl Jagalan	2900	0,56	1	0,92	1	1494,08
3	Jl Batusari	2900	0,56	1	0,89	1	1445,36
4	Jl Kauman	2900	0,56	1	0,89	1	1445,36

2. Volume lalu lintas

Jenis kendaraan dikelompokkan ke dalam 3 varian, yakni:

1. Sepeda motor (*Motor Cycle* = MC) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda, dengan faktor koreksi = 0,4.
2. Kendaraan Ringan (*Light Vehicles* = LV) Indeks untuk kendaraan bermotor 4 roda (mobil penumpang), dengan faktor koreksi = 1,0
3. Kendaraan berat (*Heavy Vehicles* = HV) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (Bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai), dengan faktor koreksi = 1,3

Data volume lalu lintas didapat melalui kegiatan survei inventarisasi ruas jalan yang dilakukan di lapangan. Survei ini dilakukan dengan merekam arus lalu lintas dan melakukan pencatatan langsung di lapangan, mulai dari pukul 06.00 sampai 18.00. Pengamatan ini dilangsungkan dalam waktu tiga hari: Senin, 22 April 2024; Kamis, 25 April 2024; dan Minggu, 28 April 2024. Dengan mengamati volume lalu lintas di berbagai hari dan jam, diharapkan dapat diperoleh data yang lebih representatif mengenai pola lalu lintas di kawasan tersebut.

Survei *Traffic Counting* menjadi salah satu upaya untuk mengetahui volume lalu lintas ruas jalan di area Pasar Mranggen. Melalui survei yang dilakukan maka dapat diketahui jam tersibuk pada Kawasan Pasar Mranggen dan volume lalu lintasnya. Volume lalu lintas yang didayagunakan ialah volume di jam sibuk dalam melakukan analisis kinerja ruas jalan. Tabel 4.3 akan menyajikan volume lalu lintas pada kawasan tersebut.

Tabel 4.3 Volume Lalu Lintas Kawasan Pasar Mranggen

SENIN						
No.	Nama Segmen	Kendaraan / jam			Volume (Kend/Jam)	Volume (smp/Jam)
		MC	LV	HV		
1	Jl Semarang-Godong	3409	1400	206	5015	3031
2	Jl Jagalan	684	254	53	991	596
3	Jl Batusari	425	123	5	553	299
4	Jl Kauman	500	204	27	731	439
KAMIS						
No.	Nama Segmen	Kendaraan / jam			Volume (Kend/Jam)	Volume (smp/Jam)
		MC	LV	HV		
1	Jl Semarang-Godong	3278	1329	228	4835	2936
2	Jl Jagalan	646	238	57	941	571
3	Jl Batusari	408	117	7	531	288
4	Jl Kauman	484	198	25	707	424
MINGGU						
No.	Nama Segmen	Kendaraan / jam			Volume (Kend/Jam)	Volume (smp/Jam)
		MC	LV	HV		
1	Jl Semarang-Godong	1967	978	87	3032	1878
2	Jl Jagalan	384	162	14	559	333
3	Jl Batusari	226	81	5	312	178
4	Jl Kauman	438	170	19	626	369

3. V/C Ratio

Rasio antara volume dan kapasitas jalan sering disebut sebagai *V/C Ratio*. Nilai *V/C Ratio* digunakan dalam rangkai mengevaluasi taraf performa suatu ruas jalan. Di bawah ini adalah hasil analisis perhitungan *V/C Ratio* pada ruas jalan di area Pasar Mranggen.

Tabel 4.4 V/C Ratio

SENIN				
No.	Nama Segmen	Volume (smp/Jam)	Kapasitas (smp/Jam)	V/C Ratio
1	Jl. Semarang-Godong	3031	1639,44	1,85
2	Jl. Jagalan	596	1494,08	0,40
3	Jl. Batusari	299	1445,36	0,21
4	Jl. Kauman	439	1445,36	0,30
KAMIS				
No.	Nama Segmen	Volume (smp/Jam)	Kapasitas (smp/Jam)	V/C Ratio
1	Jl. Semarang-Godong	2936	1639,44	1,79
2	Jl. Jagalan	571	1494,08	0,38
3	Jl. Batusari	288	1445,36	0,20
4	Jl. Kauman	424	1445,36	0,29
MINGGU				
No.	Nama Segmen	Volume (smp/Jam)	Kapasitas (smp/Jam)	V/C Ratio
1	Jl. Semarang-Godong	1878	1639,44	1,15
2	Jl. Jagalan	333	1494,08	0,22
3	Jl. Batusari	178	1445,36	0,12
4	Jl. Kauman	369	1445,36	0,26

4. Kecepatan Ruas Jalan

Pembagian panjang ruas jalan dengan waktu tempuh, dapat menghitung kecepatan ruas jalan tersebut. Metode *Moving Car Observer (MCO)* digunakan guna memperoleh data kecepatan kendaraan berdasar jarak dan waktu tempuh menggunakan mobil. Berikut merupakan hasil analisis kecepatan di ruas jalan di area Pasar Mranggen.

Tabel 4.5 Kecepatan Ruas Jalan

SENIN				
No.	Nama Segmen	Panjang Segmen (m)	Waktu Tempuh (jam)	Kecepatan (km/jam)
1	Jl. Semarang-Godong	0,3	0,013	24,00
2	Jl. Jagalan	0,1	0,009	11,61
3	Jl. Batusari	0,1	0,006	17,14
4	Jl. Kauman	0,1	0,008	12,86
KAMIS				
No.	Nama Segmen	Panjang Segmen (m)	Waktu Tempuh (jam)	Kecepatan (km/jam)
1	Jl. Semarang-Godong	0,3	0,012	25,12
2	Jl. Jagalan	0,1	0,008	12,41
3	Jl. Batusari	0,1	0,006	17,73
4	Jl. Kauman	0,1	0,007	13,48
MINGGU				
No.	Nama Segmen	Panjang Segmen (m)	Waktu Tempuh (jam)	Kecepatan (km/jam)
1	Jl. Semarang-Godong	0,3	0,011	19,67
2	Jl. Jagalan	0,1	0,008	23,94
3	Jl. Batusari	0,1	0,005	30,40
4	Jl. Kauman	0,1	0,006	29,78

5. Kepadatan Ruas Jalan

Pembagian antara volume lalu lintas dengan kecepatan ruas jalan dimanfaatkan guna menghitung kepadatan ruas jalan. Volume lalu lintas yang didayagunakan pada perhitungan kepadatan ruas jalan dikonversikan terlebih dahulu dari kendaraan/jam ke satuan smp/jam sesuai dengan jenis kendaraan. Berikut merupakan hasil analisis kepadatan ruas jalan pada Kawasan Pasar Mranggen.

Tabel 4.6 Kepadatan Ruas Jalan

SENIN				
No.	Nama Segmen	Volume (smp/jam)	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)
1	Jl. Semarang-Godong	3031	24,00	126,31
2	Jl. Jagalan	596	11,61	51,32
3	Jl. Batusari	299	17,14	17,45
4	Jl. Kauman	439	12,86	34,16
KAMIS				
No.	Nama Segmen	Volume (smp/jam)	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)
1	Jl. Semarang-Godong	2936	25,12	116,91
2	Jl. Jagalan	571	12,41	45,96
3	Jl. Batusari	288	17,73	16,25
4	Jl. Kauman	424	13,48	31,46
MINGGU				
No.	Nama Segmen	Volume (smp/jam)	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)
1	Jl. Semarang-Godong	0,3	0,011	19,67
2	Jl. Jagalan	0,1	0,008	23,94
3	Jl. Batusari	0,1	0,005	30,40
4	Jl. Kauman	0,1	0,006	29,78

6. Penetapan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan LOS (*Level of Service*)

Taraf layanan ruas jalan ditetapkan berdasarkan data *V/C Ratio*, penetapannya berdasarkan klasifikasi yang telah tercantum pada Tamin 1998 tentang manajemen dan rekayasa lalu lintas. Berikut merupakan temuan penganalisisan terkait taraf layanan ruas jalan pada Kawasan Pasar Mranggen.

Tabel 4.7 Taraf layanan ruas jalan pada Kawasan Pasar Mranggen.

Tingkat Pelayanan	Rasio (V/C)	Karakteristik
A	$< 0,60$	Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki.
B	$0,60 < V/C < 0,70$	Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatannya.
C	$0,70 < V/C < 0,80$	Arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas.
D	$0,80 < V/C < 0,90$	Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
E	$0,90 < V/C < 1$	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
F	> 1	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, sering terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama.

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Tabel 4.8 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan/ *Level of Service*

SENIN			
No.	Nama Segmen	V/C Ratio	Tingkat Pelayanan
1	Jl. Semarang-Godong	1,85	F
2	Jl. Jagalan	0,40	A
3	Jl. Batusari	0,21	A
4	Jl. Kauman	0,30	A
KAMIS			
No.	Nama Segmen	V/C Ratio	Tingkat Pelayanan
1	Jl. Semarang-Godong	1,79	F
2	Jl. Jagalan	0,38	A
3	Jl. Batusari	0,20	A
4	Jl. Kauman	0,29	A
MINGGU			
No.	Nama Segmen	V/C Ratio	Tingkat Pelayanan
1	Jl. Semarang-Godong	1,15	F
2	Jl. Jagalan	0,22	A
3	Jl. Batusari	0,12	A
4	Jl. Kauman	0,26	A

4.3. Analisis Sirkulasi Simpang

Permasalahan lalu lintas dapat pula terjadi pada simpang, diantaranya munculnya antrian dan tundaan yang memicu peristiwa kemacetan, khususnya ketika jam sibuk. Berikut merupakan hasil analisis sirkulasi simpang pada Kawasan Pasar Mranggen.

a. Simpang 4 Batusari hari Senin

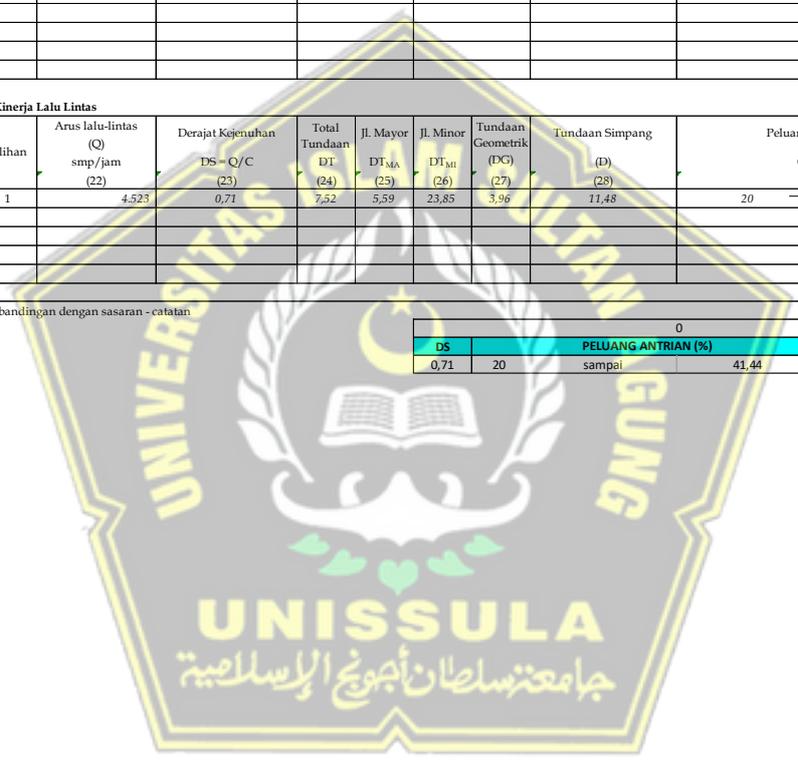
Tabel 4.9 Formulir USIG I Batusari Senin

Formulir USIG-I												
Geometri Simpang						Arus Lalu Lintas						
Median Jalan	TA		LV %	28%	HV %	3%	MC %	69%	Faktor-smp	0,006	Faktor-k	
1	Komposisi	Arah	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)		Kend. Tak Bermotor (UM)	
	Tipe		emp	1	emp	1,3	emp	0,4	kend/jam	smp/jam	Rasio Belok	kend/jam
	Pendekat /gerakan		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
2	A	LT	77	77	66	86	240	96	383	259	0,14	-
3		ST	675	675	4	5	2.166	866	2.845	1.547	-	-
4		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		Total	752	752	70	91	2.406	962	3.228	1.805	-	-
6	C	LT	228	228	29	38	804	322	1.061	587	0,26	-
7		ST	911	911	75	98	1.609	644	2.595	1.652	-	-
8		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9		Total	1.139	1.139	104	135	2.413	965	3.656	2.239	-	-
10	Jl. Mayor (A + C)		1.891	1.891	174	226	4.819	1.928	6.884	4.045	-	-
11	B	LT	132	132	29	37	200	80	361	249	1,00	-
12		ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14		Total	132	132	29	37	200	80	361	249	-	-
15	D	LT	114	114	-	-	288	115	402	229	1,00	-
16		ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18		Total	112	114	-	-	288	115	402	229	-	-
19	Jl. Minor (B + D)		244	246	29	37	488	195	763	478	-	-
20	(A + C) +	LT	551	551	124	161	1.532	613	2.207	1.324	0,29	-
21	(B + D)	ST	1.586	1.586	79	103	3.775	1.510	5.440	3.199	-	-
22		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	(A + C) + (B + D)		2.137	2.137	203	263	5.307	2.123	7.647	4.523	0,29	-
24	Rasio (Jl. Minor)/{(Jl. Mayor) + (Jl. Minor)} Total									0,10	UM/MV	-

Tabel 4.10 Formulir USIG II Batusari Senin

Formulir USIG - II

		Ukuran Kota : 1,5										
		Lingkungan Jalan : KOMERSIL										
		Hambatan Samping : Sedang										
1. Lebar Pendekat dan Tipe Samping												
Pilihan	Jumlah Lengan Samping	Lebar Pendekat (m)						Jumlah Lajur		Tipe Samping	Tipe Median	
		Jalan Mayor			Jalan Minor			Rata-Rata W_R	Jalan Minor			Jalan Mayor
		W_A m	W_C m	W_{AC} m	W_B m	W_D m	W_{BD} m					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
1	4	12	12	12	4,5	5	4,75	8,38	2	4	424	ada
2. Kapasitas												
Pilihan	Kapasitas Dasar (Co) <i>smp/jam</i>	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Kapasitas (C) <i>smp/jam</i>			
		Lebar Pendekat Rata-Rata	Median Jalan	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Arus Minor				
		F_W	F_M	F_{CS}	F_{RSU}	F_{LK}	F_{RK}	F_{AM}				
(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)				
1	3.400	1,23	1,05	1	0,94	1,31	1,09	1,08	6.389,70			
3. Kinerja Lalu Lintas												
Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) <i>smp/jam</i>	Derajat Kejenuhan $DS = Q/C$	Total Tundaan DT	Jl. Mayor DT_{MA}	Jl. Minor DT_{MI}	Tundaan Geometrik (DG)	Tundaan Samping (D)	Peluang Antrian		Sasaran		
								$QP\%$	QD			
(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)				
1	4.523	0,71	7,52	5,59	23,85	3,96	11,48	20	41,44	$DS < 0,85$		
DS	0,71	20	PELUANG ANTRIAN (%)	41,44	TUNDAAN (det/smp)	11,48						



b. Simpang 3 Kauman hari Senin

Tabel 4.11 Formulir USIG I Kauman Senin

Formulir USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-I: - GEOMETRI - ARUS LALU LINTAS		Ukuran Kota 1,3 JT ORANG										
		Lingkungan Jalan KOMERSIL										
		Hambatan Samping Rendah										
<p>Geometri Simpang</p>		<p>Arus Lalu Lintas</p>										
Median Jalan	TA											
1	Komposisi	LV %	32%	HV %	7%	MC %	62%	Faktor-smp	0,007	Faktor-k		
	Tipe Kendaraan	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)			Kend. Tak Bermotor (UM)	
	emp	emp		emp		emp		kend./jam			kend./jam	
	Pendekat/gerakan	kend./jam		kend./jam		kend./jam		Rasio Belok				
	Arah	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
2	A	LT	43	43	4	5	102	41	149	89	0,43	-
3		ST	-	-	66	86	-	-	66	86		-
4		RT	-	-	-	-	76	30	76	30	0,15	-
5		Total	43	43	70	91	178	71	291	205		-
6	C	LT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7		ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9		Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Jl. Mayor (A + C)		43	43	70	91	178	71	291	205		-
11	B	LT	43	43	5	7	50	20	98	70	0,06	-
12		ST	752	752	-	-	962	385	1.714	1.137		-
13		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14		Total	795	795	5	7	1.012	405	1.812	1.207		-
15	D	LT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16		ST	-	-	98	127	647	259	745	386		-
17		RT	174	174	38	49	117	47	329	270	0,41	-
18		Total	174	174	135	176	764	306	1.074	656		-
19	Jl. Minor (B + D)		969	969	140	183	1.776	711	2.886	1.862		-
20	(A + C) + (B + D)	LT	86	86	9	12	152	61	247	159	0,55	-
21		ST	752	752	164	213	1.610	644	2.525	1.608	0,78	-
22		RT	174	174	38	49	193	77	405	300	0,15	-
23	(A + C) + (B + D)		1.012	1.012	210	274	1.954	782	3.177	2.067	0,70	-
24	Rasio (Jl. Minor)/(Jl. Mayor) + (Jl. Minor) Total								0,91		UM/MV	-

c. Simpang 4 Batusari hari Kamis

Tabel 4.13 Formulir USIG I Batusari Kamis

Median Jalan		TA										
1	Komposisi		LV %	27%	HV %	3%	MC %	70%	Faktor-smp	0,006	Faktor-k	
	Tipe		Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)			Kend. Tak Bermotor (UM)
	Kendaraan	Arah	emp	1	emp	1,3	emp	0,4	kend/jam	smp/jam	Rasio Belok	kend/jam
	Pendekat/gerakan		kend/jam (1)	smp/jam (2)	kend/jam (3)	smp/jam (4)	kend/jam (5)	smp/jam (6)	(7)	(8)	(9)	(10)
2	A	LT	84	84	62	81	227	91	373	255	0,15	-
3		ST	652	652	6	8	2.078	831	2.736	1.491		-
4		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		Total	736	736	68	88	2.305	922	3.109	1.746		-
6	C	LT	204	204	25	33	757	303	986	539	0,26	-
7		ST	838	838	73	95	1.535	614	2.446	1.547		-
8		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9		Total	1.042	1.042	98	127	2.292	917	3.432	2.086		-
10	Jl. Mayor (A + C)		1.778	1.778	166	216	4.597	1.839	6.541	3.833		-
11	B	LT	120	120	31	41	194	78	345	238	1,00	-
12		ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14		Total	120	120	31	41	194	78	345	238		-
15	D	LT	56	56	-	7	309	124	365	180	0,97	-
16		ST	-	-	5	7	-	-	5	7		-
17		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18		Total	112	56	5	7	309	124	370	186		-
19	Jl. Minor (B + D)		232	176	36	47	503	201	715	424		-
20	(A + C) + (B + D)	LT	464	464	118	154	1.487	595	2.069	1.212	0,28	-
21		ST	1.490	1.490	84	109	3.613	1.445	5.187	3.044		-
22		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	(A + C) + (B + D)		1.954	1.954	202	263	5.100	2.040	7.256	4.257	0,28	-
24	Rasio (Jl. Minor)/(Jl. Mayor) + (Jl. Minor) Total								0,10		UM/MV	-

d. Simpang 3 Kauman hari Kamis

Tabel 4.15 Formulir USIG I Kauman Kamis

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-I - GEOMETRI - ARUS LALU LINTAS										Ukuran Kota 1,3 JI ORANG													
										Lingkungan Jalan KOMERSIL													
										Hambatan Samping Rendah													
Geometri Simpang										Arus Lalu Lintas													
Median Jalan		TA		LV %		35%		HV %		12%		MC %		53%		Faktor-smp		0,007		Faktor-k			
1		Komposisi		Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)		Kend. Tak Bermotor (UM)											
		Tipe Kendaraan																					
		emp		1		1,3		emp		0,4		kend/jam		smp/jam		Rasio Belok		kend/jam					
		Pendekat/gerakan		kend/jam		kend/jam		kend/jam		kend/jam		kend/jam		kend/jam									
		Arah		(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)		(7)		(8)		(9)		(10)	
2		A		LT		53		53		3		4		95		38		151		95		0,42	
3				ST		-		-		81		105		-		-		81		105		-	
4				RT		-		-		-		-		70		28		70		28		0,12	
5				Total		53		53		84		109		165		66		302		228		-	
6		C		LT		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
7				ST		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
8				RT		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
9				Total		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
10		Jl. Mayor (A + C)				53		53		84		109		165		66		302		228		-	
11		B		LT		53		53		4		5		50		20		107		78		0,09	
12				ST		363		363		105		137		760		304		1.228		804		-	
13				RT		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
14				Total		416		416		109		142		810		324		1.335		882		-	
15		D		LT		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
16				ST		467		467		160		208		542		217		1.169		892		-	
17				RT		131		131		17		22		118		47		266		200		0,18	
18				Total		598		598		177		230		660		264		1.435		1.092		-	
19		Jl. Minor (B + D)				1.014		1.014		286		372		1.470		588		2.770		1.974		-	
20		(A + C) + (B + D)		LT		106		106		7		9		145		58		258		173		0,08	
21				ST		830		830		346		450		1.302		521		2.478		1.801		0,82	
22				RT		131		131		17		22		188		75		336		228		0,10	
23				(A + C) + (B + D)		1.067		1.067		370		481		1.635		654		3.072		2.202		0,18	
24																		0,90		UM/MV		-	

Tabel 4.16 Formulir USIG II Kauman Kamis

Formulir USIG - II																		
		Ukuran Kota		: 1,5		JT ORANG												
		Lingkungan Jalan		: KOMERSIL														
		Hambatan Samping		: Sedang														
1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang																		
Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat (m)							Jumlah Lajur		Tipe Simpang	Tipe Median						
		Jalan Mayor			Jalan Minor				Rata-Rata W_i	Jalan Minor			Jalan Mayor					
		W_A m	W_C m	W_{AC} m	W_B m	W_D m	W_{BD} m											
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)							
1	3	12	12	12	5	5	5	8,50	2	4	424	tidak ada						
2. Kapasitas																		
Pilihan	Kapasitas Dasar (Co) smp/jam (13)	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Belok Kiri F_{LK} (18)	Belok Kanan F_{RK} (19)	Rasio Arus Minor F_{MI} (20)	Kapasitas (C) smp/jam (21)						
		Lebar Pendekat Rata-Rata		Median Jalan	Ukuran Kota	Hambatan Samping												
		F_W (14)	F_M (15)	F_{CS} (16)	F_{RSU} (17)													
1	3.400	1,24	1,00	1	0,95	0,97	0,34	1,08	1.409,52									
3. Kinerja Lalu Lintas																		
Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) smp/jam (22)	Derajat Kejenuhan $DS = Q/C$ (23)	Total Tundaan DT (24)	Jl. Mayor DT_{MA} (25)	Jl. Minor DT_{MI} (26)	Tundaan Geometrik (DG) (27)	Tundaan Simpang (D) (28)	Peluang Antrian		Sasaran (30)								
								$QP\%$ (29)										
								1	2.202		1,56	-22,32	-26,41	-21,85	4,00	-18,32	104	229,60
Perbandingan dengan sasaran - catatan																		
0																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #00b050; color: white;">DS</td> <td style="background-color: #00b050; color: white;">PELUANG ANTRIAN (%)</td> <td style="background-color: #00b050; color: white;">TUNDAAN (det/smp)</td> </tr> <tr> <td>1,56</td> <td>104 sampai</td> <td>229,60 -18,32</td> </tr> </table>													DS	PELUANG ANTRIAN (%)	TUNDAAN (det/smp)	1,56	104 sampai	229,60 -18,32
DS	PELUANG ANTRIAN (%)	TUNDAAN (det/smp)																
1,56	104 sampai	229,60 -18,32																

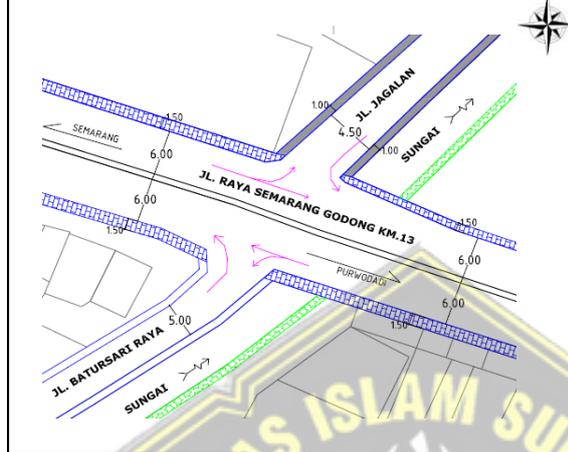
e. Simpang 4 Batusari hari Minggu

Tabel 4.17 Formulir USIG I Batusari Minggu

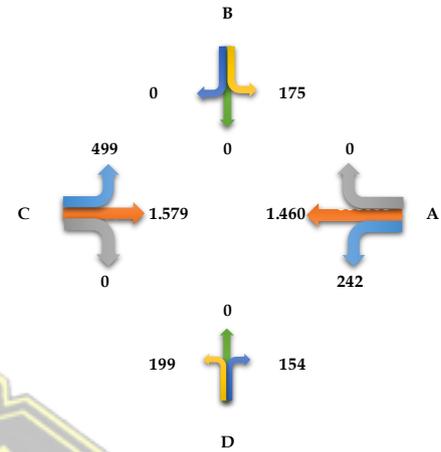
Formulir USIG-I

Median Jalan		TA	LV %	36 %	HV %	2 %	MC %	62 %	Faktor-smp	0,006	Faktor-k		
1	Komposisi Tipe Kendaraan	Arah	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)			Kend. Tak Bermotor (UM)	
	emp		emp	1	emp	1,3	emp	0,4	kend/jam	smp/jam	Rasio Belok	kend/jam	
	Pendekat /gerakan		kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	(7)	(8)	(9)	(10)	
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)					
2	A	LT	82	82	38	49	122	49	242	180	0,17	-	
3		ST	489	489	4	5	967	387	1.460	881	-	-	
4		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5		Total	571	571	42	55	1.089	436	1.702	1.061	-	-	
6	C	LT	146	146	10	13	343	137	499	296	0,21	-	
7		ST	704	704	43	56	832	333	1.579	1.093	-	-	
8		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9		Total	850	850	53	69	1.175	470	2.078	1.389	-	-	
10	Jl. Mayor (A + C)		1.421	1.421	95	124	2.264	906	3.780	2.450	-	-	
11	B	LT	80	80	5	7	90	36	175	123	1,00	-	
12		ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14		Total	80	80	5	7	90	36	175	123	-	-	
15	D	LT	39	39	6	8	154	62	199	108	0,64	-	
16		ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17		RT	-	-	-	-	154	62	154	62	0,36	-	
18		Total	112	39	6	8	308	123	353	170	-	-	
19	Jl. Minor (B + D)		192	119	11	15	398	159	528	293	-	-	
20	(A + C) + (B + D)	LT	347	347	59	77	709	283	1.115	707	0,26	-	
21		ST	1.193	1.193	47	61	1.799	720	3.039	1.974	-	-	
22		RT	-	-	-	-	154	62	154	62	0,02	-	
23	(A + C) + (B + D)		1.540	1.540	106	138	2.662	1.065	4.308	2.743	0,28	-	
24	Rasio (Jl. Minor)/(Jl. Mayor) + (Jl. Minor) Total									0,12		UM/MV	-

Geometri Simpang

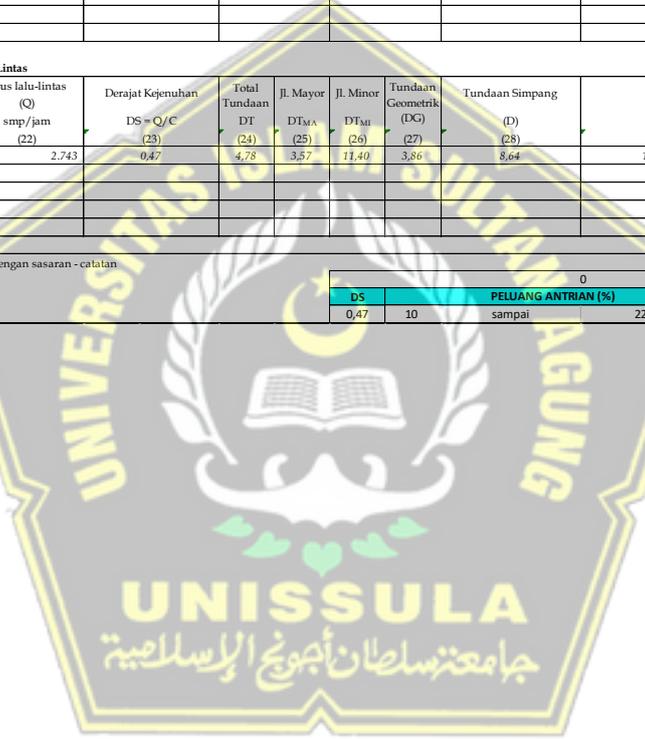


Arus Lalu Lintas



Tabel 4.18 Formulir USIG II Batarsari Minggu

Formulir USIG - II												
					Ukuran Kota : 1,3							
					Lingkungan Jalan : KOMERSIL							
					Hambatan Samping : Sedang							
1. Lebar Pendekat dan Tipe Sempang												
Pilihan	Jumlah Lengan Sempang	Lebar Pendekat (m)						Rata-Rata W_k	Jumlah Lajur		Tipe Sempang	Tipe Median
		Jalan Mayor			Jalan Minor				Jalan Minor	Jalan Mayor		
		W_A m	W_C m	W_{AC} m	W_B m	W_D m	W_{BD} m					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
1	4	12	12	12	4,5	5	4,75	8,38	2	4	424	ada
2. Kapasitas												
Pilihan	Kapasitas Dasar (C_0) <i>smp/jam</i>	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Kapasitas (C) <i>smp/jam</i>			
		Lebar Pendekat Rata-Rata	Median Jalan	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Arus Minor				
		F_W	F_M	F_{CS}	F_{RSU}	F_{LK}	F_{RK}	F_{MA}				
	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(21)		
1	3.400	1,23	1,05	1	0,94	1,23	1,09	1,06	5.857,02			
3. Kinerja Lalu Lintas												
Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) <i>smp/jam</i>	Derajat Kejenuhan $DS = Q/C$	Total Tundaan DT	Jl. Mayor DT_{MA}	Jl. Minor DT_{MI}	Tundaan Geometrik (DG)	Tundaan Sempang (D)	Peluang Antrian		Sasaran (30)		
								QP%				
								(29)	(30)			
1	2.743	0,47	4,78	3,57	11,40	3,86	8,64	10	22,73	$DS < 0,85$		
Perbandingan dengan sasaran - catatan												
								0				
								PELUANG ANTRIAN (%)		TUNDAAN (det/smp)		
								sampai		8,64		
								22,73				
								0,47		10		



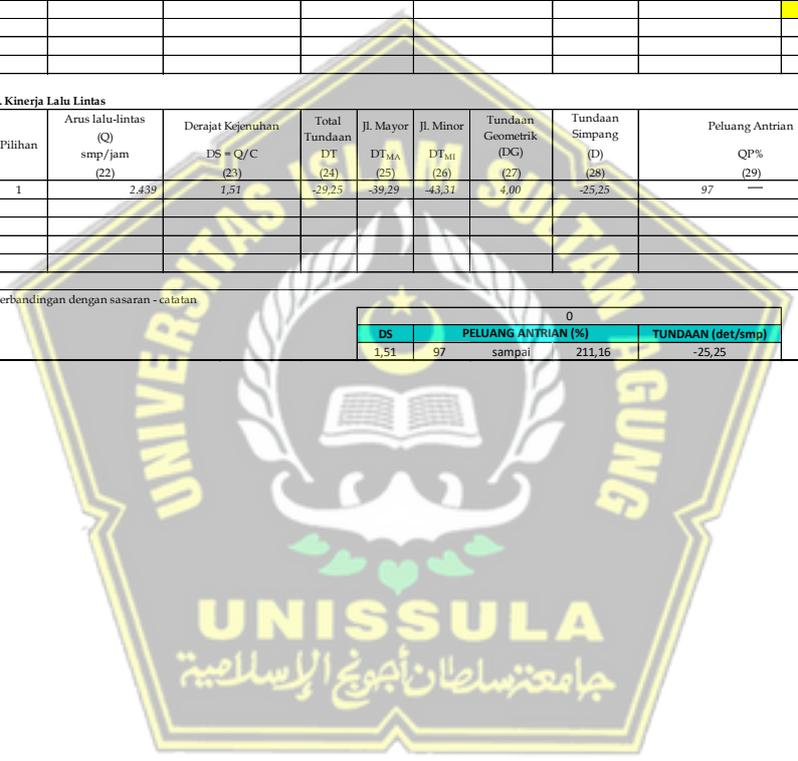
f. Simpang 3 Kauman hari Minggu

Tabel 4.19 Formulir USIG I Kauman Minggu

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-I - GEOMETRI - ARUS LALU LINTAS		Ukuran Kota 1,3 JI ORANG										
		Lingkungan Jalan KOMERSIL										
		Hambatan Samping Rendah										
Geometri Simpang		Arus Lalu Lintas										
Median Jalan	TA											
1	Komposisi	LV %	40%	HV %	8%	MC %	52%	Faktor-smp	0,007	Faktor-k		
	Tipe Kendaraan	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)			Kend. Tak Bermotor (UM) kend/jam	
	emp	emp		emp		emp		kend/jam				
	Pendekat/gerakan	kend/jam (1)	smp/jam (2)	kend/jam (3)	smp/jam (4)	kend/jam (5)	smp/jam (6)	kend/jam (7)	smp/jam (8)	Rasio Belok (9)		
2	A	LT	49	49	3	4	115	46	167	99	0,51	-
3		ST	-	-	44	57	-	-	44	57	-	-
4		RT	-	-	-	-	92	37	92	37	0,19	-
5		Total	49	49	47	61	207	83	303	193	-	-
6	C	LT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7		ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9		Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Jl. Mayor (A + C)		49	49	47	61	207	83	303	193	-	-
11	B	LT	49	49	4	5	46	18	99	72	0,10	-
12		ST	374	374	57	74	442	177	873	625	-	-
13		RT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14		Total	423	423	61	79	488	195	972	698	-	-
15	D	LT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16		ST	360	360	55	71	426	171	841	602	-	-
17		RT	113	113	14	19	105	42	232	174	0,22	-
18		Total	473	473	69	90	531	212	1.073	775	-	-
19	Jl. Minor (B + D)		896	896	130	169	1.019	408	2.045	1.473	-	-
20	(A + C) + (B + D)	LT	98	98	7	9	161	64	266	171	0,10	-
21		ST	734	734	156	203	868	347	1.758	1.284	0,77	-
22		RT	113	113	14	19	197	79	324	210	0,13	-
23	(A + C) + (B + D)		945	945	177	230	1.226	490	2.348	1.666	0,23	-
24	Rasio (Jl. Minor)/(Jl. Mayor) + (Jl. Minor) Total								0,87	UM/MV	-	-

Tabel 4.20 Formulir USIG II Kauman Minggu

Formulir USIG - II																	
		Ukuran Kota :		1,5		JI ORANG											
		Lingkungan Jalan :		KOMERSIL													
		Hambatan Samping :		Sedang													
1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang																	
Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat (m)							Jumlah Lajur		Tipe Simpang	Tipe Median					
		Jalan Mayor			Jalan Minor				Rata-Rata W_i	Jalan Minor			Jalan Mayor				
		W_A m	W_C m	W_{AC} m	W_B m	W_D m	W_{BD} m										
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)						
1	3	12	12	12	5	5	5	8,50	2	4	424	tidak ada					
2. Kapasitas																	
Pilihan	Kapasitas Dasar (Co) <i>smp/jam</i> (13)	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)								Kapasitas (C) <i>smp/jam</i> (21)							
		Lebar Pendekat Rata-Rata		Median Jalan	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Arus Minor								
		F_W (14)	F_M (15)	F_{CS} (16)	F_{RSU} (17)	F_{LK} (18)	F_{RK} (19)	F_{AM} (20)									
1	3.400	1,24	1,00	1	0,95	1,01	0,38	1,06	1.612,38								
3. Kinerja Lalu Lintas																	
Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) <i>smp/jam</i> (22)	Derajat Kejenuhan $DS = Q/C$ (23)	Total Tundaan DT (24)	Jl. Mayor DT_{MA} (25)	Jl. Minor DT_{MI} (26)	Tundaan Geometrik (DG) (27)	Tundaan Samping (28)	Peluang Antrian		Sasaran (30)							
								QP%	(D)								
1	2.439	1,51	-29,25	-39,29	-43,31	4,00	-25,25	97	211,16	$DS > 0,85$							
Perbandingan dengan sasaran - catatan																	
0																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DS</th> <th>PELUANG ANTRIAN (%)</th> <th>TUNDAAN (det/smp)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,51</td> <td>97 sampai</td> <td>211,16 -25,25</td> </tr> </tbody> </table>												DS	PELUANG ANTRIAN (%)	TUNDAAN (det/smp)	1,51	97 sampai	211,16 -25,25
DS	PELUANG ANTRIAN (%)	TUNDAAN (det/smp)															
1,51	97 sampai	211,16 -25,25															



Tabel 4.21 Kinerja Simpang Tak Bersinyal

SENIN					
No.	Nama Simpang	Derajat Kejenuhan (DS)	Peluang Antrian (%)	Tundaan (detik/smp)	Tingkat Pelayanan
1	Simpang 4 Batusari	0,71	20-41,44	11,48	C
2	Simpang 3 Kauman	0,74	22-44,29	12,24	C
KAMIS					
No.	Nama Simpang	Derajat Kejenuhan (DS)	Peluang Antrian (%)	Tundaan (detik/smp)	Tingkat Pelayanan
1	Simpang 4 Batusari	0,73	21-43,32	11,73	C
2	Simpang 3 Kauman	1,56	104-229,60	-18,32	F
MINGGU					
No.	Nama Simpang	Derajat Kejenuhan (DS)	Peluang Antrian (%)	Tundaan (detik/smp)	Tingkat Pelayanan
1	Simpang 4 Batusari	0,47	10-22,73	6,87	C
2	Simpang 3 Kauman	1,51	97-211,16	-25,25	F

4.4. Analisis Karakteristik Parkir

Kawasan Pasar Mranggen merupakan kawasan perdagangan dan sentra ekonomi utama, dengan pertimbangan tersebut perlu adanya fasilitas lahan parkir yang memadai dan nyaman bagi wisatawan. Kawasan Pasar Mranggen memiliki beberapa lahan parkir yang aktif dan berizin di pusat kawasan.

Untuk mengetahui kondisi parkir eksisting pada Kawasan Pasar Mranggen, dilakukan suvei inventarisasi dan survei volume parkir. Survei volume parkir dilaksanakan dalam waktu 15 jam dengan interval waktu tiap tiga puluh menit, mulai pukul 07.00 WIB sampai 22.00 WIB.

1. Akumulasi Parkir

Akumulasi parkir merujuk pada total kendaraan yang terparkir pada sebuah tempat dalam suatu jangka waktu. Interval pencatatan yang

diterapkan adalah setiap 30 menit. Tabel 4.22 menunjukkan hasil perhitungan akumulasi parkir berdasarkan survei yang dilakukan.

Tabel 4.22 Akumulasi Parkir Kawasan Pasar Mranggen

No.	Nama Lahan	Interval Survei (menit)	Interval Patroli	Akumulasi Maksimal	
				Mobil	Motor
1	Lahan Parkir Off Street	30	0,5	14	305
2	Lahan Parkir On Street	30	0,5	9	0

2. Volume Parkir

Volume Parkir merujuk kepada total kendaraan yang mendayagunakan fasilitas parkir dalam satu periode tertentu. Volume parkir ini didapatkan dari hasil survei yang kemudian di analisis berdasarkan lama survei. Lama survei yang dilakukan dalam penelitian ini selama 15 jam. Berikut ini adalah hasil perhitungan volume parkir Kawasan Pasar Mranggen.

Tabel 4.23 Volume Parkir Kawasan Pasar Mranggen

No.	Nama Lahan	Lama Survei (Jam)	Jumlah Petak Parkir		Volume Parkir	
			Mobil	Motor	Mobil	Motor
1	Lahan Parkir Off Street	15	20	500	255	5130
2	Lahan Parkir On Street	15	10	0	165	0

3. Durasi Parkir

Durasi Parkir merujuk kepada rerata waktu kendaraan yang didayagunakan oleh tiap-tiap kendaraan yang mendayagunakan fasilitas parkir dalam satuan menit ataupun jam. Melalui pembagian nilai total kendaraan/jam parkir dengan jumlah total kendaraan yang parkir, kita dapat menghitung rata-rata durasi parkir. Sementara itu, kendaraan/jam parkir sendiri diperoleh dari perkalian antara interval waktu survei (jam) dengan akumulasi kendaraan parkir pada suatu satuan waktu (kendaraan). Adapun durasi waktu parkir pada Kawasan Pasar Mranggen tersaji pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Durasi Waktu Parkir Kawasan Pasar Mranggen

No.	Nama Lahan	Lama Survei (Jam)	Durasi Parkir Rata - Rata (Jam)		Durasi Parkir Rata - Rata (Menit)	
			Mobil	Motor	Mobil	Motor
1	Lahan Parkir Off Street	15	0,23	0,35	14	21
2	Lahan Parkir On Street	15	0,20	0,00	12	0

4. Kapasitas Parkir

Kapasitas parkir merujuk kepada kapasitas parkir pada suatu lokasi yang diperoleh berdasarkan daya tampung parkir pada suatu periode tertentu. Kapasitas parkir dihitung dengan banyaknya petak parkir dibagi dengan durasi parkir rerata. Berikut hasil analisis kapasitas parkir pada Kawasan Pasar Mranggen.

Tabel 4.25 Kapasitas Parkir Kawasan Pasar Mranggen

No.	Nama Lahan	Durasi Parkir Rata - Rata (Jam)		Jumlah Petak Parkir		Kapasitas Parkir	
		Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
1	Lahan Parkir Off Street	0,23	0,35	20	500	86	1429
2	Lahan Parkir On Street	0,20	0,00	10	0	50	0

5. Indeks Parkir

Indeks parkir merujuk kepada rasio antara akumulasi parkir beserta kapasitas parkirnya yang dinilai dalam suatu persentase. Berikut merupakan hasil analisis indeks parkir pada Kawasan Pasar Mranggen.

Tabel 4.26 Indeks Parkir Kawasan Pasar Mranggen

No.	Nama Lahan	Akumulasi Parkir		Kapasitas Parkir		Indeks Parkir	
		Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
1	Lahan Parkir Off Street	14	305	86	1429	16%	21%
2	Lahan Parkir On Street	9	0	50	0	18%	0%

6. Pergantian Parkir (*Turnover Parking*)

Turnover Parking merupakan nilai dari beberapa kali pergantian parkir pada sebuah fasilitas parkir dalam suatu satuan waktu. Nilai *Turnover Parking* didapat dari pembagian antara volume parkir selama survei dengan banyaknya petak parkir. Adapun hasil penganalisisan taraf pergantian parkir pada Kawasan Pasar Mranggen, sebagai berikut.

Tabel 4.27 Pergantian Parkir Kawasan Pasar Mranggen

No.	Nama Lahan	Volume Parkir		Jumlah Petak Parkir		Pergantian Parkir	
		Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
1	Lahan Parkir Off Street	255	5130	20	500	13	10
2	Lahan Parkir On Street	165	0	10	0	17	0

7. Kebutuhan Parkir

Kebutuhan ruang parkir didapat dari hasil survei selama 15 jam. Nilai kebutuhan ruang parkir diperoleh dari total nilai akumulasi parkir dikali dengan durasi parkir rerata dan selanjutnya dilakukan pembagian dengan lama waktu survei. Berikut hasil perhitungan kebutuhan ruang parkir yang diperlukan di Kawasan Pasar Mranggen.

$$S = \frac{Nt.D}{T.f}$$

$$S = \frac{5130 \times 0,35}{15 \times 0,85}$$

$$S = 102$$

Tabel 4.28 Kebutuhan Parkir Kawasan Pasar Mranggen

No.	Nama Lahan	Lama Survei (Jam)	volume		Durasi Parkir Rata - Rata (Jam)		Kebutuhan Ruang Parkir	
			Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
1	Lahan Parkir Off Street	15	255	5130	0,23	0,35	3	102
2	Lahan Parkir On Street	15	165	0	0,20	0,00	2	0

Dari tabel 4.28, Dari hasil perhitungan kebutuhan ruang parkir untuk lahan *Off Street* untuk mobil (3 SRP < 20 SRP), untuk motor (102 SRP < 500 SRP). Kebutuhan ruang parkir untuk lahan *On Street* (2 SRP < 10 SRP). Jadi, dapat ditarik simpulan bahwa kebutuhan ruang parkir untuk lahan *Off Street* dan lahan *On Street* sudah terpenuhi karena lebih kecil daripada ruang parkir yang ada.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penganalisisan data yang sudah diperinci, maka bisa ditarik simpulan di bawah ini:

1. Hasil analisis karakteristik lalu lintas yang ada di kawasan Pasar Mranggen, Kab. Demak sesuai metode MKJI 1997, pada hari Senin di Jalan Semarang-Godong dengan volume lalu lintas tertinggi 3031 smp/jam, kecepatan 24 km/jam, kepadatan 126,31 smp/km, kapasitas jalan 1639,44 smp/jam dan *V/C Ratio* 1,85 dengan tingkat pelayanan F yang berarti arus yang terhambat, kecepatan rendah, dan sering terjadi kemacetan.
2. Hasil analisis sirkulasi simpang di Kawasan Pasar Mranggen sesuai metode MKJI 1997 didapat kondisi tertinggi terjadi di simpang 3 Kauman pada hari Kamis dari arah Timur Semarang-Godong 2 dengan volume 1228 smp/jam dan derajat kejenuhan 1,56 yang menunjukkan tingkat pelayanan F yang berarti berkecepatan lambat, hambatan besar, dan kemacetan arus.
3. Hasil analisis kebutuhan Parkir di Kawasan Pasar Mranggen sesuai metode MKJI 1997 volume parkir *off street* untuk mobil 255 kendaraan/8jam dan motor 5130 kendaraan/8jam, indeks parkir untuk mobil 16% dan motor 21%, durasi parkir untuk mobil 14 menit dan motor 21 menit. Setelah dihitung dengan perhitungan kebutuhan parkir didapat kebutuhan parkir *off street* untuk mobil 3 SRP, maka kebutuhan parkir sudah terpenuhi karena ruang parkir yang ada 20 SRP dan untuk motor didapat kebutuhan parkir 102 SRP juga terpenuhi karena ruang parkir yang ada 500 SRP. Sedangkan volume parkir *on street* untuk mobil 165 kendaraan/8jam dengan indeks parkir 18 % dan durasi parkir 12 menit didapat kebutuhan ruang parkir *on street* 2 SRP juga sudah terpenuhi karena ruang parkir yang ada 10 SRP.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan riset yang sudah dikerjakan, saran yang bisa diutarakan Penulis ialah sebagai berikut:

1. Diperlukan tindakan penanganan terkait sirkulasi kendaraan di persimpangan jalan seperti dengan penempatan *Traffic Light* maupun rambu-rambu.
2. Perlu adanya lokasi untuk lahan parkir bus atau truk yang tidak jauh dari pusat Kawasan Pasar Mranggen, karena pada jam-jam tertentu terdapat kendaraan besar parkir dan cukup memakan badan jalan.
3. Untuk mengatasi kemacetan yang berlangsung lama akibat meningkatnya volume kendaraan pribadi dan pertumbuhan jumlah penduduk setiap tahun, diperlukan langkah-langkah yang tepat. Jika tidak, titik-titik kemacetan akan berpindah ke lokasi lain. Oleh karena itu, penting bagi sistem transportasi umum seperti BRT Trans Jateng untuk segera meningkatkan kuantitas dan kualitas layanan disertai dengan kebijakan yang ada.
4. Penegakan Perda oleh Satpol PP dan Dinas Perhubungan tentang larangan parkir dibadan jalan dan jalur pedestrian untuk kenyamanan bersama.
5. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut terkait tata guna lahan di Kawasan Pasar Mranggen.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, dkk. (1998). Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir. *Dit.BSLLAK Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.*
- Abubakar, I., Yani, A., & Sutiono, E. (1995). Menuju lalu lintas dan angkutan jalan yang tertib. *Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.*
- Agrapradhana, D. (2014). *Studi Pemindahan Lokasi Parkir Dari On Street Parking Menjadi Off Street Parking (Studi Kasus: Jalan Dhoho Kediri).* repository.its.ac.id.
https://repository.its.ac.id/98165/1/3109100045_Undergraduate_Thesis.pdf
- Atisusanti, D. (2009). Evaluasi Kinerja Kapasitas Simpang Bersinyal (Studi Kasus Persimpangan Empat Palembang Gamping, Yogyakarta). *Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.*
- Budiharjo, A., Sahri, A., & Purwanto, E. (2021). Kajian Manajemen Lalu Lintas Kawasan Central Business District (CBD) di Kota Tegal. *Jurnal Keselamatan Transportasi ...* <https://ktj.pktj.ac.id/ktj/article/view/291>
- Darat, D. J. P. (1996). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir.*
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. *In Departemen Pekerjaan Umum, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia" (Pp. 1-573).*, 1-573.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (1996). Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir.1(1). <https://doi.org/10.36055/Jft.V1i1.2000>.
- Fuady, S. N., & Dirgahayani, P. D. (2018). Kajian Pengelolaan Fasilitas Parkir di Kawasan Pendidikan: Studi Kasus Kampus Institut Teknologi Bandung. *Plano Madani: Jurnal ...* <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/planomadani/article/view/4578>
- Gea, M. S. A. dan H. J. (2011). Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Parkir Pada Badan Jalan (Studi Kasus : Pasar dan Pertokoan Jalan Besar Delitua). *Jurnal Teknik Sipil, Vol.2 No. 3, Desember 2011.*
- Giovany, S. E. (2019). Pengaruh Parkir di Badan Jalan (On Street Parking) Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Surya Kencana Simpang Pasar Bogor – Simpang Gg. Aut). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil. Universitas Pakuan.*
- Hoobs, F. D. (1995). Perencanaan dan teknik Lalu Lintas. *Gajah Mada University Press. Yogyakarta.*
- Khisty, C. J. , & L. B. K. (2005). Transportation Engineering an Introduction 3rd Edition Terj. Fidel Miro. *Onesearch.Id by Perpunas. Erlangga.*
- Marina, B. C. (2014). Analisa Dampak Car Free Night Terhadap Kinerja Jaringan Jalan di Kawasan Enggal Bandar Lampung. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Universitas Lampung.* <https://media.neliti.com/media/publications/140506-ID-analisa-dampak-car-free-night-terhadap-k.pdf>
- Morlok, E. K. (1988). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. *Erlangga, Jakarta.*
- Morlok, E. K. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. *Erlangga, Jakarta.*
- Oglesby, C. H. H. R. G. (1988). Teknik Jalan Raya Jilid I. *Erlangga. Jakarta.*

- Pradana, M. F., Bethary, R. T., & Amir, A. L. (2018). Analisis Pengaturan Pola Parkir Dan Kebutuhan Parkir (Studi Kasus Stasiun Tangerang). *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jft/article/view/4074>
- Pradana, M. F., Bethary, R. T., & Nurhaesih, D. (2013). Evaluasi Parkir di Badan Jalan/on Street Parkin (Studi Kasus Ruas Jl Jenderal Ahmad Yani–Cilegon). *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*.
- Provinsi Jawa Tengah. (2023). *Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 622/2 Tahun 2023 Penetapan Ruas Jalan Menurut Statusnya Sebagai Jalan Provinsi Di Provinsi Jawa Tengah*. Pemerintah Provinsi Jawa Tengah: Semarang. Diambil Dari https://jdih.jatengprov.go.id/Inventarisasi-Hukum/Detail/Kepgub_622-2-2023_th_2023.
- Setijowarno, D dan R.B Frazila. (2001). Pengantar Sistem Transportasi. *Unika Soegijapranata: Benda Duwur, Semarang*.
- Sidik, M. F. (2019). Analisis Kapasitas Ruang Parkir Off Street Sepeda Motor Di Grage Mall Cirebon. *Skripsi Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik* <https://repository.usm.ac.id/files/skripsi/C11A/2015/C.111.15.0217/C.111.15.0217-15-File-Komplit-20190807102924.pdf>
- Suwardi. (2010). Pengaruh Parkir di Badan Jalan Terhadap Lalu Lintas di Ruas Jalan Purwosari-Gladag Surakarta. *Jurnal Teknik Sipil Vol 7 No. 2, 2010*, 1–14.
- Tamin, O. Z. (1988). Perencanaan & Pemodelan. *Institut Teknologi Bandung*.
- Tamin, O. Z. (2000). Perencanaan & Pemodelan. *Institut Teknologi Bandung*.
- T, R. F. Z. (2019). *Analisa Karakteristik Dan Kebutuhan Ruang Parkir (Studi Kasus: New Makassar Mall)*. Universitas Hasanuddin.
- Warpani, S. (2002). Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. *Bhatara Karya Aksara, Jakarta*.
- Winaya, P. P. (2017). Analisis Karakteristik Dan Solusi Parkir Di Badan Jalan. *Fakultas Teknik. Universitas Udayana. Bali*.
- Winayati. (2019). Analisis Kebutuhan Areal Parkir Gedung Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning. *Jurnal Teknik Sipil. Universitas Lancang Kuning*.
- Wikrama, A. A. N. A. J. (2019). Kajian Karakteristik On Street Parking dan Off Street Parking di Pasar Sanglah Denpasar. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Universitas Udayana*.