

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA RUAS JALAN PENGAYOMAN
SETELAH OPERASI TOL LAYANG KOTA MAKASSAR**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF PENGAYOMAN ROAD
SECTION POST MAKASSAR CITY ELEVATED HIGHWAY
OPERATIONS***

**AHMAD NUR MUHAMMAD
D011 17 1513**



**PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2022**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**ANALISIS KINERJA RUAS JALAN PENGAYOMAN SETELAH OPERASI TOL
LAYANG KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh:

AHMAD NUR MUHAMMAD

D011 17 1513

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 8 Juli 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

menyetujui,


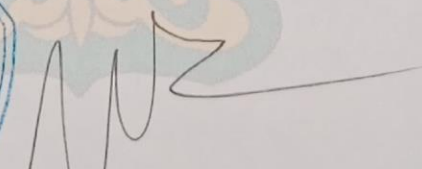
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr.Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST, MT
NIP. 197309262000121002


Ir. Dantje Runtulalo, MT
NIP. 195705301989031001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng
Nip. 196805292002121002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, nama Ahmad Nur Muhammad, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Analisis Kinerja Ruas Jalan Pengayoman Setelah Operasi Tol Layang Kota Makassar**", adalah karya ilmiah penulis sendiri, dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar apapun dan dimanapun.

Karya ilmiah ini sepenuhnya milik penulis dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Gowa, 22 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Ahmad Nur Muhammad
NIM: D011 17 1513

KATA PENGANTAR

Tiada kata yang paling indah selain syukur Alhamdulillah kepada Rabb semesta alam, dimana tiada kehidupan melainkan dalam keridhaannya, menjadi sebaik-baiknya penolong yang telah memberikan berbagai nikmat dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kinerja Ruas Jalan Pengayoman Setelah Operasi Tol Layang Kota Makassar” sebagai salah satu persyaratan akademik untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari dari awal hingga akhir penyusunan Tugas Akhir ini, penulis tidak luput dari berbagai macam hambatan dan tantangan namun semua dapat terlewati dengan baik atas bimbingan Allah SWT dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, selayaknya apabila dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Penghargaan setinggi-tingginya dan teristimewa kepada orang tua saya Bapak Drs. H. Abd. Rakhman Peangi, Ibu Hj. Muzdhalifah Hud, S.Pd, Bapak Ir. H. Syahrir Hud, M.Si, dan Ibu Hj. Suarni Awing, S.T,M.T yang memberikan dorongan moril, materil, dan spiritual hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Yang Terhormat, Bapak Prof. Dr.Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

3. Yang Terhormat, Bapak Prof. Dr. H. Muh. Wihardi Tjaronge, ST., M.Eng., selaku Kepala Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Prof. Dr.Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T, M.T dan Bapak Ir. Dantje Runtulalo, M.T selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan bantuannya selama penelitian hingga laporan Tugas Akhir ini selesai.
5. Ibu Ir. Hajrianti Yatmar, S.T, M.Eng., dan Kak Muhammad Ikhsan Sabil, S.T., yang telah meluangkan waktunya untuk memberi arahan serta masukan hingga selesainya penulisan tugas akhir ini serta memberikan banyak motivasi untuk segera menyusun dan menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen yang telah membantu penulis selama mengikuti Pendidikan di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
7. Seluruh staf dan karyawan di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
8. Teruntuk tante saya, Surya Hud, S.Pt, S.Pd, M.Si yang selama ini telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, memberikan masukan dan mendampingi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kakak dan adik-adikku dr. Rahmifah Putri Pratiwi, S.Ked, Nurul Fadillah, Ulfia Syarif, Khalifah Muta'ali, serta keluarga besar yang

juga memberikan dukungan moril, material dan spiritual dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

10. Kepada 01 ku yang selalu memberikan dukungan dan motifasi, dan juga selalu setia menjadi pendengar yang baik bagi penulis dikala menyampaikan keluh kesah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

11. Razi, Aldi, Masita, Ippah, Fika, Chibi, Andrew, Dio, William, Jijim, Anto, dan Hakim yang selalu ada dan telah menjadi teman terbaik serta selalu loyal dalam kondisi apapun.

12. Basyrah, Wahyu, Dira, Riska, Poppy, Irfan, Amal, Taqwir, Chaerul, dan Virena yang telah membantu mengerjakan penelitian ini.

13. Teman-teman KKD Transportasi 2017 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

14. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil dan Teknik Lingkungan Angkatan 2017 yang tidak bisa disebutkan namanya satu per satu yang senantiasa memberikan bantuan.

15. Teman-teman BLUBEND, ANGKATERS, dan PAJU yang tidak bisa disebutkan namanya satu per satu yang senantiasa memberikan semangat.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini terdapat kekurangan penulis. Untuk itu saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua yang

mebutuhkannya. Akhir kata penulis mengucapkan semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis akan mendapat balasan, rahmat dan ridho oleh Tuhan Yang Maha Esa dan membawa kami menjadi manusia yang lebih baik kedepannya.

Gowa, Juli 2022

Ahmad Nur Muhammad

ABSTRAK

Kota Makassar merupakan salah satu pusat pertumbuhan utama di Indonesia. Dalam mendukung pengembangan tersebut, hal penting yang perlu diperhatikan salah satunya adalah mengenai ketersediaan transportasi yang baik. Kemacetan di Kota Makassar umumnya disebabkan oleh meningkatnya volume kendaraan di setiap tahun yang tidak diimbangi dengan kapasitas jalan yang tersedia, yang menyebabkan kemacetan lalu lintas. Untuk menyikapi kemacetan yang sering terjadi, Pemerintah Kota Makassar memutuskan untuk membangun tol layang. Dimana, pembangunan tol layang ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas jalanan di Kota Makassar sehingga dapat mengurangi kemacetan yang sering terjadi.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja lalu lintas Jalan Pengayoman setelah pengoperasian Tol Layang A.P. Pettarani Makassar. Selain itu juga untuk membandingkan kinerja ruas Jalan Pengayoman sebelum dan setelah tol layang beroperasi.

Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan perhitungan volume dan kapasitas jalan pada 6 titik di sepanjang Jalan Pengayoman menggunakan metode MKJI 1997. Sehingga dapat diketahui derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan jalannya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa derajat kejenuhan di sepanjang Jalan Pengayoman berkisar antara 0,06 – 0,31 pada hari kerja dan hari libur. Dan juga jika dibandingkan dengan tingkat pelayanan jalannya sebelum dan sesudah tol layang beroperasi didapatkan bahwa terjadi peningkatan tingkat pelayanan jalan setelah tol layang beroperasi yaitu dari B ke A.

ABSTRACT

Makassar City is one of the main growth centers in Indonesia. In supporting this development, one of the important things that need to be considered is the availability of good transportation. Congestion in Makassar City is generally caused by the increasing volume of vehicles every year which is not matched by the available road capacity, which causes traffic jams. To address the frequent traffic jams, the Makassar City Government decided to build an elevated toll road. Where, the construction of the elevated toll road is expected to increase the capacity of the roads in Makassar City so as to reduce congestion that often occurs.

The purpose of this study was to analyze the traffic performance of Jalan Pengayoman after the operation of the A.P. Elevated Toll Road. Makassar Pettarani. In addition, to compare the performance of Jalan Pengayoman before and after the elevated toll road operates.

This research was carried out by calculating the volume and capacity of the road at 6 points along Jalan Pengayoman using the 1997 MKJI method. So it can be seen the degree of saturation and the level of service of the road.

The results of this study indicate that the degree of saturation along Jalan Pengayoman ranges from 0.06 to 0.31 on weekdays and holidays. And also when compared with the level of road service before and after the elevated toll road operates, it is found that there is an increase in the level of road service after the elevated toll road operates, namely from B to A.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Batasan Masalah.....	5
F. Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Transportasi	7
B. Jalan.....	13
C. Karakteristik Arus Lalu Lintas	22
D. Manajemen Lalu Lintas	26
E. Ruas	27
F. Analisa Kinerja Ruas	29
G. Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal	43
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	53
A. Kerangka Kerja Penelitian	53
B. Lokasi Penelitian	54
C. Metode Pengumpulan Data.....	57
D. Metode Analisis Data.....	61
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	62

A. Karakteristik Arus Lalu Lintas	62
B. Kinerja Lalu Lintas	69
C. Perbandingan Dengan Data Tahun 2019	86
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	91
A. Kesimpulan.....	91
B. Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagian-bagian jalan	22
Gambar 2. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat	44
Gambar 3. Faktor Penyesuaian Belok Kiri	46
Gambar 4. Faktor Penyesuaian Belok Kanan	47
Gambar 5. Tundaan Lalu Lintas Simpang.....	49
Gambar 6. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama.....	50
Gambar 7. Rentang Peluang Antrian Terhadap Derajat Kejenuhan	52
Gambar 8. Diagram Alir Penelitian.....	53
Gambar 9. Lokasi Penelitian	54
Gambar 10. Skema Pergerakan Simpang	55
Gambar 11. Grafik Nilai DS Ruas Jalan Pengayoman Pagi Hari	82
Gambar 12. Grafik Nilai DS Ruas Jalan Pengayoman Sore Hari.....	82
Gambar 13. Grafik Nilai DS PS 1	84
Gambar 14. Grafik Nilai DS PS 2.....	84
Gambar 15. Grafik Perbandingan Derajat Kejenuhan Pagi (Hari Kerja) ..	86
Gambar 16. Grafik Perbandingan Derajat Kejenuhan Pagi (Hari Libur)...	87
Gambar 17. Grafik Perbandingan Derajat Kejenuhan Sore (Hari Kerja) ..	87
Gambar 18. Grafik Perbandingan Derajat Kejenuhan Sore (Hari Libur) ..	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi penyediaan prasarana jalan.....	16
Tabel 2. Kelas jalan, fungsi, dan intensitas lalu lintas	17
Tabel 3. Istilah dan definisi dari kondisi dan karakteristik yang bersifat umum	23
Tabel 4. Emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah	30
Tabel 5. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_O)	31
Tabel 6. Faktor Kecepatan Arus bebas untuk Pengaruh Lebar Jalan (FV_W)	32
Tabel 7. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF}) dengan Bahu .	33
Tabel 8. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FFV_{SF}) dengan Kereb	34
Tabel 9. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS}).....	34
Tabel 10. Bobot Kejadian Untuk Hambatan Samping.....	35
Tabel 11. Penentuan Kelas Hambatan Samping	36
Tabel 12. Nilai Kapasitas Dasar Jalan (C_O)	37
Tabel 13. Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalan(FC_W)	38
Tabel 14. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})	39
Tabel 15. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF}) dengan Bahu	39
Tabel 16. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF}) dengan Kereb	40
Tabel 17. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS}).....	41
Tabel 18. Nilai Tingkat Pelayanan Jalan.....	42
Tabel 19. Kode Tipe Simpang.....	43
Tabel 20. Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang.....	44
Tabel 21. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama	45
Tabel 22. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	45
Tabel 23. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor	46
Tabel 24. Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor	47

Tabel 25. Titik Koordinat Ruas.....	54
Tabel 26. Titik Koordinat Simpang.....	55
Tabel 27. Peralatan Survei.....	58
Tabel 28. Data Survei Geometrik.....	62
Tabel 29. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Kerja Arah Toddopuli Pukul 07.00-08.00.....	63
Tabel 30. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Kerja Arah Toddopuli Pukul 08.00-09.00.....	63
Tabel 31. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Kerja Arah Toddopuli Pukul 16.00-17.00.....	63
Tabel 32. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Kerja Arah Toddopuli Pukul 17.00-18.00.....	63
Tabel 33. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Kerja Arah Pettarani Pukul 07.00-08.00.....	64
Tabel 34. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Kerja Arah Pettarani Pukul 08.00-09.00.....	64
Tabel 35. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Kerja Arah Pettarani Pukul 16.00-17.00.....	64
Tabel 36. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Kerja Arah Pettarani Pukul 17.00-18.00.....	64
Tabel 37. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Libur Arah Toddopuli Pukul 07.00-08.00.....	65
Tabel 38. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Libur Arah Toddopuli Pukul 08.00-09.00.....	65
Tabel 39. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Libur Arah Toddopuli Pukul 16.00-17.00.....	65
Tabel 40. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Libur Arah Toddopuli Pukul 17.00-18.00.....	65
Tabel 41. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Libur Arah Pettarani Pukul 07.00-08.00.....	66

Tabel 42. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Libur Arah Pettarani Pukul 08.00-09.00.....	66
Tabel 43. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Libur Arah Pettarani Pukul 16.00-17.00.....	66
Tabel 44. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pengayoman Hari Libur Arah Pettarani Pukul 17.00-18.00.....	66
Tabel 45. Data Volume Simpang Jalan Pengayoman PS 1	67
Tabel 46. Data Volume Simpang Jalan Pengayoman PS 2	68
Tabel 47. Kapasitas Dasar Untuk Tiap Ruas	69
Tabel 48. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan Untuk Tiap Ruas	70
Tabel 49. Hambatan Samping Tiap Ruas Jalan.....	71
Tabel 50. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dengan Bahu Untuk Tiap Ruas.....	71
Tabel 51. Kapasitas Ruas Jalan	72
Tabel 52. Nilai Penunjang Beberapa Faktor dalam Penentuan Kapasitas	72
Tabel 53. Kapasitas Dasar PS 1	73
Tabel 54. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat PS 1	73
Tabel 55. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor PS 1	74
Tabel 56. Faktor Penyesuaian Belok Kiri PS 1	75
Tabel 57. Faktor Penyesuaian Belok Kanan PS 1	75
Tabel 58. Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor PS 1	76
Tabel 59. Kapasitas Jalan PS 1	76
Tabel 60. Kapasitas Dasar PS 2.....	77
Tabel 61. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat PS 2	77
Tabel 62. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor PS 2	78
Tabel 63. Faktor Penyesuaian Belok Kiri PS 2	79
Tabel 64. Faktor Penyesuaian Belok kanan PS 2.....	79
Tabel 65. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor PS 2.....	80

Tabel 66. Kapasitas Jalan PS 2	80
Tabel 67. Nilai DS Hari Kerja Arah Toddopuli	81
Tabel 68. Nilai DS Hari Kerja Arah Pettarani	81
Tabel 69. Nilai DS Hari Libur Arah Toddopuli	81
Tabel 70. Nilai DS Hari Libur Arah Pettarani.....	81
Tabel 71. Nilai DS PS 1	83
Tabel 72. Nilai DS PS 2	83
Tabel 73. Tingkat Pelayanan Jalan Hari Kerja	85
Tabel 74. Tingkat Pelayanan Jalan Hari Libur	85
Tabel 75. Perbandingan Tingkat Pelayanan Jalan.....	89
Tabel 76. Perbandingan Tingkat Pelayanan Jalan.....	90

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana transportasi penting, karena dapat menghubungkan daerah yang satu dengan daerah yang lainnya di suatu wilayah. Untuk menjamin kualitas suatu jalan agar dapat memberikan pelayanan yang baik, sesuai yang diharapkan dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat maka selalu ada langkah-langkah upaya peningkatan dengan perbaikan kecil pada geometrik jalan. Meningkatnya jumlah kendaraan tiap tahunnya ini menyebabkan perbandingan jumlah arus lalu lintas yang timpang jauh dengan kemampuan jalan yang terbatas.

Kemacetan lalu lintas adalah problematika perkotaan yang semakin marak dijumpai. Di Indonesia, permasalahan yang dihadapi dapat dikelompokkan dalam dua kategori yang saling berkaitan. Pertama, berkaitan dengan ketersediaan infrastruktur prasarana transportasi darat. Tidak berimbangnya rasio pembangunan prasarana jalan dengan tingkat pertumbuhan jumlah kendaraan menyebabkan jalan-jalan diperkotaan terasa semakin padat dengan kendaraan. Proses pergerakan atau perpindahan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain disebut transportasi. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan sarana angkutan berupa kendaraan atau tanpa kendaraan. Tujuan transportasi untuk mewujudkan penyelenggaraan pelayanan transportasi yang selamat, aman, cepat, lancar, dan nyaman serta menunjang pemerataan

pertumbuhan dan stabilitas sebagai pendorong, penggerak dan penunjang pembangunan nasional serta mempererat hubungan antar bangsa. (Suwardjoko Probonagoro Warpani, 2002)

Untuk wilayah perkotaan, transportasi memegang peranan yang cukup menentukan. Suatu kota yang baik antara lain dapat ditandai adanya transportasi yang baik, aman dan lancar yang mencerminkan keteraturan kota dan kelancaran kegiatan perekonomian kota. Perencanaan transportasi yang matang akan membantu kelancaran pelaksanaan pembangunan. Untuk daerah perkotaan, masalah transportasi yang terjadi adalah bagaimana memenuhi permintaan jumlah perjalanan yang semakin meningkat, tanpa menimbulkan kemacetan arus lalu lintas di jalan raya.

Kota Makassar merupakan kota terbesar yang berada di wilayah timur Indonesia dengan luas wilayah 175,77 km² yang meliputi 15 kecamatan. Kota Makassar memiliki jumlah penduduk sebanyak 1.545.373 jiwa dengan kepadatan mencapai 8.792 jiwa/km² (BPS Kota Makassar,2021).

Kota Makassar merupakan salah satu pusat pertumbuhan utama di Indonesia (Bappenas,2019). Dalam mendukung pengembangan tersebut, hal penting yang perlu diperhatikan salah satunya adalah mengenai ketersediaan transportasi yang baik. Kemacetan di Kota Makassar umumnya disebabkan oleh meningkatnya volume kendaraan di setiap tahun yang tidak diimbangi dengan kapasitas jalan yang tersedia, yang menyebabkan kemacetan lalu lintas. Tingginya angka pertumbuhan

kendaraan bermotor di Kota Makassar menjadi tolak ukur meningkatnya perekonomian masyarakat. Namun, di sisi lain pertumbuhan kendaraan di jalan raya yang mengakibatkan kemacetan. Untuk menyikapi kemacetan yang sering terjadi, Pemerintah Kota Makassar memutuskan untuk membangun tol layang. Dimana, pembangunan tol layang ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas jalanan di Kota Makassar sehingga dapat mengurangi kemacetan yang sering terjadi.

Tol Layang ini dibangun di sepanjang Jalan A.P Pettarani yang dimulai dari akhir Jalan Tol Reformasi dan berakhir sebelum persimpangan Jalan Sultan Alauddin Makassar. Dengan beroperasinya tol layang ini, diharapkan dapat mengurangi kemacetan yang biasanya terjadi di sepanjang Jalan A.P Pettarani. Salah satu persimpangan yang terpengaruh oleh adanya tol layang adalah persimpangan ke arah Jalan Pengayoman.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tugas akhir dengan judul : **“Analisis Kinerja Ruas Jalan Pengayoman Setelah Operasi Tol Layang Kota Makassar”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja lalu lintas pada jalan Pengayoman setelah operasi Tol Layang Kota Makassar ?

2. Bagaimana evaluasi terhadap tingkat pelayanan jalan / *Level of Service (LOS)* pada ruas jalan Pengayoman setelah operasi Tol Layang Kota Makassar jika dibandingkan dengan kondisi jalan pada tahun 2019 ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisis kinerja lalu lintas pada jalan Pengayoman setelah operasi Tol Layang Kota Makassar.
2. Mengevaluasi tingkat pelayanan jalan / *Level of Service (LOS)* pada ruas jalan Pengayoman setelah operasi Tol Layang Kota Makassar jika dibandingkan dengan kondisi jalan pada tahun 2019.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mengetahui kinerja lalu lintas pada jalan Pengayoman setelah operasi Tol Layang Kota Makassar.
2. Dapat menambah wawasan dan pengetahuan khususnya pada bidang transportasi.
3. Sebagai referensi bahan studi dan tambahan ilmu pengetahuan untuk penelitian selanjutnya dalam bidang transportasi.

E. Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, ditetapkan beberapa batasan yaitu :

1. Penelitian ini dilakukan pada kawasan ruas Jalan Pengayoman.
2. Analisis data menggunakan data primer yaitu berupa data yang diperoleh saat survei volume lalu lintas pada ruas jalan tersebut.
3. Jenis kendaraan yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah kendaraan ringan, kendaraan berat, dan sepeda motor.
4. Survei lalu lintas yang dilaksanakan pada periode waktu pukul 07.00 – 09.00, 16.00 – 18.00 WITA.
5. Perhitungan kapasitas dengan menggunakan cara perhitungan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

F. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan diuraikan dalam sistematika penulisan yang dibagi menjadi lima bab pokok bahasan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori dan literatur terkait dengan objek dan/atau metodologi penelitian yang berasal dari

buku-buku maupun dari tulisan-tulisan lain yang mendukung pencapaian tujuan penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai uraian data dan metode penelitian, bahan penelitian, peralatan penelitian, dan cara pengujian yang dilakukan terhadap data-data yang diperoleh serta batasan asumsi yang digunakan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil penelitian dan pengolahan data serta pembahasannya.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian secara singkat dan jelas sebagai jawaban dari masalah yang diangkat dalam penelitian serta memberikan saran-saran sehubungan dengan analisis yang telah dilakukan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Transportasi

Transportasi secara harfiah adalah pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lain secara fisik dalam waktu yang tertentu dengan menggunakan atau digerakkan oleh manusia, hewan atau mesin. Secara umum transportasi dibagi menjadi tiga yaitu transportasi darat, transportasi laut dan transportasi udara.

Transportasi dari suatu wilayah adalah system pergerakan manusia dan barang antara satu zona asal dan zona tujuan dalam wilayah yang bersangkutan. Pergerakan yang dimaksud dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai sarana atau moda, dengan menggunakan berbagai sumber tenaga, dan dilakukan untuk suatu keperluan tertentu. Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu darimana kegiatan pengangkutan dimulai dan ke tempat tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi bukanlah tujuan, melainkan sarana untuk mencapai tujuan sementara kegiatan masyarakat sehari-hari, bersangkutan paut dengan produksi barang dan jasa untuk mencukupi kebutuhan yang beraneka ragam.

Unsur dasar yang pertama adalah "jalan" yang merupakan prasarana untuk melayani kegiatan transportasi yang dilakukan oleh sarana transportasi (kendaraan) yang disediakan menghubungkan suatu tempat (simpul) asal perjalanan menuju ke tempat-tempat (simpul-simpul) tujuan.

Simpul transportasi adalah salah satu tempat yang berfungsi untuk kegiatan menaikkan dan/atau menurunkan penumpang, mem bongkar dan/atau memuat barang, mengatur perjalanan serta meru pakan tempat perpindahan intra moda dan antarmoda. Berbagai ja lan (untuk jalur transportasi darat dan laut disebut trayek, sedangkan untuk jalur transportasi udara adalah rute) tersedia menurut berbagai arah perjalanan, yang secara keseluruhan membentuk suatu jaringan transportasi, Jaringan transportasi meliputi jaringan prasarana dan ja ringan pelayanan. (Sakti Adji Adisasmita, 2011)

A.1. Pentingnya Jaringan Transportasi

Jaringan transportasi terdiri dari jaringan prasarana dan jaringan pelayanan. Jaringan prasarana transportasi terdiri dari simpul-simpul transportasi dan ruang lalu lintas transportasi. Keterpaduan jaringan prasarana dan moda-moda transportasi dimaksudkan untuk mendukung penyelenggaraan transportasi antarmoda/multimoda dalam penyediaan pelayanan angkutan yang berkesinambungan. Simpul transportasi merupakan media alih muat yang mempunyai peran yang sangat penting dalam mewujudkan keterpaduan dan kesinambungan pelayanan angkutan. Jaringan pelayanan transportasi antarmoda/multimoda meliputi pelayanan angkutan umum penumpang dan/atau barang.

Jaringan prasarana transportasi terdiri dari simpul-simpul yang berwujud terminal transportasi (terminal penumpang dan terminal barang)

dan ruang lalu lintas yang berupa ruas jalan yang ditentukan hirarkinya menurut peranannya. Sistem jaringan transportasi mempunyai peranan yang sangat penting sebagai fasilitas bagi terselenggaranya kegiatan transportasi dan pembangunan. Peranan penting jaringan transportasi adalah untuk :

1. Mewujudkan sistem transportasi yang efektif dan efisien.
2. Menggairahkan dinamika pembangunan dan mendukung mobilitas penduduk dan barang.
3. Menunjang pemenuhan kehidupan ekonomi, sosial budaya, dan politik.

Sistem jaringan prasarana dan jaringan pelayanan transportasi yang ada sekarang perlu terus ditata, direncanakan dan disempurnakan pengelolaannya dengan menggunakan sumberdaya manusia yang berkualitas, sehingga terwujud keandalan pelayanan dan keterpaduan antardan intra moda transportasi dalam rangka memenuhi kebutuhan pembangunan, tuntutan masyarakat serta kebutuhan jasa distribusi (jasa perdagangan dan jasa transportasi) yang didukung oleh ketersediaan sarana dan prasarana transportasi yang berkapasitas.(Sakti Adji Adisasmita, 2011).

A.2. Fungsi Transportasi

Transportasi merupakan sektor tersier, yaitu sektor yang menyediakan jasa pelayanan kepada sektor-sektor lain (pertanian,

perindustrian, perdagangan, pertambangan, pendidikan, kesehatan, pariwisata dan lainnya) karena sektor-sektor lain tersebut membutuhkan jasa transportasi untuk mengangkut barang (bahan baku dan hasil produksi) dan manusia (petani, pedagang, karyawan, guru, murid, dokter, wisatawan dan lainnya) dari tempat asal ke tempat tujuan. Adanya permintaan jasa transportasi dari sektor-sektor lain menyebabkan timbulnya penyediaan jasa transportasi, atau dapat dikatakan bahwa penyediaan jasa transportasi itu berasal dari atau diturunkan dari permintaan sektor-sektor lain, yang berarti diderivasi dari sektor-sektor lain, maka permintaan jasa transportasi itu dapat disebut sebagai permintaan yang diderivasikan atau *derived demand*. Jadi kapasitas transportasi harus disediakan secara seimbang dengan permintaan, agar mampu melayani pengembangan kegiatan sektor lain. Penyediaan kapasitas transportasi harus berorientasi kepada kebutuhan masa depan (dinamis dan antisipatif).

Fungsi transportasi adalah memindahkan atau mengangkut muatan (barang dan manusia) dari suatu tempat ke tempat lain, yaitu dari tempat asal ke tempat tujuan. Dengan berpindahnya barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan itu umumnya memberikan manfaat atau kegunaan yang lebih besar. Contoh, beras di daerah pedesaan harganya murah karena yang membutuhkan jumlahnya sedikit, hampir seluruh penduduk pedesaan adalah petani, tetapi setelah beras dikirim ke pasar-pasar perkotaan, harganya menjadi lebih mahal, kegunaannya lebih besar. Pedagang dari ibukota provinsi pergi ke ibukota negara menggunakan jasa

penerbangan untuk melakukan perundingan dan perjanjian bisnis dalam nilai dagang yang besar jumlahnya. Perjalanan bisnis tersebut memberikan kegunaan yang besar kepada pebisnis tersebut. Perpindahan barang dan perjalanan pebisnis yang dikemukakan di atas jelas memberikan tambahan kegunaan, maka dapat dikatakan bahwa transportasi itu menciptakan atau menambah guna tempat (*place utility*).

Sebagai sektor penunjang, transportasi berfungsi melayani pengembangan kegiatan sektor-sektor lain. Melayani permintaan jasa transportasi sektor-sektor lain disebut sebagai *servicing sector*. Transportasi sebagai *servicing sector*, yaitu memberikan pelayanan jasa transportasi kepada kegiatan sektor-sektor lain itu yang dilakukan secara efektif dan efisien. Pelayanan efektif dan efisien itu dinyatakan dalam berbagai manfaat atau dalam bentuk dampak positif yang dirasakan oleh daerah yang dilayani. Misalnya, pembangunan jalan baru atau peningkatan kapasitas jalan memberikan manfaat kepada daerah yang dihubungkan, yaitu antara daerah pertanian dan daerah perkotaan. Beberapa manfaat dapat disebutkan, yaitu (M.N. Nasution, 1996) :

1. Angkutan barang-barang (sarana produksi, seperti pupuk, obat anti hama, bibit unggul, dan lainnya) ke daerah pertanian dilaksanakan secara cepat/lancar, murah dan tepat waktu.
2. Pemasaran hasil-hasil produksi sektor pertanian ke pasar-pasar perkotaan dilaksanakan pula secara cepat, murah, dan tepat waktu.

3. Pemasaran angkutan barang ke dan dari daerah pertanian, mendorong para petani memperluas areal pertanian sebagai bentuk dari perluasan usaha pertaniannya.
4. Angkutan barang dan penumpang dilaksanakan secara selamat/aman, berarti tingkat kecelakaan lalu lintas dapat dikurangi.
5. Mobilitas penduduk meningkat, dalam bentuk perjalanan penduduk dari daerah pedesaan ke daerah perkotaan dan arah sebaliknya meningkat frekuensinya.
6. Keamanan di daerah sekitar jalur jalan tersebut menjadi aman karena pada jalur tersebut sudah menjadi ramai karena lalu lintas telah meningkat.
7. Lalu lintas yang meningkat (*generated traffic*) diharapkan dapat mengurangi tingkat kesenjangan (*disparitas*) antardaerah, antara daerah pedesaan dengan daerah perkotaan.

Selain sebagai servicing sector, transportasi berfungsi pula sebagai sektor pendorong, yang dimaksudkan penyediaan fasilitas (prasarana dan sarana) transportasi untuk membuka daerah-daerah terisolasi, terpencil, tertinggal dan perbatasan. Daerah-daerah tersebut belum terjangkau oleh pelayanan transportasi atau tersedianya fasilitas transportasinya sangat terbatas. Dengan menghubungkan pelayanan transportasi dari pusat pelayanan yang terletak tidak jauh ke daerah-daerah terisolasi, terpencil, tertinggal dan perbatasan, maka interaksi antara keduanya menjadi lebih terjalin dan bertambah ramai, dampak positifnya adalah meningkatkan

produksi dan produktivitas sektor-sektor potensial yang dimilikinya, meningkatkan lapangan kerja dan pendapatan masyarakat, serta diharapkan akan mengurangi tingkat kesenjangan (disparitas) antara daerah yang maju dengan daerah yang kurang maju. Transportasi memiliki fungsi yang sangat penting dan strategis sebagai kekuatan yang mampu membentuk profil (wajah) daerah atau wilayah menjadi lebih serba sama (homogin), menjadi lebih maju, menjadi tidak timpang. Transportasi lebih menekankan pada "akibat" yang ditimbulkan dari adanya pelayanan transportasi, bukan pada "sebabnya", tetapi pelayanan transportasi diselenggarakan untuk mencapai banyak "tujuan".

B. Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006).

Jalan raya adalah jalur-jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran-ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan, dan kendaraan yang mengangkut barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat (Clarkson H. Oglesby, 1999).

Menurut UU No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan. Jaringan Jalan dikelompokkan, terdiri dari:

1. Jalan Nasional
 - a. Jalan Arteri Primer
 - b. Jalan Kolektor Primer yang menghubungkan antar ibukota propinsi
 - c. Jalan selain dari yang termasuk arteri / kolektor primer , yang mempunyai nilai strategis terhadap kepentingan nasional, yakni jalan yang tidak dominan terhadap pengembangan ekonomi, tetapi mempunyai peranan jaminan kesatuan dan keutuhan nasional, yakni melayani daerah – daerah yang rawan dan lain – lain
2. Jalan Propinsi
 - a. Jalan Kolektor Primer, yang menghubungkan ibukota propinsi dengan ibukota Kabupaten/Kotamadya.
 - b. Jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota kabupaten / kotamadya
 - c. Jalan selain dari yang disebut diatas, mempunyai nilai strategis terhadap kepentingan propinsi, yakni jalan biarpun tidak dominan terhadap perkembangan ekonomi, tetapi mempunyai peranan tertentu dalam menjamin terselenggaranya pemerintahan dalam pemerintah daerah

- d. Jalan Daerah Khusus Ibukota Jakarta, kecuali jalan yang termasuk Jalan Nasional
3. Jalan Kabupaten
 - a. Jalan Kolektor Primer, yang tidak termasuk dalam kelompok jalan Nasional dan Kelompok Jalan Propinsi
 - b. Jalan Lokal Primer
 - c. Jalan Sekunder Lain, selain sebagaimana dimaksud sebagai jalan Nasional dan jalan provinsi
 - d. Jalan selain yang disebutkan diatas, mempunyai nilai strategis terhadap kepentingan kabupaten yakni jalan yang walaupun tidak dominan terhadap pengembangan ekonomi, tetapi mempunyai peranan tertentu dalam menjamin terselenggaranya pemerintahan dalam pemerintah daerah
 4. Jalan Kota
Jaringan Jalan Sekunder di dalam Kotamadya
 5. Jalan Desa
Jaringan jalan sekunder didalam desa, yang merupakan hasil swadaya masyarakat, baik yang ada di desa maupun di kelurahan
 6. Jalan khusus

Jalan yang dibangun dan dipelihara oleh instansi / Badan Hukum / Perorangan untuk melayani kepentingan masing – masing

Spesifikasi penyediaan prasarana jalan meliputi pengendalian jalan masuk, persimpangan sebidang, jumlah dan lebar lajur, ketersediaan median, serta pagar masih menurut UU 38 tahun 2004:

Tabel 1. Spesifikasi penyediaan prasarana jalan

Jalan Menurut Kelas	Spesifikasi	Minimal Lajur
JALAN BEBAS HAMBATAN (FREE-WAY)	<ul style="list-style-type: none"> - pengendalian jalan masuk secara penuh - tidak ada persimpangan sebidang - dilengkapi pagar ruang milik jalan - dilengkapi dengan median. 	paling sedikit : <ul style="list-style-type: none"> - 2 lajur setiap arah - lebar lajur 3,5 m.
JALAN RAYA (HIGHWAY)	<ul style="list-style-type: none"> - untuk lalu lintas secara menerus dengan pengendalian jalan masuk secara terbatas - dilengkapi dengan median. 	paling sedikit : <ul style="list-style-type: none"> - 2 lajur setiap arah - lebar lajur 3,5 m.
JALAN SEDANG (ROAD)	<ul style="list-style-type: none"> - untuk lalu lintas jarak sedang dengan pengendalian jalan masuk tidak dibatasi 	paling sedikit : <ul style="list-style-type: none"> - 2 lajur untuk 2 arah - lebar jalur 7 m.
JALAN KECIL (STREET)	<ul style="list-style-type: none"> - melayani lalu lintas setempat. 	paling sedikit : <ul style="list-style-type: none"> - 2 lajur untuk 2 arah - lebar jalur 5,5 m.

Jalan dikelompokkan dalam beberapa kelas berdasarkan menurut UU-22/2009 LLAJ

Pasal 19 : Kelas Jalan : fungsi dan intensitas Lalu Lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan Jalan dan Kelancaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan; dan daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi Kendaraan Bermotor.

Tabel 2. Kelas jalan, fungsi, dan intensitas lalu lintas

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Ukuran Kendaraan Bermotor	MST
Kelas I	Jalan Arteri Jalan Kolektor	Lebar \leq 2.500 mm Panjang \leq 18.000 mm Tinggi \leq 4.200 mm	10 Ton
Kelas II	Jalan Arteri Jalan Kolektor Jalan Lokal Jalan Lingkungan	Lebar \leq 2.500 mm Panjang \leq 12.000 mm Tinggi \leq 4.200 mm	8 Ton
Kelas III	Jalan Arteri Jalan Kolektor Jalan Lokal Jalan Lingkungan	Lebar \leq 2.100 mm Panjang \leq 9.000 mm Tinggi \leq 3.500 mm	8 Ton
Kelas Khusus	Jalan Arteri	Lebar $>$ 2.500 mm Panjang $>$ 18.000 mm Tinggi \leq 4.200 mm	$>$ 10 Ton

B.1. Jalan Perkotaan

Jalan perkotaan merupakan segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan. Yang termasuk dalam kelompok jalan perkotaan adalah jalan yang berada didekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk

lebih dari 100.000 jiwa. Jalan di daerah perkotaan dengan jumlah penduduk yang kurang dari 100.000 juga dapat digolongkan pada kelompok ini jika perkembangan samping jalan tersebut bersifat permanen dan terus menerus (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997).

B.2. Komponen Jalan

Menurut Saodang (2010), komponen jalan terdiri dari :

1. Jalur lalu lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang digunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan.

2. Median

Median Jalan adalah bagian jalan yang secara fisik memisahkan dua jalur lalu lintas yang berlawanan arah, guna memungkinkan kendaraan bergerak cepat dan aman. Fungsi median adalah memisahkan dua aliran lalu lintas yang berlawanan, ruang lapak tunggu penyeberangan jalan, penempatan fasilitas jalan, tempat prasarana pekerjaan sementara, penghijauan, pemberhentian darurat, cadangan lajur dan mengurangi silau dari lampu kendaraan pada malam hari dari arah berlawanan.

3. Bahu jalan

Bahu jalan adalah bagian jalan yang berdampingan ditepi jalur lalu lintas, dan harus diperkeras, berfungsi untuk lajur lalu lintas darurat, ruang bebas samping dan penyangga perkerasan terhadap beban lalu lintas.

4. Trotoar

Trotoar adalah jalur pejalan kaki yang terletak pada Damija, diberi lapisan permukaan, diberi elevasi yang lebih tinggi dari permukaan perkerasan, dan umumnya sejajar dengan jalur lalu lintas kendaraan.

5. Saluran Tepi/Samping

Saluran tepi/samping adalah selokan yang berfungsi untuk menampung dan mengalirkan air hujan, limpasan dari permukaan jalan dan daerah sekitarnya.

6. Lajur lalu lintas

Lajur lalu lintas adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan bermotor sesuai kendaraan rencana.

B.3. Bagian-Bagian Jalan

Bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan (RUMAJA), ruang milik jalan (RUMIJA), dan ruang pengawasan jalan (RUWASJA).

Penjelasan mengenai bagian-bagian jalan tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

1. Ruang Manfaat Jalan (RUMAJA)

Ruang manfaat jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan yang bersangkutan berdasarkan pedoman yang ditetapkan oleh Menteri, yang meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya. RUMAJA hanya diperuntukkan bagi median, perkerasan jalan, jalur pemisah, bahu jalan, saluran tepi jalan, trotoar, lereng, ambang pengaman, timbunan dan galian, gorong-gorong, perlengkapan jalan, dan bangunan pelengkap lainnya. Dalam rangka menunjang pelayanan lalu lintas dan angkutan jalan serta pengamanan konstruksi jalan, maka badan jalan dilengkapi dengan ruang bebas, dimana ruang bebas disini maksudnya adanya pembatasan untuk lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu. Ruang bebas untuk jalan arteri maupun kolektor adalah dengan tinggi paling rendah 5 (lima) meter serta kedalaman paling rendah 1,5 (satu koma lima) meter dari permukaan jalan.

2. Ruang Milik Jalan (RUMIJA)

Ruang milik jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, kedalaman, dan tinggi tertentu, dimana terdiri dari ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan yang dapat dimanfaatkan sebagai ruang terbuka hijau yang

berfungsi sebagai landscape jalan Ruang milik jalan diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, dan penambahan jalur lalu lintas di masa akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan. Jika mengacu pada PP Nomor 34 Tahun 2006, maka terdapat lebar minimum RUMIJA, seperti sebagai berikut :

- a. Jalan Bebas Hambatan : 30 meter
- b. Jalan Raya : 25 meter
- c. Jalan Sedang : 15 meter
- d. Jalan Kecil : 11 meter

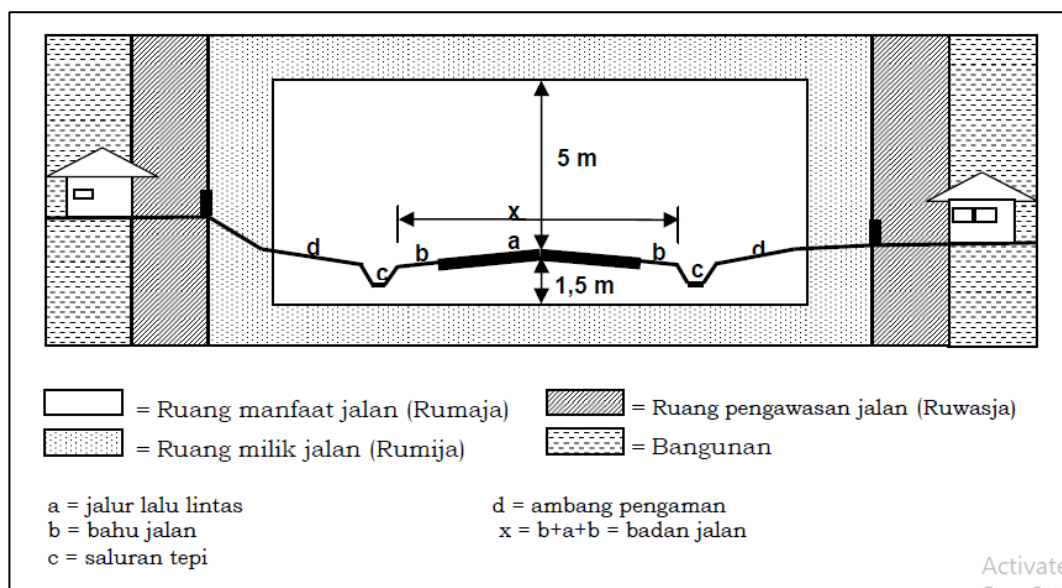
3. Ruang Pengawasan Jalan (RUWASJA)

Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan, dimana diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan. Terdapat lebar ruang pengawasan jalan minimum yang ditentukan dari tepi badan jalan dengan ukuran sebagai berikut :

- a. Jalan Arteri Primer : 15 meter
- b. Jalan Kolektor Primer : 10 meter
- c. Jalan Lokal Primer : 7 meter
- d. Jalan Lingkungan Primer : 5 meter
- e. Jalan Arteri Sekunder : 15 meter
- f. Jalan Kolektor Sekunder : 5 meter
- g. Jalan Lokal Sekunder : 3 meter

- h. Jalan Lingkungan Sekunder : 2 meter
- i. Jembatan : 100 meter ke arah hulu dan hilir

Untuk lebih jelasnya mengenai bagian-bagian jalan, dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Bagian-bagian jalan

(Sumber : PP No. 34 Tahun 2006)

C. Karakteristik Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya. Karena persepsi dan kemampuan individu pengemudi mempunyai sifat yang berbeda maka perilaku kendaraan arus lalu lintas tidak dapat diseragamkan lebih lanjut, arus lalu lintas akan

mengalami perbedaan karakteristik akibat dari perilaku pengemudi yang berbeda yang dikarenakan oleh karakteristik lokal dan kebiasaan pengemudi. Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasarkan waktunya. Oleh karena itu, perilaku pengemudi akan berpengaruh terhadap perilaku arus lalu lintas secara kuantitatif dalam rangka untuk mengerti tentang keragaman karakteristiknya dan rentang kondisi perilakunya, maka perlu suatu parameter. Parameter didefinisikan dan diukur oleh insinyur lalu lintas dalam menganalisis, mengevaluasi, dan melakukan perbaikan fasilitas lalu lintas berdasarkan parameter dan pengetahuan pelakunya (Oglesby dan Hicks, 1999).

Tabel 3. Istilah dan definisi dari kondisi dan karakteristik yang bersifat umum

UNSUR LALU LINTAS		Benda atau pejalan kaki sebagai bagian dari lalu lintas.
kend	KENDARAAN	Unsur lalu lintas diatas roda.
LV	KENDARAAN RINGAN	Kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi: mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick-up dan truk kecil sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
HV	KENDARAAN BERAT	Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistim klasifikasi Bina Marga)
MC	SEPEDA MOTOR	Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
UM	KENDARAAN BERMOTOR	TAKKendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan (

		meliputi : sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistim klasifikasi Bina Marga). Catatan: Dalam manual ini kendaraan tak bermotor tidak dianggap sebagai bagian dari arus lalu lintas tetapi sebagai unsur hambatan samping.
Emp	EKIVALENSI PENUMPANG	MOBIL
		Faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kend. ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu- lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan lainnya, emp = 1.0).
Smp	SATUAN PENUMPANG	MOBIL
		Satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.

C.1 Karakteristik Makro Lalu Lintas

Lalu lintas secara makro mempelajari operasional dari keseluruhan system yang ada pada lalu lintas yang memengaruhi arus kendaraan, kecepatan, serta kepadatan yang memengaruhi kapasitas prasarana lalu lintas secara umum. Untuk mendefinisikan makro lalu lintas secara lengkap perlu diketahui beberapa parameter yang terkait secara langsung dengan sistem lalu lintas (Khisty dan Lall, 2005).

1) Volume (q)

Volume kendaraan merupakan banyaknya kendaraan yang melintas pada suatu titik tertentu yang dengan kuantitas arus lalu lintas yang selalu

berubah-berubah pada tiap-tiap periode tertentu dan dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau smp/jam (Alamsyah, 2003).

2) Kecepatan (s)

Kecepatan didefinisikan sebagai suatu laju pergerakan, seperti jarak per satuan waktu, umumnya dalam mil/jam (mph) atau kilometer/jam. Karena beragamnya kecepatan individual dalam lalu lintas, maka biasanya menggunakan kecepatan rata-rata (Khisty dan Lall, 2005).

Menurut Putranto (2016), kecepatan setempat adalah ukuran kecepatan sesaat di lokasi tertentu pada suatu ruas jalan. Terdapat dua jenis kecepatan setempat, yaitu:

- a. Kecepatan rata-rata waktu adalah rata-rata aritmatik kecepatan kendaraan yang melintasi suatu titik selama rentang waktu tertentu.
- b. Kecepatan rata-rata ruang adalah rata-rata aritmatik kecepatan kendaraan yang berada pada rentang jarak tertentu pada waktu tertentu.

3) Kepadatan (k)

Kepadatan (density) adalah jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang tertentu dari jalur atau lajur atau jalan, dirata-ratakan terhadap waktu, dan secara umum dinyatakan dalam kendaraan per mil atau kendaraan per kilometer (Khisty dan Lall, 2005).

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), kerapatan adalah rasio perbandingan arus terhadap kecepatan rata-rata, dinyatakan dalam kendaraan (smp) per kilometer (km). Kepadatan merupakan parameter

yang sangat penting dalam lalu lintas karena sangat memengaruhi kinerja lalu lintas itu sendiri.

D. Manajemen Lalu Lintas

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 (2006), Manajemen dan rekayasa lalu lintas adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan seluruh jaringan jalan, guna peningkatan keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas.

Manajemen lalu lintas adalah pengelolaan dan pengendalian arus lalu lintas dengan melakukan optimasi penggunaan prasarana yang ada untuk memberikan kemudahan kepada lalu lintas secara efisien dalam penggunaan ruang jalan serta memperlancar pergerakan. Hal ini berhubungan dengan kondisi arus lalu lintas dan sarana penunjangnya pada saat sekarang dan mengorganisasikannya.

D.1. Tujuan Manajemen Lalu Lintas

Tujuan dilaksanakannya Manajemen Lalu Lintas adalah :

- 1) Mendapatkan tingkat efisiensi dari pergerakan lalu lintas secara menyeluruh dengan tingkat aksesibilitas (ukuran kenyamanan) yang tinggi dengan menyeimbangkan permintaan pergerakan dengan sarana penunjang yang ada.
- 2) Meningkatkan tingkat keselamatan dari pengguna yang dapat diterima oleh semua pihak dan memperbaiki tingkat keselamatan sebaik mungkin.

- 3) Melindungi dan memperbaiki keadaan kondisi lingkungan dimana arus lalu lintas berada dan mempromosikan penggunaan secara efisien.

D.2. Sasaran Manajemen Lalu Lintas

Sasaran manajemen lalu lintas sesuai dengan tujuan di atas adalah:

- 1) Mengatur dan menyederhanakan arus lalu lintas dengan melakukan manajemen terhadap tipe, kecepatan dan pemakai jalan yang berbeda untuk meminimumkan gangguan untuk melancarkan arus lalu lintas.
- 2) Mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas dengan menambah kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas pada suatu jalan. Melakukan optimasi ruas jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan terkontrolnya aktifitas-aktifitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut.

E. Ruas

Menurut MKJI (1997) ruas jalan, kadang-kadang disebut juga jalan raya atau daerah milik jalan (right of way). Pengertian Jalan meliputi badan Jalan, trotoar, drainase dan seluruh perlengkapan Jalan yang terkait, seperti rambu lalu lintas, lampu penerangan, marka Jalan, median, dan lain lain. Jalan mempunyai empat fungsi:

1. melayani kendaraan yang bergerak,
2. melayani kendaraan yang parkir,

3. melayani pejalan kaki dan kendaraan tak bermotor,
4. pengembangan wilayah dan akses ke daerah pemilikan.

Hampir semua Jalan melayani dua atau tiga fungsi dari empat fungsi Jalan diatas akan tetapi ada juga Jalan yang mungkin hanya melayani satu fungsi (misalnya Jalan bebas hambatan hanya melayani kendaraan bergerak).

Berikut data geometrik Jalan.

a. Tipe Jalan.

Berbagai tipe Jalan akan menunjukkan kinerja berbeda beda baik dilihat secara pembebanan lalu lintas tertentu. Misalnya Jalan terbagi dan Jalan tak terbagi, Jalan satu arah.

b. Lebar jalur lalu lintas

Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.

c. Kereb

Kereb sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas Jalan dengan kereb lebih kecil dari Jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah Jalan mempunyai kereb atau bahu.

d. Bahu

Jalan perkotaan tanpa kereb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu lintasnya. Lebar dan kondisi permukaanya

mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat penambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi Jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.

e. Median

Median yang direncanakan dengan baik akan meningkatkan kapasitas

f. Alinyemen Jalan

Alinyemen jalan adalah faktor utama untuk menentukan tingkat aman dan efisiensi di dalam memenuhi kebutuhan lalu lintas. Alinemen Jalan dipengaruhi oleh tofografi, karakteristik Lalu lintas dan fungsi Jalan. Lengkung horisontal dengan jari jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kepadatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.

F. Analisa Kinerja Ruas

Kinerja ruas jalan merupakan suatu pengukuran yang dilakukan terhadap suatu ruas jalan dengan menganalisa data yang ada dengan menggunakan suatu standar perhitungan yang telah ditentukan untuk mengetahui tingkat pelayanan ruas jalan tersebut. Dalam mengukur kinerja suatu jalan pada daerah perkotaan terdapat beberapa parameter salah

satunya yaitu kapasitas yang merupakan arus lalu-lintas (stabil) maksimum dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (MKJI, 1997). Kinerja suatu ruas jalan sangat dipengaruhi oleh volume lalu lintas. Sedangkan terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengukur kinerja suatu ruas jalan diantaranya kondisi geometrik jalan, kondisi lingkungan, komposisi dan arus lalu lintas.

F.1. Arus dan Volume Lalu Lintas

Tabel 4. Emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas Per Lajur (Kend/Jam)	emp	
		HV	MC
Dua-lajur satu-arah (2/1)	0	1,3	0,40
Empat-Lajur terbagi (4/2 D)	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1)	0	1,3	0,40
Dan Enam-lajur terbagi (6/2 D)	≥ 1100	1,2	0,25

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

F.2. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih

sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus = 0. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lain. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut :

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \quad (1)$$

dimana,

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan

FV_O = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan

FV_W = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Adapun penjelasan lebih lanjut mengenai nilai dari faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut :

1. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_O)

Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ditentukan berdasarkan tabel berikut :

Tabel 5. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_O)

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	Kendaraan Ringan LV	Kendaraan Berat HV	Sepeda Motor MC	Semua Kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57

Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu-arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

2. Faktor Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalan (FV_w)

Faktor kecepatan arus bebas untuk lebar jalan ditentukan oleh lebar lalu lintas efektif sebagaimana ditunjukkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 6. Faktor Kecepatan Arus bebas untuk Pengaruh Lebar Jalan (FV_w)

Type Jalan	Lebar Jalan Efektif (m)	FV_w
	Per lajur	
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	3,00	-4
	3,25	-2
	2,50	0
	3,75	2
	4,00	4
	Per lajur	
Empat-lajur tak terbagi	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
	Total dua arah	
Dua-lajur tak terbagi	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

3. Faktor Kecepatan Arus Bebas untuk Hambatan Samping (FFV_{SF})

Faktor penyesuaian kcepatan arus bebas untuk hambatan samping bagi jalan yang memiliki bahu dilihat berdasarkan lebar bahu efektif (W_S).

Tabel 7. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF}) dengan Bahu

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu FFV_{SF}			
		Lebar Bahu Efektif (W_S)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	1,02	1,03	1,03	1,04
	L	0,98	1,00	1,02	1,03
	M	0,94	0,97	1,00	1,02
	H	0,89	0,93	0,96	0,99
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	1,02	1,03	1,03	1,04
	L	0,98	1,00	1,02	1,03
	M	0,93	0,96	0,99	1,02
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau Jalan Satu Arah	VL	1,00	1,01	1,01	1,01
	L	0,96	0,98	0,99	1,00
	M	0,91	0,93	0,96	0,99
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping bagi jalan yang memiliki kereb dilihat berdasarkan jarak antara kereb dengan penghalang pada trotoar (W_K).

Tabel 8. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FFV_{SF}) dengan Kereb

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Jarak Kereb-Penghalang FFV_{SF}			
		Jarak Kereb-Penghalang (W_K)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	1,00	1,01	1,01	1,02
	L	0,97	0,98	0,99	1,00
	M	0,93	0,95	0,97	0,99
	H	0,87	0,90	0,93	0,96
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	1,00	1,01	1,01	1,02
	L	0,96	0,98	0,99	1,00
	M	0,91	0,93	0,96	0,98
	H	0,84	0,87	0,90	0,94
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau Jalan Satu Arah	VL	0,98	0,99	0,99	1,00
	L	0,93	0,95	0,96	0,98
	M	0,87	0,89	0,92	0,95
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

4. Faktor Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota (FFV_{CS})

Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota dilihat berdasarkan jumlah penduduk pada kota. Berikut tabel yang memperlihatkan nilai

FC_{CS} :

Tabel 9. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Ukuran Kota (Juta Orang)	Faktor Ukuran Kota (FC_{CS})
< 0,1	0,90

0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
≥ 3,0	1,03

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

F.3. Hambatan Samping

Terdapat berbagai aktivitas yang terjadi di samping jalan yang menimbulkan berbagai hambatan dalam arus lalu lintas, diantaranya terjadinya kemacetan bahkan sampai terjadinya kecelakaan lalu lintas. Berdasarkan hal tersebut hambatan samping sangat berpengaruh terhadap kinerja jalan raya. Hambatan samping merupakan dampak yang timbul akibat aktivitas disamping jalan seperti parkir, kendaraan masuk/keluar dan kendaraan lambat.

Tabel 10. Bobot Kejadian Untuk Hambatan Samping

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot	Frekuensi kejadian	Frekuensi berbobot
Pejalan kaki	PED	0,5	/jam, 200m	
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	/jam, 200m	
Kendaraan masuk +keluar	EEV	0,7	/jam, 200m	
Kendaraan lambat	SMV	0,4	/jam, 200m	
Total				

Sumber : (MKJI, 1997)

Tabel 11. Penentuan Kelas Hambatan Samping

Frekuensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
< 100	Pemukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
100 – 299	Pemukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 – 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 – 899	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat tinggi	VH

Sumber : (MKJI, 1997)

F.4. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (MKJI, 1997).

Nilai kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan selama memungkinkan. Karena lokasi yang mempunyai arus mendekati kapasitas segmen jalan sedikit (sepaimana terlihat dari kapasitas simpang sepanjang jalan), kapasitas juga telah diperkirakan dari analisa kondisi iringan lalu lintas, dan secara teoritis dengan mengasumsikan

hubungan matematik antara kerapatan, kecepatan dan arus. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Adapun persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (2)$$

dimana,

C = Kapasitas (smp/jam)

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Adapun penjelasan dari faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas Dasar (C₀)

Dalam penentuan kapasitas dasar jalan didasarkan pada tipe jalan, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 12. Nilai Kapasitas Dasar Jalan (C₀)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Keterangan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

2. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FC_w)

Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas ditentukan berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif, dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 13. Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalan (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar Jalan Efektif (m)	FC_w
	Per lajur	
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
	Per lajur	
Empat-lajur tak terbagi	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1
	3,75	1,05
	4,00	1,09
	Total dua arah	
Dua-lajur tak terbagi	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

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

Faktor penyesuaian pemisah arah untuk jalan dua-lajur dua-arah (2/2) dan empat-lajur dua-arah (4/2) adalah sebagai berikut :

Tabel 14. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})

Pemisah Arah % - %		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah bagi jalan terbagi dan jalan satu arah tidak dapat diterapkan dan nilainya dapat dituliskan dengan 1,00 (MKJI, 1997).

4. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Bahu Jalan/Kereb (FC_{SF})

Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping bagi jalan yang memiliki bahu dilihat berdasarkan lebar bahu efektif (W_S).

Tabel 15. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF}) dengan Bahu

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu FC_{SF}			
		Lebar Bahu Efektif (W_S)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	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	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	0,96
	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
2/2 UD atau Jalan Satu Arah	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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping bagi jalan yang memiliki kereb dilihat berdasarkan jarak antara kereb dengan penghalang pada trotoar (W_K).

Tabel 16. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF}) dengan Kereb

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Jarak Kereb-Penghalang FC_{SF}			
		Jarak Kereb-Penghalang (W_K)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90

	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
2/2 UD atau Jalan Satu Arah	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

5. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota dilihat berdasarkan jumlah penduduk pada kota. Berikut tabel yang memperlihatkan nilai FC_{CS} :

Tabel 17. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Ukuran Kota (Juta Orang)	Faktor Ukuran Kota (FC_{CS})
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
$\geq 3,0$	1,01

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

F.5. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan atau *Degree of Saturation* (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS dapat menunjukkan sebuah jalan mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Persamaan untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut (MKJI, 1997) :

$$DS = Q/C \quad (3)$$

dimana,

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas

C = Kapasitas jalan

F.6. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan (*level of service*) yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan (HCM, 1994). Tingkat pelayanan jalan suatu ruas jalan adalah perbandingan antara volume/ arus lalu lintas dengan kapasitas jalan tersebut. Tingkat pelayanan merupakan suatu konsep yang mengikut sertakan dua buah faktor yang saling bertentangan yakni kecepatan rata-rata ruang dan volume lalu lintas. Adapun nilai dari tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 18. Nilai Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Layanan (LoS)	Karakteristik	Batas lingkup V/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00 – 0,20

B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.	0,21 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir.	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti.	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, Q diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	> 1,00

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

G. Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal

G.1. Tipe Simpang

Tabel 19. Kode Tipe Simpang

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

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997)

G.2. Kapasitas Dasar (C_0)

Nilai kapasitas dasar diambil berdasarkan kode tipe simpang pada

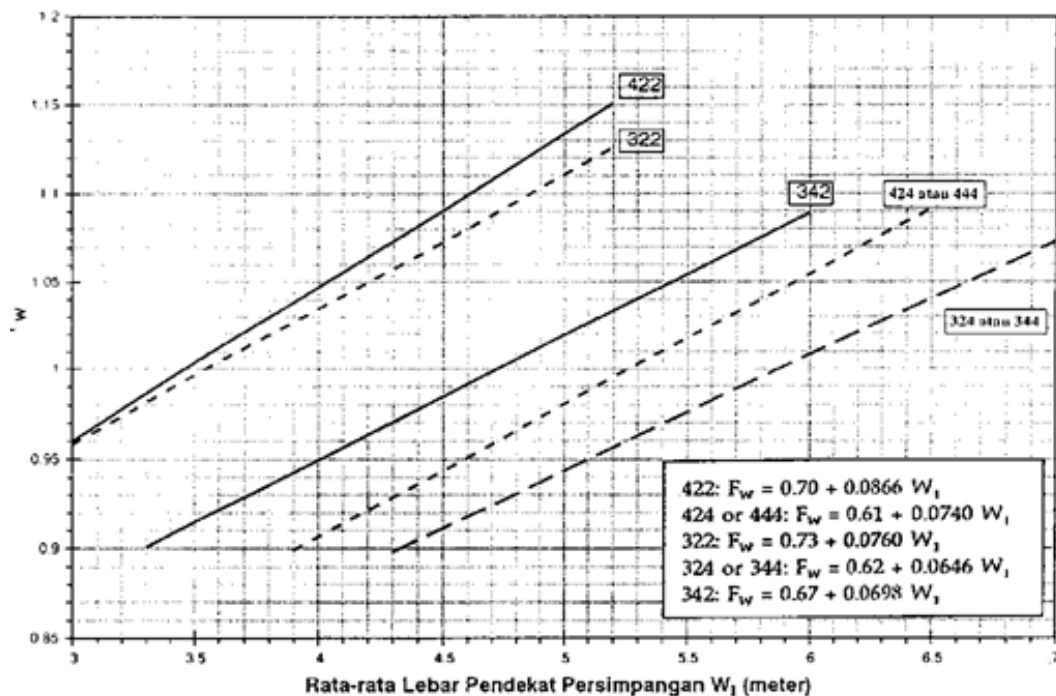
Tabel 17.

Tabel 20. 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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)

G.3. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w)



Gambar 2. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)

G.4. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Pertimbangan teknik lalu lintas diperlukan untuk menentukan faktor median. Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Hal ini mungkin terjadi jika lebar median 3 m atau lebih.

Tabel 21. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

Uraian	Tipe M	Faktor Penyesuaian median (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, > 3 m	Lebar	1,20

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)

G.5. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Tabel 22. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran Kota	Penduduk (Juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota
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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)

G.6. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping

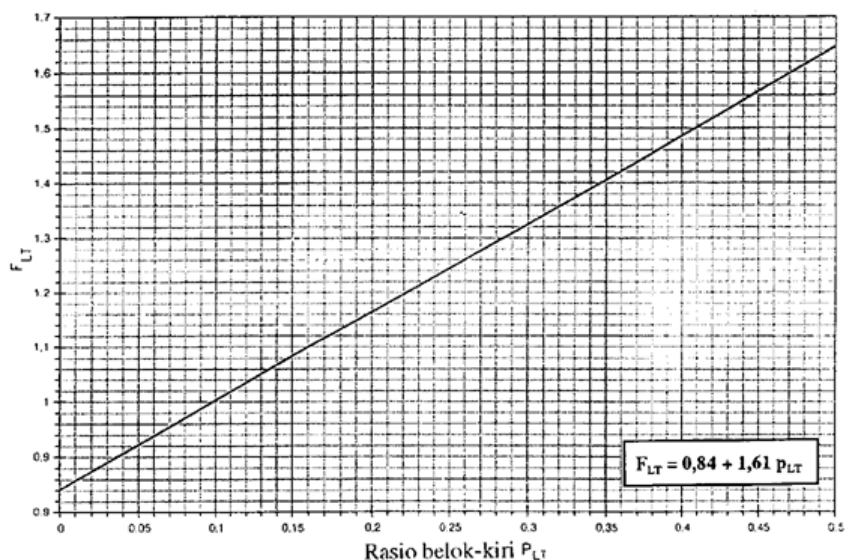
Dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Tabel 23. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor p_{UM}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
Komersial	tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)

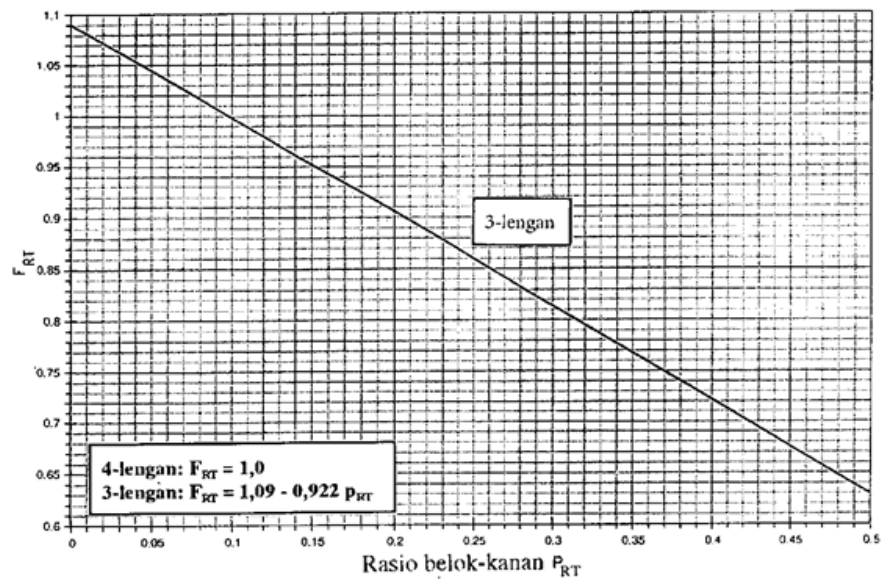
G.7. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})



Gambar 3. Faktor Penyesuaian Belok Kiri

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)

G.8. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})



Gambar 4. Faktor Penyesuaian Belok Kanan

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)

G.9. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})

Tabel 24. Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor

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

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)

G.10. Kapasitas (C)

Kapasitas dihitung dengan menggunakan rumus berikut, dimana berbagai faktornya telah dihitung di atas:

$$C = C_O \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (4)$$

dimana,

C = Kapasitas (smp/jam)

C_O = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_W = Faktor penyesuaian lebar pendekat

F_M = Faktor penyesuaian median jalan utama

F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

F_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri

F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan

F_{MI} = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

G.11. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan atau *Degree of Saturation* (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS dapat menunjukkan sebuah jalan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut (MKJI, 1997) :

$$DS = Q/C \quad (5)$$

dimana,

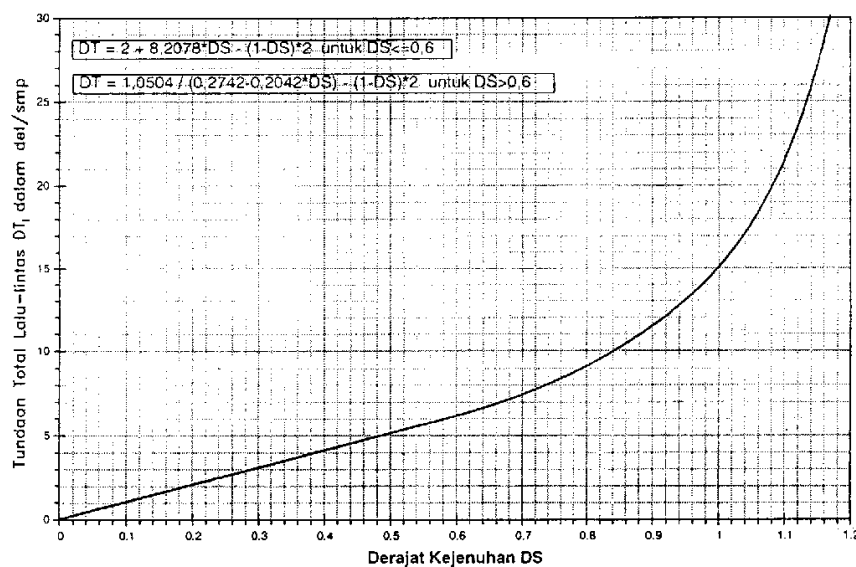
DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas

C = Kapasitas jalan

G.12. Tundaan Lalu Lintas Simpang (DTI)

Tundaan lalu lintas simpang merupakan tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang memasuki simpang.

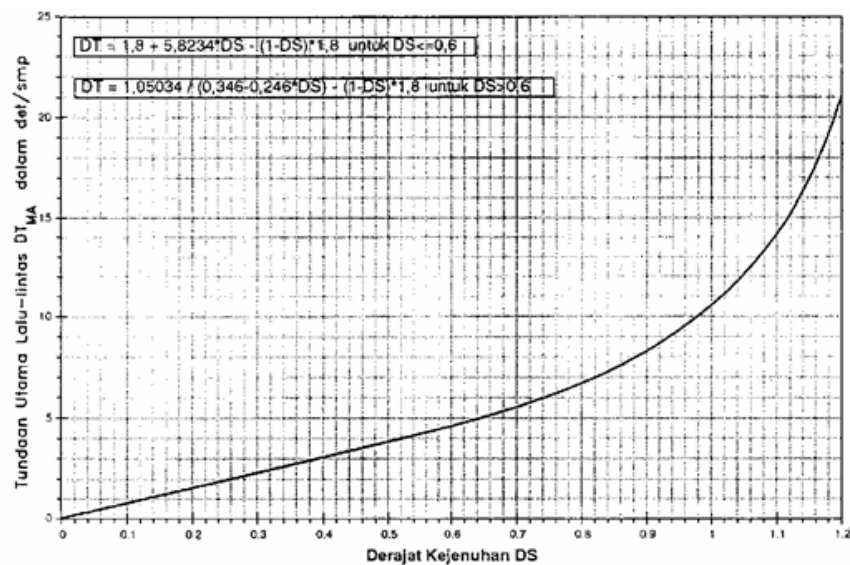


Gambar 5. Tundaan Lalu Lintas Simpang

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)

G.13. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)

Tundaan lalu lintas jalan utama adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama.



Gambar 6. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama
(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)

G.14. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI)

Tundaan lalu lintas jalan minor rata-rata ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \quad (6)$$

dimana,

DT_{MI} = Tundaan lalu lintas jalan minor

Q_{TOT} = Arus total

DT_I = Tundaan lalu lintas simpang

Q_{MA} = Arus jalan utama

DT_{MA} = Tundaan lalu lintas jalan utama

Q_{MI} = Arus jalan minor

G.15. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. DG dihitung dari rumus berikut.

Untuk $DS < 1,0$

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6(1 - P_T) \times 3) + DS \times 4 \quad (7)$$

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

dimana,

DG = Tundaan geometrik simpang

DS = Derajat kejenuhan

P_T = Rasio belok total

G.16. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut

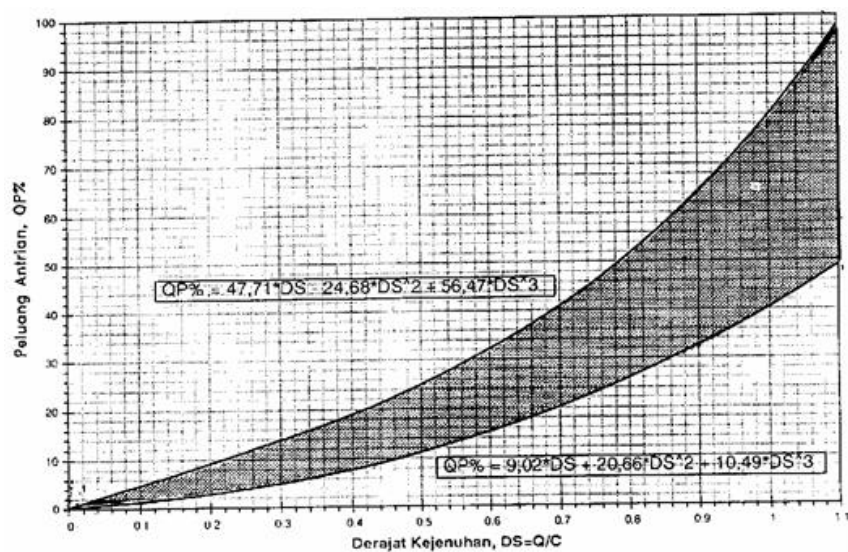
$$D = DG + DT_l \quad (8)$$

dimana,

D = Tundaan simpang

DG = Tundaan geometrik simpang

DT_l = Tundaan lalu lintas simpang

G.17. Peluang Antrian (QP%)

Gambar 7. Rentang Peluang Antrian Terhadap Derajat Kejenuhan

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997)