

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KARAKTERISTIK PARKIR KENDARAAN PADA
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SYEKH YUSUF GOWA**

***ANALYSIS OF VEHICLE PARKING CHARACTERISTICS AT
THE SYEKH YUSUF GOWA REGIONAL GENERAL
HOSPITAL***

**ALVIN WAHYUDI
D011 18 1020**



**PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**ANALISIS KARAKTERISTIK PARKIR KENDARAAN PADA RUMAH SAKIT
SYEKH YUSUF GOWA**

Disusun dan diajukan oleh:

ALVIN WAHYUDI

D011 18 1020

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 Januari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

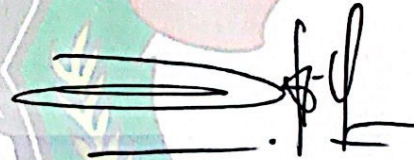
menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Prof. Ir. Sakti Adji Adismita, M.Si, M.Eng.Sc, Ph.D
NIP: 196404221993031001



Ir. Hairivanti Yatmar, ST, M.Eng
NIP: 198807152018016001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Viaronge, ST, M.Eng
NIP: 196805292002121002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, nama Alvin Wahyudi, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Analisis Karakteristik Parkir Kendaraan Pada Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Gowa**", 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, 5 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Alvin Wahyudi

NIM: D011 18 1020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas ridho nya saya dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat yang diajukan untuk dapat menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Karakteristik Parkir Kendaraan Pada Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Gowa**” ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada seluruh pembaca pada umumnya dan kepada penulis khususnya.

Dalam Penyusunan laporan ini, penulis telah menerima banyak bantuan, petunjuk dan bimbingan maupun saran dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Bapak Prof. Dr. H. Muh. Wihardi Tjaronge S.T., M.Eng., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmitha, Msi.M.Eng.SC.Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, motivasi, dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.
5. Ibu Ir. Hajriyanti Yatmar, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, motivasi, dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan tugas akhir ini
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
7. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, kasih sayang, motivasi dan segala dukungannya selama ini baik secara moral dan materiil.
8. Teman-teman TRANSISI 2019 yang selalu memberikan support dan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini. Juga terima kasih telah memberikan banyak kenangan indah dan berharga yang penulis dapatkan selama berstatus mahasiswa.

9. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan Rahmat-Nya kepada kita, dan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

ABSTRAK

Perparkiran merupakan masalah yang sering dijumpai dalam sistem transportasi perkotaan karena dapat menghambat utamanya pada tempat aktivitas tinggi, contohnya Rumah Sakit. RSUD Syech Yusuf Gowa memiliki ruang parkir dalam kompleks rumah sakit, namun diduga ruang parkir tersedia tidak mencukupi karena banyak kendaraan yang parkir pada badan jalan.

Ruang parkir RSUD Syech Yusuf Gowa perlu ditinjau untuk melihat ketersediaan ruang parkir yang ada masih mencukupi untuk melayani kendaraan yang semakin meningkat. Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi karakteristik dan simulasi kendaraan di RSUD Syech Yusuf Gowa.

Pengambilan data dilakukan selama 2 hari dimulai pukul 07.00-21.00. Pengukuran dilakukan dengan studi areal parkir mencakup pengukuran langsung terhadap luas areal parkir tersedia serta pencatatan nomor plat kendaraan dan jenis kendaraan yang masuk dan keluar area parkir.

Hasil analisa data didapatkan (1) Karakteristik parkir kendaraan di parkiran RSUD Syekh Yusuf Gowa dengan akumulasi parkir tertinggi mobil dan motor berturut-turut yaitu sejumlah 124 dan 144 unit, volume parkir tertinggi mobil dan motor yaitu 348 dan 415 unit. Indeks parkir tertinggi mobil dan motor mencapai 1.33 dan 0.55, durasi parkir rata-rata mobil maupun motor sebesar 3.77 jam dan 4.72 jam, tingkat pergantian parkir mobil maupun motor terjadi selama 14 jam setiap 2 jam, dan kebutuhan ruang parkir dibutuhkan sebanyak 94 SRP untuk mobil dan 140 untuk motor. Adapun prediksi kebutuhan ruang parkir lima tahun mendatang, tahun 2027, sebesar 189 SRP untuk mobil dan 219 untuk motor. Hasil validasi dengan uji Geoffrey E. Havers menunjukkan semua pendekatan memenuhi syarat uji $GEH < 5$ sehingga mikro-simulasi untuk volume parkir dinyatakan valid. (2) Dari analisa karakteristik parkir kendaraan, nilai indeks parkir maksimum untuk mobil dan motor masing-masing mencapai 1.33 dan 0.55, disimpulkan kapasitas ruang parkir mobil sudah tidak dapat menampung sedangkan kapasitas ruang parkir motor masih dapat menampung kendaraan pada RSUD Syekh Yusuf Gowa.

Kata Kunci: Rumah Sakit, Parkiran, Analisa karakteristik

ABSTRACT

Parking is a problem that is often encountered in urban transportation systems because it could hampered especially in places of high activity, for example hospitals. RSUD Syech Yusuf Gowa has parking spaces within the hospital complex, but it is suspected that the available parking spaces are insufficient because many vehicles park on the roadside.

The parking lot of Syech Yusuf Gowa Hospital needs to be reviewed to review whether the existing parking lot is still sufficient to serve the increasing number of vehicles. In addition, this study identifies the characteristics and simulation of vehicles at Syech Yusuf Gowa Hospital.

Data collection was carried out for 2 days at 07.00-21.00. Measurements were carried out in a parking area study including direct measurement of the available parking area and recording of vehicle license plate numbers and types of vehicles that was entering and leaving.

The results of data analysis obtained (1) Characteristics of vehicle parking in the parking lot of RSUD Syekh Yusuf Gowa with the highest parking accumulation of cars and motorcycles are 124 and 144 units, respectively, the highest parking volume of cars and motorcycles are 348 and 415 units. The highest parking index of cars and motorcycles reaches 1.33 and 0.55, the average parking duration of cars and motorcycles are 3.77 hours and 4.72 hours, the parking turnover rate of cars and motorcycles occurs for 14 hours every 2 hours, and the parking space requirements are 94 SRP for cars and 140 for motorcycles. The predicted parking space requirements for the next five years, 2027, are 189 SRP for cars and 219 for motorcycles. The results of validation with the Geoffrey E. Havers test show that all approaches meet the $GEH < 5$ test requirements so that the micro-simulation for parking volume is valid. (2) From the analysis of vehicle parking characteristics, the maximum parking index value for cars and motorcycles reaches 1.33 and 0.55 respectively, it is concluded that the capacity of the car parking space couldn't occupy while the capacity of the motorcycle parking space still occupy in RSUD Syekh Yusuf Gowa.

Keywords : Hospital, Characteristic Analysis, Parking Lot

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB 1. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Pengertian Rumah Sakit	6
B. Pengertian Parkiran	6
C. Fasilitas Parkir.....	7
D. Karakteristik Parkiran	9
E. Satuan Ruang Parkir	10
F. Kebutuhan Ruang Parkir	16
G. Prediksi Kebutuhan Parkir Untuk Lima Tahun Mendatang	17
H. Pola Parkir	18
H. PTV VISSIM.....	25
BAB 3. METODE PENELITIAN	34
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	34

B. Kerangka Kerja Penelitian	35
C. Studi Pendahuluan	36
D. Jenis Data	36
E. Survei Data	37
F. Rekapitulasi Data	37
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Analisis Data Karakteristik Parkir	39
A.1 Luas Areal Parkir	39
A.2 Volume Parkir	39
A.3 Akumulasi Parkir	45
A.4 Durasi Parkir	50
A.5 Indeks Parkir	51
A.6 Tingkat Pergantian Parkir (Turn Over) dan Penggunaan parkir (Occupancy Rate)	52
A.7 Kebutuhan Ruang Parkir	55
A.8. Prediksi Kebutuhan Parkir Lima Tahun Ke Depan	56
B. Mikro – Simulasi berbasis Vissim	57
B.1 Kalibrasi Model Mikro – Simulasi	57
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran	62
Daftar Pustaka	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Dimensi Kendaraan Standar Untuk Mobil Penumpang	11
Gambar 2. SRP untuk Mobil Penumpang (cm)	14
Gambar 3. SRP untuk Bus/Truk (cm)	15
Gambar 4. SRP untuk Sepeda Motor	15
Gambar 5. Pola parkir paralel.....	18
Gambar 6. Pola parkir pada daerah tanjakan	18
Gambar 7. Pola parkir pada daerah turunan.....	19
Gambar 8. Pola parkir sudut 30°	19
Gambar 9. sudut parkir 45°	20
Gambar 10. Pola parkir sudut 60°	20
Gambar 11. Pola parkir sudut 90°.....	21
Gambar 12. Pola parkir mobil satu sisi	22
Gambar 13. Pola parkir mobil dua sisi	22
Gambar 14. Pola parkir mobil membentuk sudut 30°, 45°, 60°	23
Gambar 15. Pola parkir mobil dua sisi membentuk sudut 30°, 45°, 60°	23
Gambar 16. Pola parkir satu sisi.....	24
Gambar 17. Pola parkir dua sisi.....	24
Gambar 18. Mikro-Simulasi Transportasi Massal.....	25
Gambar 19. Mikro - Simulasi Bundaran (Roundabout)	25
Gambar 20. Mikro-Simulasi Parkir	26
Gambar 22. Lokasi Penelitian.....	34
Gambar 21. Sketsa lokasi parkir	34
Gambar 23. Grafik Volume Mobil Masuk	42
Gambar 24. Grafik Volume Motor Masuk.....	43
Gambar 25. Grafik Volume Mobil Keluar.....	43
Gambar 26. Grafik Volume Motor Keluar	44
Gambar 27. Grafik Akumulasi Parkir Mobil	47
Gambar 28. Grafik Akumulasi Parkir Motor.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis Buka-an Pintu	12
Tabel 2. Penentuan Satuan Parkir	13
Tabel 3. Dimensi Satuan Ruang Parkir Mobil Penumpang	14
Tabel 4. Keterangan pola parkir sudut 30°	19
Tabel 5. Keterangan pola parkir sudut 45°	20
Tabel 6. Keterangan pola parkir sudut 60°	21
Tabel 7. Keterangan pola parkir sudut 90°	21
Tabel 8. Penilaian Hasil Uji Statistik GEH (Geoffrey E. Havers)	32
Tabel 9. Volume Parkir Hari Kerja	40
Tabel 10. Volume Parkir Hari Libur	41
Tabel 11. Volume Kendaraan Maksimum	44
Tabel 12. Akumulasi Parkir Mobil	46
Tabel 13. Akumulasi Parkir Motor Hari	47
Tabel 14. Akumulasi kendaraan Maksimum	49
Tabel 15. Durasi Parkir Mobil	50
Tabel 16. Durasi Parkir Motor	50
Tabel 17. Indeks Parkir	51
Tabel 18. Tingkat Pergantiaan Parkir dan Tingkat Penggunaan Parkir Mobil Hari Kerja	53
Tabel 19. Tingkat Pergantiaan Parkir dan Tingkat Penggunaan Parkir Motor Hari Kerja	53
Tabel 20. Tingkat Pergantiaan Parkir dan Tingkat Penggunaan Parkir Mobil Hari Libur	54
Tabel 21. Tingkat Pergantiaan Parkir dan Tingkat Penggunaan Parkir Motor Hari Libur	54
Tabel 22. Tingkat Pergantian Parkir Maksimum	55
Tabel 23. Tingkat Penggunaan Parkir Maksimum	55
Tabel 24. Kebutuhan Ruang Parkir	56
Tabel 25. Kebutuhan Parkir Mobil Lima Tahun Ke Depan	56

Tabel 26. Kebutuhan Parkir Motor Lima Tahun Mendatang	57
Tabel 27. Trial and Error pada Kalibrasi Model	58
Tabel 28. Hasil Kalibrasi Volume Parkir Kendaraan dengan Uji Geoffrey E. Havers	59

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi merupakan hal yang sangat penting dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam kehidupan manusia. Sistem transportasi yang baik, aman dan teratur yang dapat melayani perpindahan orang atau barang secara cepat, tepat dan tertib dengan tingkat keamanan yang baik sangat dibutuhkan. Sistem transportasi dalam hal ini lalu lintas yang mencakup di dalamnya parkir. Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara (Direktur jenderal Perhubungan Darat, 1996).

Perparkiran merupakan salah satu masalah yang sering dijumpai dalam system transportasi perkotaan, baik di kota-kota besar maupun di kota-kota yang sedang berkembang. Masalah perparkiran tersebut akan sangat mempengaruhi pergerakan kendaraan. Dimana kendaraan yang melewati tempat-tempat yang mempunyai aktifitas tinggi, laju pergerakannya akan terhambat oleh kendaraan yang parkir di pinggir jalan yang berada di pusat kegiatan seperti: perkantoran, sekolah, rumah sakit, pusat kegiatan ekonomi dan lain-lain.

Masalah perparkiran juga disebabkan dengan meningkatnya tingkat kepemilikan kendaraan setiap tahunnya. Ruang gerak kendaraan untuk memarkir kendaraan semakin berkurang akibat kurangnya kesadaran untuk memarkir kendaraan pada tempat yang mudah terjangkau, sehingga sering

kali mengakibatkan sirkulasi kendaraan di area parkir tidak lancar dan tidak teratur dengan baik.

Rumah Sakit sebagai fungsi pelayanan Kesehatan bagi masyarakat akan menarik pergerakan pengunjung yang dapat berlangsung setiap saat dengan tujuan yang berbeda-beda, seperti pengunjung yang membesuk orang sakit, berobat, rawat inap ataupun sebagai karyawan atau tenaga medis. Berdasarkan data dari Bagian Rekam Medis Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Gowa jumlah pasien Rawat Jalan pada bulan Juli 2022 2.401 pasien dan jumlah pasien Rawat Inap 1.085 pasien.

Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Gowa di Sungguminasa di bangun sejak tahun 1981, yang merupakan rumah sakit milik Pemerintah Daerah Kabupaten Gowa, yang memiliki ruang parkir yang berada dalam kompleks rumah sakit, melihat kondisi existing diduga ruang parkir yang disediakan oleh Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Gowa tidak mencukupi sehingga banyak parkir di badan jalan.

Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan lahan parkir yang cukup. Kebutuhan lahan parkir dan prasarana yang akan dibutuhkan harus seimbang dan disesuaikan dengan karakteristik. Oleh karena itu ruang parkir yang sudah ada harus ditinjau ulang untuk melihat apakah ketersediaan ruang parkir yang ada masih mencukupi untuk melayani kendaraan semakin meningkat. Berdasarkan uraian diatas, penulis melakukan penelitian dan penulisan tugas akhir dengan judul :

**“ANALISIS KARAKTERISTIK PARKIR KENDARAAN PADA RUMAH
SAKIT UMUM DAERAH SYEKH YUSUF GOWA”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di sampaikan, maka perlu dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik parkir kendaraan Rumah Sakit Syekh Yusuf Gowa?
2. Apakah kapasitas parkir kendaraan yang terdapat pada Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf masih dapat menampung kendaraan yang parkir ditinjau dari karakteristik parkir yang ada?
3. Bagaimana simulasi parkir kendaraan di Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Gowa?

C. Batasan Masalah

Pembatasan ini dimaksudkan agar penulisan tugas akhir lebih mengarah pada pokok pembahasan, karena adanya keterbatasan fasilitas, waktu, tenaga dan kemampuan. Lingkup ini dibatasi sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian dilakukan di area parkir Rumah Sakit Syekh Yusuf Gowa.
2. Objek penelitian meninjau kendaraan roda dua (motor) dan roda empat (mobil).
3. Waktu penelitian dilakukan selama 2 hari.
4. Volume lalu lintas diambil selama 14 jam, pada pukul 07:00-21:00 WITA.

D. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis karakteristik parkir kendaraan di Rumah Sakit Umum Daerah Syekh
2. Menganalisis seberapa besar daya tampung lahan parkir yang ditinjau berdasarkan karakteristik.
3. Menganalisis simulasi parkir kendaraan menggunakan piranti VISSIM.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui masalah terhadap karakteristik kendaraan di Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Gowa. Hal ini penting dilakukan untuk mencari solusi terhadap karakteristik serta lebih lanjut untuk mengetahui seberapa memadainya lahan parkir yang tersedia di lokasi penelitian.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah membagi kerangka masalah dalam bagian, dengan maksud agar masalah yang dibahas menjadi jelas dan mudah diikuti.

Tugas akhir ini terdiri dari lima bab, Adapun urutan-urutan penyajiannya adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan tentang gambaran umum mengenai latar belakang mengenai pemilihan judul tugas akhir, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan teori secara singkat dan gambaran umum untuk menganalisa dan membahas permasalahan penelitian mengenai Analisis Karakteristik Parkir Kendaraan Pada Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Gowa.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang langkah-langkah atau metodologi pengambilan dan pengolahan data yang ditempuh dalam pemecahan masalah untuk mencapai tujuan penelitian.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data-data hasil penelitian di lapangan, analisis data, hasil analisis data dan pembahasannya.

BAB V. PENUTUP

Merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan disertai dengan saran-saran.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Rumah Sakit

Rumah sakit merupakan sebuah institusi perawatan Kesehatan professional yang pelayanannya disediakan oleh dokter, perawat dan tenaga ahli Kesehatan lainnya. Pada peraturan Menteri Kesehatan nomor 159b tahun 1988 tentang Rumah sakit, telah diterangkan pengertian rumah sakit sebagai berikut:

- a. Rumah Sakit Umum adalah rumah sakit yang memberikan pelayanan kesehatan semua jenis penyakit dari yang bersifat dasar sampai dengan subspecialistik.
- b. Rumah Sakit Khusus adalah rumah sakit yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan berdasarkan jenis penyakit tertentu atau disiplin ilmu.
- c. Rumah Sakit Pendidikan adalah rumah sakit umum yang dipergunakan untuk tempat Pendidikan tenaga medis tingkat S1, S2 dan S3.

B. Pengertian Parkiran

Kendaraan yang bergerak suatu saat akan berhenti dan pada saat berhenti dibutuhkan tempat untuk memarkir kendaraan tersebut.

- Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara (Direktur Jendral Perhubungan Darat, 1996).

- Parkir adalah tempat pemberhentian kendaraan dalam jangka waktu yang lama atau sebentar tergantung pada kendaraan dan kebutuhannya.
- Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya.

C. Fasilitas Parkir

Fasilitas parkir adalah lokasi yang di tentukan sebagai tempat pemberhentiaan kendaraan yang tidak bersifat sementara untuk melakukan kegiatan pada kurun waktu tertentu.

Fasilitas parkir bertujuan untuk:

1. Memberikan tempat istirahat kendaraan
2. Menunjang kelancaran arus lalu-lintas.

Ada beberapa jenis fasilitas parkir:

1. Menurut penempatannya:
 - a. Parkir di Badan Jalan (*on street parking*), yaitu tempat dimana pengemudi kendaraan memarkir kendaraannya di sepanjang tepi jalan. Walaupun parkir di tepi jalan mempunyai banyak kerugian seperti arus lalu lintas sepanjang jalan menjadi terhambat ataupun mengalami kemacetan pada kendaraan yang melintas. Meskipun mengalami berbagai kerugian parkir di badan jalan masih sangat diperlukan mengingat banyak tempat (sekolah, pertokoan, tempat ibadah, dll) tidak mempunyai ruang parkir yang memadai.

b. Parkir di luar badan jalan (off street parking), merupakan fasilitas parkir yang sengaja disediakan pada suatu lahan tertentu sebagai pelataran parkir, fasilitas ini dilengkapi dengan pelayanan pintu masuk dan pelayanan pintu keluar yang berfungsi sebagai tempat mengambil atau menyerahkan karcis sehingga dapat diketahui jumlah kendaraan dan parkir kendaraan yang parkir.

2. Menurut statusnya:

- a. Parkir umum adalah area parkir yang lahannya dikuasai/dimiliki dan pengolaannya diselenggarakan oleh Pemerintah Daerah.
- b. Parkir khusus adalah perparkiran menggunakan lahan yang pengelolannya diselenggarakan oleh pihak ketiga.
- c. Parkir darurat adalah perparkiran di tempat-tempat umum yang menggunakan lahan milik pemerintah atau swasta.
- d. Gedung parkir adalah bangunan yang dimanfaatkan untuk tempat parkir kendaraan yang penyelenggaranya oleh pemerintah daerah atau pihak ketiga yang mendapatkan ijin dari pemerintah daerah.
- e. Areal parkir adalah suatu lahan parkir yang dilengkapi fasilitas sarana perparkiran yang diperlukan dan pengelolanya diselenggarakan oleh pemerintah.

D. Karakteristik Parkiran

Karakteristik parkir adalah parameter yang mempengaruhi pemanfaatan lahan parkir. Beberapa parameter parkir yang harus diketahui adalah:

1. Volume parkir

Volume parkir merupakan jumlah kendaraan yang termasuk dalam beban parkir (meliputi jumlah kendaraan per periode tertentu).

2. Akumulasi parkir

Akumulasi adalah jumlah kendaraan parkir dalam periode waktu tertentu. Satuan akumulasi adalah kendaraan.

$$Akumulasi = Q_{in} - Q_{out} + QS \quad (1)$$

Keterangan :

Q_{in} = Σ kendaraan yang masuk lokasi parkir

Q_{out} = Σ kendaraan yang keluar lokasi parkir

QS = Σ kendaraan yang telah berada dilokasi sebelum pengamatan dilakukan

3. Durasi Parkir

parkir merupakan informasi yang di perlukan untuk mengetahui lamanya parkir setiap kendaraan. Informasi ini diketahui dengan cara mengamati waktu suatu kendaraan masuk dan keluar.

$$= t_{out} - t_{in} \quad (2)$$

Keterangan :

t_{out} = waktu kendaraan masuk ke lokasi parkir

t_{out} = waktu kendaraan keluar dari lokasi parkir

3. Pergantian parkir (*turn over*)

Pergantian parkir merupakan tingkat penggunaan ruang parkir yang diperoleh dengan membagi volume parkir dengan jumlah ruang parkir yang tersedia untuk periode tertentu. Satuannya diperoleh melalui persamaan:

$$\text{Turnover parking} = \frac{\text{volume parkir}}{\text{petak parkir tersedia}} \quad (3)$$

4. Indeks Parkir

Indeks parkir merupakan presentase dari perbandingan antara akumulasi jumlah kendaraan pada selang waktu tertentu dengan ruang parkir yang tersedia

$$IP = \frac{\text{Akumulasi parkir}}{\text{Petak parkir tersedia}} \times 100\% \quad (4)$$

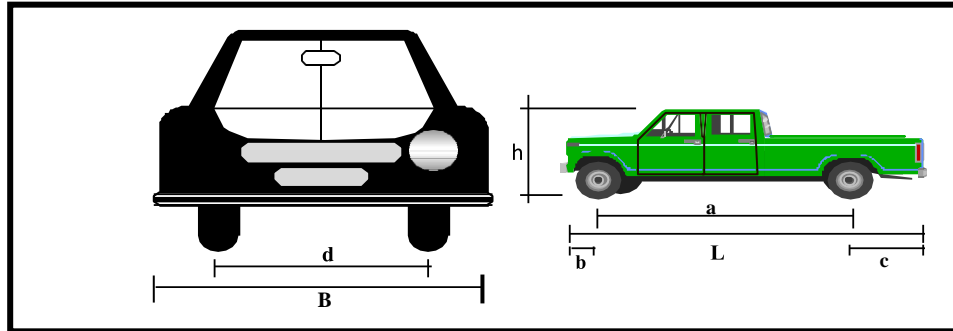
E. Satuan Ruang Parkir

Berdasarkan Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas parkir oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1998), satuan ruang parkir (SRP) adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang, bus/truk, atau sepeda motor), termasuk ruang bebas dan lebar buka pintu.

Penentuan satuan ruang parkir (SRP) didasarkan atas pertimbangan sebagai berikut :

1. Dimensi kendaraan standar untuk mobil penumpang, seperti

Gambar 1.



Gambar 1. Dimensi Kendaraan Standar Untuk Mobil Penumpang

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

Keterangan :

a = jarak gandar

h = tinggi

b = depan tergantung

B = lebar total

c = belakang tergantung

L = Panjang total

d = lebar

2. Ruang Bebas Kendaraan Parkir

Ruang bebas kendaraan parkir diberikan pada arah lateral dan longitudinal kendaraan. Ruang bebas arah lateral ditetapkan pada saat posisi pintu kendaraan dibuka, yang diukur dari ujung terluar pintu ke badan kendaraan parker yang ada di sampingnya. Ruang bebas ini diberikan agar tidak terjadi benturan antara pintu kendaraan dan

kendaraan yang parkir di sampingnya pada saat penumpang turun dari kendaraan.

Ruang bebas arah memanjang diberikan didepan kendaraan untuk menghindari benturan dengan dinding atau kendaraan yang lewat jalur gang. Jarak bebas arah lateral diambil sebesar 5 cm dan jarak bebas arah longitudinal sebesar 30 cm. untuk sepeda motor, biasanya ruang bebas arah, biasanya ruang bebas arah samping diambil 2 cm dan arah memanjangnya 20 cm.

3. Lebar bukaan pintu kendaraan

Ukuran lebar bukaan pintu merupakan fungsi karakteristik pemakai kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir. Sebagai contoh, lebar bukaan pintu kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir. Karakteristik pengguna kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir dipilih menjadi tiga seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Bukaan Pintu

Jenis Bukaan Pintu	Pengguna dan/atau Peruntukan Fasilitas Parkir	Gol
Pintu depan/belakang terbuka tahap awal 55 cm.	<ul style="list-style-type: none"> Karyawan/pekerja kantor Tamu/pengunjung pusat kegiatan perkantoran, perdagangan, pemerintahan, universitas 	I
Pintu depan/belakang terbuka penuh 75 cm	Pengunjung tempat olahraga, pusat hiburan/rekreasi, hotel, pusat perdagangan	II

Jenis Bukaannya Pintu	Pengguna dan/atau Peruntukan Fasilitas Parkir	Gol
	eceran/swalayan, rumah sakit, bioskop	
Pintu deoan terbuka penuh dan ditambah untuk pergerakan kursi roda	Orang cacat	III

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

4. Penentuan Ruang Satuan Parkir (SRP)

Berdasarkan tabel penentuan satuan parkir (SRP) dibagi menjadi tiga jenis kendaraan dan untuk mobil penumpang diklasifikasikan menjadi tiga golongan seperti Tabel 2.

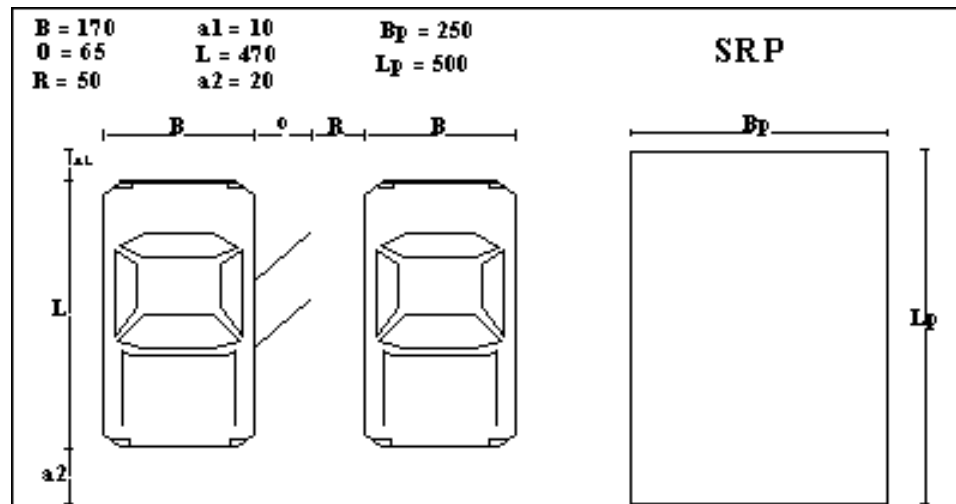
Tabel 2. Penentuan Satuan Parkir

No.	Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m ²)
1	– Mobil penumpang untuk golongan I	2,30 x 5,00
	– Mobil penumpang untuk golongan II	2,50 x 5,00
	– Mobil penumpang untuk golongan III	3,00 x 5,00
2	Bus/truk	3,40 x 12,50
3	Sepeda motor	0,75 x 2,00

Sumber: *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

Besar satuan ruang parkir untuk tiap jenis kendaraan adalah sebagai berikut :

- Satuan Ruang Parkir untuk Mobil Penumpang



Gambar 2. SRP untuk Mobil Penumpang (cm)

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas*

Keterangan :

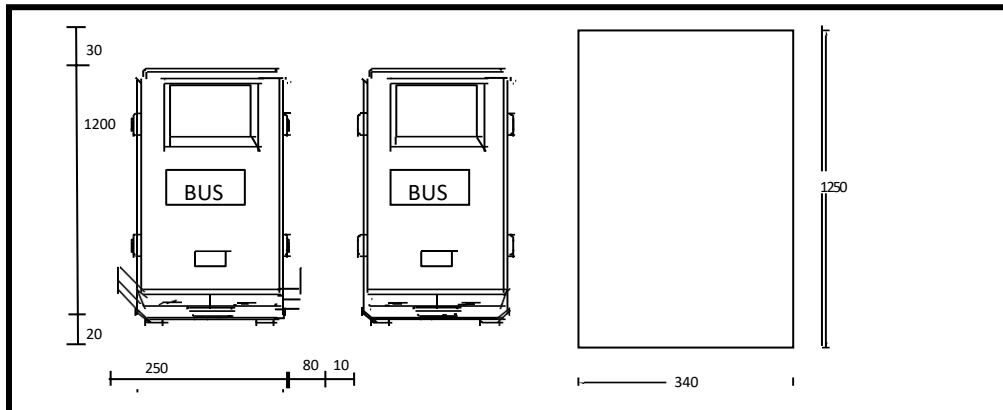
B = lebar total kendaraan L = panjang total kendaraan
 O = lebar bukaan pintu $a1, a2$ = jarak bebas arah longitudinal
 R = lebar bukaan pintu

Tabel 3. Dimensi Satuan Ruang Parkir Mobil Penumpang

Golongan	B (cm)	O	R	L	a1	a2	Lp	Bp
I	170	55	5	470	10	20	500	230
II	170	5	5	470	10	20	500	250
III	170	80	50	470	10	20	500	300

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedmoan Pereencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

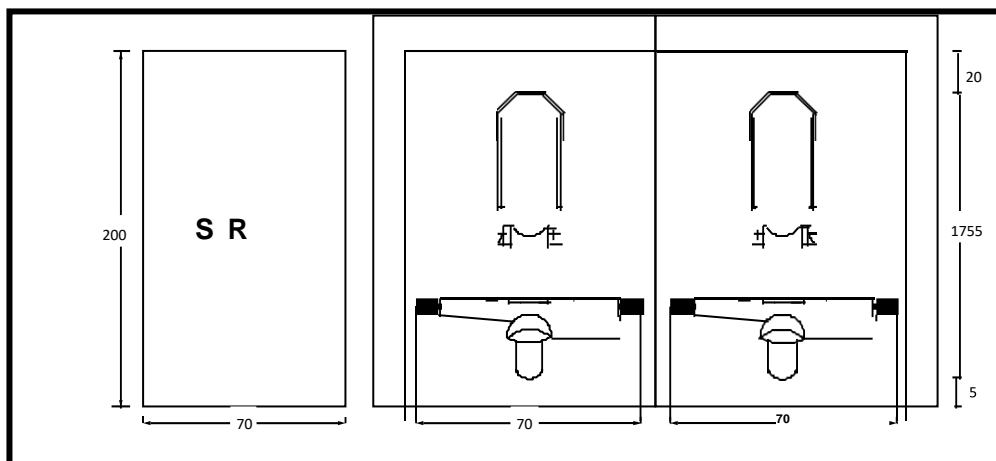
- Satuan Ruang parkir Bus/Truk



Gambar 3. SRP untuk Bus/Truk (cm)

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

- Satuan Ruang Parkir Sepeda Motor



Gambar 4. SRP untuk Sepeda Motor

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian fasilitas parkir*

F. Kebutuhan Ruang Parkir

Untuk perencanaan penyediaan parkir pada suatu kawasan studi hal pokok yang perlu diperhatikan adalah seberapa besar kebutuhan parkir sehingga dapat dicapai suatu optimasi penggunaan ruang jalan yang menyebabkan gangguan terhadap lalu lintas dapat ditekan atau relative berkurang (Yunita et al., 2012a). Metode untuk menentukan kebutuhan parkir saat ini yaitu pengamatan langsung di lapangan dengan menghitung jumlah parkir pada jam – jam sibuk atau jam puncak, pada metode ini tidak dipakai variabel – variabel lain seperti jumlah perjalanan ke pusat kota, presentasi pemakaian kendaraan penumpang sebagainya, tetapi langsung pada jumlah parkir di kawasan studi berdasarkan pengamatan lapangan. Jumlah parkir pada setiap zona dijadikan sebagai pedoman kebutuhan parkir pada zona tersebut. Menurut Black, 1981 (Rosdiyani, 2016) kebutuhan petak/ruang parkir dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{Y \times D}{T} \quad (5)$$

Dengan:

Z= ruang parkir yang dibutuhkan

Y = jumlah kendaraan parkir dalam satu waktu

D = rata-rata durasi (jam)

T = lama survei (jam).

G. Prediksi Kebutuhan Parkir Untuk Lima Tahun Mendatang

Prediksi kebutuhan parkir untuk beberapa tahun mendatang dilakukan menggunakan analisis pertumbuhan jumlah pengunjung pada rumah sakit. Rumus – rumus yang digunakan untuk memprediksi jumlah penduduk pada tahun tahun – tahun mendatang menggunakan rasio pertumbuhan jumlah pengunjung rumah sakit.

$$P_t = P_0 + (1 + r)^t \quad (6)$$

Dengan :

P_t = jumlah pengunjung rumah sakit pada tahun t,

P_0 = jumlah pengunjung rumah sakit pada tahun dasar,

r = laju pertumbuhan jumlah pengunjung rumah sakit

t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t.

Menghitung laju pertumbuhan.

$$r = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \times 100\% \quad (7)$$

Dengan :

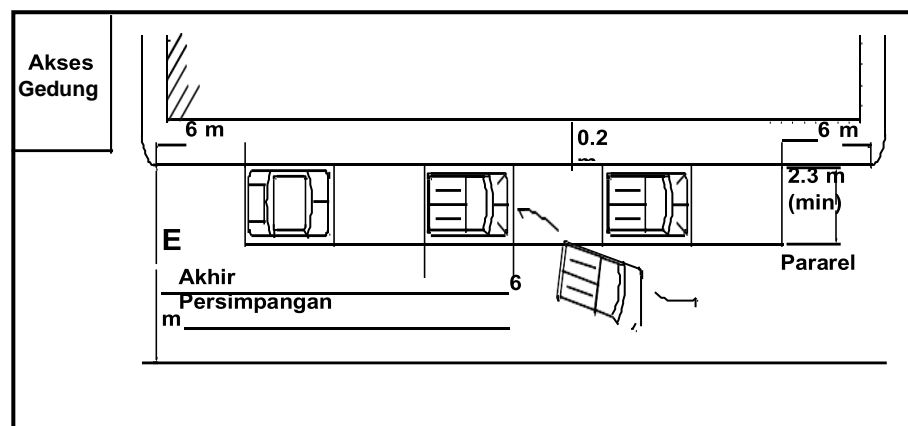
P_t = jumlah pengunjung rumah sakit pada tahun t

P_{t-1} = jumlah pengunjung rumah sakit pada tahun t-1

H. Pola Parkir

Berdasarkan pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1998), pola parkir terdiri dari:

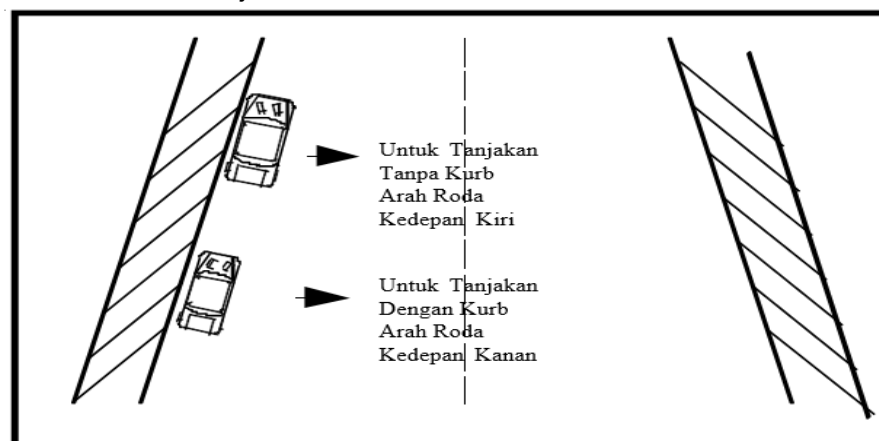
- a. Pola parkir paralel
 - 1) Pada daerah datar



Gambar 5. Pola parkir paralel

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

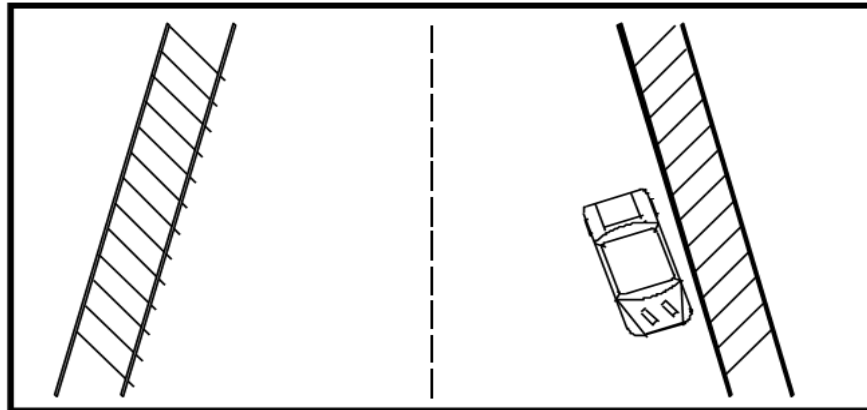
- 2) Pada daerah tanjakan



Gambar 6. Pola parkir pada daerah tanjakan

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

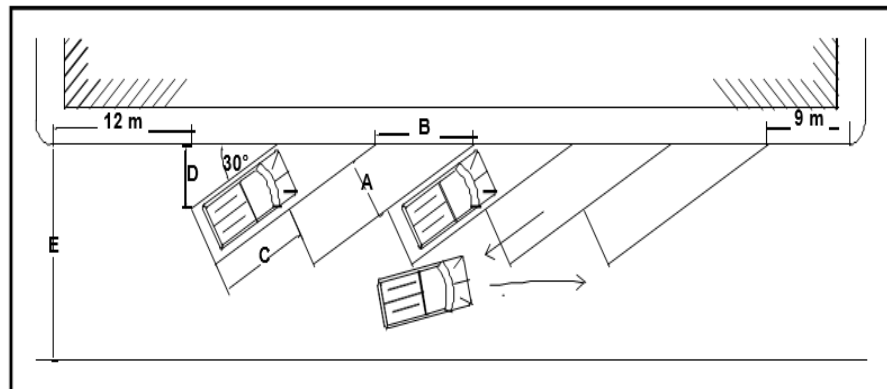
3) Pada daerah turunan



Gambar 7. Pola parkir pada daerah turunan

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

4) Pola parkir menyudut (sudut 30°, 45°, 60° dan 90°)



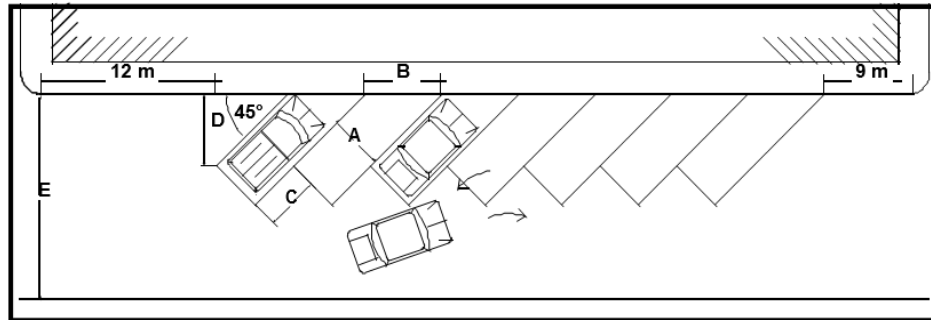
Gambar 8. Polar parkir sudut 30°

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

Tabel 4. Keterangan pola parkir sudut 30°

	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3	4,6	3,45	4,70	7,9
Golongan II	2,5	5,0	4,30	4,85	7,75
Golongan III	3,0	6,0	5,35	5,0	7,9

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*



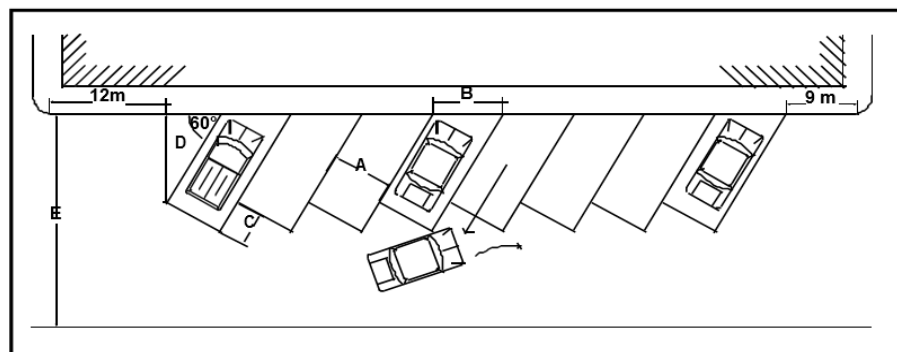
Gambar 9. sudut parkir 45°

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

Tabel 5. Keterangan pola parkir sudut 45°

	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3	3,5	2,5	5,6	9,3
Golongan II	2,5	3,7	2,6	5,65	9,35
Golongan III	3,0	4,5	3,2	5,75	9,45

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*



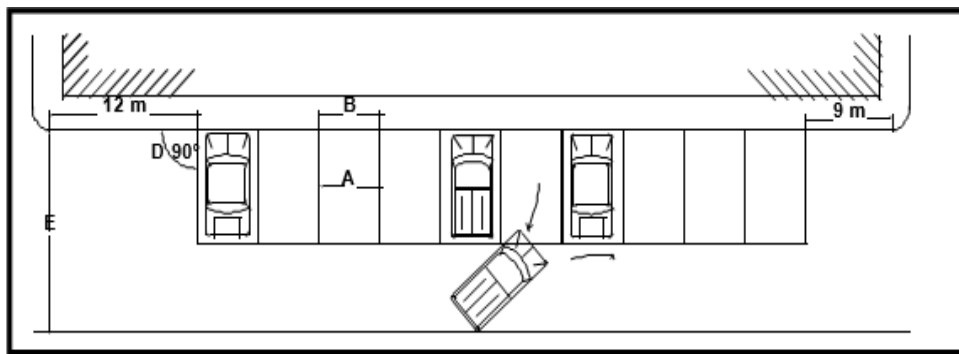
Gambar 10. Pola parkir sudut 60°

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

Tabel 6. Keterangan pola parkir sudut 60°

	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3	2,9	1,45	5,95	10,55
Golongan II	2,5	3,0	1,5	5,95	10,55
Golongan III	3,0	3,7	1,85	6,0	10,6

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*



Gambar 11. Pola parkir sudut 90°

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

Tabel 7. Keterangan pola parkir sudut 90°

	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3	2,3	-	5,4	11,2
Golongan II	2,5	2,5	-	5,4	11,2
Golongan III	3,0	3,0	-	5,4	11,2

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

Keterangan :

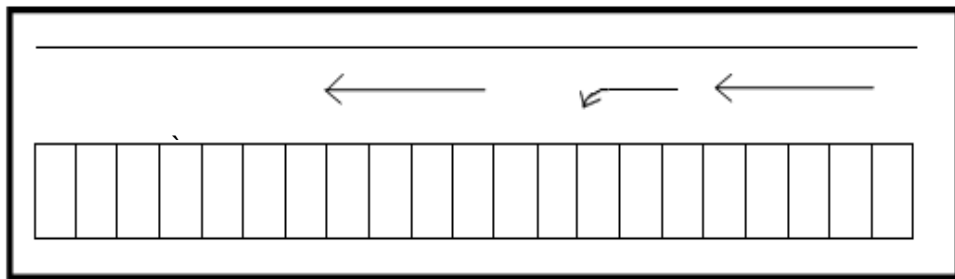
- A = lebar ruang parkir (M)
- B = lebar kaki ruang parkir (M)
- C = selisih panjang ruang parkir (M)
- D = ruang parkir efektif (M)
- M = ruang manuver (M)
- E = ruang parkir efektif ditambah ruang manuver (M)

Pola parkir diluar badan jalan terbagi atas beberapa jenis berdasarkan Pedoman dan Pengoperasian Fasilitas Parkir oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1998) yaitu :

1. Pola parkir mobil

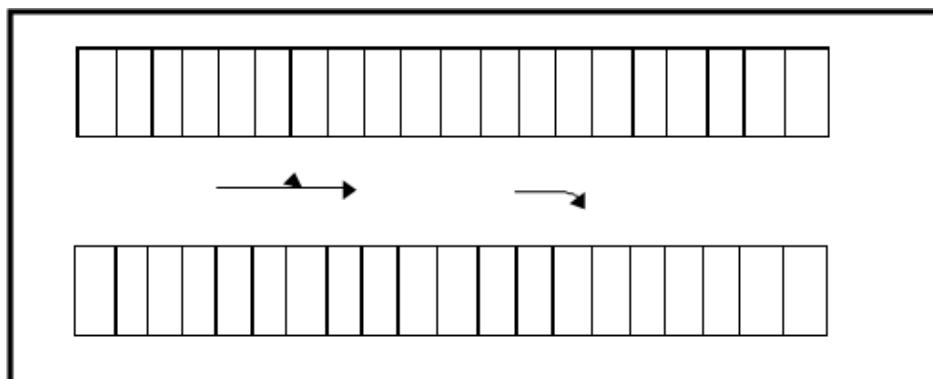
a. Pola parkir mobil membentuk sudut 90°

Pola parkir ini mempunyai daya tampung lebing banyak jika dibandingkan dengan pola parkir paralel, tetapi lebih sedikit jika dibandingkan dengan pola parkir dengan sudut yang lebih kecil.



Gambar 12. Pola parkir mobil satu sisi

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

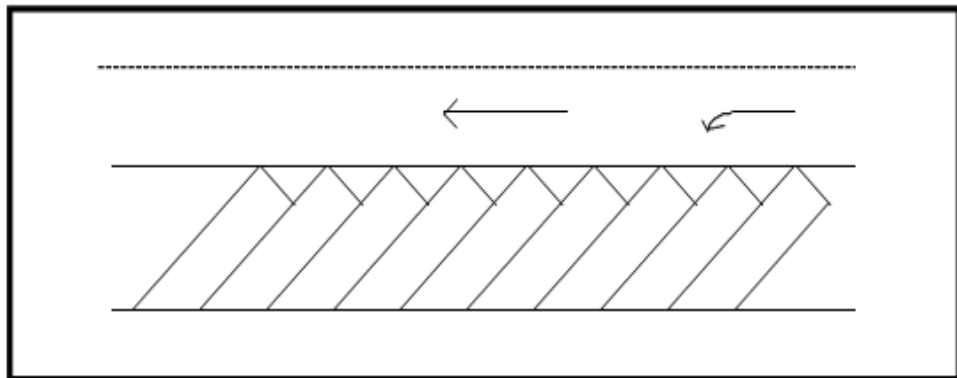


Gambar 13. Pola parkir mobil dua sisi

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

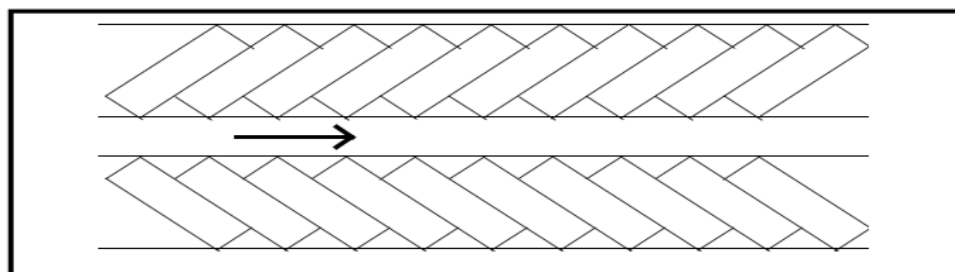
b. Pola parkir mobil membentuk sudut 30° , 45° , 60°

Pola parkir ini mempunyai daya tampung lebih banyak jika dibandingkan dengan pola parkir paralel, dan kemudahan dan kenyamanan pengemudi melakukan manuver masuk dan keluar ke ruangan parkir lebih besar jika dibandingkan dengan pola parkir dengan sudut 90° .



Gambar 14. Pola parkir mobil membentuk sudut 30° , 45° , 60°

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*



Gambar 15. Pola parkir mobil dua sisi membentuk sudut 30° ,
 45° , 60°

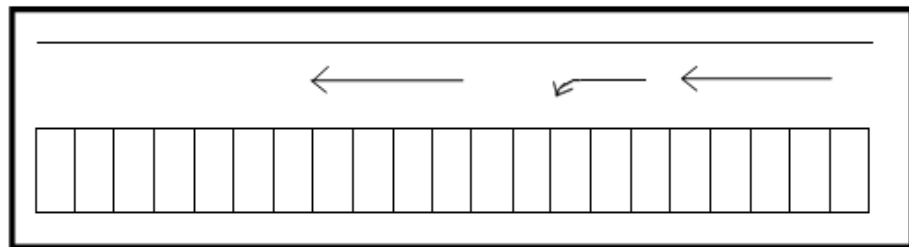
Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

2. Pola parkir sepeda motor

Pada umumnya posisi kendaraan adalah 90° . Dari segi efektifitas ruang, posisi sudut 90° paling menguntungkan.

a. Pola parkir satu sisi

Pola parkir ini diterapkan apabila ketersediaan ruang sempit

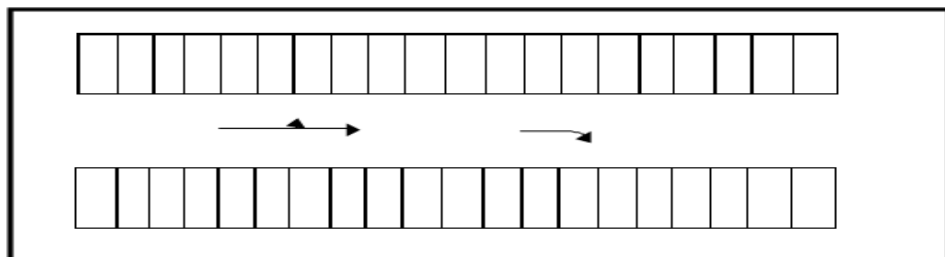


Gambar 16. Pola parkir satu sisi

Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

b. Pola parkir dua sisi

Pola parkir ini diterapkan apabila ketersediaan ruang memadai.



Gambar 17. Pola parkir dua sisi

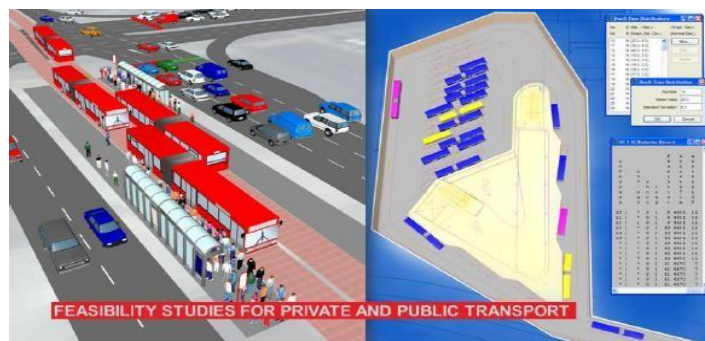
Sumber : *Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*

H. PTV VISSIM

Vissim adalah perangkat lunak yang digunakan untuk simulasi arus lalu lintas secara mikroskopis terkemuka yang dikembangkan oleh PTV Planung Transport Verkehr AG di Karlsruhe, Jerman. *Vissim* pertama kali dikembangkan di Jerman pada tahun 1992 yang saat ini menjadi perangkat lunak transportasi yang paling populer sedang digunakan di seluruh dunia oleh publik, perusahaan dan universitas. *Vissim* alat mikro-simulasi lalu lintas yang digunakan untuk perencanaan dan pemodelan lalu lintas untuk perkotaan maupun dipedesaan baik itu analisis arus kendaraan ataupun arus pejalan kaki serta memiliki kemampuan untuk mensimulasikan



Gambar 19. Mikro - Simulasi Bundaran (Roundabout)



Gambar 18. Mikro-Simulasi Transportasi Massal



Gambar 20. Mikro-Simulasi Parkir

berbagai jenis moda lalu lintas secara bersamaan (Aryandi dan Munawar, 2014).

Vissim dapat digunakan untuk beberapa kasus antara lain:

- 1) Membangun jaringan jalan dan persimpangan
 - a. Dapat membuat jaringan jalan yang fleksibel sesuai dengan kondisi geometri jalan yang sesungguhnya sehingga memungkinkan kita untuk menduplikasi kondisi geometrik jalan yang sesungguhnya.
 - b. Membuat berbagai macam model persimpangan dan beberapa variasi simpul baik jenis simpang sebidang, tak sebidang, simpang dengan kanalisasi maupun simpang tiga dan bundaran (*roundabout*).
 - c. Dapat menganalisis berbagai varian perencanaan pada jaringan jalan dan persimpangan seperti tingkat pelayanan, tundaan, panjang antrian, keterlambatan, waktu perjalanan dan jumlah emisi secara bersamaan artinya perangkat lunak ini berfungsi sebagai kalkulator.

- 2) Perencanaan pengembangan lalu lintas
 - a. Mampu menganalisis dampak lalu lintas yang terjadi akibat adanya pembangunan fasilitas baru pada rona transportasi disekitar wilayah pembangunan fasilitas tersebut.
 - b. Mampu merencanakan sistem lalu lintas untuk jangka pendek maupun jangka panjang.
 - c. Mampu mensimulasikan manajemen lalu lintas dan transportasi cerdas
 - d. Mampu mensimulasikan pejalan kaki baik di dalam maupun pada kondisi di luar bangunan.
- 3) Perencanaan transportasi massal
 - a. Mampu membuat model jenis-jenis moda transportasi massal seperti bus, komuter kereta ringan komuter kereta api, komuter monorail.
 - b. Mampu menciptakan *alternative* untuk operasional angkutan umum.
 - c. Mampu melakukan perencanaan jaringan jalan yang dilalui oleh angkutan umum.
- 4) Perencanaan Parkir
 - a. Mampu membuat model simulasi parkir seperti parkir di pusat perbelanjaan, bahu jalan, kantor, sekolah, pasar, dll.
 - b. Dapat mensimulasikan perencanaan jumlah ruang parkir pada suatu perencanaan perparkiran.

- c. Mampu mendefinisikan parkir untuk penugasan dinamis.
- d. Mampu mengatur pola parkir dan rute parkir kendaraan.
- e. Mampu mensimulasikan parkir baik untuk mobil maupun motor secara bersamaan.
- f. Dapat menganalisis jumlah kendaraan yang parkir

Tempat parkir dialokasikan untuk semua parkir keputusan kelompok parkir. Tanpa nomor, parkir tidak termasuk ke grup. Dengan demikian, memutuskan tempat parkir tidak terletak lebih jauh dari tempat parkir yang dialokasikan dari total jarak ke keputusan parkir dan jarak maksimum yang diperbolehkan untuk pengelompokan keputusan ruang parkir (dengan *default* 50 m + 50 m). Untuk parkir grup, keputusan otomatis ruang parkir otomatis digabungkan, jika mereka menjauhkan kurang dari 50 m dari satu sama lain. Jika tujuan kendaraan parkir kelompok, itu dapat memilih setiap parkir dalam kelompok. Dengan demikian, kriteria yang keputusan rute dari tipe dinamis yang dipilih juga berlaku untuk semua parkir dari gambaran elemen dengan kecepatan yang diinginkan (*DesSpeedDistrDef*). Kecepatan distribusi dialokasikan per kelas kendaraan. Distribusi kecepatan yang diinginkan digunakan untuk semua kendaraan di mana jenis yang bukan milik kelas kendaraan ditampilkan. Parkir harus selalu ditempatkan pada tepi antara dua simpul atau dalam sebuah simpul. Giliran hubungan mungkin dijalankan melalui link dengan ruang parkir yang berdekatan pada beberapa jalur. Dalam sebuah simpul,

parkir mungkin terletak pada beberapa giliran hubungan. Dalam kasus ini, Vissim tidak dapat menghitung jalan berdasarkan tepi berikut:

1. jika pada link, ada beberapa konektor atau abstrak parkir
2. jika link jalur tunggal
3. jika pada link ada konektor dan setidaknya satu abstrak
4. jika parkir hanya ditempatkan pada link untuk lalu lintas tujuan yang mengarah keluar dari jaringan sehingga dari link ini ada parkir lainnya dapat dicapai
5. volume relatif untuk parkir ini harus ditetapkan ke 0. Bahkan parkir harus berada di antara dua simpul

H.1 Parameter Mikro-Simulasi Lalu Lintas Berbasis *Vissim*

Lalu lintas heterogen ditandai dengan adanya kendaraan-kendaraan yang memiliki karakteristik statis (perbedaan Panjang, lebar, dll) dan dinamis (percepatan/perlambatan, kecepatan dll) yang beragam. Kendaraan ini termasuk kendaraan bermotor tidak konvensional (roda tiga) dan kendaraan tidak bermotor (sepeda, gerobak, dll). Aspek lain seperti tidak adanya marka jalan dan ketidakdisiplinan pengendara mengakibatkan Gerakan kendaraan yang kompleks terutama pada persimpangan (Manjunatha et al., 2013).

Parameter mikro-simulasi berbasis *vissim* merupakan nilai yang akan digunakan dalam melakukan proses kalibrasi dan validasi dalam pemodelan simulasi lalu lintas yang dilakukan. Pada perangkat lunak *Vissim* terdapat 168 parameter yang dipilih berdasarkan parameter

berkendara yang sesuai dengan kondisi lalu lintas heterogeny yang ada di Indonesia untuk menghasilkan model yang sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan, parameter berkendara yang dipilih pada pemodelan antara lain:

1) Parameter *Following*

- a) *Look Ahead Distance (min, max)* yaitu jarak minimum dan maksimum suatu kendaraan dapat melihat ke depan dalam tujuan melakukan reaksi terhadap kendaraan lain di depannya.
- b) *Observed Vehicle* yaitu banyaknya kendaraan yang dapat diamati oleh pengemudi yang mempengaruhi seberapa baik pengemudi Ketika ingin melakukan pergerakan atau reaksi.
- c) *Look Back Distance (min, max)* yaitu jarak minimum dan maksimum suatu kendaraan dapat melihat kendaraan dapat melihat ke belakang dalam tujuan melakukan reaksi terhadap kendaraan lain di belakangnya.
- d) *Average Standstill Distance* yaitu nilai penambah dalam penentuan jarak aman yang diinginkan.
- e) *Addictive Part of Safety Distance* yaitu nilai tambah dalam menentukan jarak aman yang diinginkan.
- f) *Multiplicative Part of Safety Distance* yaitu nilai pengali dalam penentuan jarak aman diinginkan. Nilai semakin besar menghasilkan distribusi yang besar.

2) Parameter *Lane Change*

- a) *Minimum Headway* yaitu jarak minimum yang harus tersedia di antara dua kendaraan setelah perpindahan lajur sehingga kendaraan di belakang dapat menyiap
 - b) *Safety Distance Reduction* yaitu nilai reduksi jarak aman antar kendaraan didepan dan dibelakang yang mempengaruhi sifat agresif kendaraan yang menyiap. Semakin kecil maka perilaku menyiap semakin sering terjadi.
- 3) Parameter *Lateral*
- a) *Desired Position at Free Flow* yaitu posisi kendaraan terhadap lajur dalam kondisi arus bebas.
 - b) *Overtake at Same Lane* yaitu perilaku pengemudi kendaraan agar dapat menyiap dari sisi sebelah kanan maupun sisi sebelah kiri.
 - c) *Minimum Lateral Distance* yaitu lateral minimum kendaraan pada saat berada di samping kendaraan yang lain.

H.2 Konsep Kalibrasi dan Validasi Model Simulasi

Kalibrasi pada *Vissim* merupakan proses dalam membentuk nilai parameter yang sesuai sehingga model dapat mereplikasi lalu lintas hingga kondisi yang semirip mungkin. Proses kalibrasi dapat dilakukan berdasarkan perilaku pengemudi dengan mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya mengenai kalibrasi dan validasi menggunakan *vissim*. Validasi pada *vissim* merupakan proses pengujian kebenaran dari kalibrasi dengan membandingkan hasil observasi dan

hasil simulasi. Proses kalibrasi dan validasi dilakukan berdasarkan jumlah volume arus lalu lintas dan Panjang antrian (Putri dan Irawan, 2015).

Dalam Proses kalibrasi model, persamaan *Geoffrey E. Haver* dapat digunakan. Rumus *GEH* merupakan rumus statistik modifikasi dari *Chi-square* dengan menggabungkan perbedaan antara nilai relatif dan mutlak. Rumus *GEH* sendiri dapat dilihat dari persamaan 2.7 Dan memiliki ketentuan khusus dari nilai *error* yang dihasilkan pada Tabel 23.

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulated} - q_{observed})^2}{0,5 \times (q_{simulated} + q_{observed})}} \quad (2.7)$$

Dimana:

q : Data Volume arus lalu lintas (kendaraan/jam)

Tabel 8. Penilaian Hasil Uji Statistik GEH (Geoffrey E. Havers)

Nilai	Keterangan
$GEH < 5.0$	Diterima
$5.0 \leq GEH \leq 10,0$	Peringatan: kemungkinan eror atau data buruk
$GEH > 10.0$	Ditolak

Metode yang digunakan untuk proses validasi adalah dengan menggunakan rumus dasar *Chi-square*. Uji *Chi-square* dilakukan dengan membandingkan antara mean hasil simulasi dengan mean hasil

observasi. Rumus umum *Chi-square* (χ^2) dapat dilihat pada

persamaan 2.1 sebagai berikut:
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \left| \frac{O_i - E_i}{E_i} \right|^2 \quad (2.1)$$

Dimana:

O_i : Data observasi

E_i : Data ekspektasi

Tingkat signifikan dengan derajat keyakinan uji dengan derajat keyakinan Uji Chi-square sebesar 95% atau $\alpha = 0.05$ dan kriteria uji hasil diterima apabila hasil hitung \leq hasil tabel Chi-square.