

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA PARKIR KENDARAAN
DI BANDARA INTERNASIONAL SULTAN
HASANUDDIN PASCA PANDEMI COVID-**

19

***ANALYSIS OF VEHICLE PARKING PERFORMANCE AT
SULTAN HASANUDDIN INTERNATIONAL AIRPORT AFTER
THE COVID-19 PANDEMIC***

**ARYA ADHI PRASETYO
D011 18 1351**



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

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**ANALISIS KINERJA PARKIR KENDARAAN DI BANDARA INTERNASIONAL
SULTAN HASANUDDIN PASCA PANDEMI COVID-19**

Disusun dan diajukan oleh:

ARYA ADHI PRASETYO

D011 18 1351

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 24 Mei 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

menyetujui,

Pembimbing I,



Dr. Ir Syafruddin Rauf, MT
NIP: 195804241987021001

Pembimbing II,

A handwritten signature in black ink over a faint watermark of the Universitas Hasanuddin logo.

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

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 Arya Adhi Prasetyo, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Analisis Kinerja Parkir Kendaraan Di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Pasca Pandemi Covid-19**", 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 mempertanggung jawabkan segala resiko.

Gowa, 24 Mei 2023

Yang membuat pernyataan,



Arya Adhi Prasetyo

NIM: D011 18 1351

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Atas ridhonya 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. Adapun tugas akhir ini disusun berdasarkan hasil penelitian Kawasan parkir kendaraan roda 4 di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Kinerja Parkir Kendaraan di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Pasca Pandemi Covid-19**” 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. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.,IPM.** 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 **Dr. Ir. Syafruddin Rauf, M.T.**, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberi arahan serta masukan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.
5. Ibu **Ir. Hajriyanti Yatmar, S.T., M.Eng.**, selaku Dosen Pembimbing II atas segala kesabaran dan waktu yang telah diluangkannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga terselesainya penulisan tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen yang telah membantu penulis selama mengikuti Pendidikan di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
7. Bapak dan Ibu Dosen Penguji Tugas Akhir ini.
8. Seluruh staf dan karyawan di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
9. Pihak PT. Angkasa Pura 1 serta PT. Angkasa Pura support, atas kerja samanya dalam memberikan data dan informasi yang menunjang tulisan ini.
10. Kedua orang tua, yaitu bapak **Jashar. S.Si** dan ibu tercinta **Subaedah**, serta keluarga besar **Tabutu** atas doa kasih sayang, motivasi dan segala dukungannya selama ini baik secara moral dan materil.

11. Dian Eka Puspita Muhtar yang telah memberikan motivasi serta support dalam berbagai hal termasuk dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
12. Teman-teman konsentrasi Transport yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
13. Teman-teman TRANSISI 2019 yang selalu memberikan support dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Juga terima kasih telah memberikan banyak kenangan berharga yang penulis dapatkan selama berstatus mahasiswa.
14. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu dengan semua bantuan dan dukungan hingga terselesainya Tugas Akhir ini.

Tiada imbalan yang dapat diberikan penulis selain memohon kepada Tuhan Yang Maha Kuasa agar Melimpahkan berkat-Nya kepada kita semua, Amin. Akhir kata penulis menyadari bahwa di dalam tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan dan memerlukan perbaikan, sehingga dengan segala keterbukaan penulis mengharapkan masukan dari semua pihak. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Gowa, 24 Mei 2023

Penulis

ABSTRAK

Transportasi memiliki peran yang penting dan strategis dalam pembangunan. Oleh karena itu, dalam perencanaan dan pengembangannya perlu ditata dalam satu kesatuan sistem yang terpadu. Untuk mewujudkan keterpaduan intra dan antar moda yang lancar dan tertib, diperlukan sebuah terminal dengan dukungan aksesibilitas dan sistem sirkulasi yang baik secara internal (antar bagian wilayah kota) ataupun eksternal (antar kota) guna mengatur sistem pergerakan secara efektif dan efisien. Data-data kendaraan yang didapatkan pada proses penelitian digunakan untuk mendapatkan akumulasi parkir, durasi parkir, volume parkir, tingkat pertukaran parkir (parking turn over), dan indeks parkir. Hasil analisis karakteristik parkir yang diperoleh untuk kendaraan roda empat memiliki akumulasi parkir tertinggi sebesar 147 kendaraan, durasi kendaraan parkir tertinggi rata-rata 914.81 menit/kendaraan dan 15.25 jam/kendaraan, volume parkir tertinggi sebesar 296 kendaraan, tingkat pergantian parkir rata-rata sebesar 1,823 mobil/petak parkir, serta indeks parkir sebesar 61,66%. Ditinjau dari karakteristik parkir, parkir kendaraan pada Bandara Internasional Sultan Hasanuddin masih dapat menampung kebutuhan ruang parkir para penggunanya.

Kata Kunci: Karakteristik Parkir, Parking Turn Over, Volume Kendaraan, Indeks parkir, Bandara

ABSTRACT

Transportation has an important and strategic role in development. Therefore, in planning and development it needs to be organized in an integrated system. To realize a smooth and orderly integration of intra and inter modes, a terminal is needed with the support of accessibility and a good circulation system internally (between parts of the city) or externally (between cities) to organize the movement system effectively and efficiently. Vehicle data obtained in the research process is used to obtain parking accumulation, parking duration, parking volume, parking turnover rate, and parking index. The results of the analysis of parking characteristics obtained for four-wheeled vehicles have the highest parking accumulation of 147 vehicles, the highest duration of parking vehicles on average 914.81 minutes / vehicle and 15.25 hours / vehicle, the highest parking volume of 296 vehicles, the average parking turnover rate of 1.823 cars / parking lot, and a parking index of 61.66%. In terms of parking characteristics, vehicle parking at Sultan Hasanuddin International Airport can still accommodate the parking space needs of its users.

Keywords: Parking Characteristics, Parking Turn Over, Vehicle Volume, Parking Index, Airport

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR GAMBAR	x
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 Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Tinjauan Umum Bandar Udara.....	7
B. Pengertian Parkir.....	9
C. Fasilitas Parkir.....	11
D. Karakteristik Parkir	14
E. Sistem Perparkiran.....	17
F. PTV Vissim.....	37
G. Hasil Kajian Terdahulu	46
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	51
A. Lokasi Penelitian	51
B. Kerangka Kerja Penelitian	52
C. Studi Pendahuluan	55
D. Jenis Data	56
E. Survei Data.....	56
F. Metode Estimasi dan Analisis.....	57
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	60
A. Luas Areal Parkir.....	60

B. Volume Parkir.....	60
B.1. Akumulasi Parkir	67
C. Durasi Parkir.....	74
E. Indeks Parkir	90
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	95
A. Kesimpulan.....	95
B. Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Dimensi Kendaraan Standar untuk Mobil Penumpang	17
Gambar 2 Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Mobil Penumpang (dalam cm).....	21
Gambar 3 Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Bus/Truk (dalam cm)	22
Gambar 4 Satuan Ruang Parkir untuk Sepeda Motor.....	22
Gambar 5 Pola Parkir Paralel pada Daerah Datar	23
Gambar 6 Pola Parkir Paralel pada Daerah Tanjakan	23
Gambar 7 Pola Parkir Paralel pada Daerah Turunan	24
Gambar 8 Pola Parkir menyudut 30.....	24
Gambar 9 Pola Parkir Menyudut 45.....	25
Gambar 10 Pola Parkir Menyudut 60.....	25
Gambar 11 Pola Parkir Menyudut 90.....	26
Gambar 12 Pola Parkir membentuk sudut 90	27
Gambar 13 Pola Parkir membentuk sudut 30 , 45 , 60.....	28
Gambar 14 Pola Parkir Bus membentuk sudut 90	29
Gambar 15 Pola Parkir sepeda motor membentuk sudut 90	29
Gambar 16 Pola Jalur Sirkulasi, Gang, dan Modul membentuk sudut 90 30	
Gambar 17 Pola Jalur Sirkulasi, Gang, dan Modul menyudut 30 , 45 , 60	31
Gambar 18 Pola keluar-masuk kendaraan pada parkir.....	31
Gambar 19 keluar masuk terpisah dan terletak pada satu ruas jalan	32
Gambar 20 Keluar masuk terpisah dan tidak terletak pada satu ruas.....	33
Gambar 21 Pintu Keluar masuk menjadi satu pada satu ruas jalan.....	33
Gambar 22 pintu masuk dan keluar menjadi satu pada satu ruas berbeda	34
Gambar 23 Mikro-Simulasi pada Bundaran (Round about)	38
Gambar 24 Lokasi Penelitian	51
Gambar 25. Parkir Basement.....	52
Gambar 26. Parkir C1	52
Gambar 27 Diagram Alir Prosedur Kerja	54

Gambar 28. Grafik Volume Parkir hari Sabtu.....	65
Gambar 29. Grafik Volume Parkir hari Minggu	65
Gambar 30. Grafik Volume Parkir hari Senin.....	66
Gambar 31. Grafik Volume Parkir hari Selasa	67
Gambar 32. Grafik Akumulasi Parkir Kendaraan	73
Gambar 33. Grafik Durasi Parkir Sabtu	77
Gambar 34. Grafik Durasi Parkir Hari Minggu	80
Gambar 35. Grafik Durasi Parkir Senin.....	83
Gambar 36. Grafik Durasi Parkir Selasa.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Lebar bukaan pintu kendaraan	19
Tabel 2 satuan ruang parkir	20
Tabel 3 Ukuran Satuan Ruang Parkir (SRP) Mobil Penumpang.....	21
Tabel 4. Penilaian Hasil Uji Statistik <i>GEH</i> (<i>Geoffrey E. Havers</i>).....	45
Tabel 5 Rangkuman Studi Terdahulu	49
Table 6. Volume parkir Hari Sabtu	61
Table 7. Volume Parkir Hari Minggu	62
Table 8. Volume Parkir Hari Senin.....	63
Table 9. Volume Parkir Hari Selasa	64
Table 10. Volume Kendaraan Maksimum	67
Table 11. Akumulasi Parkir Hari Sabtu	69
Table 12. Akumulasi Parkir Hari Minggu	70
Table 13. Akumulasi Parkir Hari Senin	71
Table 14. Akumulasi Parkir Hari Selasa.....	72
Table 15. Akumulasi Parkir Kendaraan Maksimum	74
Table 16. Durasi Parkir Hari Sabtu	75
Table 17. Durasi Parkir Minggu.....	78
Table 18. Durasi Parkir Senin	81
Table 19. Durasi Parkir Selasa	84
Table 20. Durasi Parkir Rata-rata	87
Table 21. Tingkat Pergantian Parkir dan Penggunaan Parkir Hari Sabtu	88
Table 22. Tingkat Pergantian Parkir dan Penggunaan Parkir Hari Minggu	88
Table 23. Tingkat Pergantian Parkir Dan Penggunaan Parki Hari Senin .	89
Table 24. Tingkat Pergantian Parkir Dan Penggunaan Parki Hari Selasa	89
Table 25. Tingkat Pergantian Parkir Maksimum	90
Table 26. Indeks Parkir kendaraan Kawasan Bandara	91
Table 27. Trial Error pada Kalibrasi Model.....	93

Table 28. Hasil Kalibrasi Volume Parkir Kendaraan dengan Uji <i>Geoffrey E. Havers</i>	94
--	----

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi memiliki peran yang penting dan strategis dalam pembangunan. Oleh karena itu, dalam perencanaan dan pengembangannya perlu ditata dalam satu kesatuan sistem yang terpadu. Untuk mewujudkan keterpaduan intra dan antar moda yang lancar dan tertib, diperlukan sebuah terminal dengan dukungan aksesibilitas dan sistem sirkulasi yang baik secara internal (antar bagian wilayah kota) ataupun eksternal (antar kota) guna mengatur sistem pergerakan secara efektif dan efisien.

Terminal merupakan salah satu komponen penting dalam sistem transportasi yang berperan sebagai titik penumpang dan barang masuk dan keluar dari suatu sistem. Terminal penumpang merupakan prasarana transportasi jalan untuk menurunkan dan menaikkan penumpang, perpindahan intra dan/atau antar moda transportasi, serta mengatur kedatangan dan pemberangkatan kendaraan umum. Melihat fungsi tersebut, maka terminal penumpang merupakan fungsi pelayanan publik yang memegang peranan penting dalam pengaturan sirkulasi kendaraan umum dalam trayek, yang secara luas diperlukan oleh masyarakat.

Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin adalah sarana pokok sektor transportasi udara di Makassar dan merupakan pintu gerbang (*gateway*) di kawasan timur Indonesia. Saat ini terjadi penambahan jumlah

penumpang dan penerbangan dari tahun ketahun, terutama perkembangan ekonomi global telah mengalami perkembangan pesat. Hal ini menjadikan batas-batas wilayah negara sudah tidak lagi menjadi kendala untuk melakukan perjalanan bisnis. Dengan adanya persaingan *low cost carrier* dari beberapa maskapai yang beroperasi di Bandara sehingga tiket pesawat tidak lagi menjadi hal yang mahal bagi masyarakat yang ingin berpergian baik bagi pelaku ekonomi juga bagi masyarakat biasa.

Secara fungsional, Bandara Sultan Hasanuddin adalah terminal penumpang tipe 1 A yang berfungsi melayani kendaraan umum untuk angkutan antar kota antar provinsi (AKAP), dan/atau angkutan lintas batas negara, angkutan antar kota dalam provinsi (AKDP). Keberadaannya sangat vital dalam memberikan kontribusi bagi efisiensi perjalanan masyarakat (dalam penggunaan moda angkutan umum). Pengelolaan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin sepenuhnya dioperasikan oleh PT. Angkasa Pura I.

Berdasarkan data dari Otoritas Bandar Udara wilayah V Makassar, bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin adalah bandar udara yang melayani penerbangan domestik dan internasional untuk daerah makassar dan sekitarnya. Bandara ini terletak 30 km dari pusat Kota Makassar, Sulawesi Selatan, dan mempunyai dua landasan pacu, yang pertama seluas 3100 m x 45 m dan yang kedua seluas 2500m x 45 m.

Oleh karena itu, diperlukan kajian mengenai analisis karakteristik dan kebutuhan parkir di lingkungan Bandar udara Internasional Sultan Hasanuddin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui karakteristik pada hari kerja dan hari libur Bandara Internasional Sultan Hasanuddin pada masa pasca pandemic Covid-19.

**“ANALISIS KINERJA PARKIR KENDARAAN DI BANDARA
INTERNASIONAL SULTAN HASANUDDIN PASCA PANDEMI COVID-
19”**

B. Rumusan Masalah

Dari uraian permasalahan tersebut diatas, beberapa hal pokok yang merupakan pertanyaan penelitian, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimanakah karakteristik parkir yaitu akumulasi parkir, volume parkir, parking turnover, indeks parkir, dan durasi parkir di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin pasca Pandemi Covid 19?
2. Bagaimana kinerja operasional Bandara Internasional Sultan Hasanuddin?
3. Bagaimana simulasi parkir kendaraan di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini antara lain :

1. Menganalisis karakteristik parkir yaitu akumulasi parkir, volume parkir, parking turnover, indeks parkir, dan durasi parkir di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin pasca pandemi covid 19
2. Menganalisis kebutuhan ruang parkir di kawasan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin.
3. Menganalisis simulasi parkir kendaraan menggunakan piranti *Vissim*

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diharapkan manfaat yang akan di peroleh adalah untuk mengetahui masalah terhadap kerekeristik kendaraan di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Dengan bermaksud untuk mencari solusi terhadap karakteristik serta lebih lanjut untuk mengetahui seberapa memadainya lahan parkir yang tersedia di lokasi studi.

E. Batasan Penelitian

1. Penelitian terpusat pada lahan parkir kendaraan roda empat yang ada di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin
2. Objek penelitian hanya mencakup kendaraan roda empat.
3. Waktu penelitian 4 hari, survei selama 17 jam dalam sehari, pada pukul 05.00 – 21.59 wita.

F. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini penulis mengikuti aturan dalam penulisan karya tulis ilmiah yang terdiri dari beberapa bab dimana masing-masing bab membahas masalah tersendiri, selanjutnya sistematika laporan ini sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, identifikasi permasalahan objek tugas akhir, maksud dan tujuan, batasan masalah, dan bagaimana sistematika penulisannya.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menyajikan beberapa teori yang berhubungan dengan penelitian sebagai landasan untuk menganalisis karakteristik parkir kendaraan di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, tahapan kerja penelitian, cara pengujian yang di lakukan saat penelitian serta pengolahan data-data yang didapatkan selama penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil penelitian yang didapatkan setelah melakukan penelitian serta pembahasan mengenai hasil penelitian tersebut.

BAB 5 PENUTUP

Dalam bab ini berisi hasil data analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya yang merupakan kesimpulan dari analisis data yang telah dilakukan. Selain itu pula terdapat saran atau rekomendasi yang akan diberikan kepada pihak yang terkait sehubungan dengan isi dari tugas akhir ini.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Bandar Udara

Berdasarkan undang – undang No. 1 tahun 2009 tentang Penerbangan Pasal 1, angkutan udara adalah setiap kegiatan dengan menggunakan pesawat udara untuk mengangkut penumpang, kargo dan pos untuk satu perjalanan atau lebih dari satu Bandar udara ke Bandar udara yang lain atau beberapa Bandar udara. Sarana dalam transportasi udara adalah pesawat terbang, sedangkan prasarananya adalah bandar udara. Transportasi udara sebagai bagian dalam Sistem Transportasi Nasional (Sistranas) berfungsi ganda yaitu sebagai :

1. Unsur Penunjang (*ship follow the trade*) dalam artian transportasi udara berperan dalam menunjang pertumbuhan ekonomi, politik, sosial budaya, pertahanan dan keamanan.
2. Unsur Perangsang (*ship promote the trade*) dalam artian transportasi udara bertujuan untuk membuka daerah terisolir/terpencil dan daerah perbatasan yang belum berkembang atau daerah lain dengan alasan pertahanan keamanan perlu dilayani transportasi teratur dalam rangka mewujudkan Wawasan Nusantara dan Nasional serta upaya daerah terisolir berkembang sejajar dengan daerah lainnya.

Bandar udara merupakan sebuah simpul dalam suatu sistem transportasi yang berfungsi sebagai terminal tempat transfer perjalanan orang dan barang dari moda udara ke moda lain dan sebaliknya. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah RI No. 7 Tahun 2001, bandar udara adalah tempat mendarat dan lepas landas pesawat udara, naik turun penumpang dan atau bongkar muat kargo dan atau pos/paket serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan dan sebagai tempat pemindahan moda transportasi. Bandar udara adalah tempat persinggahan pesawat terbang (alat transportasi udara) digunakan untuk mendarat dan lepas landas untuk melakukan kegiatan seperti menurunkan dan mengangkat penumpang atau barang. Didalamnya terjadi berbagai macam rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan pesawat terbang, seperti melakukan pengisian bahan bakar, pemeliharaan pesawat, perbaikan kerusakan pesawat, dan lain sebagainya (messah, 2012). Berdasarkan hirarki fungsinya bandar udara dikelompokkan menjadi bandar udara pusat penyebaran (bandara pengumpul) dan bandar udara bukan pusat penyebaran (bandara pengumpan). Bandar udara pengumpul adalah bandar udara yang mempunyai cakupan pelayanan yang luas dari berbagai bandar udara yang melayani penumpang dan/atau kargo dalam jumlah besar dan mempengaruhi perkembangan ekonomi secara nasional aatau berbagai provinsi.

Sedangkan yang dimaksud dengan bandar udara pengumpuan adalah:

1. Bandar udara yang mempunyai cakupan pelayanan dan mempengaruhi perkembangan ekonomi lokal.
2. Bandar udara tujuan atau bandar udara penunjang dari bandar udara pengumpul.
3. Bandar udara sebagai salah satu prasarana penunjang pelayanan kegiatan lokal.

B. Pengertian Parkir

Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya. Secara hukum dilarang untuk parkir. Setiap pengendara kendaraan bermotor memiliki kecenderungan untuk mencari tempat untuk memarkir kendaraannya sedekat mungkin dengan tempat kegiatan atau aktifitasnya. Sehingga tempat-tempat terjadinya suatu kegiatan misalnya seperti tempat kawasan pariwisata diperlukan arel parkir. Pembangunan sejumlah gedung atau tempat-tempat kegiatan umum sering kali tidak menyediakan areal parkir yang cukup sehingga berakibat penggunaan sebagian lebar badan jalan untuk parkir kendaraan (Warpani, 1990). Menurut pedoman perencanaan dan pengoperasian fasilitas parkir, direktorat jendral perhubungan darat 1998 parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara. Termasuk dalam pengertian parkir adalah setiap kendaraan yang berhenti pada tempat – tempat tertentu baik yang dinyatakan dengan

rambu ataupun tidak, serta tidak semata-mata untuk kepentingan menaikkan dan menurunkan orang atau barang. PP No. 43 tahun 1993 menjelaskan definisi parkir adalah suatu keadaan dimana kendaraan tidak bergerak dalam jangka waktu tertentu atau tidak bersifat sementara, Dalam membahas masalah perparkiran, perlu diketahui beberapa istilah penting, yaitu sebagai berikut :

1. Kapasitas Parkir : kapasitas parkir (nyata)/kapasitas yang terpakai dalam satu-satuan waktu atau kapasitas parkir yang disediakan (parkir kolektif) oleh pihak pengelola.
2. Kapasitas Normal : Kapasitas parkir (teoritis) yang dapat digunakan sebagai tempat parkir, yang dinyatakan dalam kendaraan. Kapasitas parkir dalam gedung perkantoran tergantung dalam luas lantai bangunan, maka makin besar luas lantai bangunan, makin besar pula kapasitas normalnya.
3. Durasi Parkir : Lamanya suatu kendaraan parkir pada suatu lokas.
4. Kawasan Parkir : Kawasan pada suatu areal yang memanfaatkan badan jalan sebagai fasilitas dan terdapat pengendalian parkir melalui pintu masuk.
5. Kebutuhan Parkir : jumlah ruang parkir yang dibutuhkan yang besarnya dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti tingkat pemilikan kendaraan pribadi, tingkat kesulitan menuju daerah bersangkutan, ketersediaan angkutan umum, dan tarif parkir.

6. Lama Parkir : Jumlah rata-rata waktu parkir pada petak parkir yang tersedia yang dinyatakan dalam 1/2 jam, 1 jam, 1 hari.
7. Puncak Parkir : akumulasi parkir rata-rata tertinggi dengan satuan kendaraan.
8. Jalur Sirkulasi: Tempat yang digunakan untuk pergerakan kendaraan yang masuk dan keluar dari fasilitas parkir.
9. Jalur Gang : merupakan jalur dari deretan ruang parkir yang berdekatan.
10. Retibusi Parkir : pungutan yang dikenakan pada pemakai kendaraan yang memarkir kendaraannya di ruang parkir.

C. Fasilitas Parkir

Fasilitas parkir untuk umum di luar badan jalan dapat berupa taman parkir dan atau gedung parkir. Di luar badan jalan antara lain pada kawasan-kawasan tertentu seperti pusat-pusat perbelanjaan, bisnis maupun perkantoran yang menyediakan fasilitas parkir untuk umum (Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat 1996). Fasilitas parkir bertujuan memberikan tempat istirahat kendaraan dan menunjang kelancaran arus lalu-lintas. Fasilitas parkir dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1) Berdasarkan Penempatan

a) Parkir di Badan Jalan (On Street Parking)

Yang dimaksud dengan fasilitas parkir di badan jalan adalah fasilitas parkir yang menggunakan tepi jalan sebagai ruang parkirnya. Walaupun parkir di tepi jalan mempunyai banyak kerugian seperti menghambat arus lalu lintas karena terjadi perlambatan ataupun kemacetan pada sejumlah kendaraan yang melintas, tetapi parkir di badan jalan masih sangat diperlukan mengingat banyak tempat (sekolah, pertokoan, tempat ibadah, dll) yang tidak memiliki ruang parkir yang memadai

b) Parkir di Luar Badan Jalan (off street parking)

Yang dimaksud parkir di luar badan jalan adalah tersedianya lahan khusus sebagai pelataran parkir, fasilitas ini dilengkapi dengan pintu pelayanan masuk dan pintu pelayanan keluar yang berfungsi sebagai tempat mengambil atau menyerahkan karcis sehingga dapat diketahui jumlah kendaraan dan durasi parkir kendaraan yang parkir.

2) Berdasarkan Status

a) Parkir Umum

Adalah area parkir yang lahannya dikuasai dan dikelola oleh pemerintah daerah.

b) Parkir Khusus

Adalah perparkiran menggunakan lahan yang pengelolannya diselenggarakan oleh pihak ketiga.

c) Parkir Darurat

Adalah perparkiran ditempat-tempat umum yang menggunakan lahan milik pemerintah atau swasta karena kegiatan insidental.

d) Gedung Parkir

Adalah suatu 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 lahan parkir lengkap fasilitas sarana perparkiran yang diperlukan dan pengelolaannya diselenggarakan oleh pemerintah.

3) Berdasarkan Jenis Kendaraannya

Berdasarkan jenis kendaraan yang menggunakan areal parkir, maka parkir dapat dibagi menjadi, (Abubakar, 1998) :

- a) Parkir untuk kendaraan roda dua tidak bermesin (sepeda)
- b) Parkir untuk kendaraan roda dua bermesin (sepeda motor)

- c) Parkir untuk kendaraan roda tiga, roda empat, atau lebih dan bermesin (mobil, taxi, dan lain-lain).
- 4) Menurut Jenis Tujuan Parkir
- a) Parkir Penumpang, yaitu parkir untuk menaik turunkan penumpang
 - b) Parkir Barang, yaitu parkir untuk bongkar muat barang
- keduanya sengaja di pisahkan agar satu sama lain kegiatan tidak saling mengganggu
- 5) Menurut Jenis Pemilikan dan Pengoperasiannya
- a) Parkir milik dan pengoperasiannya adalah milik swasta.
 - b) Parkir milik pemerintah daerah dan pengelolanya adalah pihak swasta.
 - c) Parkir milik dan pengoperasiannya adalah pihak pemerintah.

D. Karakteristik Parkir

Analisis karakteristik parkir dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat dasar yang memberikan penilaian terhadap pelayanan parkir dan permasalahan parkir yang terdapat pada lokasi studi. Analisis karakteristik parkir yang dilakukan mencakup volume parkir, akumulasi parkir, lama waktu parkir, tingkat pergantian parkir, kapasitas parkir, penyediaan ruang parkir dan indeks parkir.

D.1. Volume Parkir

Volume parkir adalah jumlah kendaraan yang termasuk dalam beban parkir (yaitu jumlah kendaraan per periode waktu tertentu, biasanya perhari). (Hobbs, 1979). Rumus yang digunakan untuk menghitung volume parkir adalah :

$$Volume = N_{in} + (kendaraan)$$

Keterangan :

N_{in} : Jumlah kendaraan yang masuk (kendaraan)

X : Kendaraan yang sudah ada sebelum waktu survei (kendaraan)

D.2. Akumulasi Parkir

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

$$Akumulasi = Q_{in} - Q_{out} + Q_s$$

Keterangan :

Q_{in} = \sum kendaraan yang masuk lokasi parkir

Q_{out} = \sum kendaraan yang keluar lokasi parkir

Q_s = \sum kendaraan yang telah berada di lokasi parkir sebelum pengamatan dilakukan.

D.3. Durasi Parkir

Durasi parkir adalah lama waktu yang dihabiskan oleh pemarkir pada ruang parkir yang dinyatakan dalam jam. Rumus yang digunakan dalam menghitung durasi parkir adalah :

$$D = \frac{\sum(Nx)x(X)x(I)}{Nt}$$

Keterangan:

D : Rata-rata lama parkir atau durasi (jam/kendaraan)

N(x) : Jumlah kendaraan yang parkir selama interval waktu survai (kendaraan)

X : Jumlah dari interval

I : Interval waktu survai (jam)

Nt : Jumlah total kendaraan selama waktu survai (kendaraan).

D.4. Tingkat Pergantian Parkir (parking Turn Over)

Tingkat pergantian parkir adalah jumlah penggunaan ruang parkir dan diperoleh dengan membagi volume parkir dengan jumlah ruang parkir untuk satu periode tertentu. Besarnya turnover parking ini diperoleh dari persamaan :

$$TR = \frac{\text{Total kendaraan (kendaraan)}}{(\text{Total petak parkir})x(\text{periode parkir})}$$

TR dalam (kendaraan/petak/jam)

D.5. Indeks Parkir

Indeks parkir adalah persentasi dari akumulasi jumlah kendaraan pada selang waktu tertentu dibagi dengan ruang parkir yang tersedia kemudian dikalikan 100%.

$$IP = \frac{\text{Akumulasi}}{\text{Petak parkir yang tersedia}} \times 100\%$$

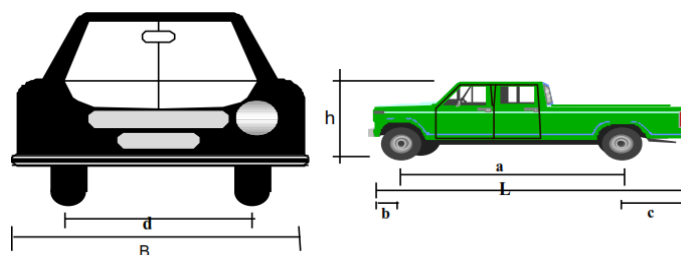
E. Sistem Perparkiran

E.1. Satuan Ruang Parkir

Menurut 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. Untuk menentukan satuan ruang parkir (SRP) didasarkan atas pertimbangan berikut :

- a. Dimensi Kendaraan untuk Mobil Penumpang

Dimensi kendaraan standar untuk mobil penumpang ditunjukkan dalam gambar sebagai berikut :



Gambar 1. Dimensi Kendaraan Standar untuk Mobil Penumpang

a = jarak gandar h = tinggi total d= lebar

b = depan tergantung B = lebar total

c = belakang tergantung L = panjang total

b. 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 parkir yang ada di sampingnya. Ruang bebas ini diberikan agar tidak terjadi benturan antara pintu kendaraan yang parkir di sampingnya pada saat penumpang turun dari kendaraan. Ruang bebas arah memanjang diberikan di depan kendaraan untuk menghindari benturan dengan dinding atau kendaraan yang lewat jalur gang (aisle). Jarak bebas arah lateral di ambil sebesar 5 cm dan jarak bebas arah longitudinal sebesar 30 cm.

c. Lebar Bukaannya Pintu Kendaraan

Ukuran lebar pintu bukaan merupakan fungsi karakteristik pemakai kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir. Sebagai contoh lebar bukaan pintu kendaraan karyawan kantor akan berbeda dengan lebar bukaan pintu kendaraan pengunjung pusat kegiatan perbelanjaan. Dalam hal ini, karakteristik pengguna 12 kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir dipilih menjadi tiga seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Lebar bukaan pintu kendaraan

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 eceran/swalayan, rumah sakit, bioskop.	II
Pintu depan terbuka penuh dan ditambah untuk pergerakan kursi roda	Orang cacat	III

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

d. Penentuan Ruang Parkir

Berdasarkan tabel penentuan satuan ruang parkir (SRP) dibagi menjadi tiga jenis kendaraan dan untuk mobil Penumpang diklasifikasikan menjadi tiga golongan seperti Tabel berikut ini :

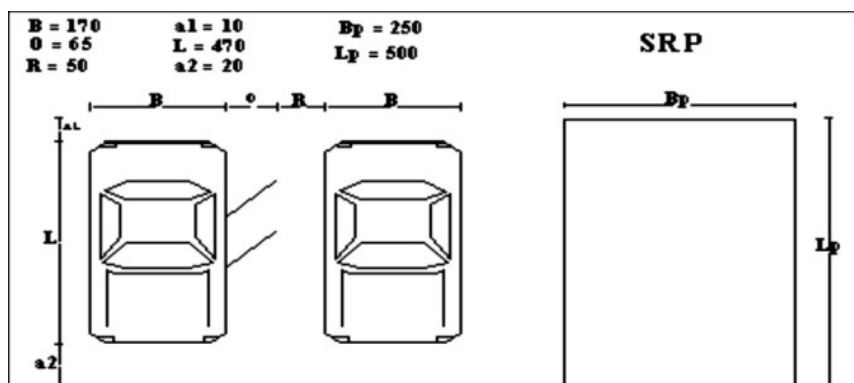
Tabel 2. satuan ruang parkir

Jenis ruang parkir	Satuan ruang parkir (m²)
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 12,00

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

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

1. Satuan Ruang Parkir Untuk Mobil Penumpang



Gambar 2. Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Mobil Penumpang (dalam cm)

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

B = lebar total kendaraan L = panjang total kendaraan

O = lebar bukaan pintu $a1, a2$ = jarak bebas arah longitudinal

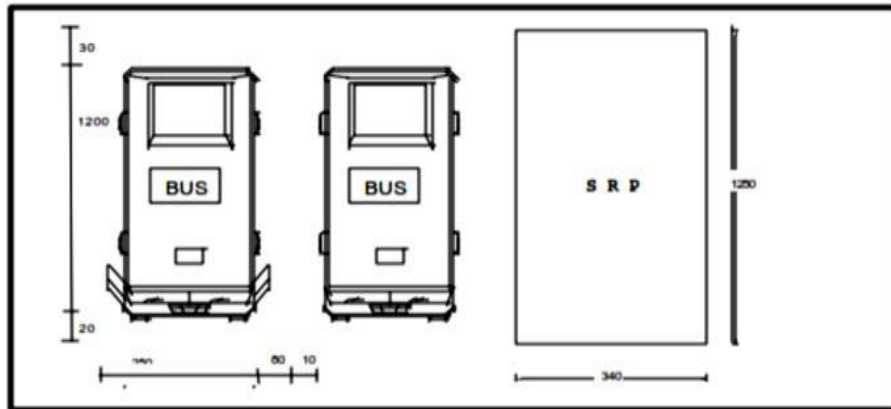
R = jarak bebas arah lateral

Analisis untuk mobil penumpang yang telah dilakukan secara matematis terhadap masing-masing golongan dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Ukuran Satuan Ruang Parkir (SRP) Mobil Penumpang

Golongan	B (cm)	O (cm)	R (cm)	L (cm)	a1 (cm)	a2 (cm)	Lp (cm)	Bp (cm)
I	170	55	5	470	10	20	500	230
II	170	75	5	470	10	20	500	250
III	170	80	50	470	10	20	500	300

2. Satuan Ruang Parkir untuk Bus/Truk

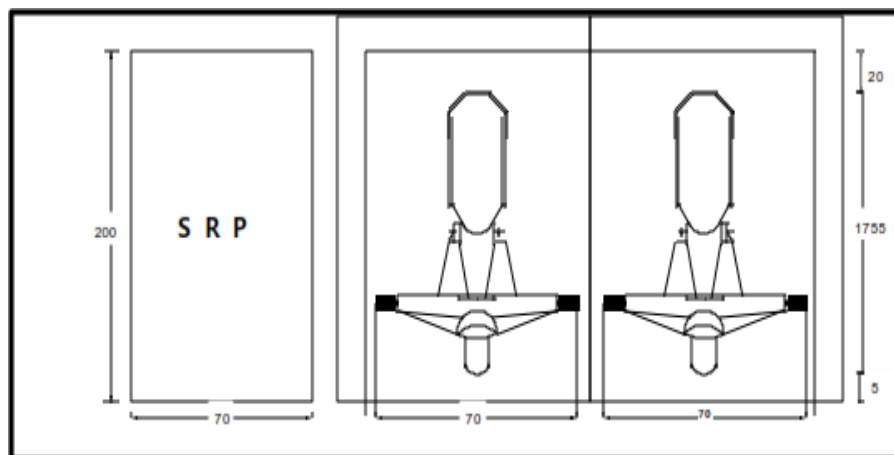


Gambar 3. Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Bus/Truk (dalam cm)

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

3. Satuan Parkir Untuk Sepeda Motor

Satuan ruang parkir (SRP) sepeda motor di sesuaikan dengan tata letak yang dapat dilihat pada gambar berikut :



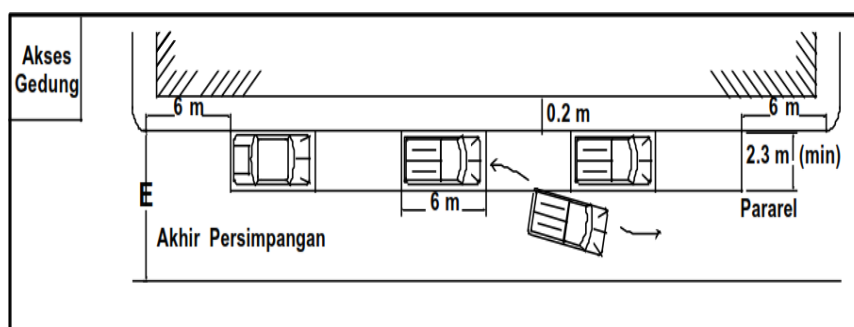
Gambar 4. Satuan Ruang Parkir untuk Sepeda Motor

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

E.2. Pola Parkir

Menurut pedoman perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1998), pola parkir terdiri dari :

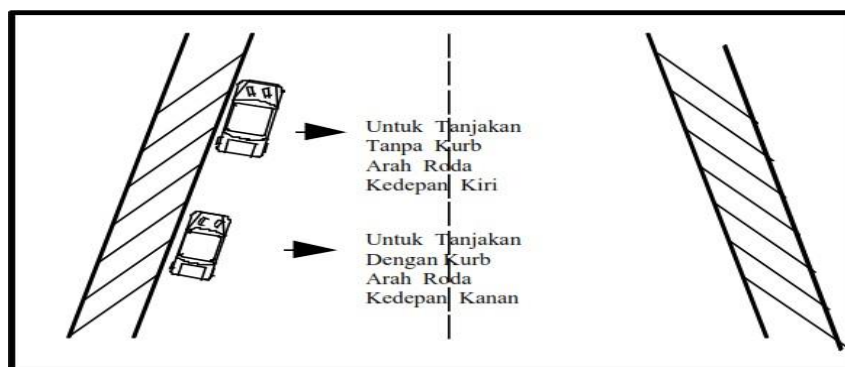
1. Pola Parkir Pararel
 - a. Pola Parkir pada Daerah Datar



Gambar 5. Pola Parkir Pararel pada Daerah Datar

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

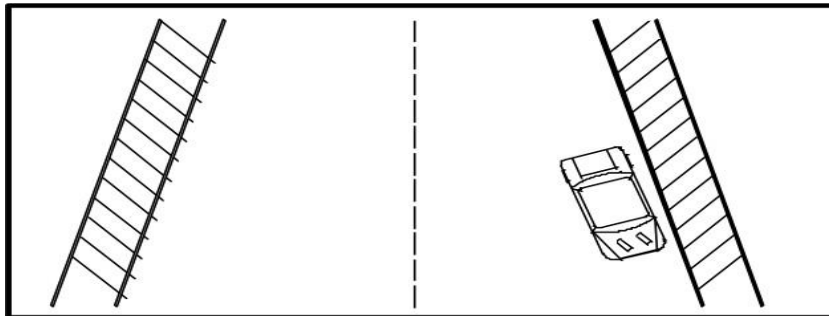
- b. Pola Parkir pada Daerah Tanjakan



Gambar 6. Pola Parkir Pararel pada Daerah Tanjakan

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

c. Pola Parkir pada Daerah Turunan



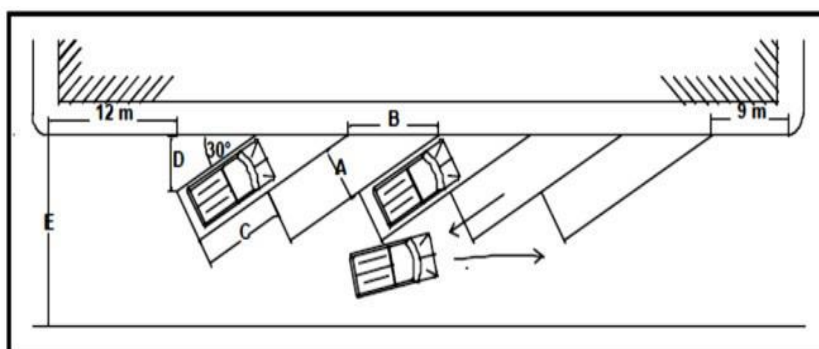
Gambar 7. Pola Parkir Paralel pada Daerah Turunan

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

2. Pola Parkir Menyudut

- a. Lebar Ruang Parkir, ruang parkir efektif, dan ruang manuver berlaku untuk jalan kolektor dan lokal
- b. Lebar Ruang Parkir, ruang efektif dan ruang manuver berbeda berdasarkan besar sudut berikut ini :

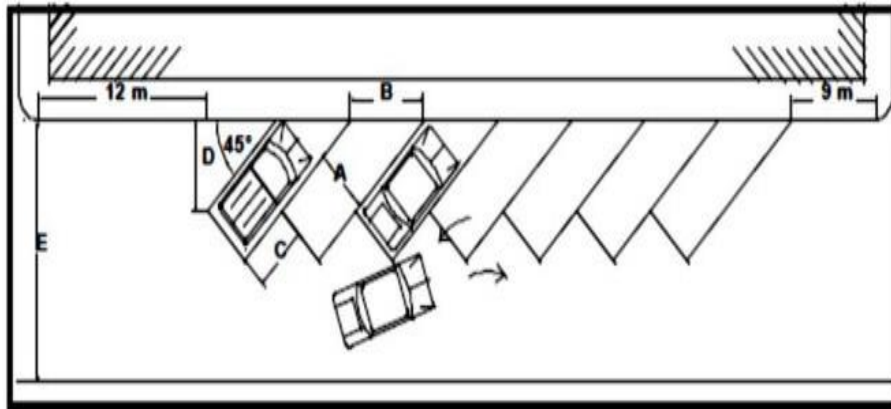
I. Sudut 30°



Gambar 8. Pola Parkir menyudut 30°

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

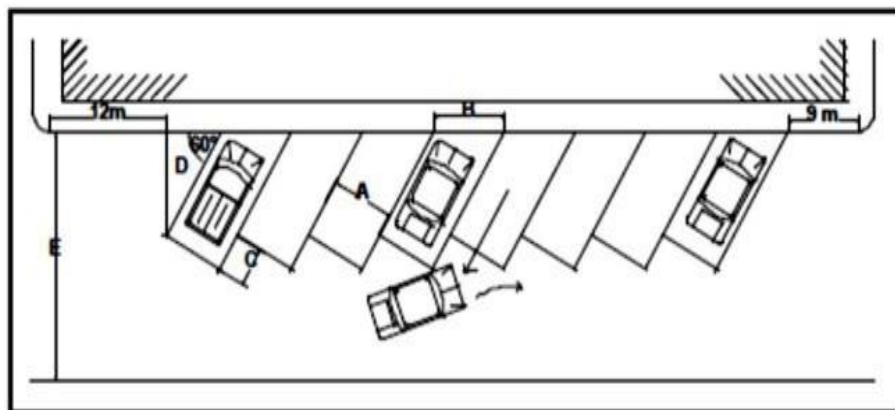
II. Sudut 45°



Gambar 9. Pola Parkir Menyudut 45

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

III. Sudut 60°



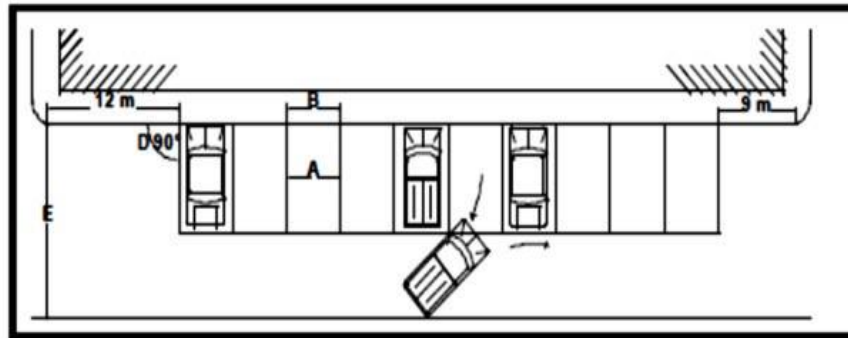
Gambar 10. Pola Parkir Menyudut 60

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

Ketiga pola parkir ini mempunyai daya tampung lebih banyak jika dibandingkan dengan pola parkir paralel, dan kemudahan dan kenyamanan

pengemudi melakukan manuver masuk dan keluar ruangan parkir lebih besar jika dibandingkan dengan pola parkir dengan sudut 90° .

IV. Sudut 90°



Gambar 11. Pola Parkir Menyudut 90°

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

Pola parkir ini mempunyai daya tampung lebih banyak jika dibandingkan dengan pola parkir paralel, tetapi kemudahan dan kenyamanan pengemudi melakukan manuver masuk dan keluar keruangan parkir lebih sedikit jika dibandingkan dengan pola parkir dengan sudut yang lebih kecil dari 90° .

E.3. Desain Parkir

1. Taman Parkir

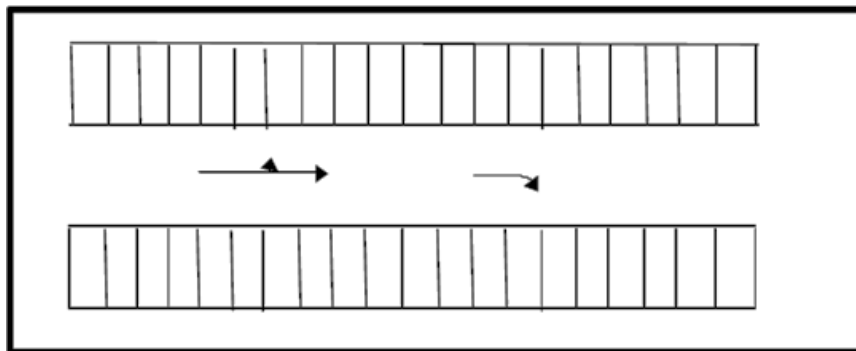
a. Kriteria :

- Rencana Umum Tata Ruang Daerah (RUTRD)
- Keselamatan dan kelancaram lalu lintas
- Kelestarian lingkungan
- Kemudahan bagi pengguna jasa

- Tersedianya tata guna jasa
- Tersedianya tata guna lahan
- Letak antara jalan akses utama dan daerah yang dilayani.

b. Pola Parkir Mobil Penumpang

1) Parkir kendaraan membentuk sudut 90°



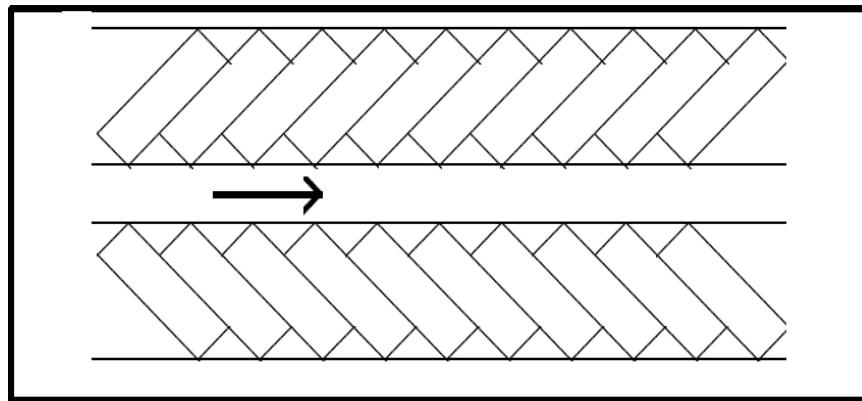
Gambar 12. Pola Parkir membentuk sudut 90

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

Pola parkir ini mempunyai daya tampung lebih banyak jika dibandingkan dengan pola parkir paralel, tetapi kemudahan dan kenyamanan pengemudi melakukan manuver masuk dan keluar keruangan parkir lebih sedikit jika dibandingkan dengan pola parkir dengan sudut yang lebih kecil dari 90° . Pada pola parkir ini, arah gerakan lalu lintas kendaraan dapat satu arah atau dua arah.

2) Pola Parkir Mobil Membentuk Sudut 30,45 dan 60

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

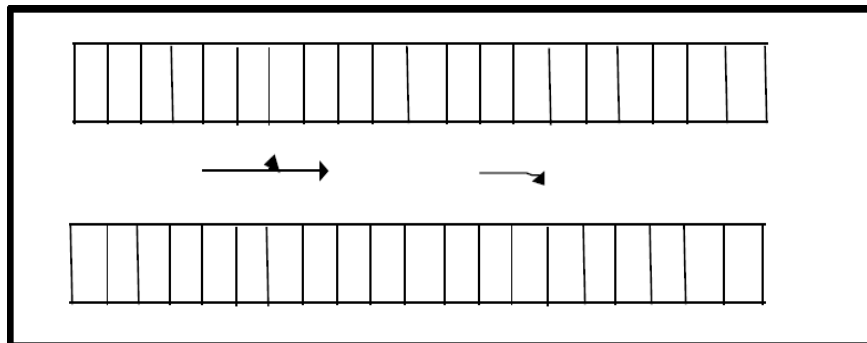


Gambar 13. Pola Parkir membentuk sudut 30 , 45 , 60

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

c. Pola Parkir Bus/Truk

Posisi kendaraan dapat dibuat menyudut 60 ataupun 90 , tergantung dari luas areal parkir. dari segi efektivitas ruang, posisi sudut 90 lebih menguntungkan.

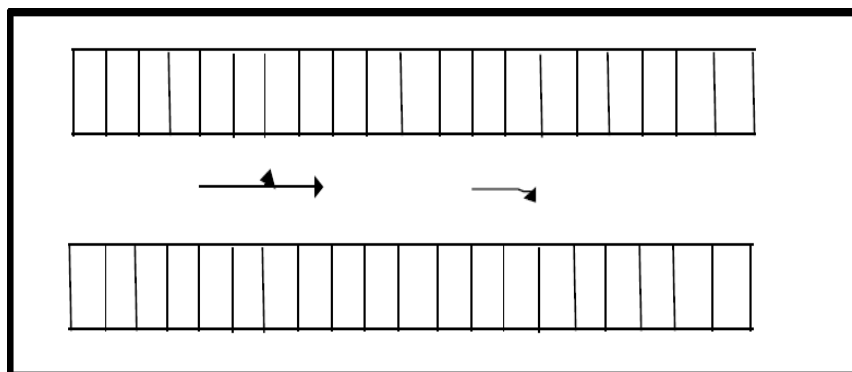


Gambar 14. Pola Parkir Bus membentuk sudut 90

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

d. Pola Parkir Sepeda Motor

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



Gambar 15. Pola Parkir sepeda motor membentuk sudut 90

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

Pola ini diterapkan apabila ketersediaan ruang cukup memadai (lebar ruas > 5,6 m)

e. Jalur Sirkulasi, Gang dan Modul

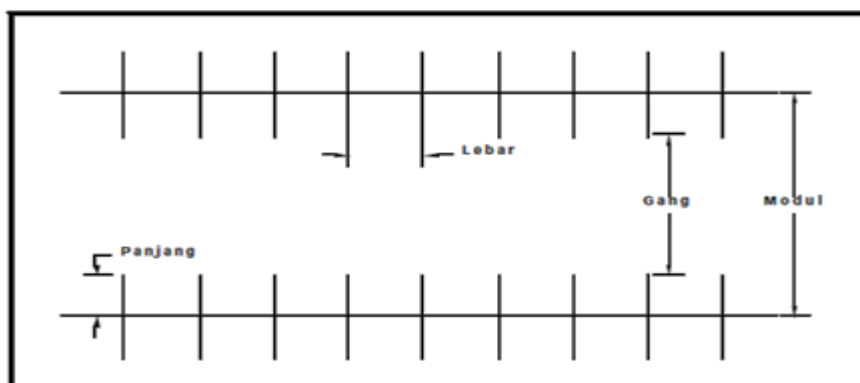
Perbedaan antara jalur sirkulasi dan jalur gang terutama terletak pada penggunaannya.

Patokan umum yang dipakai adalah :

- Panjang sebuah jalur gang tidak lebih dari 100 m
- Jalur gang yang dimaksudkan untuk melayani lebih dari 50 kendaraan di anggap sebagai jalur sirkulasi

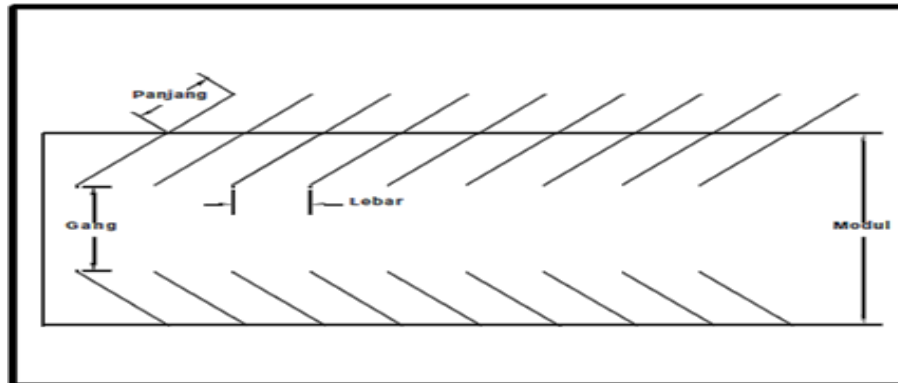
Lebar minimum jalur sirkulasi :

- Untuk jalan satu arah = 3,5 m
- Untuk jalan dua arah = 6,5 m



Gambar 16. Pola Jalur Sirkulasi, Gang, dan Modul membentuk sudut 90

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

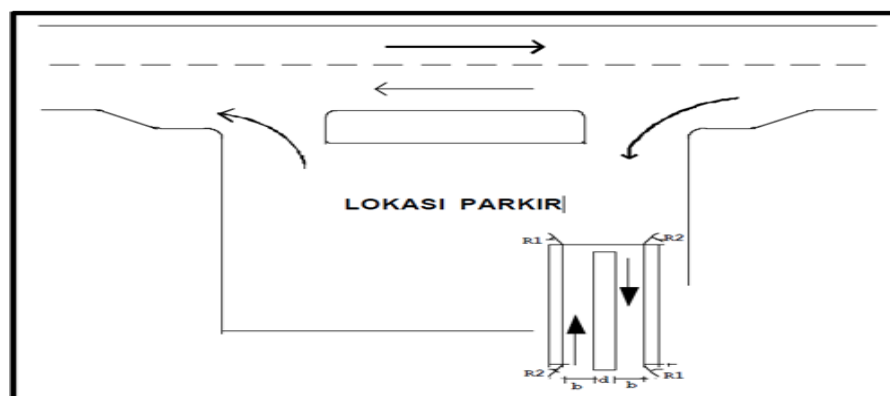


Gambar 17. Pola Jalur Sirkulasi, Gang, dan Modul menyudut 30 , 45 , 60

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

f. Jalan masuk dan keluar

Ukuran lebar pintu keluar-masuk dapat ditentukan, yaitu lebar 3 meter dan panjangnya harus dapat menampung tiga mobil berurutan dengan jarak antar mobil (spacing) sekitar 1,5 meter, Oleh karena itu, panjang-lebar pintu keluar masuk minimum 15 meter.



Gambar 18. Pola keluar-masuk kendaraan pada parkir

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

Pintu masuk dan keluar terpisah

Satu jalur :

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

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

$$R_1 = 6,00 - 6,50 \text{ m}$$

$$R_2 = 3,50 - 4,00 \text{ m}$$

dua jalur :

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

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

$$R_1 = 3,50 - 5,00 \text{ m}$$

$$R_2 = 1,00 - 2,50 \text{ m}$$

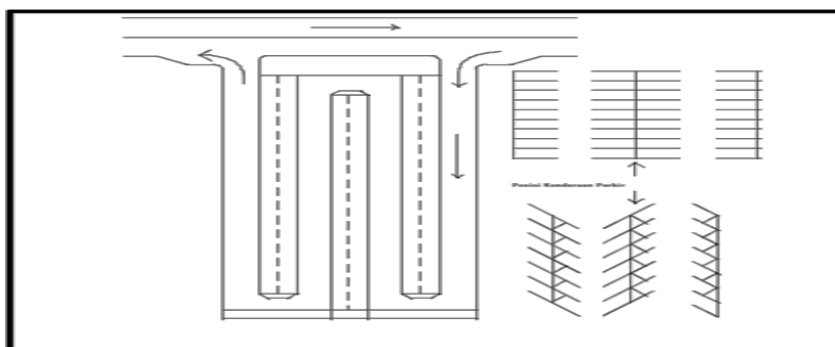
g. Kriteria tata letak parkir

Tata letak areal parkir kendaraan dapat dibuat bervariasi, bergantung pada ketersediaan bentuk dan ukuran tempat serta jumlah dan letak pintu masuk dan keluar. Tata letak area parkir dapat digolongkan menjadi dua, yaitu sebagai berikut.

1. Tata letak pelataran parkir

Tata letak pelataran parkir dapat diklasifikasikan sebagai berikut

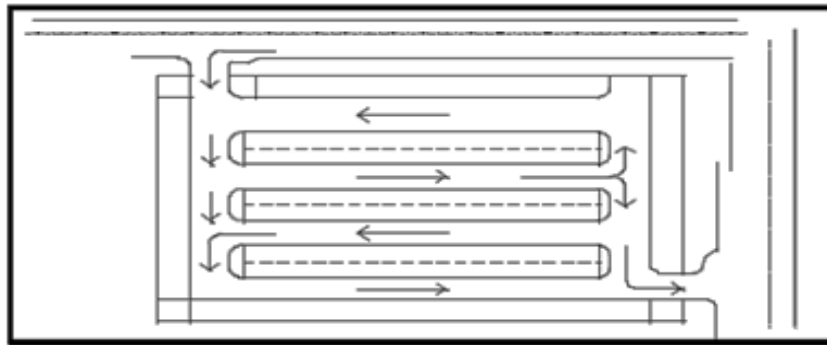
a) Pintu masuk dan keluar terpisah dan terletak pada satu ruas jalan



Gambar 19. keluar masuk terpisah dan terletak pada satu ruas jalan

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

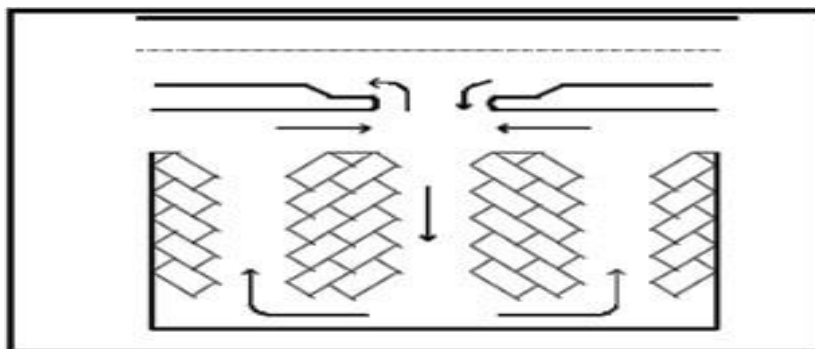
- b) Pintu masuk dan keluar terpisah dan tidak terletak pada satu ruas



Gambar 20. Keluar masuk terpisah dan tidak terletak pada satu ruas

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

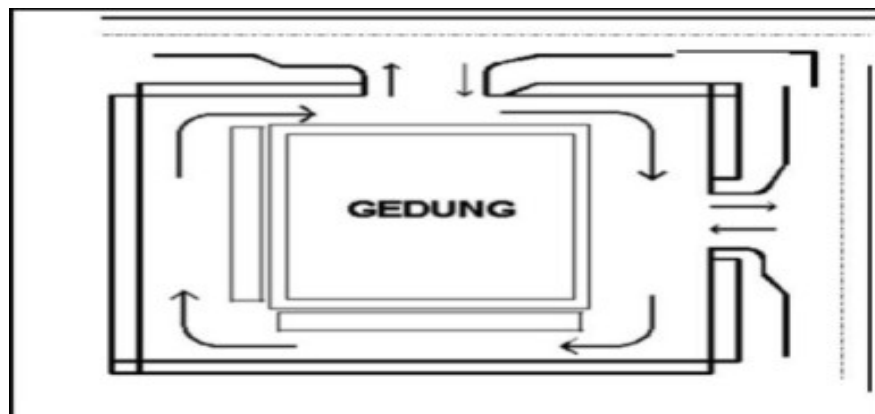
- c) Pintu masuk dan keluar menjadi satu dan terletak pada satu ruas jalan.



Gambar 21. Pintu Keluar masuk menjadi satu pada satu ruas jalan

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

- d) Pintu masuk dan keluar yang menjadi satu terletak pada satu ruas berbeda



Gambar 22. pintu masuk dan keluar menjadi satu pada satu ruas berbeda

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

2. Gedung Parkir

Gedung parkir adalah gedung yang dibangun untuk tempat parkir kendaraan, dengan demikian pemakaian lahan dapat dilakukan secara efisien.

- a) Kriteria.
- b) Tersedia tata guna lahan.
- c) Memenuhi persyaratan konstruksi dan perundang-undangan yang berlaku.
- d) Tidak menimbulkan pencemaran lingkungan.
- e) Memberikan kemudahan bagi pengguna jasa.

E.4. Sirkulasi

Menurut cryill M. Haris (1975 menyebutkan bahwa sirkulasi merupakan suatu pola lalu lintas atau pergerakan yang terdapat dalam suatu area atau bangunan. Di dalam bangunan, suatu pola pergerakan memberikan keluwesan, pertimbangan ekonomis, dan fungsional.

1. Sirkulasi kendaraan

Banyaknya pengunjung yang datang menggunakan kendaraan menyebabkan lalu lintas padat dan terjadi kemacetan.

Untuk sirkulasi kendaraan sendiri dibagi menjadi dua yaitu :

- a. Sirkulasi kendaraan pribadi jenis sirkulasi ini bersifat pasif, karena kendaraan yang datang bukan hanya lewat tetapi menjadikan suatu kawasan sebagai titik pemberhentian. Semakin menarik kawasan tersebut semakin banyak kendaraan yang datang dan berkumpul pada suatu kawasan yang terdapat aktivitas pemenuhankebutuhan.
- b. Sirkulasi angkutan umum jenis ini bersifat aktif, dalam artian sirkulasi kendaraan ini harusnya hanya melewati kawasan tertentu. Permasalahan yang perlu diperhatikan adalah banyaknya rute kendaraan umum yang melintasi. Semakin banyak jurusan semakin banyak pula jumlah kendaraan umum yang melewati kawasan tersebut.

2. Pola sirkulasi

Pola sirkulasi ruang ialah suatu bentuk–bentuk rancangan atau alur-alur ruang pergerakan dari suatu ruang ke ruang lainnya dengan maksud menambah estetika agar dapat memaksimalkan sirkulasi ruang untuk dipergunakan.

Pola sirkulasi ruang dibagi menjadi 5, yaitu :

a. Pola Linear

Suatu pola sirkulasi ruang melalui garis yang mempunyai arah sehingga dapat menjadi unsur pembentuk deretan ruang. Pola ini sangat mudah ditemui karena banyak dipergunakan.

b. Pola Radial

Suatu pola sirkulasi ruang melalui penyebaran atau perkembangan dari titik pusat. Biasanya pola radial ini mempunyai sifat mempunyai banyak ruang pergerakan. Karena pola yang digunakan sama seperti pola yang digunakan pada jari-jari sepeda.

c. Pola Spiral

Suatu pola sirkulasi ruang dengan cara berputar menjauhi titik pusat. Pola sirkulasi ini sangat berguna pada lahan yang mempunyai luas terbatas dan pada lahan yang mempunyai kontur tanah yang curam.

d. Pola Network

Suatu pola sirkulasi ruang melalui jaringan (penyatuan) dari beberapa ruang gerak untuk menghubungkan titik-titik terpadu dalam suatu ruang. Umumnya pola ini dipergunakan pada ruang-ruang gedung perkantoran dimaksudkan agar setiap orang bisa dengan mudah beraktivitas.

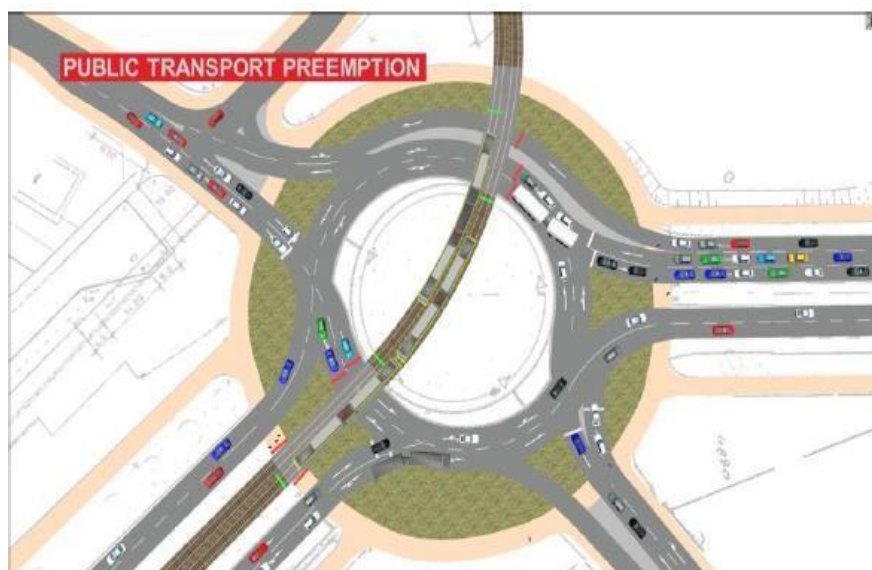
e. Pola Campuran

Suatu pola sirkulasi ruang yang terdiri dari gabungan 4 pola (linier, Radial, Spiral dan Network) untuk menciptakan suatu pola yang berbeda menimbulkan kesan harmonisasi dari perpaduan 4 pola. Akan tetapi untuk menciptakannya amat sulit, Apabila tidak sesuai akan menimbulkan kesan membingungkan.

F. 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 di pedesaan baik itu

analisis arus kendaraan ataupun arus pejalan kaki serta memiliki kemampuan untuk mensimulasikan berbagai jenis moda lalu lintas secara bersamaan (Aryadi dan Munawar 2014).



Gambar 23. Mikro-Simulasi pada Bundaran (Round about)

Menurut PTV Group (2015), *Vissim* dapat digunakan untuk beberapa kasus antara lain :

- 1) Membuat perbandingan geometrik persimpangan
- 2) Perencanaan pengembangan lalu lintas
- 3) Analisis kapasitas
- 4) System control lalu lintas
- 5) Operasi system sinyal lalu lintas dan studi pengaturan ulang
- 6) Simulasi transportasi public

Tingkat pelayanan (*Level of Service*) adalah ukuran kinerja jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Pada pengolahan data yang digunakan oleh *Vissim*, metode yang digunakan mengacu pada peraturan di amerika yang dimuat dalam manual kapasitas jalan raya (*Highway Capacity Manual*) tahun 2010 . *Level of Service (LoS)* digunakan secara luas untuk memberi penilaian kinerja operasi jalan bebas hambatan.

Cara lain untuk mengevaluasi kinerja fasilitas jalan bebas hambatan adalah dengan menggunakan alat mikro-simulasi. Ada beberapa alat mikro-simulasi, *Vissim* adalah salah satu yang memungkinkan pengguna memodelkan kondisi lalu lintas di dunia nyata dengan tingkat akurasi tinggi. Meski demikian, *Vissim* sebagai alat mikro-simulasi memerlukan persiapan dan kalibrasi model yang memakan waktu (Jolovic et al., 2016).

F.1. Konsep Mikro Simulasi Lalu Lintas Berbasis *Vissim*

Model simulasi lalu lintas merupakan sebuah pendekatan yang efektif untuk menganalisis operasi lalu lintas karena sebuah pendekatan yang efektif untuk menganalisis operasi lalu lintas karena bisa menghasilkan output yang relatif mendekati kondisi nyata. Kebanyakan model simulasi berdasarkan pada kondisi *non-mixed traffic*, fokus pada lalu lintas dengan kendaraan roda empat dan sistem

kontrol berdasarkan penggunaan lajur kendaraan. Kondisi tersebut tidak cocok untuk Indonesia di mana arus lalu lintas bersifat *heterogen* (Campuran), dengan berbagai jenis kendaraan dan proporsi sepeda motor yang tinggi dan kedisiplinan penggunaan jalur yang rendah, terutama saat antrian di kaki simpang (Yulianto dan Setiono, 2013).

Mikro-simulasi mampu mensimulasikan perilaku kendaraan individu dalam jaringan jalan yang telah ditetapkan dan digunakan untuk memprediksi kemungkinan dampak dari perubahan pola trafik yang dihasilkan dari perubahan arus lalu lintas atau dari perubahan lingkungan fisik. Dalam konsep mikro-simulasi dikenal dengan model yang digunakan pada alat mikro-simulasi yaitu *car following model*.

Menurut Menneni dan Sun (2008), terdapat empat sistem berbeda dalam *Car Following Model* yaitu :

- 1) *Free-flow* : kendaraan tidak dipengaruhi oleh kendaraan lainnya; kendaraan tersebut terus mempertahankan kecepatan yang diinginkan tetapi tetap berfluktuasi akibat control yang tidak sempurna
- 2) *Approaching* : Ketika kendaraan mulai mendekati kendaraan lainnya, mulai dilakukan perlambatan untuk menyamakan kecepatan kendaraan di depannya hingga mencapai jarak aman yang diinginkan
- 3) *Following* : dalam kondisi mengemudi ini, secara tidak sadar

kendaraan mengikuti kendaraan di depannya dan menjaga perbedaan kecepatan dengan perlambatan yang rendah

- 4) *Emergency*: jika jarak kendaraan yang mengikuti lebih kecil jarak aman yang diinginkan, maka terjadi reaksi yaitu melakukan perlambatan maksimum untuk mencegah tabrakan.

F.2. 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 termaksud kendaraan bermotor tidak konvensional (roda tiga) dan kendaraan tidak bermotor (sepeda, gerobak, dll). Aspek lain seperti tidak adanya marka jalan dan ketidakdisiplinan pengemudi 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 heterogen 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 kedepan 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 (mix, max)* yaitu jarak minimum dan maksimum suatu kendaraan dapat melihat kendaraan 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 di depan 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.

F.3. Konsep Kalibrasi dan Validasi Model Simulasi

Kalibrasi pada *Vissim* merupakan proses dalam membentuk nilai-nilai parameter yang sesuai sehingga model dapat mereplikasi lalu lintas sehingga 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 relative dan mutlak. Rumus *GEH* sendiri dapat dilihat dari **Persamaan 2.1** dan memiliki ketentuan khusus dari nilai error yang dihasilkan pada **Tabel 4**.

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulated} - q_{observed})^2}{0,5 \times (q_{simulated} + q_{observed})}} \quad (2.1)$$

Dimana :

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

Tabel 4. 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 2.2 sebagai berikut :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \left| \frac{O_i - E_i}{E_i} \right|^2 \quad (2.2)$$

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*.

G. Hasil Kajian Terdahulu

Kajian Pustaka yang telah di bahas pada sub-bab diatas mengacu pada beberapa studi terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Beberapa studi terdahulu yang terkait dengan penelitian ini antara lain:

Muh. Fakhriansa Putra, Analisis Karakteristik Parkir Kendaraan Pada Area Parkir di Bandara Hasanuddin. Penelitian ini bertujuan untuk : a) untuk mengetahui karakteristik parkir yang terdapat di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar meliputi akumulasi parkir, durasi parkir volume parkir, tingkat pergantian parkir, serta indeks parkir. b) untuk mengetahui apakah kapasitas parkir yang terdapat di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar masih dapat melayani dan menampung kendaraan yang ada terkhusus pada jam – jam kritis. Hasil yang diperoleh dari analisis tersebut adalah range waktu 1-60 menit, kendaraan roda empat memiliki akumulasi parkir tertinggi sebesar 240 kendaraan, volume parkir tertinggi sebesar 626 kendaraan, tingkat pergantian parkir untuk area parkir sementara 1,199 mobil/petak, dan area gedung parkir sebesar 0897 mobil/petak, indeks parkir untuk area parkir sementara 47,85 % dan area gedung parkir sebesar 35,81 %. Untuk kendaraan roda dua memiliki akumulasi tertinggi 247 kendaraan antara range waktu 1 – 60 menit, volume parkir tertinggi 619 kendaraan, tingkat pergantian parkir rata-rata sebesar 0,788 motor/petak parkir, serta indeks parkir sebesar 27,58 %. Dari penjelasan diatas menunjukkan indeks parkir yang kurang dari 100%, sehingga ruang parkir

sementara kendaraan pada Bandara Sultan Hasanuddin masih dapat menampung kebutuhan parkir kendaraan yang ada.

Dimas Ariezky Susetyo, Permodelan Simulasi Parkir dan Kebutuhan Parkir Sekolah Islam Terpadu Bina Ilmi, Tanjung Rawa, Palembang, Penelitian ini bertujuan untuk: a) mengevaluasi karakteristik parkir kendaraan roda empat dan roda dua pada sekolah islam terpadu bina ilmi. b) mengevaluasi kebutuhan ruang parkir kendaraan roda empat dan roda dua pada sekolah islam terpadu bina ilmi. c) merencanakan dan membuat permodelan dari permasalahan kepadatan lalu lintas pada sekolah islam terpadu bina ilmi. Hasil yang diperoleh dari analisis tersebut yaitu: SRP Mobil Penumpang $500 \text{ cm} \times 230 \text{ cm} = 2500 \text{ cm} \sim (25 \text{ m})$ Panjang lahan parkir, $2500 \text{ cm} : 230 \text{ cm} = 10,87 \sim (11)$ petak parkir, $10,87 \times 2 = 22$ petak parkir. SRP Motor Penumpang $200 \text{ cm} \times 70 \text{ cm} = 1400 \text{ cm} \sim (14 \text{ m})$ lahan parkir, $1400 \text{ cm} : 70 \text{ cm} = 20$ petak parkir, $20 \times 2 = 22$ petak parkir. SRP Kendaraan On Street $600 \text{ cm} \times 230 \text{ cm} = 500 \text{ cm} \sim (50 \text{ m})$ lahan parkir pada ruas kanan dan kiri, $5000 : 230 \text{ cm} = 21,74 \sim (22)$ petak parkir, $21,74 : 2 = 10,87 \sim (11)$ petak parkir ruas kanan dan kiri. Dalam pemodelan kondisi nyata (eksisting) di lapangan, Panjang antrian atau Q_{len} pada jalan alamsyah ratu prawiranegara dengan sepanjang 186,36 m. kemudian pada puncak maksimal antrian atau Q_{lenmax} sepanjang 360,65 m dan antrian stop atau Q_{stop} sebanyak 708 kendaraan. Sedangkan solusi (rencana alternatif) yang dibuat dalam pemodelan yang direncanakan memiliki

Panjang antrian atau Q_{len} pada jalan alamsyah ratu prawiranegara dengan sepanjang 0,32 m. kemudian pada puncak maksimal antrian atau Q_{lenmax} sepanjang 8,21 m dan antrian stop atau Q_{stop} sebanyak 5 kendaraan.

Tabel 5. Rangkuman Studi Terdahulu

No	Penelitian	Judul	Tujuan	Hasil
1	Muh. Fakhrianssa Putra	Analisis Karakteristik Parkir Kendaraan di Bandara Sultan Hasanudddin	<p>a) untuk mengetahui karakteristik parkir yang terdapat di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar meliputi akumulasi parkir, durasi parkir, volume parkir, tingkat pergantian parkir, serta indeks parkir.</p> <p>b) untuk mengetahui apakah kapasitas parkir yang terdapat di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar masih dapat melayani dan menampung kendaraan yang ada terhusus pada jam-jam kritis</p>	<p>Akumulasi parkir tertinggi berturut-turut sebesar 240 kendaraan untuk roda empat dan 247 kendaraan untuk roda dua, range waktu 1-60 menit. Volume parkir tertinggi 626 untuk roda empat dan 619 untuk roda dua, pergantian parkir rata-rata 1,199 mobil/petak dan 0,788 motor/petak parkir, indeks parkir sebesar 47,85% untuk roda empat dan 27,58% untuk roda dua. Dari data indeks parkir untuk kendaraan roda empat dan roda dua dalam interval 60 menit menunjukkan indeks parkir kurang dari 100%, sehingga parkir kendaraan pada Bandara Sultan Hasanuddin masih dapat menampung kebutuhan parkir yang ada.</p>

2	Dimas Ariezky Susetyo	Permodelan Simulasi Parkir dan Kebutuhan Parkir Sekola Islam Terpadu Bina Ilmi, Tanjung Rawa, Palembang	<p>a) mengevaluasi karakteristik parkir kendaraan roda empat dan roda dua pada sekolah islam terpadu bina ilmi</p> <p>b) mengevaluasi kebutuhan ruang parkir kendaraan roda empat dan roda dua pada sekolah islam terpadu bina ilmi</p> <p>c) merencanakan dan membuat permodelan dari permasalahan kepadatan lalu lintas pada sekolah islam terpadu bina ilmi</p>	<p>SRP Mobil Penumpang = 25m, Panjang lahan parkir = 11m, Petak parkir = 22, SRP Motor penumpang = 14m, Lahan parkir = 20, petak parkir = 22, Kendaraan On street = 50m, lahan parkir ruas kanan dan kiri = 22, petak parkir = 11,. Panjang antrian atau Q_{len} pada jalan alam syah ratu prawira negara dengan sepanjang 186,36 m. pada puncak maksimal sepanjang 360,65 m dan antrian stop atau Q_{stop} sebanyak 708 kendaraan.</p> <p>Solusi rencana alternatif yang di buat dalam pemodelan sepanjang 0,32 m. kemudian pada puncak maksimal antrian atau Q_{lenmax} sepanjang 8,21 m dan antrian stop atau Q_{stopss} ebanyak 5 kendaraan.</p>
---	-----------------------------	--	--	--