



UNIVERSITAS INDONESIA

STUDI KONSEP RANCANGAN SISTEM PERPARKIRAN PADA
KAWASAN KAMPUS DI WILAYAH PUSAT PERKOTAAN

SKRIPSI

KHARISMA INDAH PURWANTY

NPM . 0706198133

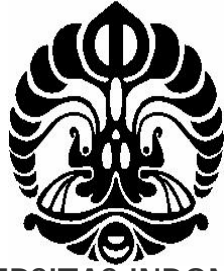
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

PPSE

DEPOK

DESEMBER 2009



153/FT.EKS.01/SKRIP/12/2009

UNIVERSITAS INDONESIA

STUDI PERMINTAAN RUANG PARKIR PADA KAWASAN KAMPUS
DI WILAYAH PUSAT PERKOTAAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik

KHARISMA INDAH PURWANTY

NPM . 0706198133

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

PPSE

D E P O K

DESEMBER 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Kharisma Indah Purwanty

NPM : 0706198133

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Studi konsep rancangan sistem perparkiran pada kawasan kampus di wilayah pusat perkotaan


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Alan Marino MSc. ()

Pembimbing : Ir. Nachry Chadijah MT. ()

Penguji : Ir. Tri Tjahjono MSc, Phd. ()

Penguji : Ir. Ellen SW Tangkudung MT. ()

Ditetapkan di : Depok, Jawa Barat

Tanggal : 30 Desember 2009

Universitas Indonesia



UNIVERSITAS INDONESIA

STUDI KONSEP RANCANGAN SISTEM PERPARKIRAN PADA
KAWASAN KAMPUS DI WILAYAH PUSAT PERKOTAAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

KHARISMA INDAH PURWANTY

NPM . 0706198133

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

PPSE

DEPOK

DESEMBER 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Kharisma Indah Purwanty

NPM : 0706198133

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Studi Konsep Rancangan Sistem Perparkiran Pada Kawasan Kampus Di Wilayah Pusat Perkotaan (Studi Kasus Universitas Katolik Atmajaya , Jakarta)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Alan Marino, MSc ()

Pembimbing : Ir. Nachry Chadijah, MT ()

Penguji : Ir. Ellen S.W. Tangkudung, MSC ()

Penguji : Ir. Tri Tjahjono, Ph.D ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 30 Desember 2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan kebaikan-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Saya menyadari, skripsi yang saya tulis ini bukan merupakan suatu yang instant. Ini semua buah dari suatu proses yang relative panjang, menyita segenap tenaga dan fikiran.

Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik, Fakultas Teknik Sipil Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Yang pasti, tanpa segenap motivasi, kesabaran, kerja keras, dan do'a - mustahil saya sanggup untuk menjalani tahap demi tahap dalam kehidupan akademik di FT-UI. Oleh karena itu, dalam penyusunan skripsi ini, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Alan Mariono, MSc dan Ir Nahry, MT , yang telah berkenan membimbing penulis dalam penulisan skripsi serta telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini. Betapa arahan/petunjuk/bimbingan dari beliau berdua sangat penting di dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Ir. Helen S.W. Tangkudung, MSc dan Ir. Tri Tjahjono, Ph.D, yang telah berkenan sebagai penguji ahli pada skripsi penulis. Di tengah kesibukan beliau berdua, saya beruntung karena telah diberi kesempatan untuk diuji dan kemudian diberi masukan oleh beliau berdua.
3. Rektor serta wakil rektor UNIKA Atmajaya yang telah mengizinkan saya melakukan penelitian di kampus tersebut. Allhamdulillah penelitian ini terlaksana dengan baik.
4. Mba' Dian dan bapak Philippus (staff BPPS UNIKA), bapak Benny (kepala secure parking UNIKA), yang telah membantu dalam memberikan data yang dibutuhkan saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Husni A dan Ibu Mulati H.M, Spd orang tua saya, yang telah membesarkan dan mendidik. Saya mutlak berterima kasih dan sekaligus meminta maaf kepada beliau berdua karena dengan dukungan beliau berdua saya dapat melanjutkan pendidikan saya hingga perguruan tinggi. Saya menyadari, tanpa beliau berdua, mustahil saya bisa menjadi sekarang. Begitu banyak pengorbanan yang beliau berikan kepada saya, dari kecil hingga dewasa. Pengorbanan serta kasih sayang yang tak terhitung dan tak terhingga banyaknya.
6. Kepada Keluarga besar Moedjeni, saya mengucapkan terima kasih, karena atas doa dan support dari mereka, penulis dapat merampungkan skripsi ini.
7. Para sejawat saya di UI : Malviy + Hanan (akhirnya selesai juga teman, berjuang bersama - sama demi lulus tepat waktu), Liria (makahasi atas hiburan 'curhatannya'), Indah (makahasi atas cerita n gossip ter-updatenya), Rachmania (yang kemana - mana selalu aja mao di ajak 'susah'), Noe (mr.bokir, cepetan nyusul), Dan semua teman seangkatan yang memberikan supportnya.
8. Sahabat - sahabat saya, Icha, Yara, Sandra, makasi atas doa dan supportnya.
9. Semua pihak yang mustahil saya sebutkan satu per satu, yang telah berjasa kepada saya. Kiranya Tuhan YME membalas kebaikan mereka.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan Rahmat dan Karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Skripsi ini tentu saja masih jauh dari sempurna, sehingga penulis dengan senang hati menerima kritik demi perbaikan. Kepada peneliti lain mungkin masih bisa mengembangkan hasil penelitian ini pada ruang lingkup yang lebih luas dan analisis yang lebih tajam. Akhirnya semoga skripsi ini ada manfaatnya.

Depok, 27 Desember 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Kharisma Indah Purwanty
NPM : 0706198133
Program Studi : Transportasi
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Untuk pengembangan ilmu pengetahuan, Saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty - Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**STUDI KONSEP RANCANGAN SISTEM PERPARKIRAN PADA KAWASAN
KAMPUS DI WILAYAH PUSAT PERKOTAAN**

Dengan segala pendukung (jika diperlukan). Dan dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok, Jawa Barat

Pada tanggal : 30 Desember 2009

Yang menyatakan

(Kharisma Indah Purwanty)

DAFTAR ISI

HALAMAN	
JUDUL.....	
.....	i
LEMBAR	
PENGESAHAN.....	
...	ii
KATA	
PENGANTAR.....	
.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	
iv	
ABSTRAK.....	
.....	v
DAFTAR	
ISI.....	
.....	vii
DAFTAR	
DIAGRAM.....	
.....	x
DAFTAR	
GAMBAR.....	
.....	xi
DAFTAR	
TABEL.....	
.....	xiv

DAFTAR

LAMPIRAN.....

..... xvi

1. PENDAHULUAN

.....

..... 1

1.1. Latar

Belakang.....

..... 1

1.2. Identifikasi

Masalah.....

. 2

1.3. Maksud dan Tujuan

Penulisan..... 2

1.4. Ruang Lingkup dan Pembatasan

Masalah..... 2

1.4.1. Ruang

Lingkup.....

.... 2

1.4.2. Pembatasan

Masalah.....

3

1.5. Metodologi

Penelitian.....

. 3

1.6. Sistematika

Penulisan.....

. 6

2. TINJAUAN

PUSTAKA.....

8

2.1.

Pendahuluan.....

..... 8

2.2.

Definisi.....

..... 9

2.3. Sistem Lahan / Lokasi

Perkir..... 10

2.3.1. Penempatan Lokasi

Parkir..... 12

2.3.2. Tata Letak Area

Parkir..... 12

2.4. Pola dan Sirkulasi

Parkir..... 15

2.4.1. Pola

Parkir.....

..... 15

2.4.2. Sirkulasi

Parkir.....

20

2.5. Sistem Parkir Bertingkat

Automatis..... 25

2.5.1. Macam - Macam Jenis Sistem Parkir

Automatis..... 25

2.5.1.1. Sistem Parkir Elevasi Sederhana.....	26
2.5.1.2. Sistem Parkir Tipe <i>Sliding Platform</i>	27
2.5.1.3. Sistem Parkir Tipe Dua Tingkat.....	32
2.5.1.4. Sistem Parkir Tipe Rotasi Vertikal.....	35
2.5.1.5. Sistem Parkir Tipe Tower (<i>Parksafe</i>).....	36
2.5.1.6. Sistem Parkir Tipe <i>Multiparker</i>	40
2.6. Study Parking.....	41
2.6.1. Space Inventory.....	41
2.6.2. Parking Interview.....	42
2.6.3. Parking Usage Study.....	43
2.6.4. Cordon Counts.....	43
2.6.5. Survey Plat Nomor.....	43
2.7. Antrian.....	44

2.7.1. Karakteristik	
Antrian.....	44
2.7.2. Panjang Jalur Antrian	
(Storage).....	46
2.8. Tahap Perjalanan	
Parkir.....	47
3. METODOLOGI	
PENELITIAN.....	49
3.1. Metodologi	
Penelitian.....	49
3.2. Subjek dan Objek	
Penelitian.....	51
3.3. Jenis dan Pendekatan	
Penelitian.....	52
3.4. Pengumpulan	
Data.....	52
3.5. Survey	
penelitian.....	53
3.6. Peralatan Yang	
Digunakan.....	53
4. PEMBAHASAN	
MASALAH.....	55

4.1. Analisa

Antrian.....	
.....	55

4.1.1. Analisa Antrian Pada Pintu

Masuk.....	55
------------	----

4.1.1.1. Kendaraan Roda Empat

(Mobil).....	56
--------------	----

4.1.1.2. Kendaraan Roda Dua

(Motor).....	62
--------------	----

4.1.2. Analisa Antrian Pada Pintu

Keluar.....	67
-------------	----

4.1.2.1. Kendaraan Roda Empat

(Mobil).....	68
--------------	----

4.1.2.2. Kendaraan Roda Dua

(Motor).....	73
--------------	----

4.2. Kebutuhan Ruang

Parkir.....	75
-------------	----

4.2.1. Rancangan Ruang

Parkir.....	76
-------------	----

4.2.1.1. Gedung

Parkir.....	77
-------------	----

4.2.1.2. Pelataran

Parkir.....	91
-------------	----

4.2.1.3. Sistem Parkir

Tower.....	110
------------	-----

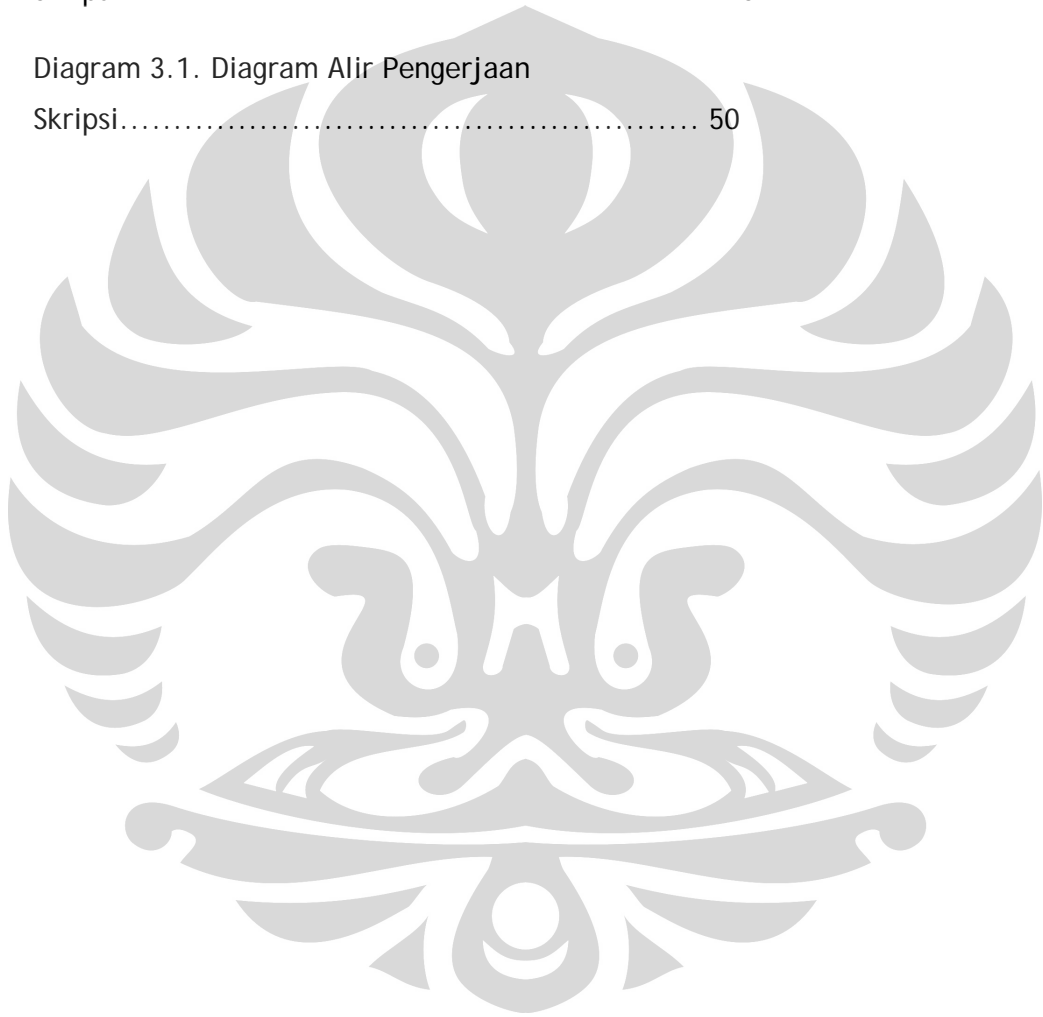
4.2.1.4. Parkir Sepeda

Motor.....	114
------------	-----

4.2.2. Solusi Perancangan Area Parkir.....	123
4.2.2.1. Perancangan Area Parkir Mobil.....	123
4.2.2.2. Perancangan Area Parkir Sepeda Motor.....	124
4.3. Pro dan Kontra Terhadap Sistem Parkir Automatis.....	125
4.3.1. Sistem Parkir Sliding Platform.....	125
4.3.2. Sistem Parkir Dua Tingkat.....	125
4.3.3. Sistem Parkir Tower.....	126
5. PENUTUP.....	127
5.1. Kesimpulan.....	127

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2.1. Diagram Alir Penelitian	
Skripsi.....	5
Diagram 3.1. Diagram Alir Pengerjaan	
Skripsi.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pintu Masuk - Keluar Terpisah Pada 1 Ruas Jalan.....	13
Gambar 2.2. Pintu Masuk - Keluar Terpisah Pada Beda Ruas Jalan.....	13
Gambar 2.3. Pintu Masuk - Keluar Jadi Satu Pada Ruas Jalan Bersamaan.....	14
Gambar 2.4. Pintu Masuk - Keluar Jadi Satu Pada Ruas Jalan Berbeda.....	14
Gambar 2.5. Pola Parkir Pararel.....	16
Gambar 2.6. Pola Parkir Sudut 30°.....	17
Gambar 2.7. Pola parkir sudut 45°.....	17
Gambar 2.8. Pola parkir sudut 60°.....	18
Gambar 2.9. Pola parkir tegak lurus (<i>right-angle</i> atau 90°).....	19
Gambar 2.10. Pola sirkulasi satu arah (<i>one - way</i>).....	22
Gambar 2.11. Pola Sirkulasi <i>one-way</i> 60° (1 Cabang).....	23
Gambar 2.12. Pola sirkulasi <i>one-way</i> 60° (2 Cabang).....	23
Gambar 2.13. Pola sirkulasi <i>one-way</i> 45°.....	24
Gambar 2.14. Pola sirkulasi dua arah (<i>two-way</i>).....	24

Gambar 2.15. Sistem Parkir Elevasi Sederhana.....	26
Gambar 2.16. Sistem Parkir Sliding Platform Lateral.....	27
Gambar 2.17. Sistem Parkir Sliding Platform Longitudinal.....	29
Gambar 2.18. Detail Platform.....	31
Gambar 2.19. Dimensi Platform.....	31
Gambar 2.20. Sistem Parkir Tipe Dua Tingkat.....	32
Gambar 2.21. Detail Sistem Parkir Dua Tingkat.....	33
Gambar 2.22. Sistem Parkir Rotasi Vertikal.....	35
Gambar 2.23. Sistem Parkir Tower.....	36
Gambar 2.24. Sistem Parkir Tower Tampak Samping.....	37
Gambar 2.25. Sistem Parkir Tipe Multiparker.....	40
Gambar 3.1. Denah Kampus UNIKA Atmajaya.....	51
Gambar 4.1. Layout Gedung Parkir Lantai 3.....	78
Gambar 4.2. Re-layout Gedung Parkir Lantai 3.....	78
Gambar 4.3. Layout Gedung Parkir Lantai 4-12.....	79
Gambar 4.4. Re-layout Gedung Parkir Lantai 4-12.....	80
Gambar 4.5. Sliding Platform Longitudinal.....	82
Gambar 4.6. Dimensi Penggunaan Platform.....	83
Gambar 4.7. Detail Platform.....	84
Gambar 4.8. Layout Gedung Parkir Eksisting Lantai 3.....	84
Gambar 4.9. Layout Gedung Parkir Setelah Penambahan Space.....	85
Gambar 4.10. Layout Gedung Parkir Eksisting Lantai 4-12.....	86
Gambar 4.11. Detail Layout Gedung Parkir Lantai 4-12.....	87

Gambar 4.12. Detai Layout Gedung Parkir Setelah Penambahan Space.....	88
Gambar 4.13. Detail Sistem Parkir Sliding Platform.....	89
Gambar 4.14. Detail Sistem Parkir Sliding Platform 1.....	90
Gambar 4.15. Detail Sistem Parkir Sliding Platform 2.....	90
Gambar 4.16. Detail Sistem Parkir Sliding Platform 3.....	91
Gambar 4.17. Area Pelataran Parkir UNIKA Atmajaya.....	92
Gambar 4.18. Kondisi Eksisting Pelataran Parkir UNIKA.....	94
Gambar 4.19. Re-layout Pelataran Parkir UNIKA.....	95
Gambar 4.20. Layout UNIKA Atmajaya Kondisi Eksisting.....	97
Gambar 4.21. Detail Sistem Parkir Dua Tingkat.....	99
Gambar 4.22. Layout Sistem Parkir Dua Tingkat.....	100
Gambar 4.23. Detail Alur Sistem Parkir Dua Tingkat.....	101
Gambar 4.24. Detail Alur Sistem Parkir Sliding Platform.....	104
Gambar 4.25. Layout Sistem Parkir Sliding.....	105
Gambar 4.26. Layout Sistem Parkir Gabungan.....	109
Gambar 4.27. Sistem Parkir Automatis Tower Tampak Depan.....	111
Gambar 4.28. Sistem Parkir Automatis Tower Tampak Samping.....	112
Gambar 4.29. Sistem Parkir Tower Tampak Atas.....	113
Gambar 4.30. Parkir Sepeda Motor A.....	115
Gambar 4.31. Pelataran Parkir SepedaMotor Setelah Pintu Masuk Diubah...	118
Gambar 4.32. Pelataran Parkir Sepeda Motor Setelah Pos Jaga Diubah.....	118
Gambar 4.33. Area Parkir Sepeda Motor B.....	121

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Golongan Pengguna	15
Tabel 2.2. Ukuran Pola Sudut 30°	17
Tabel 2.3. Ukuran Pola Sudut 45°	18
Tabel 2.4. Ukuran Pola Sudut 60°	19
Tabel 2.5. Ukuran Pola Sudut 90°	20
Tabel 2.6. Data Parkir Platform	30
Tabel 2.7. Data Parkir Dua Tingkat	33
Tabel 2.8. Data Parkir Sistme Tower	39
Tabel 2.9. Data Dimensi Ruang	40
Tabel 2.10. Sistem first come firsr serve (one station)	45
Tabel 3.1. Pembagian Jam Petugas Survey	53
Tabel 4.1. Volume Masuk Area Gedung	56

Tabel 4.2. Waktu Pelayanan Pintu Masuk Area Gedung.....	57
Tabel 4.3. Volume Masuk Area Pelataran.....	59
Tabel 4.4. Waktu Pelayanan Pintu Masuk Area Pelataran.....	60
Tabel 4.5. Volume Masuk Area Parkir Motor A.....	62
Tabel 4.6. Waktu Pelayanan Pintu Masuk Motor A.....	63
Tabel 4.7. Volume Masuk Area Parkir Motor B.....	65
Tabel 4.8. Waktu Pelayanan Pintu Masuk Area Parkir Motor B.....	66
Tabel 4.9. Volume Keluar Area Gedung.....	68
Tabel 4.10. Waktu Pelayanan Pintu Keluar Area Gedung.....	68
Tabel 4.11. Volume Keluar Area Pelataran.....	70
Tabel 4.12. Waktu Pelayanan Pintu Keluar Area Pelataran.....	71
Tabel 4.13. Volume Keluar Area Parkir Motor A+B	73
Tabel 4.14. Waktu Pelayanan Pintu Keluar Area Parkir Motor	73
Tabel 4.15. Prediksi Kebutuhan Parkir Kampus.....	76

Tabel 4.16. Luas dan space Per Lantai Area Gedung.....	77
Tabel 4.17. Jumlah Space Per-Lantai.....	81
Tabel 4.18. Jumlah Penbahan Space Tiap Lantai.....	89
Tabel 4.19. Luas dan Space Area Pelataran.....	93
Tabel 4.20. Jumlah Parking Space Area Pelataran.....	96
Tabel 4.21. Rencana Pembangunan Ruang Parkir Tower.....	111
Tabel 4.22. Searching Time Parkir A.....	116
Tabel 4.23. Parking Space Area Parkir Sepeda Motor A.....	120
Tabel 4.24. Searching Time Parkir B.....	121
Tabel 4.25. Parking Space Area Parkir Sepeda Motor B.....	122
Tabel 4.26. Junlah Parking Space Dari Tiap Sistem Parkir.....	123
Tabel 4.27. Jumlah Parking Space.....	124
Tabel 5.1. Prediksi Kebutuhan Parkir UNIKA Atmajaya.....	127
Tabel 5.2. Jumlah Parking Space Dari Tiap Sistem Parkir.....	128

Tabel 5.3. Prediksi Kebutuhan Parkir UNIKA
Atmajaya.....129

Tabel 5.4. Jumlah Parking Space Sepeda
Motor.....129



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang dengan jumlah penduduk yang terbesar setelah Cina, India dan Amerika Serikat. Dengan jumlah penduduk yang banyak tersebut, tentunya banyak pergerakan yang akan terjadi. Tuntutan akan sarana dan prasarana transportasi menjadi sangat besar.

Salah satu wujud sarana transportasi yaitu tempat parkir. Kebutuhan akan lahan parkir cenderung memperoleh implikasi baik dari perubahan demografi, ekonomi maupun sosial. Perparkiran berkaitan erat dengan kebutuhan ruang, sedangkan persediaan ruang itu sendiri sangat terbatas bergantung pada luas wilayah suatu daerah dan tata guna lahan. Bila ruang parkir dibutuhkan di wilayah pusat kegiatan, maka sediaan lahan merupakan masalah yang sangat sulit.

Terletak di jantung kota Jakarta yaitu JL. Jendral Sudirman, menjadikan kampus UNIKA Atmajaya sebagai salah satu *urban campus*. Dilaluinya UNIKA Atmajaya sebagai jalur *three in one* menjadikan pengelolaan pengoperasian yang khusus pada jam-jam tertentu yang dimulai dengan akses pintu masuk dan pintu keluar kampus yang strategis.

Lahan parkir sangatlah penting dikarenakan setiap perjalanan menggunakan kendaraan diawali dan diakhiri di tempat parkir. Permasalahan terutama terjadi di lokasi tujuan, karena konsentrasi tujuan perjalanan umumnya lebih tinggi dibandingkan tempat asal perjalanan. Salah satu kebutuhan lahan parkir di lokasi tujuan yaitu di area perkuliahan. Tidak terkecuali dengan yang terjadi di Universitas Katolik Atmajaya (UNIKA), kebutuhan ruang parkir cenderung meningkat dari

tahun ke tahun sehingga perlu di upayakan untuk mengatur layout ruang parkir sedemikian rupa agar luasan lahan parkir yang tersedia dapat dimanfaatkan secara optimal.

1.2. Identifikasi Masalah

Salah satu yang mengakibatkan lahan parkir UNIKA Atmajaya kekurangan space parking yaitu adanya peningkatan jumlah penduduk kampus di dalam penggunaan kendaraan pribadi dari tahun ke tahun semakin bertambah. Dari penjelasan tersebut, masalah yang diangkat penulis di dalam penelitian skripsi ini yaitu tentang pemaksimalan penggunaan lahan parkir UNIKA Atmajaya agar lebih efisien.

1.3. Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui sistem pola sirkulasi parkir secara menyeluruh (antrian pada pintu masuk – keluar).
2. Merancang sistem perparkiran agar dapat memenuhi permintaan kebutuhan ruang parkir.

1.4. Ruang Lingkup dan Pembatasan Masalah

1.4.1. Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang menjadi objek studi adalah gedung perkuliahan yang ada di pusat kota Jakarta khususnya UNIKA, dimana pengambilan sampel data parkir dilakukan serta arus lalu lintas yang berada disekitar pintu masuk area parkir diperhitungkan. Pelaksanaan survey dilakukan pada hari dimana banyak mahasiswa yang masuk (*weekday*).

1.4.2. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah yang terjadi pada penelitian skripsi ini yaitu, asumsi perancangan sistem parkir tidak memperhatikan biaya.

1.5. Metodologi Penelitian

Didalam pelaksanaan penelitian, ada beberapa tahapan metodologi yang harus dilakukan, yaitu :

a. Identifikasi masalah

Dalam tahap pengidentifikasian masalah, dilakukan beberapa survey di area parkir Unika Atmajaya yang didasarkan dengan studi pustaka yang sudah ada sebelumnya. Hasil identifikasi tersebut digunakan sebagai bahan acuan untuk penelitian.

b. Perumusan masalah

Dari identifikasi masalah yang ada, selanjutnya dirumuskan masalah yang akan dikaji, untuk dilakukan penelitian selanjutnya. Masalah yang dikaji dalam penelitian skripsi ini yaitu mengenai studi konsep rancangan sistem perparkiran di wilayah pusat perkotaan. Lokasi yang digunakan dalam penelitian skripsi adalah area parkir kampus Unika Atmajaya, Jakarta.

c. Tujuan penulisan

Setelah itu ditentukanlah tujuan dari penelitian yang akan dilakukan.

d. Studi literatur

Studi ini dilakukan untuk mencari referensi pendukung dalam penelitian skripsi.

e. Survey pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan untuk menentukan tempat lokasi serta kapan waktu yang tepat untuk dilakukan survey tersebut. Karena tanpa memiliki tempat dan waktu survey yang tepat, maka penelitian tersebut tidak akan terlaksanakan dengan baik.

f. Survey utama

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Metode survey bertujuan untuk mengumpulkan data dari sejumlah variabel pada suatu kelompok masyarakat melalui wawancara langsung dan berpedoman pada daftar pertanyaan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder.

Survey penelitian ini meliputi:

- Survey primer, yakni melalui pembagian kuesioner dan wawancara mendalam dengan pengguna parkir serta observasi gedung parkir secara langsung.
- Survey sekunder, penelitian dilakukan dengan mencari informasi terkait seputar gedung parkir dari pihak pengelola gedung perkuliahan dan parkir serta dengan melakukan studi literatur dan standar yang berlaku.

g. Pengolahan data

Tahap ini merupakan tahapan yang paling akhir dari penelitian sebelum dibuat sebuah kesimpulan. Tahap ini merupakan proses dimana setelah semua data terkumpul kemudian dilakukan pengolahan data secara komputersasi karena data – data tersebut akan diproses dan diploting dalam bentuk perhitungan dan gambar.

h. Analisa hasil

Dari proses pengolahan data, didapatkan analisa hasil berupa perhitungan dan gambar. Dimana hasilnya berupa formulasi sistem perancangan kebutuhan parkir, baik untuk mobil ataupun motor.

i. Kesimpulan

Pada bagian ini, hasil penelitian disimpulkan. Selain itu dalam bagian ini, juga memberikan rekomendasi (apabila) ada yang perlu diperbaiki.

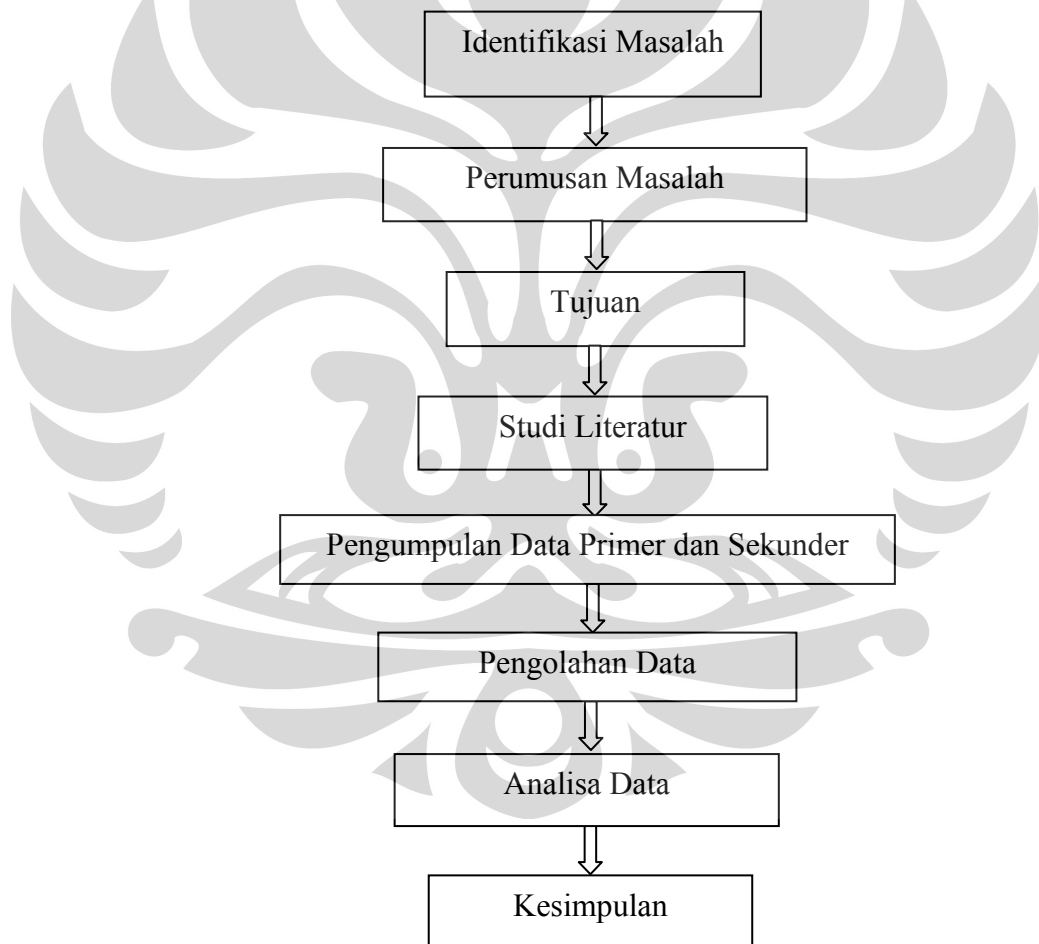


Diagram 1. Diagram Alir Penelitian Skripsi

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dan melakukan analisa terhadap permasalahan yang ada, perlu dilakukan sistematika penulisan yang dibuat sebagai berikut :

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

ABSTRAK

DAFTAR ISI

BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang, identifikasi masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup dan pembatasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian agar dapat memberikan gambaran model, metode analisa dapat menunjang penyusunan seminar skripsi

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

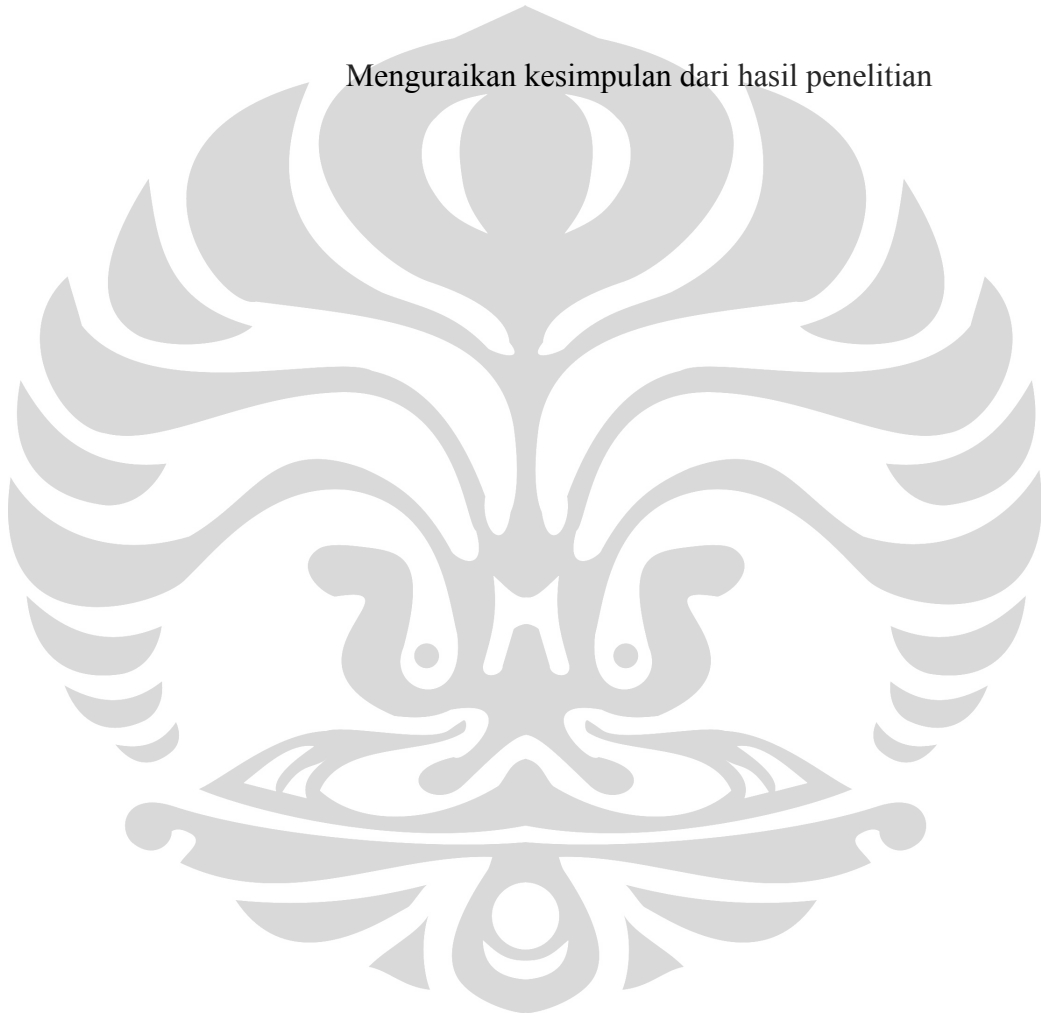
Menguraikan tentang metodologi penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data yang diperlukan.

BAB IV : PEMBAHASAN MASALAH

Menguraikan tentang studi konsep rancangan sistem parkir pada kawasan kampus di wilayah pusat perkotaan khususnya Universitas Katolik Atmajaya (UNIKA).

BAB V : PENUTUP

Menguraikan kesimpulan dari hasil penelitian



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pendahuluan

Setiap kendaraan yang melalui suatu jaringan jalan disebut juga dengan lalu lintas yang bergerak, tetapi perjalanan kendaraan tidak hanya menghasilkan gerakan, melainkan sebagian terjadi pada akhir bagian dari suatu perjalanan yang disebut juga dengan parkir. Tidak terkecuali pada setiap perjalanan yang menggunakan kendaraan diawali dan diakhiri di tempat parkir. Oleh karena itu, ruang parkir untuk saat ini tersebar di setiap tempat asal perjalanan, misalkan saja di garasi, di pelataran parkir, gedung parkir maupun di tepi jalan.

Perparkiran merupakan bagian yang penting di dalam manajemen lalu lintas di kawasan perkotaan. Sedangkan parkir sendiri merupakan suatu kebutuhan bagi pemilik kendaraan yang menginginkan kendaraannya parkir di tempat yang mudah untuk dijangkau / dicapai serta aman. Secara lebih jelasnya parkir yaitu keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya.

Bagaimana menyediakan parkir yang memadai khususnya di ibukota Jakarta yang semakin hari kendaraan yang ada semakin banyak. Salah satu solusinya yaitu dengan sistem parkir otomatis dimana dengan sistem perparkiran ini dapat memaksimalkan ruang yang akan digunakan untuk parkir kendaraan komersial, perumahan dan lingkungan penggunaan umum dengan mengambil sopir keluar dari proses parkir kendaraan.

2.2. Definisi

Beberapa definisi yang berhubungan dengan parkir, yaitu :

a. Parkir

Merupakan suatu kegiatan meletakkan atau meninggalkan kendaraan selama waktu tertentu dan pada suatu lokasi tertentu pula dengan atau tanpa pengguna mobil di dalamnya.

(http://www.yahoo.com/parking_definition.htm)

b. Kendaraan bermotor

Semua kendaraan beroda dua atau lebih beserta gandengannya yang digunakan di semua jenis jalan darat, dan digerakkan oleh peralatan teknik berupa motor atau peralatan lainnya yang berfungsi untuk mengubah suatu sumber daya energi tertentu menjadi tenaga gerak kendaraan bermotor yang bersangkutan.

(http://www.yahoo.com/kendaraan_bermotor_definition.htm)

c. Tempat parkir

Merupakan suatu tempat parkir di luar badan jalan yang disediakan oleh orang pribadi atau badan, baik yang disediakan berkaitan dengan pokok usaha, maupun yang disediakan sebagai suatu usaha termasuk tempat penitipan kendaraan bermotor dan garasi kendaraan bermotor yang memungut bayaran.

(http://www.yahoo.com/parking_definition.htm).

d. Gedung parkir

Gedung parkir adalah gedung yang khusus dibangun untuk tempat parkir kendaraan, dengan demikian pemakaian lahan terutama dikawasan pusat kota dapat dilakukan secara efisien.

(http://id.wikipedia.org/wiki/gedung_parkir).

e. Pelataran parkir

Pelataran parkir adalah daerah, kawasan terbuka yang digunakan untuk memarkir kendaraan, disebut juga taman parkir.

(http://id.wikipedia.org/wiki/Pelataran_parkir)

f. Jalur sirkulasi

Suatu tempat yang digunakan untuk pergerakan kendaraan yang masuk dan keluar dari fasilitas parkir.

(Dirjen Perhubungan Darat. Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, 1998).

g. Akumulasi parkir

Jumlah total kendaraan yang diparkir pada suatu area dan waktu yang tersedia.

(M. Hunnicutt, James, 1982).

h. Permintaan parkir.

Jumlah pengemudi yang ingin parkir pada suatu area yang tersedia selama periode waktu tertentu atau jumlah kebutuhan akan area parkir selama jam puncak pada setiap harinya.

(M. Hunnicutt, James, 1982).

2.3. Sistem Lahan / Lokasi Parkir

Pemilihan lahan / lokasi yang tepat untuk pembangunan suatu area parkir sangat penting. Ini dapat di lihat dari banyaknya area parkir untuk sekarang ini yang sudah tidak mencukupi atau menampung kendaraan yang parkir di wilayah tersebut. Oleh karena itu banyak sekali orang yang menggunakan tepi badan jalan sebagai lahan / lokasi parkir, baik itu resmi atau liar.

Dari penjelasan singkat di atas, sistem lahan parkir yang menyangkut pola serta distribusi fasilitas parkir antara lain. (Juwono dan Victor, 1994) :

a. Parkir Di Tepi Badan Jalan (*on-street parking*)

Sistem parkir seperti ini biasa disebut dengan istilah *on-street parking* yaitu mobil diperbolehkan parkir di sepanjang tepi badan jalan. Parkir di tepi badan jalan ini dapat mengganggu pergerakan lalu lintas di sepanjang jalan tersebut, terutama pada jalan-jalan yang memiliki lebar badan jalan yang sempit. Kapasitas jalan sebagai pergerakan lalu lintas menjadi berkurang akibat penggunaan sebagian lebar badan jalan sebagai tempat parkir, sehingga dapat menyebabkan kemacetan yang dapat memperbesar waktu tempuh lalu lintas.

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

Sistem parkir seperti ini juga dikenal dengan istilah *off-street parking*. Parkir di luar badan jalan memerlukan lahan tersendiri sebagai tempat parkir sehingga tidak mengganggu pergerakan lalu lintas.

Dua macam bentuk tempat parkir yang menggunakan sistem parkir mobil di luar badan jalan adalah sebagai berikut :

- Lapangan / pelataran parkir (*parking ground*)

Pelataran parkir didefinisikan sebagai sebidang tanah di luar jalan yang digunakan sebagai tempat parkir. Merencanakan suatu pelataran parkir tidak memerlukan biaya konstruksi semahal gedung parkir. Pelataran parkir memerlukan lahan yang luas dan sesuai untuk daerah yang harga tanahnya relatif murah. (Siswosoebrotho,et.al, 2001).

- Gedung parkir (*parking building*)

Gedung parkir didefinisikan sebagai suatu bangunan atau suatu bagian bangunan yang penggunaannya sebagai tempat parkir. Gedung parkir cocok untuk daerah yang memiliki lahan yang tidak cukup luas tetapi biaya konstruksi yang diperlukan untuk mendirikan gedung parkir ini cukup besar. (Siswosoebrotho,et.al, 2001).

2.3.1. Penempatan Lokasi Parkir

Di dalam menentukan penempatan suatu lahan / lokasi parkir, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu (O'Flaherty, 1997) :

- a. Lokasi parkir seharusnya tidak terlalu jauh dari tempat yang akan dituju karena hal itu akan memberikan rasa tidak aman atau keadaan lain yang membuat mereka merasa tidak aman.
- b. Jarak dari tempat parkir ke tempat tujuan pada umumnya berhubungan erat dengan tujuan perjalanan dan lama waktu parkir.
- c. Lokasi dan ukuran tempat parkir seharusnya selalu berhubungan dengan kemampuan sistem jalan disekitarnya untuk memberikan keamanan dan efisiensi bagi keluar masuknya kendaraan.

2.3.2. Tata Letak Area Parkir

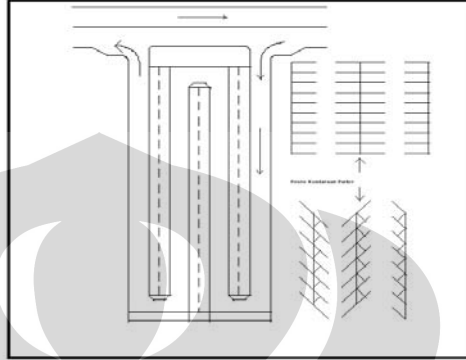
Tata letak areal parkir kendaraan dapat dibuat bervariasi, tergantung pada ketersediaan bentuk dan ukuran tempat serta jumlah dan letak pintu masuk dan keluar.

Tata letak area parkir dapat digolongkan menjadi dua, yaitu (Dirjen Perhubungan Darat. Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, 1998) :

a. Pelataran parkir

Tata letak pelataran parkir dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Pintu masuk dan keluar terpisah dan terletak pada satu ruas jalan.

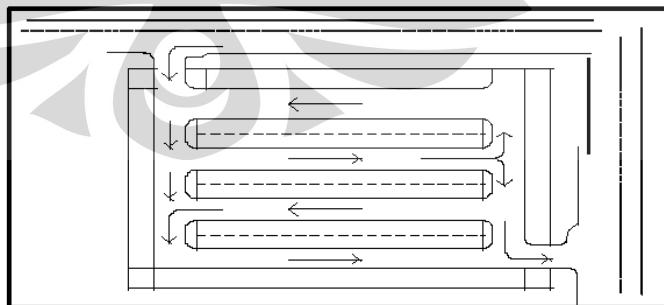


Gambar 2.1. Pintu masuk – keluar terpisah pada 1 ruas jalan

Keterangan gambar :

Pada gambar 2.1 dapat di lihat pintu masuk dengan pintu keluar area parkir letaknya terpisah tetapi masih terletak pada satu ruas jalan yang sama. Area parkir ini sama seperti area parkir UNIKA Atmajaya.

- Pintu masuk dan keluar terpisah dan tidak terletak pada satu ruas.

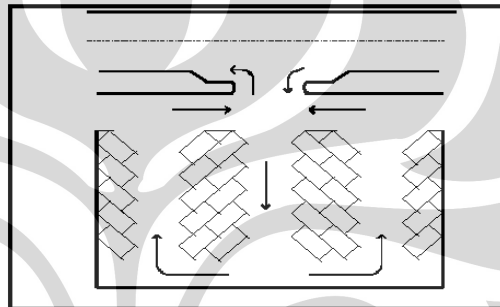


Gambar 2.2. Pintu masuk – keluar terpisah pada beda ruas jalan

Keterangan gambar :

Pada gambar 2.2. dapat di lihat pintu masuk dengan pintu keluar area parkir letaknya terpisah dan tidak terletak pada satu ruas jalan. Hal ini dilakukan untuk menghindari konflik yang terjadi pada ruas jalan antara pintu masuk dengan pintu keluar.

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

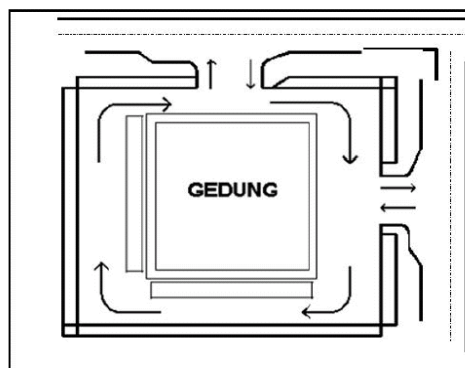


Gambar 2.3. Pintu masuk – keluar jadi satu pada ruas jalan bersamaan

Keterangan gambar :

Gambar 2.3 memperlihatkan pintu masuk dan pintu keluar menjadi satu serta terletak pada satu ruas jalan. Biasanya area parkir ini digunakan pada gedung yang memiliki lahan yang tidak terlalu luas.

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



Gambar 2.4. Pintu masuk – keluar jadi satu pada ruas jalan berbeda

Keterangan gambar :

Gambar 2.4 memperlihatkan pintu masuk dan pintu keluar dijadikan satu tetapi terletak pada ruas yang berbeda (pintu masuk dan pintu keluar dibuat lebih dari satu)

b. Gedung parkir

Salah satu faktor - faktor yang menentukan pengaturan parkir dalam multi-level car park adalah kolom – kolomnya. Pengaturan kolom yang tidak teratur dapat menimbulkan masalah bagi sirkulasi parkir. Memarkir di antara kolom membutuhkan keahlian menyetir yang sangat baik. Jika tidak, maka bisa menghambat kendaraan yang lain dan dapat mengakibatkan kemarahan orang – orang yang terhambat di belakangnya. (Ibid).

2.4. Pola dan Sirkulasi Parkir

2.4.1. Pola Parkir

Tabel 2.1. Golongan pengguna kendaraan

Pengguna dan / atau Peruntukan Fasilitas Parkir	Golongan
Karyawan / pekerja kantor tamu / pengunjung perkantoran, perdagangan, pemerintahan, universitas	I
Pengunjung tempat olah raga, pusat hiburan / rekreasi, hotel, swalayan, bioskop, rumah sakit	II
Orang cacat	III

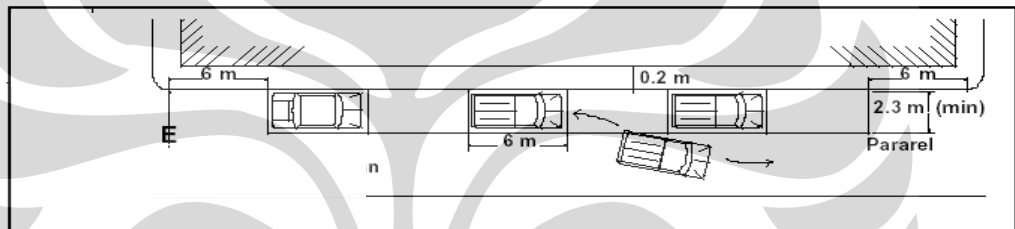
Keterangan tabel :

Tabel 2.1 menyatakan pembagian golongan kendaraan sesuai pengguna / pemakai fasilitas parkir.

Secara garis besar ada tiga macam pola parkir yaitu :

a. Paralel (sudut 0°)

Pola parkir paralel lebih sesuai untuk ruang bebas yang terbatas (sempit) serta lebar lajur yang diperlukan tidak perlu terlalu besar (kecil). Namun kurang nyaman bagi pengemudi pada saat melakukan manuver parkir serta kurang efisien di dalam penggunaan lahan parkir. (Setiawan. 2008).



Gambar 2.5. Pola parkir paralel

Keterangan gambar :

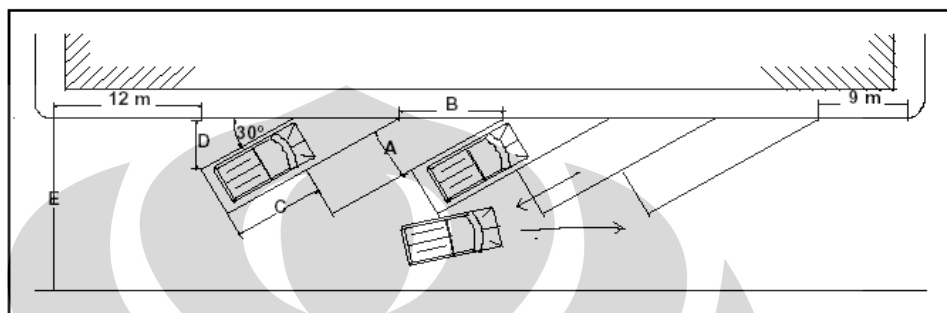
Pada gambar 2.5 dapat di lihat beberapa mobil yang diparkir menggunakan pola parkir paralel serta ukuran dari tiap ruang / space parkir.

b. Menyudut (30° , 45° , 60° , 75°)

Pola parkir menyudut lebih untung dalam hal kemudahan melakukan manuver parkir, namun kurang efisien dalam hal pemanfaatan lahan. Tetapi bila dibandingkan dengan pola parkir paralel, pola parkir ini mempunyai daya tampung lebih banyak jika, dan kemudahan serta kenyamanan pengemudi melakukan manuver masuk dan keluar ke ruangan parkir lebih besar / aman jika

dibandingkan dengan pola parkir dengan sudut 90° . Selain itu juga lebih mudah melihat tempat – tempat kosong yang belum terisi.

- Sudut 30°



Gambar 2.6. Pola parkir sudut 30°

Keterangan gambar :

Pada gambar 2.6 dapat di lihat beberapa mobil yang diparkir menggunakan pola parkir menyudut (sudut 30°).

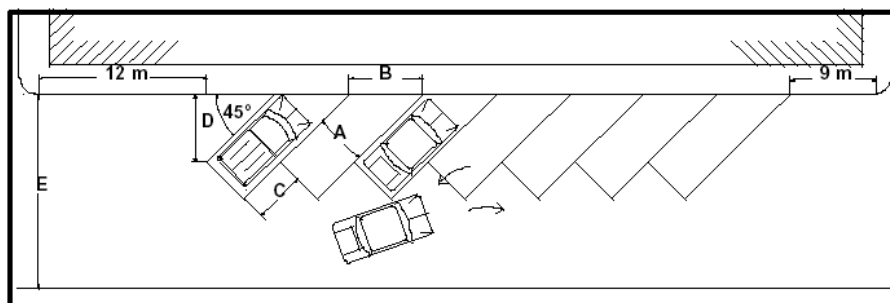
Tabel 2.2. Ukuran pola sudut 30°

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

Keterangan tabel :

Tabel 2.2 menjelaskan ukuran pola parkir sudut 30° berdasarkan golongan pengguna kendaraan.

- Sudut 45°



Gambar 2.7. Pola parkir sudut 45°

Keterangan gambar :

Gambar 2.7 memperlihatkan beberapa mobil yang di parkir menggunakan pola parkir menyudut (sudut 45°) serta jarak antara jalan masuk dengan mobil pertama yang parkir.

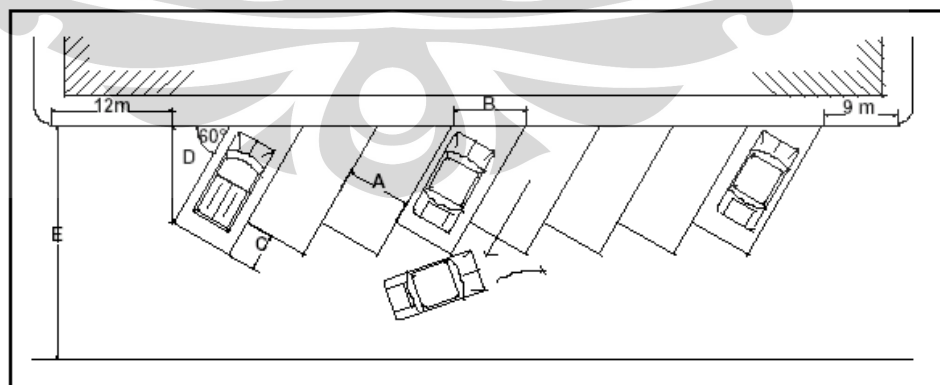
Tabel 2.3. Ukuran pola sudut 45°

	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

Keterangan tabel :

Tabel 2.3 menjelaskan ukuran pola parkir sudut 45° berdasarkan golongan pengguna kendaraan.

- Sudut 60°



Gambar 2.8. Pola parkir sudut 60°

Keterangan gambar :

Gambar 2.8 memperlihatkan beberapa mobil yang di parkir menggunakan pola parkir menyudut (sudut 60^0) serta jarak antara masuk dengan mobil pertama yang parkir dan jarak antara mobil terakhir dengan jalan keluar parkir.

Tabel 2.4. Ukuran pola sudut 60^0

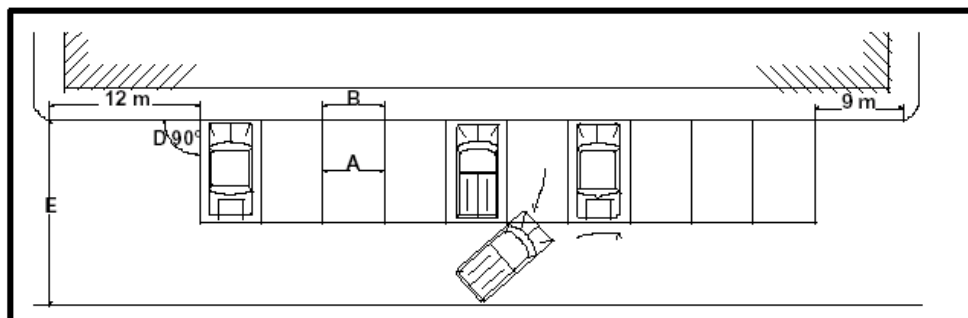
	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3	2,9	1,45	5,95	10,55
Golongan II	2,5	3,0	1,5	5,95	10,55
Golongan III	3,0	3,7	1,85	6,0	10,6

Keterangan tabel :

Tabel 2.4 menjelaskan ukuran pola parkir sudut 60^0 berdasarkan golongan pengguna kendaraan.

c. Tegak Lurus (*right-angle 90^0*)

Pola parkir tegak lurus paling efisien dalam hal pemanfaatan lahan yang tersedia selain itu pola parkir ini mempunyai daya tampung lebih banyak jika dibandingkan dengan pola parkir paralel. Tetapi kemudahan dan kenyamanan pengemudi dalam melakukan manuver masuk dan keluar ke ruangan parkir lebih sedikit / agak sulit jika dibandingkan dengan pola parkir dengan sudut yang lebih kecil dari 90^0 , oleh karena itu harus tersedia *aisle* yang lebih lebar agar pengemudi tidak mengalami kesulitan pada saat melakukan manuver parkir. Serta agak sulit untuk melihat tempat – tempat kosong yang belum terisi. (Setiawan. 2008)



Gambar 2.9. Pola parkir tegak lurus (right-angle atau 90°).

(Tamin, et, al, 1999).

Keterangan gambar :

Gambar 2.9 memperlihatkan mobil yang di parkir menggunakan pola parkir tegak lurus (sudut 90°) serta jarak antara masuk dengan mobil pertama yang parkir dan jarak antara mobil terakhir dengan jalan keluar parkir. Selain itu, juga diperlihatkan tahapan mobil yang akan keluar dari area parkir.

Tabel 2.5. Ukuran pola 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

Keterangan tabel :

Tabel 2.5 menjelaskan ukuran pola parkir sudut 90° berdasarkan golongan pengguna kendaraan.

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)

2.4.2. Sirkulasi Parkir

Penataan pola sirkulasi pada suatu area parkir sangat penting dan harus dirancang sebaik mungkin yang bertujuan untuk memudahkan dan memperlancar di dalam pergerakan lalu lintas parkir agar tidak terjadi pemusatan pergerakan di satu tempat / bagian saja, serta meminimalisasikan jarak perjalanan dari tempat parkir ke tempat tujuan. Demikian juga bagi pengendara yang cacat, maka ada baiknya jika tempat parkirnya diletakkan sedekat mungkin dengan *entrance* sehingga tidak akan merepotkan para pengendara tersebut.

Sebaiknya dalam mendesain sirkulasi parkir, harus diperhatikan dengan matang sehingga konflik antar kendaraan dan antara pejalan kaki dengan kendaraan bisa dikurangi.

Pada kondisi parkir di badan jalan, pola dari sirkulasi kendaraan yang hendak memasuki atau meninggalkan ruang parkir berpotensi menimbulkan gangguan terhadap kelancaran lalu lintas akibat berkurangnya sebagian lebar lajur lalu lintas yang dipergunakan untuk manuver. Dampak yang ditimbulkan akan semakin diperparah jika intensitas pergantian parkir (*parking turnover*) sangat tinggi.

Selain itu penataan pola sirkulasi parkir juga harus memperhatikan jumlah tikungan yang akan direncanakan harus seminimal mungkin agar tidak menghalangi penglihatan si pengemudi yang dapat mengakibatkan benturan antar kendaraan di sekitar tikungan. (Juwono dan Victor, 1994)

Sirkulasi lalu lintas di dalam suatu pelataran parkir perlu disokong dengan adanya jalan masuk dan keluar bagi kendaraan yang akan memarkirkan kendaraan tersebut. Sirkulasi lalu lintas pada area parkir dapat dibuat satu jalan atau dua jalan, tergantung pada ukuran dan bentuk fasilitas area parkir tersebut.

Oleh karena itu dari penjelasan diatas, pola sirkulasi parkir dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu pola sirkulasi satu arah (*one-way*) dan

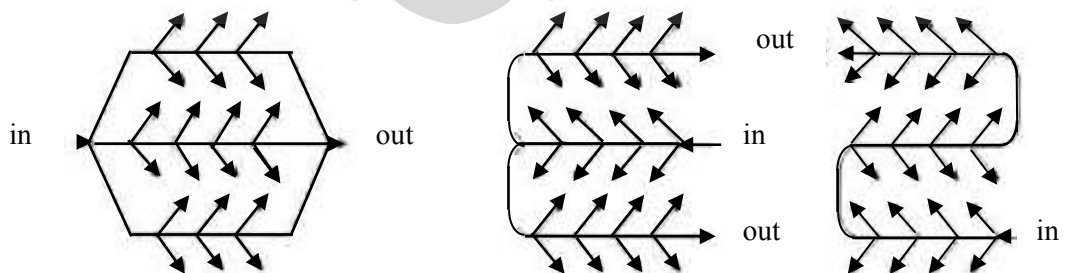
pola sirkulasi dua arah (*two-way*). Pembagian pola sirkulasi tersebut tergantung dari ukuran, bentuk fasilitas serta sudut parkir digunakan.

a. Pola sirkulasi parkir satu arah (*one-way*)

Pola sirkulasi parkir 1 (satu) arah adalah sistem satu arah (parkir bersudut) yang mempunyai keunggulan dalam kemudahan bagi pengemudi untuk memahami alur pergerakan lalu lintas parkir dan minimnya jumlah konflik yang diakibatkan oleh persilangan dengan pergerakan dari arah lain, namun memiliki kelemahan dalam hal jarak tempuh lebih jauh untuk mencari ruang parkir yang kosong.

Beberapa ciri dari pola sirkulasi parkir satu arah (*one-way*), yaitu : (O'Flaherty, C.A. 1997).

- Arah sirkulasi lalu lintas di dalam lahan parkir berlawanan dengan jarum jam
- Persilangan (*crossing*) yang terjadi minimum.
- Pergerakan lalu lintas parkir lebih sederhana.
- Jarak tempuh perjalanan lebih panjang.

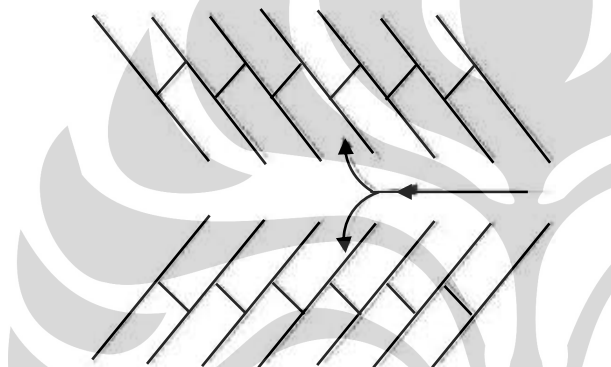


Gambar 2.10. Pola sirkulasi satu arah (*one – way*)

Keterangan gambar :

Gambar 2.10 memperlihatkan pola sirkulasi kendaraan satu arah, dimana pola sirkulasi ini untuk menghindarkan terjadinya konflik di area parkir.

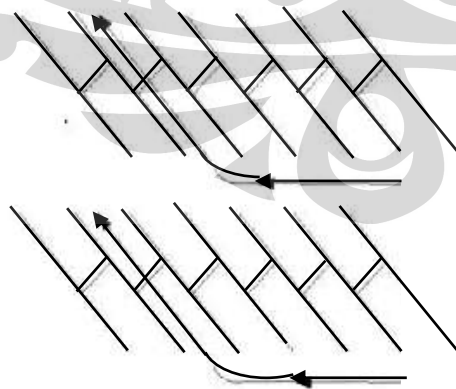
Berikut akan dijelaskan beberapa alternatif desain pola sirkulasi satu arah (*one-way*) :



Gambar 2.11. Pola Sirkulasi *one-way* 60°
(1 Cabang)

Keterangan gambar :

Gambar 2.11 menjelaskan tentang susunan kendaraan yang akan masuk dengan keadaan posisi pada bagian depan kendaraan berhenti pada tempat yang telah ditentukan / pembatas yang ada (*wheel stop*).



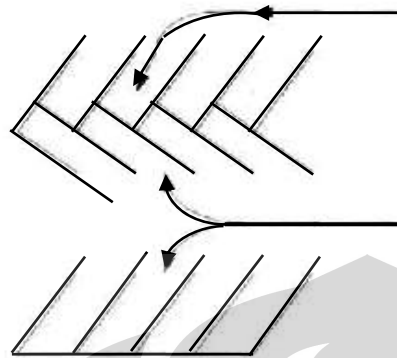
Gambar 2.12. Pola sirkulasi *one-way* 60°
(2 Cabang)

Keterangan gambar :

Gambar 2.12 memperlihatkan pola sirkulasi satu arah dengan sudut 60° serta mempunyai dua cabang menuju rung parkir. Susunan kendaraan seperti terlihat gambar 2.12, biasanya hanya digunakan pada acara – acara khusus, dimana kedatangan dan pulangny

Universitas Indonesia

bersama, sehingga parkir yang disediakan diatas hanya dengan



Gambar 2.13. Pola sirkulasi *one-way* 45°

satu arah (*one-way*) saja

Keterangan gambar :

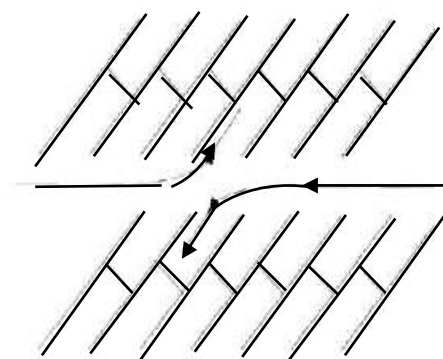
Gambar 2.13 memperlihatkan pola sirkulasi satu arah dengan sudut 45° . Susunan kendaraan yang sangat sederhana dan ekonomis dalam penggunaan suatu area parkir.

b. Pola sirkulasi parkir dua arah (*two-way*)

Pola sirkulasi parkir 2 (dua) arah yaitu memberikan jarak tempuh yang lebih pendek bagi pengemudi pada saat mencari ruang parkir yang kosong, namun berpotensi menimbulkan konflik yang diakibatkan oleh persilangan dengan pergerakan dari arah lain. (O'Flaherty, C.A., 1997).

Beberapa ciri dari pola sirkulasi parkir dua arah (*two-way*), yaitu (Juwono dan Victor, 1994) :

- Terjadi persilangan (*crossing*).
- Pergerakan lalu lintas lebih rumit.
- Jarak tempuh perjalanan lebih pendek.



(c) *two-way aisles, butt stalls,*
 60° angle

Keterangan gambar :

Gambar 2.14 memperlihatkan pola sirkulasi dua arah. Biasanya pola sirkulasi dua arah diterapkan pada area parkir yang mempunyai lebar gang besar.

Gambar 2.14. Pola sirkulasi dua arah (*two-way*)

2.5.1

Definisi sistem parkir bertingkat ini dapat diartikan sebagai suatu sistem parkir kendaraan terutama mobil yang disusun bertingkat melalui suatu sistem mekanisme kerja. Dalam hal ini sistem parkir di dalam gedung bertingkat pada umumnya terdapat di gedung – gedung perkantoran atau pusat perbelanjaan.

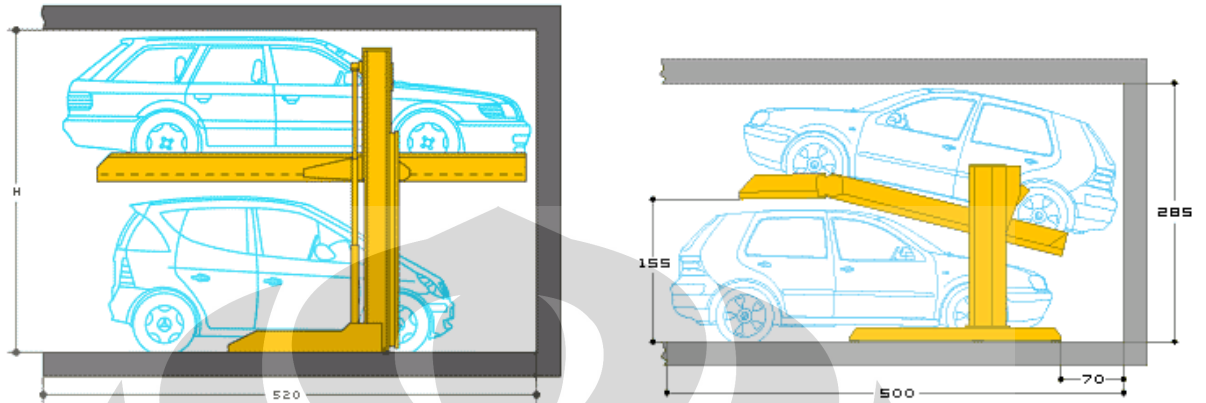
Keuntungan sistem parkir bertingkat ini antara lain yaitu pemanfaatan lahan parkir dapat digunakan secara optimum. Selain itu pengendara tidak perlu mengendarai mobilnya untuk mencari tempat parkir yang kosong, karena kendaraannya dapat ditinggalkan ditempat sistem kontrolnya berada. Selanjutnya melalui kontrol dan mekanisme gerak sistem parkir ini, mobil tersebut akan dipindahkan dan diletakkan di salah satu ruang parkir yang kosong. Demikian pula untuk mengeluarkan mobil tersebut, pengendara cukup menunggu di tempat sistem kontrol berada.

2.5.1.1. Macam – Macam Jenis Sistem Parkir Automatis

Pada sistem parkir otomatis memiliki banyak jenis, namun sistem parkir otomatis dengan menggunakan gerak yang dapat digunakan sebagai alternatif pemecahan permasalahan parkir pada prinsipnya dapat dibagi menjadi empat jenis, yaitu :

- a. Sistem parkir tipe elevasi sederhana (*parklift*).
- b. Sistem parkir tipe *sliding platform*
- c. Sistem parkir tipe dua tingkat.
- d. Sistem parkir tipe rotasi vertikal.
- e. Sistem parkir tipe tower (*parksafe*).
- f. Sistem parkir tipe *multiparker*

2.5.1.1. Sistem Parkir Elevasi Sederhana



Gambar 2.15. Sistem parkir elevasi sederhana

Sistem ini memiliki kapasitas parkir untuk dua – empat mobil, dimana mobil pertama berada di sisi atas mobil yang lainnya. Mekanisme gerak sistem ini sendiri terdiri dari berbagai bagian, yaitu sistem pengangkat (*hoist*), rangka diam, rangka gerak, sistem kontrol dan motor. (www.cps.com)

Spesifikasi sistem parkir sederhana (*parklift*) :

- Dalam satu tingkatan ruang parkir, dapat menampung 2 kendaraan sekaligus.
- Rendah didalam biaya pemeliharaan.
- Tingkat tinggi fungsional operasi dan keselamatan (Jerman TUEV diuji / CE sertifikat)

Sistem parkir sederhana (*parklift*), dapat diaplikasikan di dalam bangunan :

- Bangunan tempat tinggal
- Rental mobil daerah
- Dealer mobil

d. Ruang publik

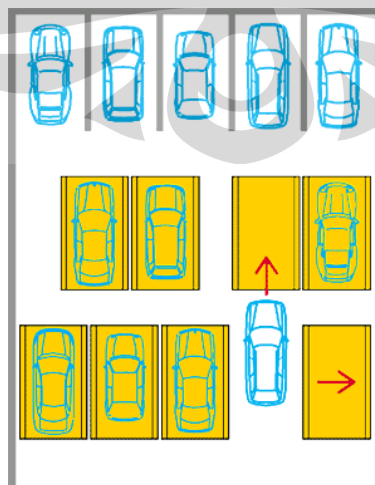
Prinsip Kerja

Pada saat parkir ini belum digunakan, rangka gerak berada di atas permukaan tanah. Mobil pertama yang akan masuk berada di atas rangka ini. Melalui suatu sistem kontrol, mekanisme gerak sistem pengangkat untuk rangka ini mulai bergerak untuk mengangkat rangka gerak sekaligus dengan kendaraan yang ada di atasnya hingga mencapai ketinggian tertentu. Dengan demikian, kendaraan yang masuk belakangan akan menempati tempat parkir di sisi bawah mobil pertama.

Namun, sistem elevasi sederhana ini mempunyai kelemahan, yaitu apabila mobil pertama yang berada di sisi atas akan keluar, maka mobil kedua yang berada di bawahnya harus keluar lebih dahulu, baru kemudian rangka gerak yang berada di atasnya dapat diturunkan ke bawah untuk mengeluarkan mobil pertama.

2.5.1.2. Sistem Parkir Tipe *Sliding Platform*

a. *Sliding Platform Lateral*



Gambar 2.16. Sistem parkir *sliding platform lateral*

Spesifikasi (kelebihan) sistem parkir *sliding platform* (www.cps.com) :

- Maksimal di dalam pemanfaatan ruang
- *Independen* parkir
- Mudah digunakan dalam pengoperasiannya.
- Kebisingan operasional yang rendah
- Dapat diterapkan pada area gedung parkir maupun pelataran parkir (dapat menyesuaikan pada bangunan yang ada).
- Tingkat tinggi fungsional operasi dan keselamatan (Jerman TÜV diuji / CE ijazah)

Beberapa kekurangan yang ada pada sistem parkir *sliding platform* :

- Di dalam perawatan dan pemeliharannya diperlukan biaya yang cukup tinggi.
- Hanya dapat diterapkan pada 1 tingkat saja.

Sistem parkir *sliding lateral*, dapat diaplikasikan di dalam bangunan :

- Bangunan tempat tinggal
- Kondominium
- Bangunan kantor
- Penyesuaian di bangunan yang ada

Prinsip Kerja

Pada saat kendaraan akan parkir, kendaraan tersebut dinaikkan terlebih dahulu ke *platform* yang ada, kemudian dengan sendirinya *platform* tersebut akan bergerak *lateral* ketempat yang masih ada *space* / ruang. Parkir *platform* berjalan di rel, dengan selalu ada satu ruang kosong per baris untuk menyediakan daerah manuver untuk mencapai tempat parkir.

b. *Sliding Platform Longitudinal*

Spesifikasi (kelebihan) sistem *sliding platform* (www.cps.com) :

- Kebisingan operasional yang rendah
- Tingkat tinggi fungsional operasi dan keselamatan (Jerman TÜV diuji / CE ijazah)
- *Independen* parkir dan mudah digunakan dalam pengoperasiannya.
- Dapat diterapkan pada area gedung parkir maupun pelataran parkir (dapat menyesuaikan pada bangunan yang ada).

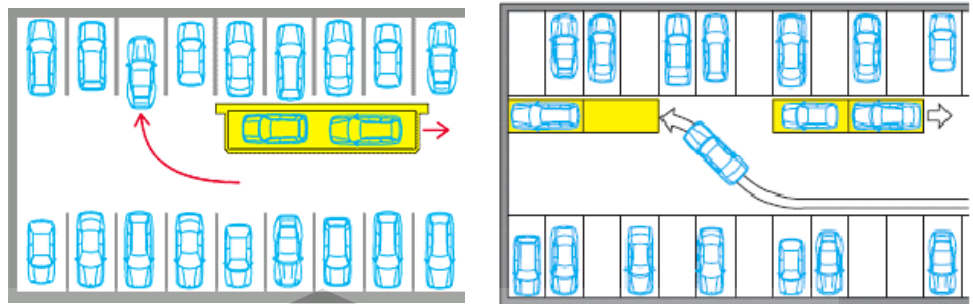
Beberapa kekurangan yang ada pada sistem parkir *sliding platform*

- Di dalam perawatan dan pemeliharaannya diperlukan biaya yang cukup tinggi.
- Hanya dapat diterapkan pada 1 tingkat saja.

Sistem parkir *sliding longitudinal* biasa diaplikasi pada bangunan :

- Bangunan tempat tinggal
- Bangunan kantor
- Penyesuaian di bangunan yang ada





Gambar 2.17. Sistem parkir *sliding platform longitudinal*

Prinsip Kerja

Sistem parkir *sliding platform longitudinal* bergerak untuk menciptakan / menambah ruang parkir tambahan di jalur mengemudi. *Platform* berjalan di rel yang ditempatkan di bagian depan *slot* parkir konvensional dan penggunaan dilakukan *independent* pada semua ruang.

Perancangan platform itu sendiri tidak memenuhi area parkir tetapi menyisakan *space* / ruang agar bila ada kendaraan yang akan masuk ataupun keluar, *platform* dapat mendorong kendaraan yang lainnya untuk memberi akses kendaraan tersebut masuk atau keluar ke area parkir konvensional.

Tabel 2.6. Data parkir *platform*

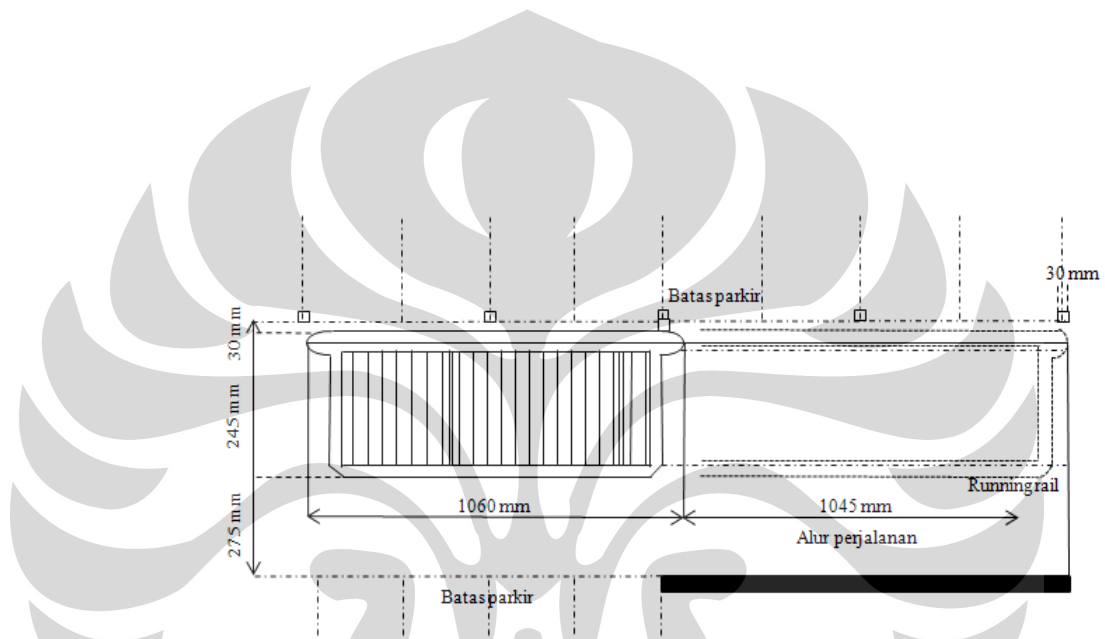
	Standar EP – 2,0	Comfort EP – 2,3	Standar EP – 2,0	Comfort EP – 2,3
Jumlah kendaraan	1	1	2	2
Panjang kendaraan (m)	5,00	5,30	5,00	5,30
Berat kendaraan (kg)	2000	23000	2000	2300
Panjang <i>platform</i> (m)	5,00	5,30	10,00	10,60
Lebar <i>platform</i> (m)	2,17	2,45	2,17	2,45

Panjang jalur (m)	4,85	5,15	9,85	10,45
-------------------	------	------	------	-------

Sumber : Car parking solutions

Keterangan tabel :

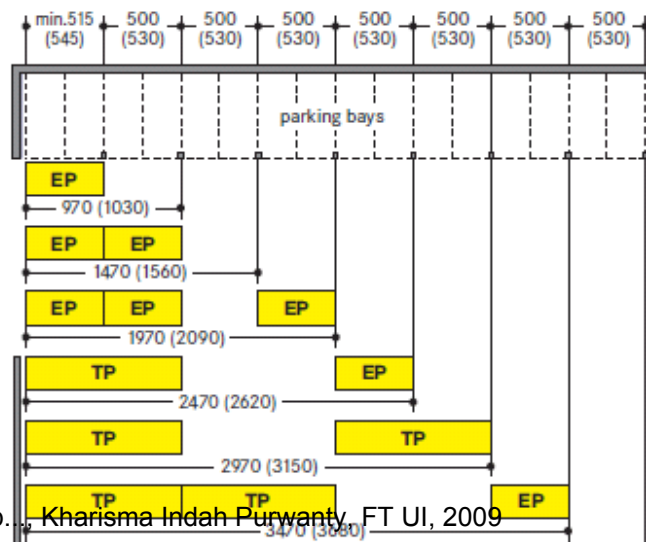
Tabel 2.6 menjelaskan spek – spek yang digunakan pada sistem parkir *sliding platform longitudinal*.



Gambar 2.18. Detail platform

Keterangan gambar :

Gambar 2.18 menjelaskan detail penggunaan dari bagian platform pada sistem *sliding*, mulai dari lebar dan panjang platform ke area batas parkir kendaraan.



Gambar 2.19. Dimensi *platform*

Sumber : Car parking solutions

Keterangan gambar :

- EP : *Single platform*
- TP : *Tandem platform*
- Pada lebar jarak 10,30 m, dapat menambahkan 1 *sliding platform longitudinal type EP*.
- Pada lebar jarak 26,20 m, dapat menambahkan 3 *sliding platform longitudinal*, yaitu 2 *type EP* ditambah 1 *type TP*.

2.5.1.3. Sistem Parkir Tipe Dua Tingkat



Gambar 2.20. Sistem parkir dua tingkat

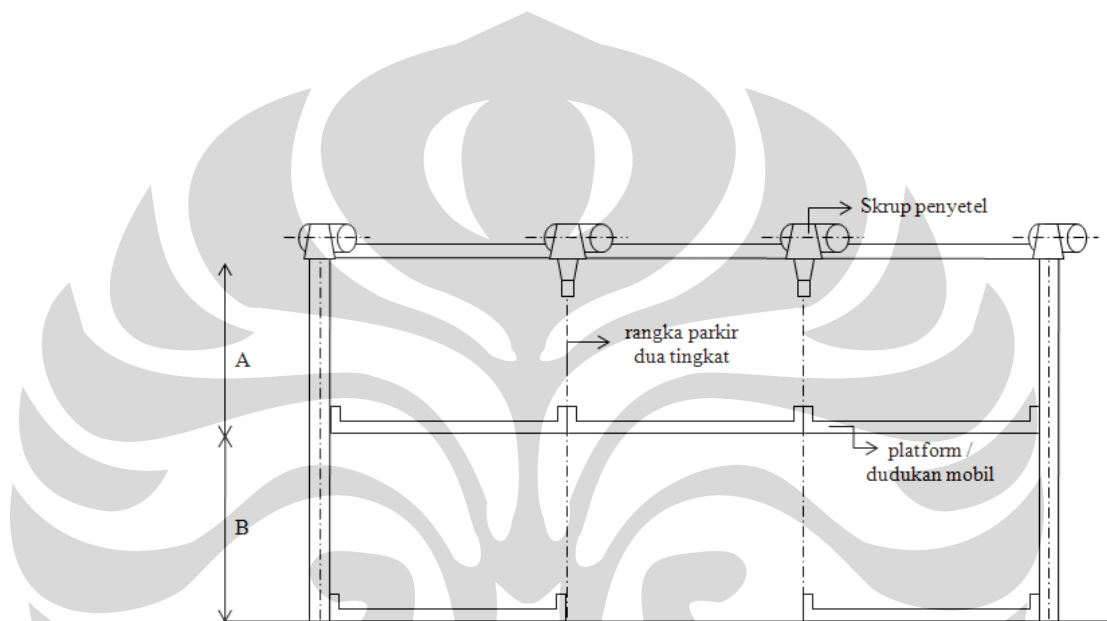
Beberapa kelebihan yang di miliki sistem parkir dua tingkat :

- a. Mudah di dalam perancangannya (bongkar pasang)
- b. Dapat diterapkan pada luasan lahan yang kecil

c. Kebisingan operasional yang rendah

Selain kelebihan, sistem parkir dua tingkat mempunyai kekurangan yaitu :

a. Tidak dapat diterapkan pada area gedung yang kurang memiliki ketinggian antar lantai tidak besar



Gambar 2.21. Detail sistem parkir dua tingkat

Keterangan gambar :

Gambar 2.21 menjelaskan detail dari bagian – bagian sistem parkir dua tingkat

Tabel 2.7. Data parkir dua tingkat

	Standar	Comfort
Panjang kendaraan (m)	5,00	5,00
Lebar kendaraan (m)	2,00	2,30
Panjang ruangan (m)	5,00	5,30
Lebar ruangan (m)	2,30	2,50

Tinggi kendaraan (m)	1,6	2,0
Dimensi tinggi A (m)	1,73	2,13
Dimensi tinggi B (m)	1,98	2,38

Sumber : Car parking solutions

Keterangan tabel :

Tabel 2.7 menjelaskan spek yang digunakan pada perencanaan sistem parkir dua tingkat

Sistem parkir bertingkat dua ini mempunyai kapasitas efektif sebanyak $2n - 1$ buah mobil, dimana n adalah luas tanah dengan satuan jumlah mobil artinya luas tanah yang diperuntukkan untuk parkir tiga mobil dengan menggunakan sistem parkir ini maka daya tampung efektif luas tanah tersebut adalah lima mobil. Untuk luas tanah yang diperuntukkan parkir empat mobil, maka daya tampung efektif sistem ini adalah tujuh mobil, demikian seterusnya. Hal ini dimungkinkan karena struktur sistem parkir dua tingkat ini memang dirancang untuk mudah dibongkar pasang dan dinaikkan kapasitas daya tampungnya, yaitu dengan menambahkan sistem parkir ini lagi di sisi kiri atau kanannya sesuai dengan keinginan.

Dari gambar sistem parkir dua tingkat di atas, terlihat bahwa salah satu bagian ruang di tingkat bawah di kosongkan. Ruangan ini berfungsi sebagai tempat pergeseran rangka – rangka parkir yang ada di sisi kiri kanannya, sehingga rangka parkir di tingkat atas dapat di naik-turunkan.

Prinsip Kerja

Sistem ini mudah di dalam penggunaannya. Bila semua rangka geser di tingkat bawah telah terisi penuh oleh mobil lain, maka cukup

dengan menggeser rangka yang berisi mobil tersebut ke samping, sehingga rangka parkir yang berada di atasnya dapat di turunkan. Mobil yang akan di parkir, menempati rangka sistem kemudian di turunkan untuk selanjutnya di angkat ke atas.

2.5.1.4. Sistem Parkir Tipe Rotasi *Vertikal*



Gambar 2.22. Sistem parkir rotasi *vertikal*

Mesin parkir ini memiliki kapasitas cukup besar, di mana pada negara – negara maju, mesin jenis ini di produksi dengan kapasitas mencapai lima puluh kendaraan.

Sesuai dengan istilah yang digunakan, yaitu mesin parkir rotasi *vertikal*, prinsip kerjanya adalah berputar ke arah *vertikal* melalui beberapa komponen mekanisme penggerak. Adapun mekanisme

penggerakannya terdiri dari beberapa bagian, yaitu rangka utama, rangka gerak, sistem mekanis gerak putar, motor dan sistem kontrol.

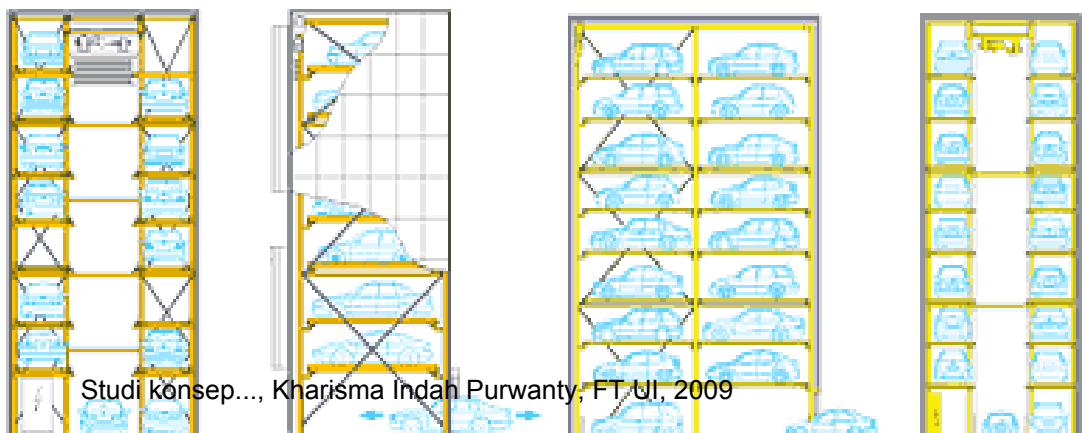
Dari gambar di atas, dapat di lihat bahwa jika mekanis gerak rotasi berputar, maka rangka gerak yang berisi mobil akan bergerak pula, sehingga kendaraan berikutnya yang masuk akan dapat mengisi rangka gerak berikutnya yang kosong. Demikian pula seterusnya hingga tempat parkir jenis ini terisi penuh.

Di lihat dari prinsip kerja mesin ini, terlihat jelas bahwa mesin parkir jenis ini hanya memerlukan luas tanah area lahan yang cukup kecil namun dapat menampung kendaraan dalam jumlah yang cukup besar. Akan tetapi mesin ini mempunyai kekurangan, yaitu kurang efisien karena bila sebuah mobil akan masuk untuk memarkir kendaraannya, maka keseluruhan kendaraan yang telah di parkir sebelumnya juga akan ikut bergerak akibat berputarnya mekanisme gerak putar mesin tersebut. Hal ini menyebabkan daya yang dibutuhkan untuk menggerakannya cukup besar.

Prinsip Kerja

Sebuah mobil yang akan di parkir akan mengisi rangka gerak yang kosong yang berada di sisi paling bawah dari mesin ini. Melalui sistem kontrol dan sistem mekanis gerak putar, rangka gerak yang telah berisi kendaraan tersebut akan bergerak mengikuti gerak mekanis sistem. Dengan demikian maka rangka gerak yang masih kosong yang berada di belakangnya dapat diisi oleh kendaraan yang akan parkir berikutnya. Demikian seterusnya hingga tempat parkir ini terisi penuh.

2.5.1.5. Sistem Parkir Tipe Tower



Gambar 2.23. Sistem parkir tower

Sistem parkir jenis ini seperti halnya sistem parkir rotasi yang memiliki kapasitas tampung cukup besar, yaitu dapat menampung lima puluh mobil dengan hanya menggunakan lahan seluas kurang lebih 50 m² saja.

Perbedaan sistem ini dengan sistem rotasi adalah pada cara kerjanya yang mirip *lift* atau *elevator*. Bagian *elevatornya* berada di tengah – tengah bangunan, sedangkan tempat parkirnya menyerupai rak – rak yang tersusun di bagian kiri – kanan gedung ini. Jadi setelah mobil dinaikkan ke tingkat tertentu, kemudian di sorongkan ke ruang kosong persis di kiri atau kanan *elevator*.

Sistem ini memiliki mekanisme gerak yang cukup rumit. Rangka penyimpanan kendaraan merupakan rangka *statis* atau diam. Sedangkan untuk mengeluarkan mobil dari rangka tersebut, menggunakan sistem mekanisme gerak yang terpasang pada *elevator*. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem mekanisme gerak yang dapat mengangkat sekaligus menggeser dalam satu siklus kerja.

Spesifikasi (kelebihan) sistem parkir tower (www.cps.com) :

- Sistem parkir otomatis diterapkan untuk penyimpanan mobil di atas satu sama lain dalam waktu relative cepat.
- Maximal pembuatan / penggunaan sampai 30 tingkat.

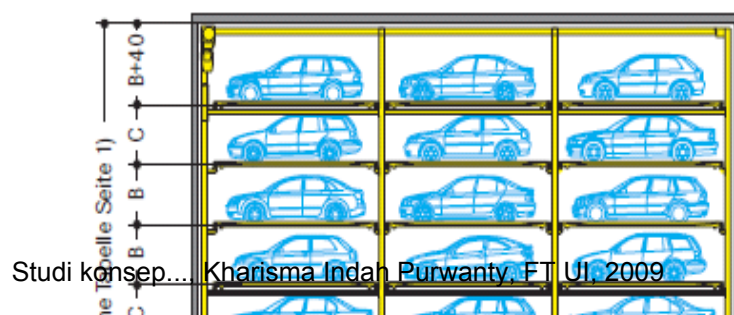
- Dapat digunakan sebagai menara (di atas tanah), di bawah tanah (*basement*) atau poros varian.
- Beberapa baris pengaturan yang dapat dilakukan dengan 1, 2 atau 3 baris vertikal di samping ban berjalan (d disesuaikan dengan kondisi yang ada).
- Keamanan terjaga dari hal pencurian, kerusakan.
- Tidak mahal di dalam biaya pencahayaan, ventilasi dan lain-lain yang di perlukan.
- Pengoperasian mudah dilakukan.
- Cepat dalam waktu akses (tergantung pada jumlah tingkat dan *lift*)
- Dapat menampung kendaraan berat hingga 2,50 ton (misalnya Mercedes-Benz / BMW / Jaguar) dapat di akomodasi.
- Mudah mengendalikan operasi dengan beberapa pilihan (misalnya kartu *magnetik*, *remote control*)

Selain memiliki kelebihan, sistem parkir tower juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu :

- a. Mekanisme gerak yang cukup rumit.
- b. Di dalam perawatan dan pemeliharaan diperlukan biaya yang tidak sedikit.

Prinsip Kerja

Sebelum digunakan, rangka *elevator* selalu berada di lantai bawah sistem parkir ini, sehingga jika sewaktu – waktu diperlukan untuk mengangkat mobil yang akan diparkir dapat langsung dipergunakan. Pada rangka *elevator* ini juga terpasang mekanisme penggeser. Sebuah mobil yang akan diparkir, oleh mekanisme gerak yang terpasang pada *elevator* akan diangkat sampai pada tingkat yang diinginkan dan kemudian melalui lengan – lengan *elevator* mobil tersebut akan dipindahkan ke rak parkir yang kosong.



Gambar 2.24. Sistem parkir tower tampak samping

Keterangan gambar :

Gambar 2.3 memperlihatkan detail penggambaran sistem parkir tower mulai dari panjang serta tinggi bangunan.

Tabel 2.8. Data parkir sistem tower

Tingkatan parkir	Ruang parkir (space)	Dimensi A (cm)
2	12	616
3	18	789
4	24	987
5	30	1160
6	36	1333
7	42	1531
8	48	1704
9	54	1877
10	60	2075
11	66	2248

12	72	2421
13	78	2619
14	84	2792
15	90	2965
16	96	3163

Sumber : *Car parking solutions*

Keterangan tabel :

Tabel 2.8 menjelaskan data sistem parkir tower di dalam tingkatan serta ruang / *space* yang tersedia.

Tabel 2.9. Data dimensi ruang

Tinggi Mobil	Dimensi B (cm)	Dimensi C (cm)
160	173	198
200	213	238

Sumber : *Car parking solutions*

Keterangan tabel :

Tabel 2.9 menjelaskan tinggi kendaraan serta dimensi ruang yang digunakan dalam perancangan area parkir. Untuk penambahan tingkatan lantai, dapat disesuaikan antara dimensi B dengan dimensi C.

2.5.1.6. Sistem Parkir Tipe *Multiparker*





Gambar 2.25. Sistem parkir tipe *multiparkir*

Deskripsi sistem parkir *multiparkir* (www.cps.com) :

- Di rancang hanya untuk minimal 2 tingkat dan maximal 8 tingkat.
- Cepat di dalam waktu akses kendaraan parkir.
- Kendaraan di tempatkan pada setiap tingkat.
- Kendaraan dikemudikan secara *independen* (otomatis) dengan *konveyor vertical*.
- Cocok digunakan untuk tempat parkir umum.

Spesifikasi *multiparkir* :

- Sistem parkir otomatis ini memuat 10 sampai 100 mobil, cocok untuk digunakan di tempat parkir umum.
- Aman bagi pengguna dan mobil.
- Dikemudikan dengan vertikal konveyor.
- Bisa digunakan untuk menara, basement ataupun sebagai poros varian (entri pada tingkat menengah).
- Akses cepat.
- Tidak mahal di dalam biaya pencahayaan, ventilasi dan lain-lain yang diperlukan.
- Dapat memarkir kendaraan besar hingga berat 2.5 ton, seperti Mercedes Benz S kelas.
- Berbagai operasi pilihan yaitu dari kartu *magnetik* ke *remote control* dapat digunakan.

2.6. *Study Parking*

2.6.1. *Space Inventory*

Tujuan dari inventarisasi parkir yaitu untuk mengumpulkan informasi yang ada mengenai lokasi tempat parkir, jumlah ruang parkir yang sudah ada, ruang bangunan dan karakteristiknya yang berhubungan dengan tempat parkir pada areal *off – stree*, termasuk informasi penolong lain untuk membantu evaluasi dan potensi dari lokasi atau area terhadap pembangunan ruang parkir tambahan

Data dan informasi yang bisa dibutuhkan yaitu :

- a. Lokasi, kapasitas, kondisi fisik, operasional, regulasi dan pentarifan di wilayah studi.
- b. Kondisi tata guna lahan disekitar wilayah studi.
- c. Kemungkinan pengembangan wilayah parkir.

Manfaat dari adanya *space inventory*, yaitu :

- a. Menentukan kondisi eksisting dari *supply* ruang parkir.
- b. Menentukan ruang yang mungkin untuk penambahan ruang parkir.
- c. Identifikasi daerah dimana kendaraan yang tidak diijinkan parkir (persimpangan, penyeberangan, dan lain – lain).

2.6.2. *Parking Interview*

Study interview memiliki tujuan yaitu untuk mengunpulkan data hasil yang berupa akumulasi kebutuhan parkir yang berhubungan dengan segala fasilitas parkir ataupun lokasi parkir itu sendiri, dimana yang menjadi narasumber yaitu si pengguna kendaraan.

Data yang biasa ditanyakan dan didapat dari *interview* yaitu :

- a. Asal perjalanan, alamat rumah, jenis kendaraan serta alasan parkir.
- b. Tujuan dari perjalanan kaki si pengemudi.
- c. Waktu kedatangan dan keberangkatan (durasi parkir).
- d. Jenis ruang parkir.

Manfaat yang didapat dari *study parking interview* yaitu :

- a. Menentukan penggunaan fasilitas yang sudah diinventarisasi.
- b. Menentukan tingkat dan lokasi kebutuhan terhadap fasilitas parkir.

2.6.3. *Parking Usage Study*

Beberapa data yang didapat dari *parking usage study*, yaitu :

- a. Grafik jumlah kendaraan yang di parkir tiap jam selama seharian.
- b. Jam / waktu puncak parkir.
- c. Durasi kendaraan (selama setengah jam) dengan cara mencocokkan nomor plat kendaraan yang akan parkir tiap interval waktu.
- d. Jumlah kendaraan dan jam yang parkir (*parked vehicle hours*).

2.6.4. *Cordon Counts*

Study cordon counts dilakukan yaitu untuk menghitung semua kendaraan yang akan keluar masuk kedalam yang melewati batas wilayah study.

Manfaat dari *study cordon counts*, yaitu :

- a. Menentukan volume dan klasifikasi arus lalu lintas yang akan masuk dan meninggalkan tiap jalan yang melewati batas study.

- b. Memperkirakan jumlah total parking load selama periode waktu tertentu

2.6.5. Survey Plat Nomor (*Number Plate Matching*)

Survey plat nomor merupakan observasi terperinci terhadap parkir kerb. Tujuan utamanya yaitu menentukan turn over, dimana rata – rata jumlah kendaraan yang parkir sehari selama periode study di tiap ruang parkir pada blok parkir. Sedangkan survey parkir dilakukan yaitu untuk mendapatkan data durasi parkir, akumulasi, parkir ilegal serta pelaksanaan peraturan lalu lintas. Persamaan untuk mendapatkan *turnover* adalah :

$$T = \frac{\text{jumlah kendaraan yang parkir}}{\text{jumlah ruang parkir}}$$

Alasan lain untuk melakukan survei parkir adalah untuk mendapatkan data durasi parkir, akumulasi, parkir ilegal, dan pelaksanaan peraturan lalulintas.

2.7. Antrian

Yang dimaksud dengan antrian adalah suatu garis yang terdiri dari unit – unit satuan dimana yang satu tertunda dibelakang yang lain karena yang terdepan sedang menerima pelayanan. Antrian selalu terjadi apabila waktu pelayanan lebih besar daripada selisih waktu yang datang per unit. Teori antrian sangat diperlukan untuk menghitung besarnya antrian dan keterlambatan yang dialami oleh oleh suatu unit / objek yang disebabkan adanya perbedaan waktu kedatangan dan waktu pelayanan tersebut.

2.7.1. Karakteristik Antrian

Dalam membicarakan sistem antrian, ada beberapa karakteristik yang harus ditentukan, yaitu :

- a. Tingkat kedatangan (λ)

Tingkat kedatangan yang dinyatakan dengan notasi λ adalah jumlah kendaraan atau manusia yang bergerak menuju satu atau beberapa tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/ permenit serta satuan – satuan lainnya

b. Tingkat pelayanan (μ)

Tingkat pelayanan yang dinyatakan dengan notasi μ adalah jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh suatu tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu dinyatakan dalam satuan menit/kendaraan atau menit/orang. Selain tingkat pelayanan juga dikenal waktu pelayanan (WP) yang dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh satu tempat pelayanan untuk dapat melayani satu kendaraan atau satu orang, sehingga dapat disimpulkan bahwa :

Tabel 2.10. *Sistem first come first served (one station)*

	Model Antrian	Deskripsi Model
Pers 2.1	$P(n) = \left(\frac{1}{\mu}\right)^n \left(1 - \frac{1}{\mu}\right) = (\rho)^n (1 - \rho) = \frac{\lambda}{\mu}$	P(n) = kemungkinan terdapatnya tepat n kendaraan di dalam sistem
Pers 2.2	$\bar{n} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho}$	\bar{n} = jumlah rata – rata kendaraan di dalam sistem
Pers 2.3	$Var(n) = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)^2} = \frac{\rho}{(1 - \rho)^2}$	Var (n) = variasi dari n (jumlah kendaraan di dalam sistem)
Pers 2.4	$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{(1 - \rho)}$	\bar{q} = panjang antrian rata - rata
Pers 2.5	$f(d) = (\mu - \lambda)e^{-(\mu - \lambda)d}$	$f(d)$ = kemungkinan untuk memakai waktu d di dalam antrian
Pers 2.6	$\bar{d} = \frac{1}{\mu - \lambda}$	\bar{d} = waktu rata – rata yang digunakan di dalam sistem

Pers 2.7	$\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \bar{d} - \frac{1}{\mu}$	\bar{w} = waktu menunggu rata – rata di dalam antrian
Pers 2.8	$P(d \leq t) = 1 - e^{-(1-\rho)/\mu}$	$P(d \leq t)$ = kemungkinan untuk memakai waktu t atau kurang di dalam sistem
Pers 2.9	$P(w \leq t) = 1 - \rho e^{-(1-\rho)/\mu}$	$P(w \leq t)$ = kemungkinan untuk memakai waktu menunggu t atau kurang di dalam antrian

Sumber : E.D Marlock : *Introductive to Transportation Engineering and Planning*

Keterangan tabel :

Tabel 2.10 menjelaskan rumus – rumus yang digunakan di dalam perhitungan antrian

c. Jumlah pintu pelayanan

d. Disiplin antrian atau cara kita mengantri, yaitu :

- FIFO (*First in first out*) atau FCFS (*First come first served*)

Pada disiplin antrian ini dapat dilakukan dengan *single channel* (satu pintu) ataupun *multi channel* (banyak pintu) tergantung pada kebutuhan dan dengan asumsi bahwa setiap pintu mempunyai tingkat pelayanan yang sama. Atau bisa juga di artikan dengan yang datang duluan akan mendapatkan pelayanan lebih dulu. Contoh yang paling sering di lihat yaitu pada pintu tol.

- LIFO (*Last in first out*) atau FCLS (*First come last served*)

Dengan sistem ini yang terakhir datang akan dilayani lebih dahulu. Jenis ini biasanya dapat dilihat pada tumpukan surat di kantor pos.

- FVFS (*First vacant first served*)

Sistem ini terdiri dari beberapa pintu, tetapi hanya mempunyai satu jalur antrian. Bagi tempat pelayanan yang mempunyai tingkat pelayanan berbeda, maka disiplin antrian ini dapat dilakukan.

2.7.2. Panjang Jalur Antrian (*Storage*)

Panjang *storage* yang dibutuhkan pada saat kendaraan mendapatkan pelayanan karcis haruslah lebih besar dari jumlah kendaraan yang antri untuk mendapatkan pelayanan. Apabila kurang, maka antrian tersebut akan dapat mengganggu lalu lintas yang berada diluar jalan akses maupun yang berada di dalam lokasi pelataran.

Pada pintu masuk dan pintu keluar pelataran sangat perlu dibuat ruang penyimpanan (*storage*) yang berguna untuk mengantisipasi antrian yang terjadi karena adanya waktu untuk menerima pelayanan dari petugas biaya parkir dan juga untuk menunggu kemacetan di jalan di luar pelataran pada saat jam sibuk. Panjang *storage* yang tidak cukup akan menyebabkan timbulnya konflik pada jalan masuk antara kendaraan yang akan masuk dengan kendaraan yang sedang bersirkulasi pada jalan raya. Selain itu juga akan dapat menimbulkan antrian yang akan mengganggu sirkulasi internal pelataran.

Untuk mengetahui berapa besar panjang *storage* yang dibutuhkan , maka dapat dihitung dengan menggunakan teori analisis antrian yang merupakan fungsi dari jumlah kedatangan kendaraan, waktu pelayanan dan intensitas (kepadatan).

2.8. Tahap Perjalanan Parkir

Tahap perjalanan parkir secara umum adalah sebagai berikut (Juwono dan Victor, 1994) :

a. Masuk (*Entrance*)

Merupakan tahap awal dimana mobil meninggalkan pergerakan lalu lintas di jalan dan memasuki gedung parkir ataupun pelataran parkir.

b. Penerimaan (*Acceptance*)

Pada tahap ini pengemudi mobil diberi tanda masuk atau dapat juga pengemudi digantikan oleh petugas parkir untuk memarkir mobilnya dipetak parkir seperti yang terjadi pada pola pengoperasian *attendant parking*.

c. Penyimpanan (*storage*)

Tahap ini meliputi perjalanan mobil dari pintu masuk sampai di parkir di tempat parkir untuk beberapa waktu.

d. Pengiriman (*delivery*)

Tahap ini merupakan langkah akhir sebelum mobil keluar meninggalkan gedung parkir atau pelataran parkir dimana mobil meninggalkan tempat parkir menuju pintu untuk dilakukan pengecekan oleh petugas parkir. Pada pola pengoperasian *attendant parking*, petugas parkir menyerahkan mobil pada pengemudi (pemilik mobil).

e. Keluar (*exit*)

Pada tahap akhir ini, mobil meninggalkan pintu keluar dan memasuki pergerakan lalu lintas di jalan kembali.



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian

Penelitian di dalam skripsi merupakan suatu penyelidikan secara sistematis berdasarkan ilmu pengetahuan mengenai sifat-sifat dari kejadian atau keadaan-keadaan dengan maksud untuk menetapkan faktor-faktor pokok atau menemukan paham-paham baru dalam mengembangkan metode-metode baru. Sedangkan metodologi merupakan bagian epistemologi yang mengkaji perihal urutan langkah-langkah yang ditempuh supaya pengetahuan yang diperoleh memenuhi ciri-ciri Ilmiah. Metodologi juga dapat dipandang sebagai bagian dari logika yang mengkaji kaidah penalaran yang tepat.

Pada penelitian skripsi ini dilakukan berdasarkan sistem survey langsung (direct) pada area parkir UNIKA Atmajaya, yaitu dengan tahapan :

- a. Melihat serta mengamati secara langsung lokasi survey yang akan dijadikan tempat penelitian.
- b. Melakukan interview terhadap penduduk kampus UNIKA Atmajaya (dosen, mahasiswa, karyawan)

- c. Pengumpulan data yaitu seperti luas bangunan (khususnya area parkir), jumlah kendaraan yang parkir, durasi parkir, waktu pelayanan serta data lain yang diperlukan.

Berikut merupakan diagram alir penelitian yang dimulai dari persiapan dalam menentukan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan. Tahapan-tahapannya hingga pada akhirnya akan di dapatkan hasil akhir yang ingin dituju dari penelitian ini.

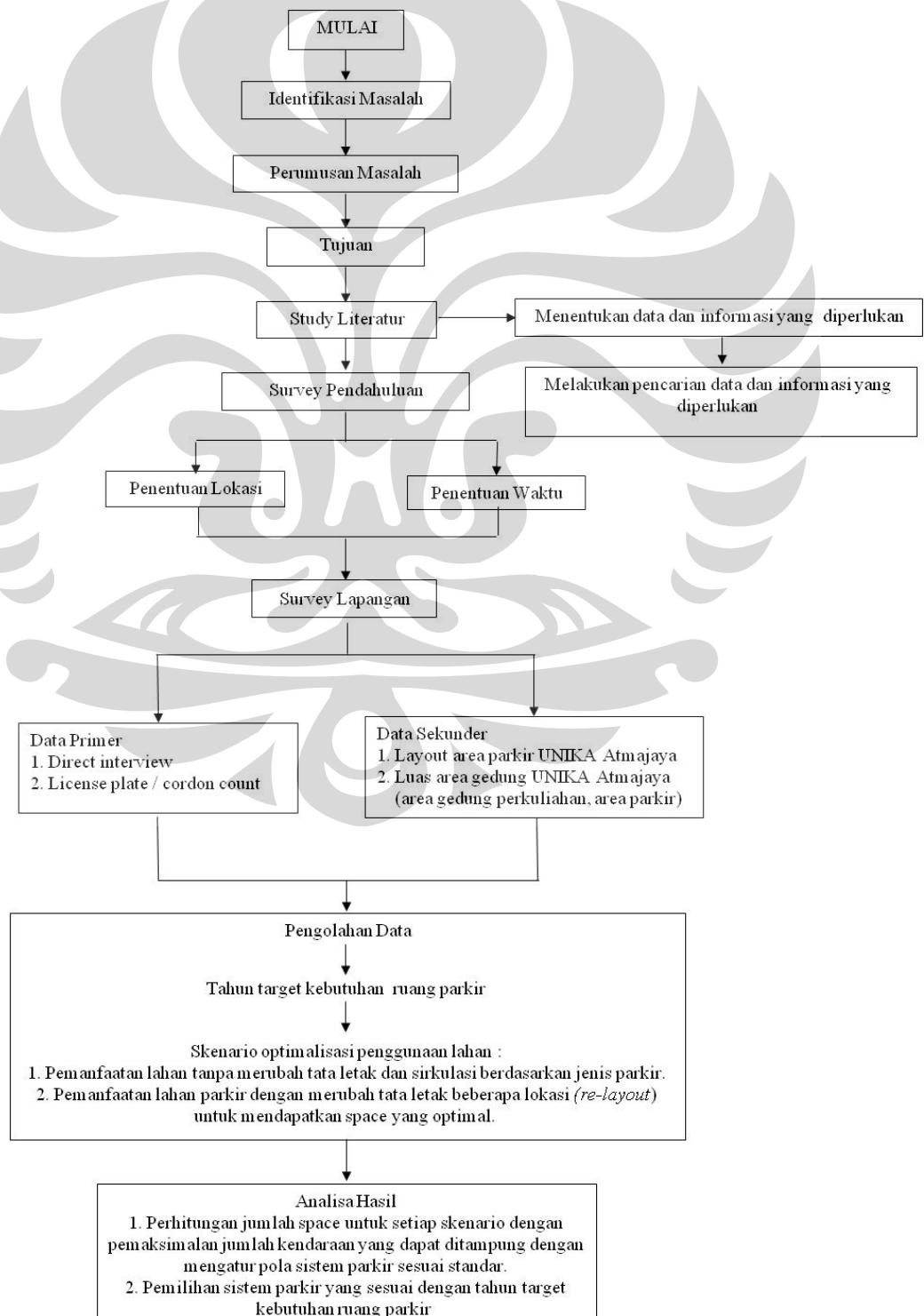
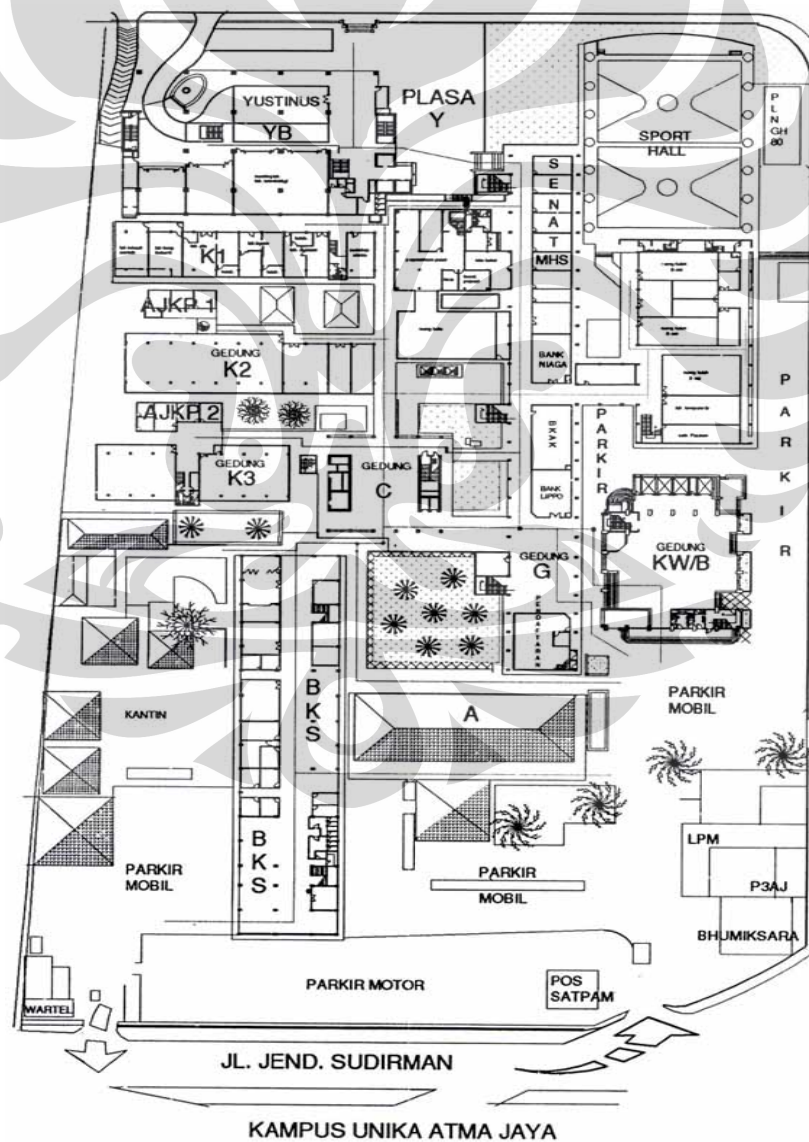


Diagram 3.1. Diagram Alir Pengerjaan Skripsi

3.2. Subjek dan Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di area parkir Universitas Katolik Atmajaya.



Gambar 3.1 Denah kampus UNIKA Atmajaya

Beberapa alasan yang menjadikan kampus UNIKA Atmajaya dijadikan lokasi penelitian, yaitu :

- a. Kampus UNIKA Atmajaya merupakan kampus yang ada di pusat kota.
- b. Kampus UNIKA Atmajaya menyediakan fasilitas parkir guna menampung kendaraan yang masuk. Fasilitas parkir merupakan penunjang serta bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan kampus. Untuk itu pihak UNIKA Atmajaya menyediakan ruang parkir yang terletak di gedung yustinus serta pelataran parkir.

Tempat parkir di UNIKA Atmajaya dibagi atas tiga macam, yaitu :

- a. Parkir mobil gedung yustinus = 468 *space*
- b. Parkir mobil Pelataran karyawan = 132 *space*
- c. Parkir motor A dan B = 1067 *space*

Selain menggunakan area parkir UNIKA Atmajaya, penulis juga mempergunakan warga kampus UNIKA sebagai subjek penelitiannya dimana mereka sebagai pihak yang merasakan langsung fasilitas parkir tersebut.

3.3. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian diskriptif kualitatif yaitu penelitian tentang data yang dikumpulkan dan dinyatakan dalam bentuk kata-kata dan gambar, kata-kata disusun dalam kalimat, misalnya kalimat hasil wawancara antara peneliti dan informan. Selain itu, teknik kualitatif dipakai karena teknik ini membantu untuk memahami realitas rasional sebagai realitas subjektif khususnya warga kampus. Proses observasi dan wawancara (kuisisioner) mendalam bersifat sangat utama dalam pengumpulan data.

3.4. Pengumpulan Data

Data terdiri dari data primer dan data sekunder. Sumber data primer berupa pengumpulan data langsung di lapangan dengan melakukan pengamatan, mencatat, dan menghitung. Sedangkan sumber data sekunder berupa wawancara maupun data – data lain berupa dokumen – dokumen yang tersedia pada instansi – instansi terkait dalam hal ini adalah pihak UNIKA Atmajaya.

3.5.Survey Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengumpulan data antara lain sebagai berikut :

- a. Melakukan survei *license plate / cordon count* yang dilakukan di area parkir UNIKA Atmajaya yaitu mulai dari area gedung parkir mobil serta lahan parkir di area pelataran moobil dan motor, tepatnya pada pintu masuk dan pintu keluar parkir mobil serta area parkir motor.
- b. Dalam survey ini, digunakan 6 orang surveyor dimana dibagi menjadi 3 orang di pintu masuk dan 3 orang dipintu keluar.
- c. Lamanya waktu kegiatan survey dilaksanakan 1 – 2 minggu serta dilaksanakan pada jam perkuliahan yaitu dari jam 08.00 – 17.00 WIB dan dibagi dalam 3 shift, yaitu :

Tabel 3.1. Pembagian jam petugas survey

Shift	Waktu Survey
I	08.00 - 11.00
II	11.00 - 14.00
III	14.0 - 17.00

3.6.Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dibedakan secara mendasar atas dua jenis yaitu perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware* – *Counter, timer, lembar data, alat tulis*).

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan yaitu *AutoCAD* dan *Microsoft Excel®*. *Software* yang dipergunakan sebagai alat bantu untuk melakukan perhitungan:

- Jumlah total kendaraan yang masuk
- Durasi tiap kendaraan
- Akumulasi kendaraan yang parkir
- Menghitung volume kendaraan
- Panjang antrian
- Menghitung *improvement parking space* untuk mengatasi *over demand* yang akan terjadi.

BAB 4

PEMBAHASAN MASALAH

4.1. Analisa Antrian

Salah satu yang perlu dianalisa pada penelitian ini, yaitu antrian kendaraan. Di mana antrian pada pintu masuk dan pintu keluar berguna untuk mengetahui panjang antrian yang diakibatkan oleh pelayanan pada waktu pengambilan atau pengembalian karcis.

4.1.1 Analisa Antrian Pada Pintu Masuk

Karakteristik kendaraan pada pagi / siang hari berdasarkan pengamatan terlihat lebih besar dibandingkan pada sore / malam hari. Oleh sebab itu, perhitungan antrian dilakukan dengan mengambil tingkat kedatangan yang terbesar, yaitu pada pagi/ siang hari. Sistem antrian yang digunakan yaitu dengan sistem *First Come First Served*, dimana kendaraan yang datang terlebih dahulu itulah kendaraan yang akan dilayani lebih dulu.

Waktu pelayanan didapatkan dengan mengadakan pengamatan terhadap lamanya waktu yang dibutuhkan oleh sebuah kendaraan dari saat memasuki tempat pelayanan untuk menerima karcis hingga saat kendaraan melewati gerbang pelayanan.

4.1.1.1 Kendaraan Roda Empat (Mobil)

a. Pintu Masuk Area Gedung Yustinus

Tabel 4.1. Volume masuk area gedung

Date	Ket	Volume Durations / Jam									Total
		08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	
26-Oct	Masuk Mobil	98	106	122	190	112	68	44	43	27	810
	Keluar Mobil	13	35	75	35	143	96	223	61	47	728
27-Oct	Masuk Mobil	190	108	111	228	95	74	44	51	27	927
	Keluar Mobil	7	59	66	103	145	69	113	76	58	697
28-Oct	Masuk Mobil	144	113	161	278	232	80	33	37	30	1,107
	Keluar Mobil	18	41	67	61	119	122	100	51	41	618
29-Oct	Masuk Mobil	164	99	314	336	309	158	154	49	49	1,632
	Keluar Mobil	28	13	53	49	103	176	89	61	37	609
30-Oct	Masuk Mobil	156	113	154	197	83	44	39	30	18	835
	Keluar Mobil	25	69	65	73	120	80	99	77	41	649
31-Oct	Masuk Mobil	132	76	80	82	62	36	36	27	5	535
	Keluar Mobil	35	61	41	80	132	61	32	45	29	515
Total		1,009	894	1,308	1,711	1,654	1,062	1,005	608	409	9,661
Rata - rata masuk perjam		147	103	157	219	149	76	58	40	26	974
Rata - rata keluar perjam		21	46	61	67	127	100	109	62	42	636

Keterangan tabel :

Tabel 4.1 merupakan perhitungan akumulasi dan volume kendaraan yang akan digunakan sebagai data untuk menghitung antrian sebagai jumlah kendaraan yang datang persatuan waktu (*arrival rate*). Di dapatkan jumlah kendaraan maksimum yang

datang per satuan waktu (*arrival rate*) pada areal gedung parkir yustinus yaitu 336 kendaraan/jam pada pintu pos masuk. Angka inilah yang digunakan sebagai *arrival rate* untuk menghitung antrian yang terjadi pada areal gedung parkir yustinus .

Tabel 4.2. Waktu pelayanan pintu masuk area gedung

Waktu (detik)	Jumlah kendaraan (fo)	t	(fo x t)
5 - 7,9	79	6,5	513,5
8 - 10,9	73	9,5	693,5
11 - 13,9	36	12,5	450
14 - 16,9	12	15,5	186
17 - 19,9	0	18,5	0
Total	200		1843

Sumber : Hasil survey terhadap 200 kendaraan

Maka waktu pelayanan yang didapat (*service time*)

$$= \frac{1843}{200} = 9,215 \text{ detik}$$

Berdasarkan waktu pelayanan yang terdapat diatas, maka dapat dicari parameter antrian sebagai berikut :

1. Jumlah kendaraan yang datang persatuan waktu arrival rate (λ) = 336 kend/jam
2. Lamanya waktu pelayanan (*service time*)= 9,215 detik

Sehingga jumlah kendaraan yang dilayani per satuan

$$\text{waktu } (\mu) = \frac{1}{9,215} = 0,109 \text{ kend / detik} = 390,667 \text{ kend/jam}$$

3. Kepadatan (intensitas) $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{336}{390,667} = 0,860$

Berdasarkan rumus perhitungan antrian yang terdapat pada persamaan 2.1 sampai dengan persamaan 2.9, maka dapat dicari :

1. Jumlah rata – rata kendaraan di dalam sistem

$$n = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,860}{1 - 0,860} = 6,146 \text{ kendaraan} \approx 6$$

kendaraan

2. Panjang antrian rata – rata

$$q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{(1 - \rho)} = \frac{0,860^2}{(1 - 0,860)} = 5,286 \text{ kendaraan}$$

≈ 5 kendaraan

3. Waktu yang digunakan rata – rata di dalam system

$$d = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{(390,667 - 336)} = 0,018 \text{ jam} = 65,853 \text{ detik}$$

4. Waktu menunggu rata – rata di dalam antrian

$$w = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = d - \frac{1}{\mu} = 65,853 - \frac{1}{0,109} = 56,638 \text{ detik}$$

Dari perhitungan terhadap antrian pada pintu masuk, area gedung, terlihat bahwa panjang antrian pada pintu tersebut sudah termasuk kategori panjang. Kalau dilihat dari jumlah kendaraan yang antri sebesar 5,286 kendaraan \approx 5 kendaraan dan jika diambil asumsi panjang satu kendaraan berikut jarak antara antrian satu kendaraan dengan kendaraan lainnya sebesar 5 meter, maka dapat dihitung jalur antrian pada waktu sibuk pada pintu masuk yaitu $5 \times 5 \text{ m} = 25 \text{ meter}$. Sedangkan dari inventarisasi parkir diketahui bahwa panjang jalur antrian yang ada (*storage*) sebesar 11 meter, sehingga dapat dikatakan bahwa panjang *storagenya* tidak memenuhi persyaratan.

b. Pintu Masuk Area Pelataran

Tabel 4.3. Volume masuk area pelataran

Date	Ket	Volume Durations / Jam									Total
		08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	
26-Oct	Masuk Mobil	28	30	34	54	31	19	12	12	8	228
	Keluar Mobil	4	10	21	10	40	27	63	17	13	205
27-Oct	Masuk Mobil	53	31	31	64	27	21	12	14	8	262
	Keluar Mobil	2	17	19	29	41	20	32	22	16	197
28-Oct	Masuk Mobil	40	32	45	78	66	22	9	11	8	312
	Keluar Mobil	5	11	19	17	33	34	28	14	11	174
29-Oct	Masuk Mobil	46	28	88	95	87	44	44	14	14	460
	Keluar Mobil	8	4	15	14	29	50	25	17	11	172
30-Oct	Masuk Mobil	44	32	44	56	24	12	11	8	5	235
	Keluar Mobil	7	20	18	20	34	22	28	22	12	183
31-Oct	Masuk Mobil	37	21	23	23	17	10	10	8	1	151
	Keluar Mobil	10	17	11	22	37	17	9	13	8	145
Total		285	252	369	483	467	299	284	172	115	2,725
Rata - rata masuk perjam		42	29	44	62	42	22	16	11	7	275
Rata - rata keluar perjam		6	13	17	19	36	28	31	17	12	179

Keterangan tabel :

Tabel 4.3 merupakan perhitungan akumulasi dan volume kendaraan yang akan digunakan sebagai data untuk menghitung antrian sebagai jumlah kendaraan yang datang persatuan waktu (*arrival rate*). Di dapatkan jumlah kendaraan maksimum yang datang per satuan waktu (*arrival rate*) pada areal pelataran parkir adalah 95 kendaraan/jam pada pintu pos masuk. Angka inilah yang digunakan sebagai *arrival rate* untuk menghitung antrian yang terjadi pada areal pelataran parkir.

Tabel 4.4. Waktu pelayanan pintu masuk area pelataran

Waktu (detik)	Jumlah kendaraan (fo)	t	(fo x t)
5 - 7,9	25	6,5	162,5
8 - 10,9	19	9,5	180,5
11 - 13,9	6	12,5	75
14 - 16,9	0	15,5	0
Total	50	0	418

Sumber : Hasil survey terhadap 50 kendaraan

Maka waktu pelayanan yang didapat (*service time*)

$$= \frac{418}{50} = 8,36 \text{ detik}$$

Berdasarkan waktu pelayanan yang terdapat diatas, maka dapat dicari parameter antrian sebagai berikut :

1. Jumlah kendaraan yang datang persatuan waktu arrival rate (λ) = 95 kend/jam
2. Lamanya waktu pelayanan (*service time*)= 8,36 detik

Sehingga jumlah kendaraan yang dilayani per satuan

$$\text{waktu } (\mu) = \frac{1}{8,36} = 0,120 \text{ kend / detik} = 430,622 \text{ kend/jam}$$

3. Kepadatan (intensitas) $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{95}{430,622} = 0,220$

Berdasarkan rumus perhitungan antrian yang terdapat pada persamaan 2.1 sampai dengan persamaan 2.9, maka dapat dicari :

1. Jumlah rata – rata kendaraan di dalam system

$$n = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,220}{1 - 0,220} = 0,282 \text{ kendaraan}$$

2. Panjang antrian rata – rata

$$q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{(1 - \rho)} = \frac{0,220^2}{(1 - 0,220)} = 0,062 \text{ kendaraan}$$

3. Waktu yang digunakan rata – rata di dalam system

$$d = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{(430,622 - 95)} = 0,003 \text{ jam} = 10,721 \text{ detik}$$

4. Waktu menunggu rata – rata di dalam antrian

$$w = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = d - \frac{1}{\mu} = 10,721 - \frac{1}{0,220} = 2,361 \text{ detik}$$

Dari perhitungan terhadap antrian pada pintu masuk area pelataran, terlihat bahwa panjang antrian pada pintu tersebut sebanyak 0,062 kendaraan atau dapat diasumsikan hampir tidak terjadinya antrian pada pintu masuk tersebut. Sedangkan dari inventarisasi parkir diketahui bahwa panjang jalur antrian yang ada (*storage*) sebesar 10,5 meter, sehingga dapat dikatakan bahwa panjang *storagenya* masih memenuhi persyaratan.

4.1.1.2 Kendaraan Roda Dua (Sepeda Motor)

a. Pintu Masuk Parkir Motor A

Tabel 4.5. Volume masuk area parkir sepeda motor A

Date	Ket	Volume Durations / Jam									Total
		08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	
26-Oct	Masuk Motor	140	138	137	155	150	141	84	76	41	1,060
	Keluar Motor	8	57	88	132	160	109	160	64	42	820
27-Oct	Masuk Motor	111	230	162	286	256	193	81	71	32	1,421
	Keluar Motor	15	50	67	149	200	183	78	76	59	876
28-Oct	Masuk Motor	123	141	277	349	190	170	67	57	41	1,415
	Keluar Motor	8	25	93	114	176	227	148	72	46	908
29-Oct	Masuk Motor	134	217	319	410	262	239	68	36	44	1,729
	Keluar Motor	25	69	72	107	76	102	118	48	50	668
30-Oct	Masuk Motor	109	185	211	372	194	109	139	64	23	1,406
	Keluar Motor	19	44	88	118	92	100	129	85	58	732
31-Oct	Masuk Motor	69	100	105	132	81	140	32	23	11	694
	Keluar Motor	10	27	69	113	94	108	85	167	270	943
Total		770	1,282	1,686	2,437	1,931	1,820	1,189	841	715	12,671
Rata - rata masuk perjam		114	168	202	284	189	165	78	55	32	1,287
Rata - rata keluar perjam		14	45	79	122	133	138	120	85	88	824

Keterangan tabel :

Tabel 4.5 merupakan perhitungan akumulasi dan volume kendaraan yang akan digunakan sebagai data untuk menghitung antrian sebagai jumlah kendaraan yang datang persatuan waktu (*arrival rate*). Di dapatkan jumlah kendaraan maksimum yang datang per satuan waktu (*arrival rate*) pada parkir sepeda motor A adalah 410 kendaraan/jam pada pintu pos masuk. Angka inilah yang digunakan sebagai *arrival rate* untuk menghitung antrian yang terjadi pada parkir sepeda motor A.

Tabel 4.6. Waktu pelayanan pintu masuk area parkir sepeda motor A

Waktu (detik)	Jumlah kendaraan (fo)	t	(fo x t)
5 - 7,9	112	6,5	728
8 - 10,9	71	9,5	200
11 - 13,9	16	12,5	387,5
14 - 16,9	1	15,5	15,5
Total	200		1618

Sumber : Hasil survey terhadap 200 kendaraan

Maka waktu pelayanan yang didapat (*service time*)

$$= \frac{1618}{200} = 8,09 \text{ detik}$$

Berdasarkan waktu pelayanan yang terdapat diatas, maka dapat dicari parameter antrian sebagai berikut :

1. Jumlah kendaraan yang datang persatuan waktu arrival rate (λ) = 410 kend/jam
2. Lamanya waktu pelayanan (*service time*) = 8,09 detik

Sehingga jumlah kendaraan yang dilayani per satuan

$$\text{waktu } (\mu) = \frac{1}{8,09} = 0,124 \text{ kend / detik} = 444,994 \text{ kend/jam}$$

3. Kepadatan (intensitas) $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{410}{444,994} = 0,920$

Berdasarkan rumus perhitungan antrian yang terdapat pada persamaan 2.1 sampai dengan persamaan 2.9, maka dapat dicari :

1. Jumlah rata – rata kendaraan di dalam system

$$n = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,920}{1 - 0,920} = 11,537 \text{ kendaraan} \approx 12$$

kendaraan

2. Panjang antrian rata – rata

$$q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{(1 - \rho)} = \frac{0,920^2}{(1 - 0,920)} = 10,617 \text{ kendaraan}$$

≈ 11 kendaraan

3. Waktu yang digunakan rata – rata di dalam system

$$d = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{(444,994 - 410)} = 0,028 \text{ jam} = 101,426 \text{ detik}$$

4. Waktu menunggu rata – rata di dalam antrian

$$w = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = d - \frac{1}{\mu} = 101,426 - \frac{1}{0,124} = 93,336 \text{ detik}$$

Dari perhitungan terhadap antrian pada pintu masuk parkir motor mahasiswa, terlihat bahwa panjang antrian pada pintu tersebut cukup panjang. Dilihat dari jumlah kendaraan yang antri sebesar 10,617 kendaraan \approx 11 kendaraan dan jika diambil asumsi panjang berikut jarak antara antrian satu kendaraan dengan kendaraan yang lainnya sebesar 2 meter, maka dapat dihitung panjang jalur antrian pada waktu sibuk yaitu $11 \times 2 \text{ m} = 22 \text{ meter}$. Sedangkan dari inventarisasi parkir diketahui bahwa panjang jalur antrian yang ada (*storage*) sebesar 8,75 meter, sehingga dapat dikatakan bahwa panjang *storagena* tidak memenuhi persyaratan. Antrian motor ini dapat terlihat sampai di Jalan Jendral Sudirman.

b. Pintu Masuk Parkir Motor B

Tabel 4.7. Volume masuk area parkir sepeda motor B

Date	Ket	Volume Durations / Jam									Total
		08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	
26-Oct	Masuk Motor	60	59	59	66	64	60	36	32	17	454
	Keluar Motor	4	24	38	57	69	47	68	28	18	351
27-Oct	Masuk Motor	47	99	70	123	110	83	35	31	14	609
	Keluar Motor	6	22	29	64	86	78	34	32	25	376
28-Oct	Masuk Motor	53	60	119	149	82	73	29	25	17	606
	Keluar Motor	3	11	40	49	75	97	64	31	20	389
29-Oct	Masuk Motor	57	93	137	176	112	103	29	16	19	741
	Keluar Motor	11	29	31	40	33	44	51	21	22	286
30-Oct	Masuk Motor	47	70	90	160	82	47	50	28	10	603

Keterangan tabel :

Tabel 4.7 merupakan perhitungan akumulasi dan volume kendaraan yang akan digunakan sebagai data untuk menghitung antrian sebagai jumlah kendaraan yang datang persatuan waktu (*arrival rate*). Di dapatkan didapatkan jumlah kendaraan maksimum yang datang per satuan waktu (*arrival rate*) pada parkir sepeda motor B adalah 176 kendaraan/jam pada pintu pos masuk. Angka inilah yang digunakan sebagai *arrival rate* untuk menghitung antrian yang terjadi pada parkir sepeda motor B.

Tabel 4.8. Waktu pelayanan pintu masuk area parkir sepeda motor B

Waktu (detik)	Jumlah kendaraan (fo)	t	(fo x t)
5 - 7,9	49	6,5	318,5
8 - 10,9	37	9,5	351,5
11 - 13,9	14	12,5	175
Total	100		845

Sumber : Hasil survey terhadap 100 kendaraan

Maka waktu pelayanan yang didapat (*service time*)

$$= \frac{845}{100} = 8,45 \text{ detik}$$

Berdasarkan waktu pelayanan yang terdapat diatas, maka dapat dicari parameter antrian sebagai berikut :

1. Jumlah kendaraan yang datang persatuan waktu arrival rate (λ) = 176 kend/jam
2. Lamanya waktu pelayanan (*service time*)= 8,45 detik

Sehingga jumlah kendaraan yang dilayani per satuan

$$\text{waktu } (\mu) = \frac{1}{8,45} = 0,118 \text{ kend / detik} = 426,036 \text{ kend/jam}$$

3. Kepadatan (intensitas) $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{176}{426,036} = 0,412$

Berdasarkan rumus perhitungan antrian yang terdapat pada persamaan 2.1 sampai dengan persamaan 2.9, maka dapat dicari :

1. Jumlah rata – rata kendaraan di dalam system

$$n = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,412}{1 - 0,412} = 0,701 \text{ kendaraan}$$

2. Panjang antrian rata – rata

$$q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{(1 - \rho)} = \frac{0,412^2}{(1 - 0,412)} = 0,289 \text{ kendaraan}$$

3. Waktu yang digunakan rata – rata di dalam system

$$d = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{(426,036 - 176)} = 0,004 \text{ jam} = 14,369 \text{ detik}$$

4. Waktu menunggu rata – rata di dalam antrian

$$w = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = d - \frac{1}{\mu} = 14,369 - \frac{1}{0,118} = 5,919 \text{ detik}$$

Dari perhitungan terhadap antrian pada pintu masuk motor B, terlihat bahwa panjang antrian pada pintu tersebut tidak terlalu panjang. Dilihat dari jumlah kendaraan yang antri sebesar 0,289 kendaraan ≈ 1 kendaraan dan jika diambil asumsi panjang berikut jarak antara antrian satu kendaraan dengan kendaraan yang lainnya sebesar 2 meter, maka dapat dihitung panjang jalur antrian pada waktu sibuk yaitu : $1 \times 2 \text{ m} = 2 \text{ meter}$. Sedangkan dari inventarisasi parkir diketahui bahwa panjang jalur antrian yang ada (*storage*) sebesar 3,3 meter, sehingga dapat dikatakan bahwa panjang *storagennya* masih memenuhi persyaratan.

4.1.2. Analisa Antrian Pada Pintu Keluar

Pada pintu keluar, waktu pelayanan akan bertambah lama bila petugas pelayanan harus mengembalikan uang bagi yang tidak membayar dengan uang pas. Waktu pelayanan didapatkan dengan mengadakan pengamatan terhadap lamanya waktu yang dibutuhkan oleh sebuah kendaraan dari saat memasuki tempat pelayanan hingga saat kendaraan meninggalkan tempat pelayanan (keluar dari pelataran / gedung parkir).

4.1.2.1. Kendaraan Roda Empat (Mobil)

a. Pintu Keluar Pada Area Gedung Yustinus

Tabel 4.9. Volume keluar area gedung

Date	Ket	Volume Durations / Jam									Total
		08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	
26-Oct	Masuk Mobil	98	106	122	190	112	68	44	43	27	810
	Keluar Mobil	13	35	75	35	143	96	223	61	47	728
27-Oct	Masuk Mobil	190	108	111	228	95	74	44	51	27	927
	Keluar Mobil	7	59	66	103	145	69	113	76	58	697
28-Oct	Masuk Mobil	144	113	161	278	232	80	33	37	30	1,107
	Keluar Mobil	18	41	67	61	119	122	100	51	41	618
29-Oct	Masuk Mobil	164	99	314	336	309	158	154	49	49	1,632
	Keluar Mobil	28	13	53	49	103	176	89	61	37	609
30-Oct	Masuk Mobil	156	113	154	197	83	44	39	30	18	835
	Keluar Mobil	25	69	65	73	120	80	99	77	41	649
31-Oct	Masuk Mobil	132	76	80	82	62	36	36	27	5	535
	Keluar Mobil	35	61	41	80	132	61	32	45	29	515
Total		1,009	894	1,308	1,711	1,654	1,062	1,005	608	409	9,661
Rata - rata masuk perjam		147	103	157	219	149	76	58	40	26	974
Rata - rata keluar perjam		21	46	61	67	127	100	109	62	42	636

Keterangan tabel :

Tabel 4.1 di dapatkan jumlah kendaraan maksimum yang keluar per satuan waktu (*departure rate*) pada areal gedung parkir yustinus yaitu 223 kendaraan/jam pada pintu pos keluar. Angka inilah yang digunakan sebagai *departure rate* untuk menghitung antrian yang terjadi pada areal gedung parkir yustinus .

Tabel 4.10. Waktu pelayanan pintu keluar area gedung

Waktu (detik)	Jumlah kendaraan (fo)	t	(fo x t)
5 - 7,9	13	6,5	84,5
8 - 10,9	38	9,5	361
11 - 13,9	63	12,5	787,5
14 - 16,9	79	15,5	1224,5
17 - 19,9	7	18,5	129,5
Total	200		2587

Sumber : Hasil survey dari 200 kendaraan

Maka waktu pelayanan keluar yang didapat (*service time*)

$$= \frac{2587}{200} = 12,935 \text{ detik}$$

Berdasarkan waktu pelayanan yang terdapat diatas, maka dapat dicari parameter antrian sebagai berikut :

1. Jumlah kendaraan yang keluar persatuan waktu
departure rate (λ) = 223 kend/jam

2. Lamanya waktu pelayanan (*service time*)= 12,935 detik

Sehingga jumlah kendaraan yang dilayani per satuan

$$\text{waktu } (\mu) = \frac{1}{12,935} = 0,077 \text{ kend / detik} = 278,315 \text{ kend/jam}$$

3. Kepadatan (intensitas) $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{227}{278,315} = 0,802$

Berdasarkan rumus perhitungan antrian yang terdapat pada persamaan 2.1 sampai dengan persamaan 2.9, maka dapat dicari :

1. Jumlah rata – rata kendaraan di dalam system

$$n = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,802}{1 - 0,802} = 4,039 \text{ kendaraan}$$

2. Panjang antrian rata – rata

$$q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{(1 - \rho)} = \frac{0,802^2}{(1 - 0,802)} = 3,237 \text{ kendaraan}$$

3. Waktu yang digunakan rata – rata di dalam system

$$d = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{(278,315 - 227)} = 0,018 \text{ jam} = 65,176 \text{ detik}$$

4. Waktu menunggu rata – rata di dalam antrian

$$w = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = d - \frac{1}{\mu} = 65,176 - \frac{1}{0,077} = 52,241 \text{ detik}$$

Dari perhitungan terhadap antrian pada pintu keluar area gedung, terlihat bahwa panjang antrian pada pintu tersebut tidaklah terlalu panjang, yaitu sebesar 3,273 kendaraan \approx 3 kendaraan. Kalau dilihat dari jumlah kendaraan yang antri sebesar 3 kendaraan dan jika diambil asumsi panjang satu kendaraan berikut jarak antara antrian satu kendaraan dengan kendaraan lainnya sebesar 5 meter, maka dapat dihitung jalur antrian pada waktu sibuk pada pintu masuk yaitu $3 \times 5 \text{ m} = 15 \text{ meter}$. Sedangkan dari inventarisasi parkir diketahui bahwa panjang jalur antrian yang ada (*storage*) sebesar 22,875 meter, sehingga dapat dikatakan bahwa panjang *storaganya* masih memenuhi persyaratan.

b. Pintu Keluar Pada Area Pelataran

Tabel 4.11. Volume keluar area pelataran

Date	Ket	Volume Durations / Jam									Total
		08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	
26-Oct	Masuk Mobil	28	30	34	54	31	19	12	12	8	228
	Keluar Mobil	4	10	21	10	40	27	63	17	13	205
27-Oct	Masuk Mobil	53	31	31	64	27	21	12	14	8	262
	Keluar Mobil	2	17	19	29	41	20	32	22	16	197
28-Oct	Masuk Mobil	40	32	45	78	66	22	9	11	8	312
	Keluar Mobil	5	11	19	17	33	34	28	14	11	174
29-Oct	Masuk Mobil	46	28	88	95	87	44	44	14	14	460
	Keluar Mobil	8	4	15	14	29	50	25	17	11	172
30-Oct	Masuk Mobil	44	32	44	56	24	12	11	8	5	235
	Keluar Mobil	7	20	18	20	34	22	28	22	12	183
31-Oct	Masuk Mobil	37	21	23	23	17	10	10	8	1	151
	Keluar Mobil	10	17	11	22	37	17	9	13	8	145
Total		285	252	369	483	467	299	284	172	115	2,725
Rata - rata masuk perjam		42	29	44	62	42	22	16	11	7	275
Rata - rata keluar perjam		6	13	17	19	36	28	31	17	12	179

Keterangan tabel :

Tabel 4.11 di dapatkan jumlah kendaraan maksimum yang keluar per satuan waktu (*departure rate*) pada areal gedung parkir yustinus yaitu 223 kendaraan/jam pada pintu pos keluar. Angka inilah yang digunakan sebagai *departure rate* untuk menghitung antrian yang terjadi pada areal pelataran.

Tabel 4.12. Waktu pelayanan pintu keluar area pelataran

Waktu (detik)	Jumlah kendaraan (fo)	t	(fo x t)
5 - 7,9	32	6,5	208
8 - 10,9	13	9,5	123,5
11 - 13,9	5	12,5	62,5
14 - 16,9	0	15,5	0
Total	50		394

Sumber : Hasil survey terhadap 50 kendaraan

Maka waktu pelayanan keluar yang didapat (*service time*)

$$= \frac{394}{50} = 7,88 \text{ detik}$$

Berdasarkan waktu pelayanan yang terdapat diatas, maka dapat dicari parameter antrian sebagai berikut :

1. Jumlah kendaraan yang keluar persatuan waktu *departure rate* (λ) = 63 kend/jam
2. Lamanya waktu pelayanan (*service time*) = 7,88 detik

Sehingga jumlah kendaraan yang dilayani per satuan

$$\text{waktu } (\mu) = \frac{1}{7,88} = 0,127 \text{ kend / detik} = 456,853 \text{ kend/jam}$$

$$3. \text{ Kepadatan (intensitas) } \rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{63}{456,853} = 0,138$$

Berdasarkan rumus perhitungan antrian yang terdapat pada persamaan 2.1 sampai dengan persamaan 2.9, maka dapat dicari :

1. Jumlah rata – rata kendaraan di dalam system

$$n = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,138}{1 - 0,138} = 0,160 \text{ kendaraan}$$

2. Panjang antrian rata – rata

$$q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{(1 - \rho)} = \frac{0,138^2}{(1 - 0,138)} = 0,022 \text{ kendaraan}$$

3. Waktu yang digunakan rata – rata di dalam system

$$d = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{(456,853 - 63)} = 0,003 \text{ jam} = 9,139 \text{ detik}$$

4. Waktu menunggu rata – rata di dalam antrian

$$w = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = d - \frac{1}{\mu} = 9,139 - \frac{1}{0,127} = 1,259 \text{ detik}$$

Pada pintu keluar terlihat bahwa panjang antrian rata – rata kendaraan yaitu sebesar 0,022 kendaraan atau dapat dikatakan tidak terjadi antrian di pintu keluar pelataran parkir. Sedangkan dari inventarisasi parkir diketahui bahwa panjang jalur antrian yang ada (*storage*) sebesar 15,03 meter, sehingga dapat dikatakan bahwa panjang *storagenya* masih memenuhi persyaratan.

4.1.2.2. Kendaraan Roda Dua (Sepeda Motor)

Pada area motor, pintu keluar parkir sepeda motor A dan B digabung yaitu bersebelahan dengan pintu keluar mobil.

Tabel 4.13. Volume keluar area parkir sepeda motor A dan B

Date	Ket	Volume Durations / Jam									Total
		08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	
26-Oct	Masuk Motor	140	138	137	155	150	141	84	76	41	1,060
	Keluar Motor	8	57	88	132	160	109	160	64	42	820
27-Oct	Masuk Motor	111	230	162	286	256	193	81	71	32	1,421
	Keluar Motor	15	50	67	149	200	183	78	76	59	876
28-Oct	Masuk Motor	123	141	277	349	190	170	67	57	41	1,415
	Keluar Motor	8	25	93	114	176	227	148	72	46	908
29-Oct	Masuk Motor	134	217	319	410	262	239	68	36	44	1,729
	Keluar Motor	25	69	72	107	76	102	118	48	50	668
30-Oct	Masuk Motor	109	185	211	372	194	109	139	64	23	1,406
	Keluar Motor	19	44	88	118	92	100	129	85	58	732
31-Oct	Masuk Motor	69	100	105	132	81	140	32	23	11	694
	Keluar Motor	10	27	69	113	94	108	85	167	270	943
Total		770	1,282	1,686	2,437	1,931	1,820	1,189	841	715	12,671
Rata - rata masuk perjam		114	168	202	284	189	165	78	55	32	1,287
Rata - rata keluar perjam		14	45	79	122	133	138	120	85	88	824

Tabel 4.14. Waktu pelayanan pada pintu keluar

Waktu (detik)	Jumlah kendaraan (fo)	t	(fo x t)
5 - 7,9	18	6,5	117
8 - 10,9	91	9,5	864,5
11 - 13,9	84	12,5	1050
14 - 16,9	7	15,5	108,5
17 - 19,9	0	18,5	0
Total	200		2140

Sumber : Hasil survey terhadap 200 kendaraan

Maka waktu pelayanan keluar yang didapat (*service time*)

$$= \frac{2140}{200} = 10,7 \text{ detik}$$

Berdasarkan waktu pelayanan yang terdapat diatas, maka dapat dicari parameter antrian sebagai berikut :

1. Jumlah kendaraan yang keluar persatuan waktu *departure rate* (λ) = 228 kend/jam
2. Lamanya waktu pelayanan (*service time*) = 10,7 detik

Sehingga jumlah kendaraan yang dilayani per satuan waktu

$$(\mu) = \frac{1}{10,7} = 0,093 \text{ kend / detik} = 336,449 \text{ kend/jam}$$

3. Kepadatan (intensitas) $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{228}{336,449} = 0,678$

Berdasarkan rumus perhitungan antrian yang terdapat pada persamaan 2.1 sampai dengan persamaan 2.9, maka dapat dicari :

1. Jumlah rata – rata kendaraan di dalam sistem

$$n = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,678}{1 - 0,678} = 2,102 \text{ kendaraan}$$

2. Panjang antrian rata – rata

$$q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{(1 - \rho)} = \frac{0,678^2}{(1 - 0,678)} = 1,425 \text{ kendaraan}$$

3. Waktu yang digunakan rata – rata di dalam system

$$d = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{(336,449 - 228)} = 0,009 \text{ jam} = 33,195 \text{ detik}$$

4. Waktu menunggu rata – rata di dalam antrian

$$w = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = d - \frac{1}{\mu} = 33,159 - \frac{1}{0,093} = 22,495 \text{ detik}$$

Pada pintu antrian keluar terlihat bahwa panjang antrian rata – rata kendaraan tidak terlalu panjang. Kalau dilihat dari jumlah kendaraan yang antri sebesar 1,425 kendaraan \approx 2 kendaraan dan jika diambil asumsi panjang satu kendaraan berikut jarak antara antrian satu kendaraan dengan kendaraan lainnya sebesar 2 meter, maka dapat dihitung jalur antrian pada waktu sibuk pada pintu masuk yaitu $2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ meter}$.

4.2. Kebutuhan Ruang Parkir

Berdasarkan hasil perhitungan tabel prediksi permintaan ruang parkir, dapat dilihat bahwa permintaan parkir mobil akan mengalami kelebihan permintaan pada tahun 2016 yaitu sebanyak 602 kendaraan / jam, sedangkan permintaan parkir motor akan mengalami kelebihan permintaan ruang parkir pada tahun 2015 yaitu sebanyak 1082 kendaraan / jam. Sementara ruang parkir yang tersedia untuk kondisi eksisting saat ini yaitu :

- d. Parkir mobil Gedung Yustinus = 468 space
- e. Parkir Mobil Lapangan Karyawan = 132 Space
- f. Parkir Motor Karyawan dan Mahasiswa = 1067 space

Tabel 4.15. Prediksi kebutuhan parkir kampus

Tahun	Σ Mahasiswa Kuliah	Σ Dosen + Karyawan	Mobil Parkir	Motor Parkir
2010	560	145	510	847
2011	594	154	523	889
2012	630	163	537	933
2013	668	173	552	980
2014	709	184	567	1029
2015	752	195	584	1082
2016	798	207	602	1138
2017	846	220	621	1197
2018	897	233	640	1260
2019	952	247	662	1326
2020	1010	262	684	1397
2021	1071	278	708	1472
2022	1136	295	733	1551
2023	1205	313	760	1635
2024	1278	332	788	1725
2025	1356	352	818	1820
2026	1438	373	850	1920
2027	1525	396	884	2027

Sumber : Malviansyah 2009

4.2.1. Rancangan Ruang Parkir

Berdasarkan hasil prediksi kebutuhan parkir yang telah dihitung pada tabel 4.15, penulis merancang beberapa skenario ruang parkir agar dapat menampung kendaraan sampai dengan tahun target 2020 – 2023.

4.2.1.1. Gedung Parkir

Gedung parkir yustinus memiliki 468 *space* kendaraan yang terdiri dari 10 lantai dan memiliki luas area sebesar 27.775 m² yang dipergunakan sebagai ruang perkuliahan dan parkir.

Berikut rincian luasan dari setiap lantai gedung parkir yustinus :

Tabel 4.16. Luas dan *space* per lantai dari gedung parkir yustinus

Lantai	Luas	Ruang / <i>Space</i>
3	1221,10 m ²	36
4	1310,40 m ²	48
5	1310,40 m ²	48
6	1310,40 m ²	48
7	1310,40 m ²	48
8	1310,40 m ²	48
9	1310,40 m ²	48
10	1310,40 m ²	48
11	1310,40 m ²	48
12	1310,40 m ²	48
Total		468

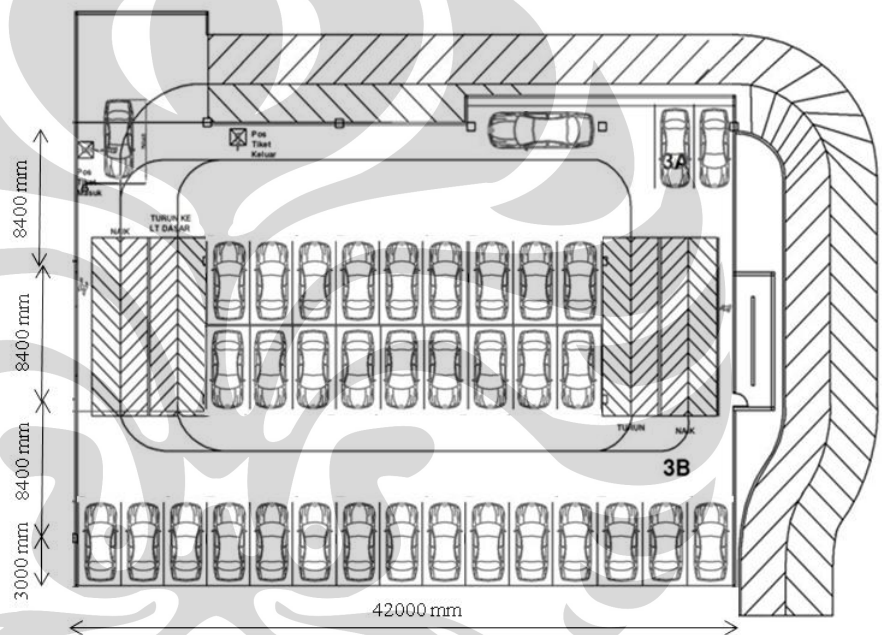
Sumber : BPPS UNIKA Atmajaya

Keterangan tabel :

Pada tabel 4.16 menjelaskan kendaraan yang dapat ditampung dalam 1 lantai gedung parkir serta jumlah keseluruhan kendaraan yang dapat ditampung di gedung parkir yustinus.

a. *Re-layout Parking Space Eksisting*

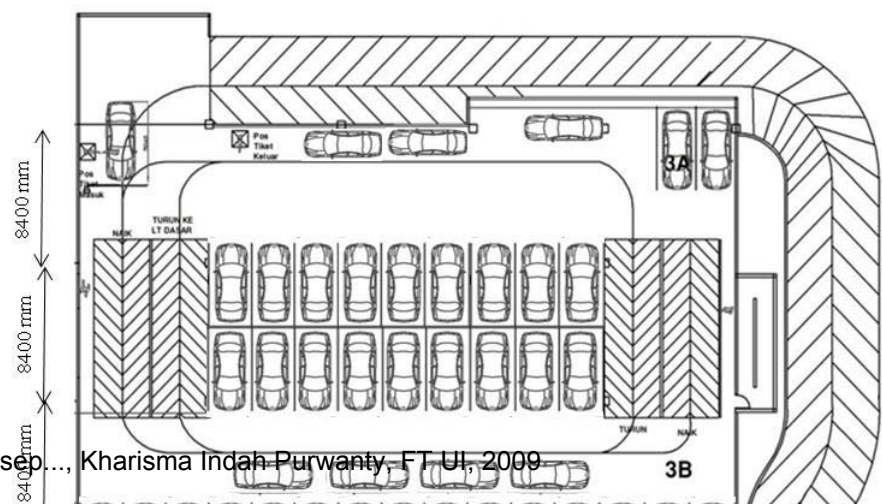
Re-layout parking space yaitu merancang ulang area parkir tanpa mengubah atau menambahkan lahan untuk kebutuhan area parkir.



Gambar 4.1. *Layout* gedung parkir lantai 3

Keterangan gambar :

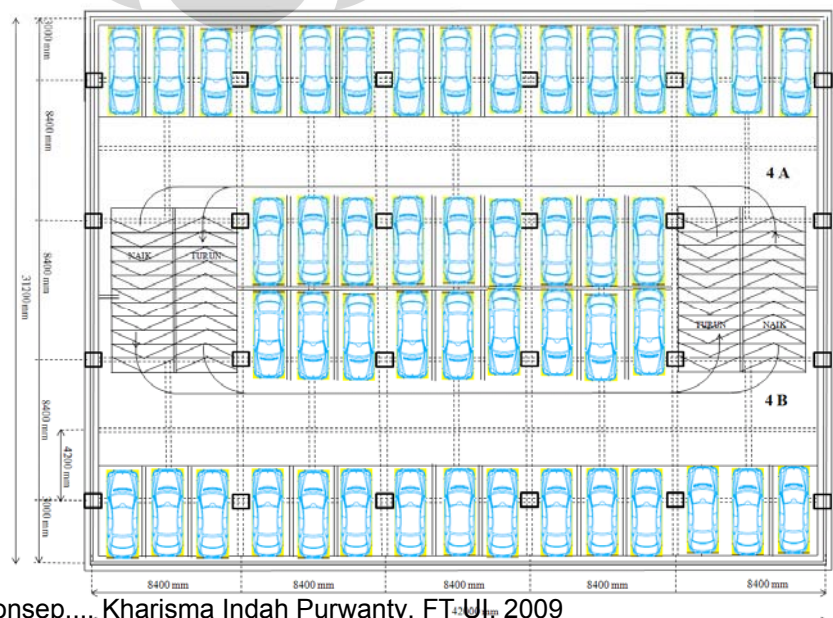
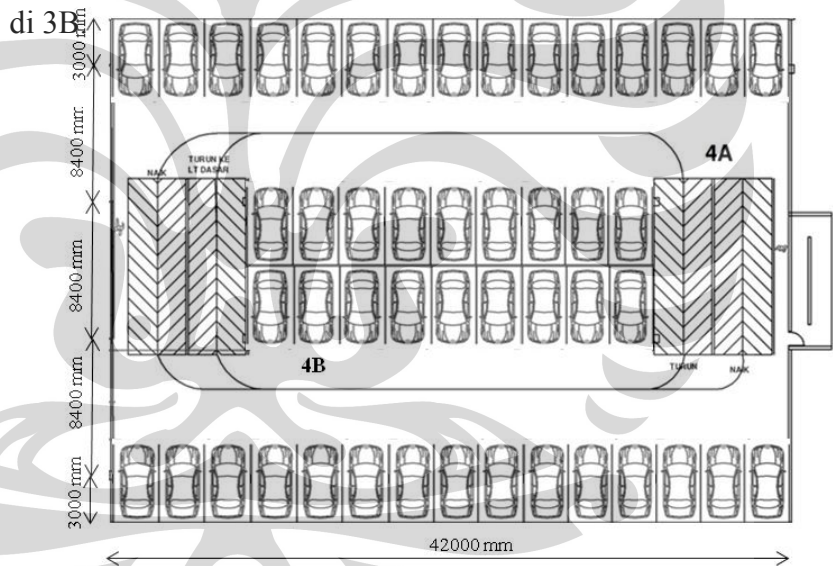
Gambar 4.1 merupakan gambar detail kondisi parkir eksisting di lantai 3 yang dapat menampung 36 kendaraan.



Gambar 4.2. Re-layout gedung parkir lantai 3

Keterangan gambar :

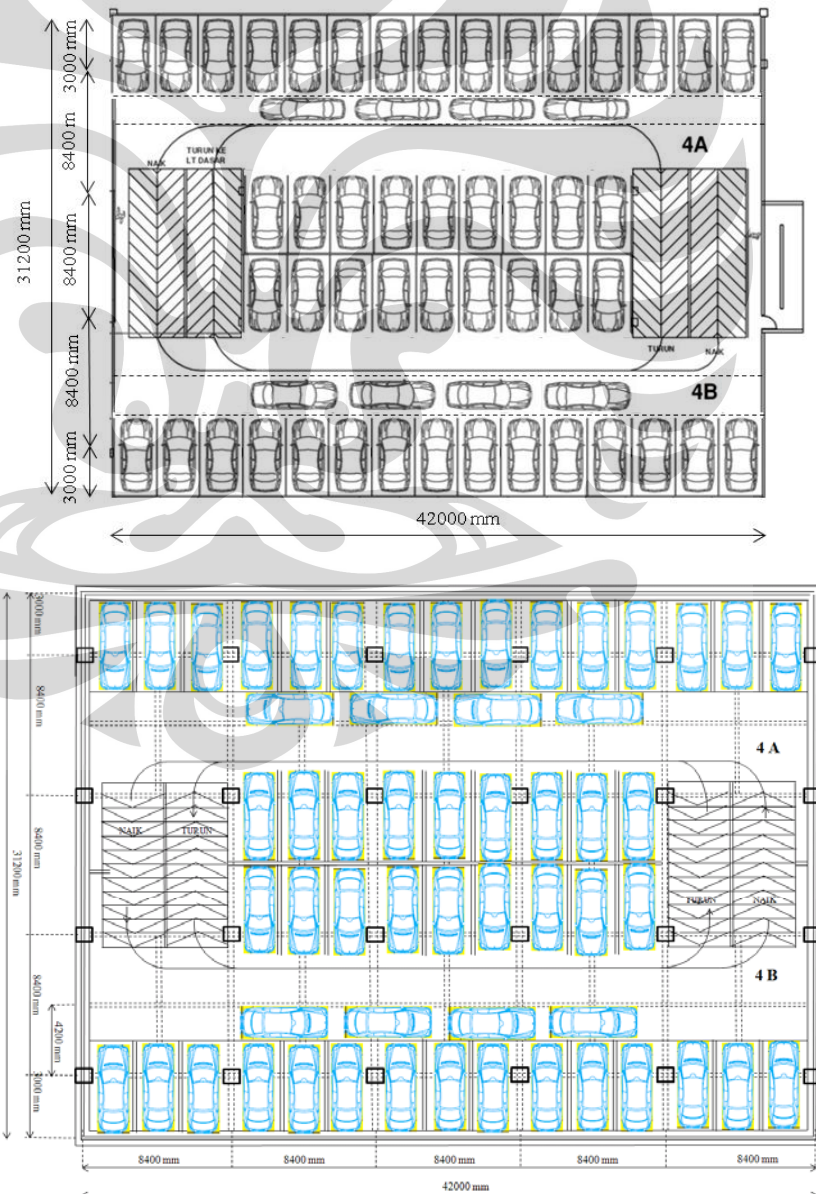
Gambar 4.2 merupakan detail kondisi parkir yang telah di rancang ulang dan menghasilkan 42 *space* parkir dengan penambahan 2 parkir paralel di lantai 3A dan 4 parkir paralel di 3B.



Gambar 4.3. *Layout* gedung parkir lantai 4 - 12 (typical)

Keterangan gambar :

Gambar 4.3 merupakan gambar detail kondisi parkir eksisting di lantai 4 sampai 12 (*typical*) yang dapat menampung 48 kendaraan.



Gambar 4.4. *Re-layout* gedung parkir lantai 4 - 12 (*typical*)

Keterangan gambar :

Gambar 4.4 merupakan detail kondisi parkir yang telah di rancang ulang dan menghasilkan 56 *space* parkir dengan penambahan 4 parkir paralel di lantai 4A dan 4 parkir paralel di 4B.

Tabel 4.17. Jumlah *space* per lantai

Lantai	Space Eksisting	Space Improvement
3	36	42
4	48	56
5	48	56
6	48	56
7	48	56
8	48	56
9	48	56
10	48	56
11	48	56
12	48	56
Jumlah	468	546

Keterangan tabel :

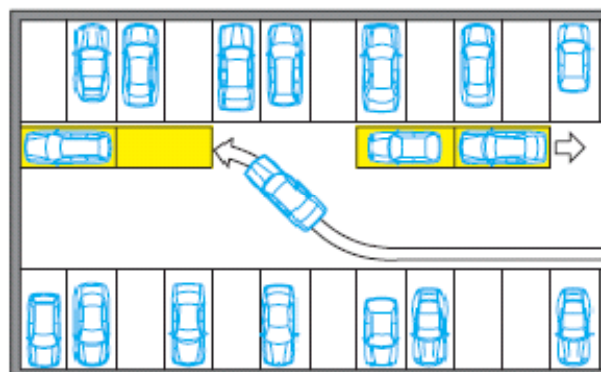
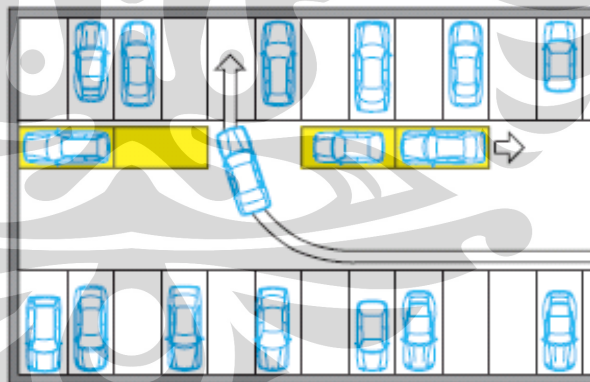
Pada tabel 4.17 dapat dilihat jumlah *space* dari kondisi eksisting tiap lantai bertambah dengan dirancang ulang *layout parking space* gedung parkir yustinus.

Dari *re-layout parking space* yang dilakukan pada gedung parkir yustinus dapat menambah 78 *space* parkir, berarti mengalami peningkatan sebanyak 16,67%.

b. Sistem *Sliding Platform*

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan, di dapatkan hampir 90% *space* parkir yang tersedia di area gedung terisi penuh. Tetapi walaupun penuh, jarang sekali mahasiswa yang ingin memarkirkan kendaraannya pada lantai paling atas dikarenakan “malas”. Karena itu tidak jarang mahasiswa memarkirkan kendaraannya dengan sistem paralel.

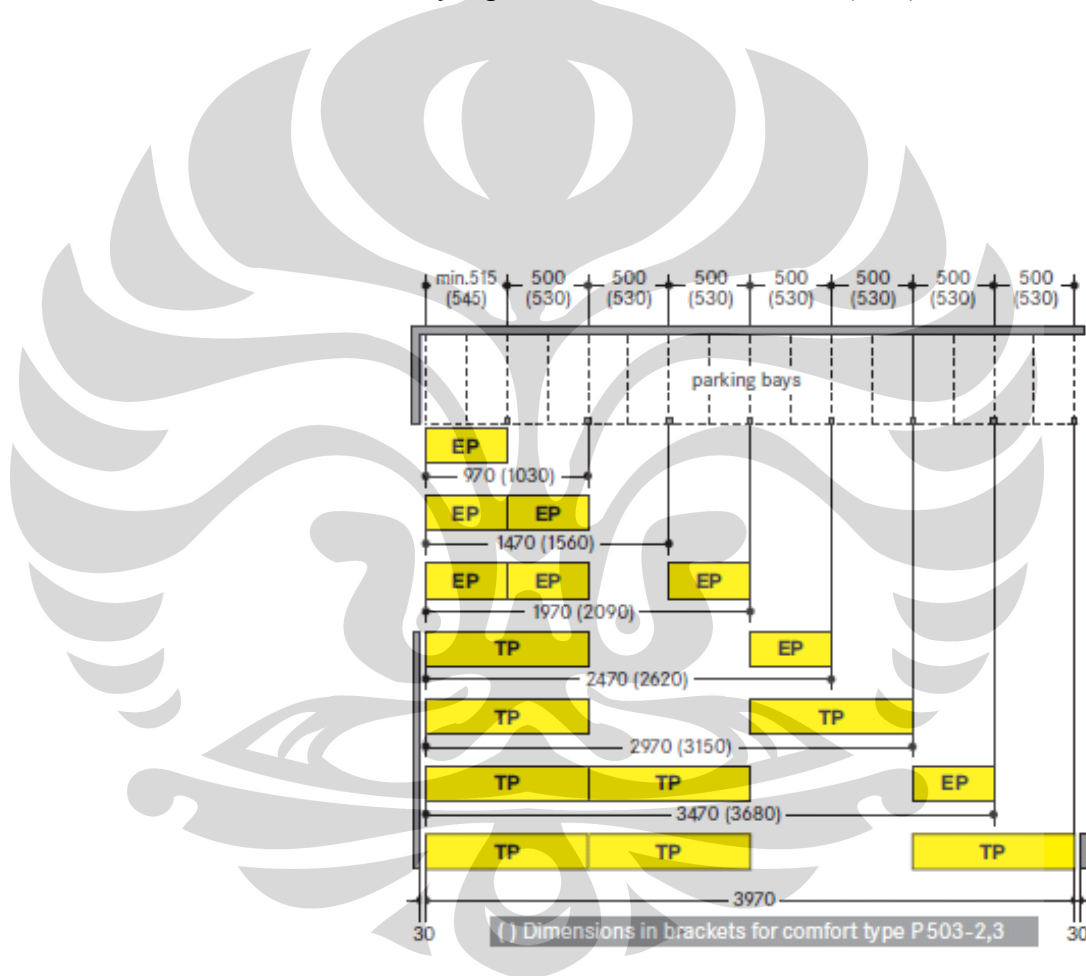
Dari hasil survey dan data yang ada, penulis memberikan solusi rancang gedung parkir dengan sistem parkir *sliding platform longitudinal*, dimana sistem parkir ini menciptakan ruang parkir tambahan di jalur mengemudi tanpa harus merubah gedung parkir tersebut.



Gambar 4.5. *Sliding platform longitudinal*

Perhitungan space parking

- Luasan lahan : 42 m x 31,25 m
- *Space* kondisi eksisting : 468 *space*
- Lantai yang tersedia : 10 lantai (A-B) \approx 20 lantai



Gambar 4.6. Dimensi penggunaan *platform*

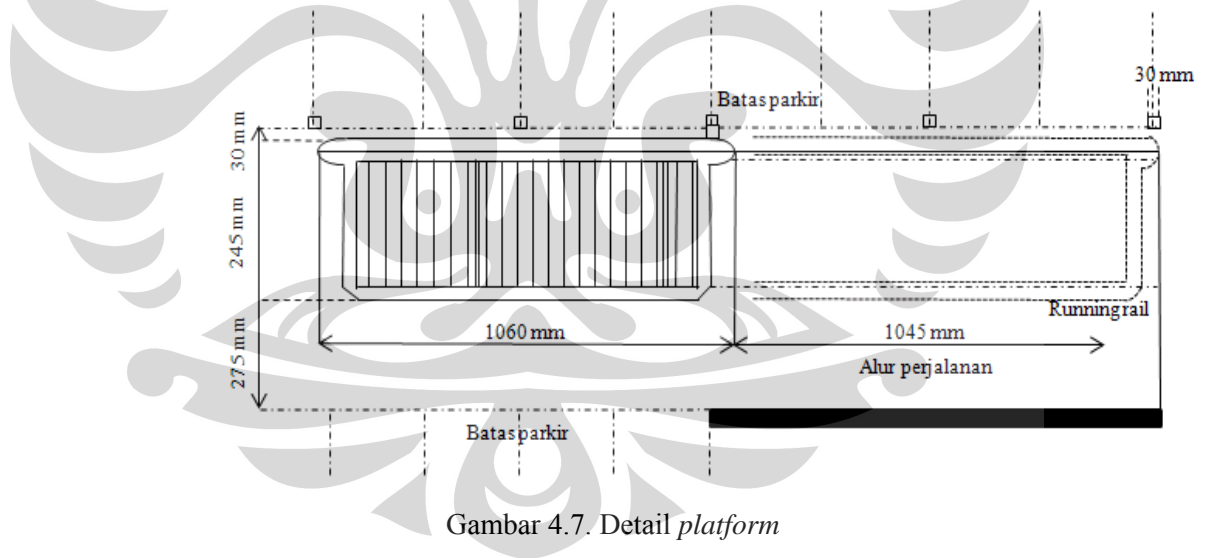
Sumber : *Car parking solutions*

Keterangan gambar :

- EP : *Single platform*
- TP : *Tandem platform*

- Pada lebar jarak 10,30 m, dapat menambahkan 1 *sliding platform longitudinal type EP*.
- Pada lebar jarak 26,20 m, dapat menambahkan 3 *sliding platform longitudinal*, yaitu 2 *type EP* ditambah 1 *type TP*.

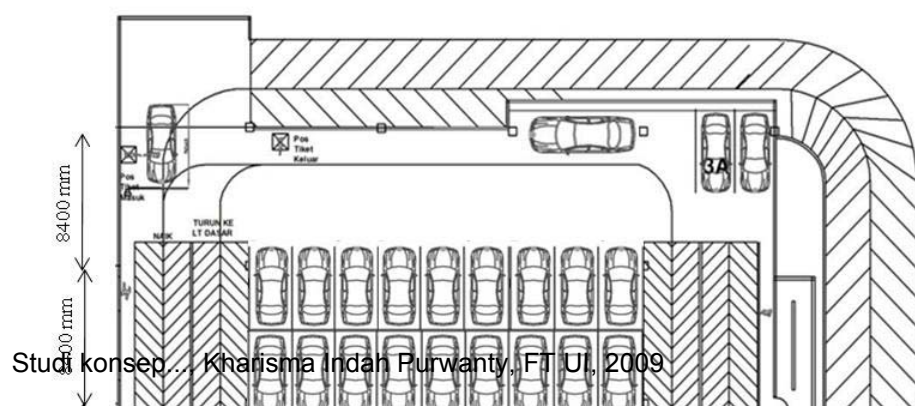
Dengan menggunakan dimensi *platform* pada gambar 4.2 untuk gedung parkir dengan luasan 42 m, berarti dapat menambahkan *sliding platform* sebanyak 6 space. Tapi bila melihat kondisi eksisting, maka penempatan *sliding platform* hanya dapat menambah 5 space. Hal ini dilakukan untuk menghindari konflik yang terjadi di area gedung parkir tersebut.



Gambar 4.7. Detail *platform*

Keterangan gambar :

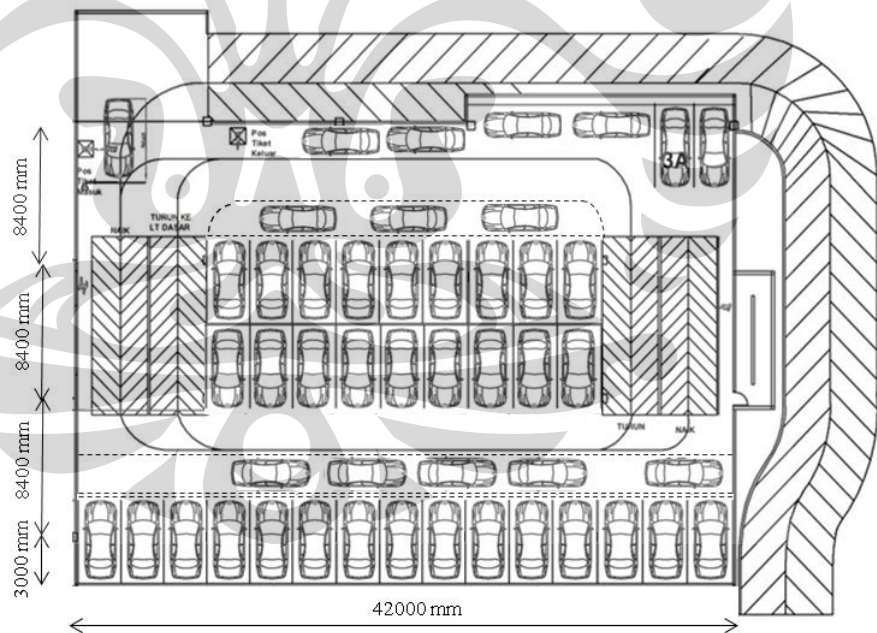
Gambar 4.7 menunjukkan detail *sliding platform* yang akan digunakan dalam penambahan *space* parkir.



Gambar 4.8. *Layout* gedung parkir eksisting lantai 3

Keterangan gambar :

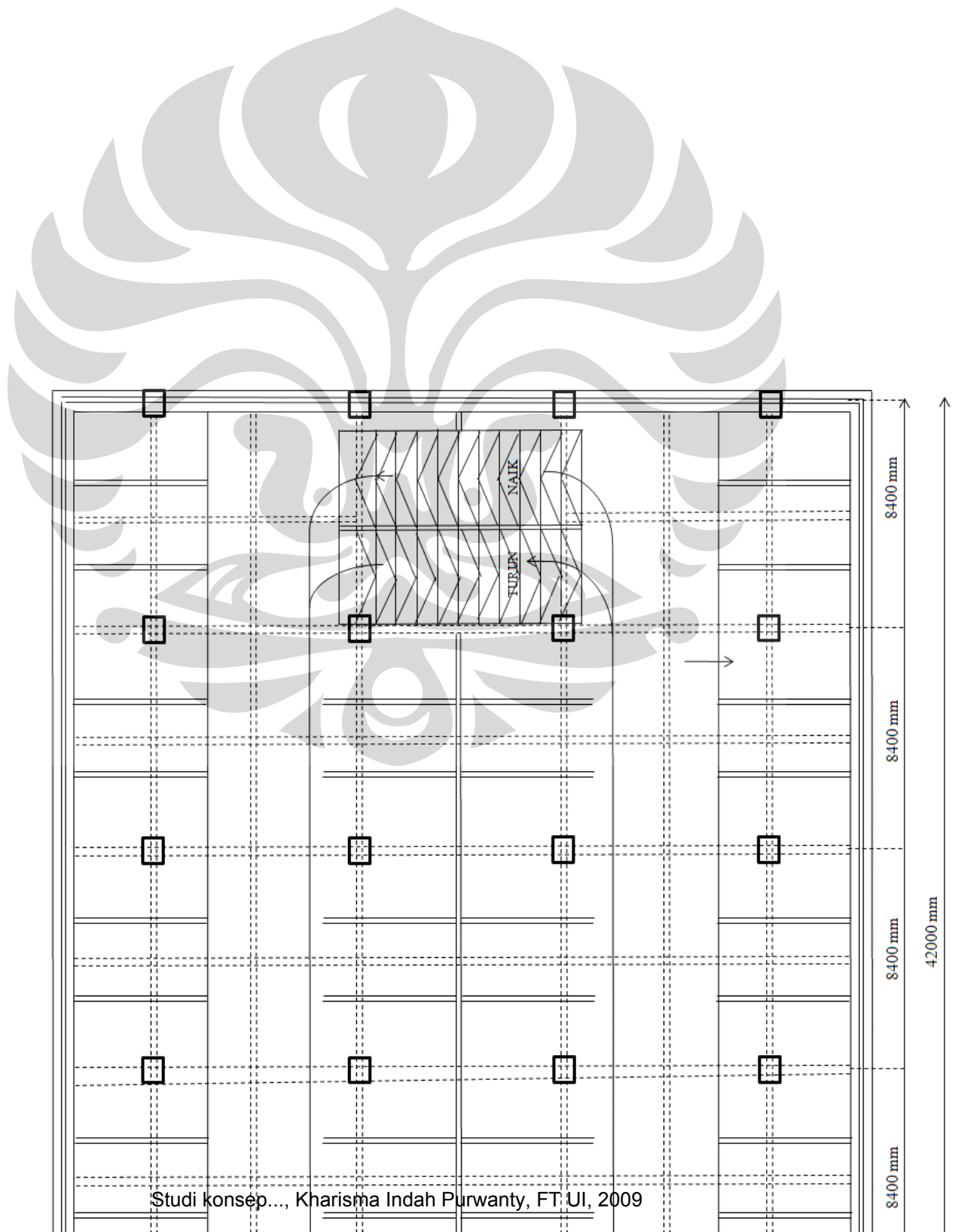
Gambar 4.8 merupakan gambar detail gedung parkir kondisi eksisting pada lantai 3 yang dapat menampung 36 kendaraan.



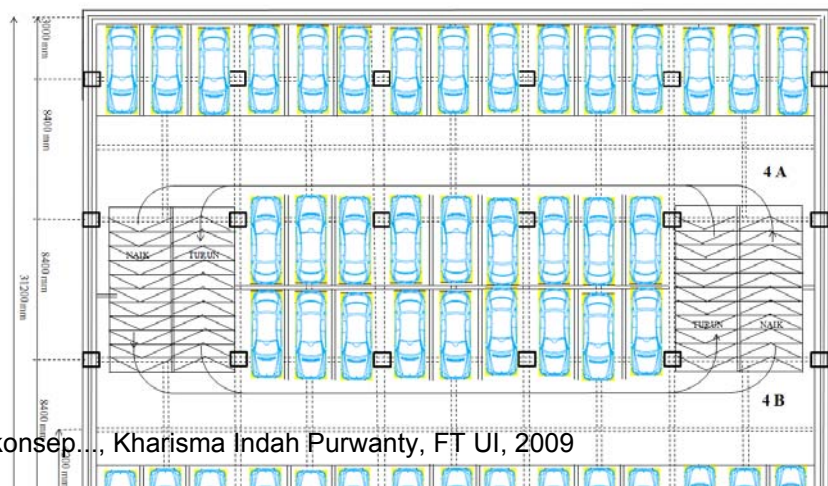
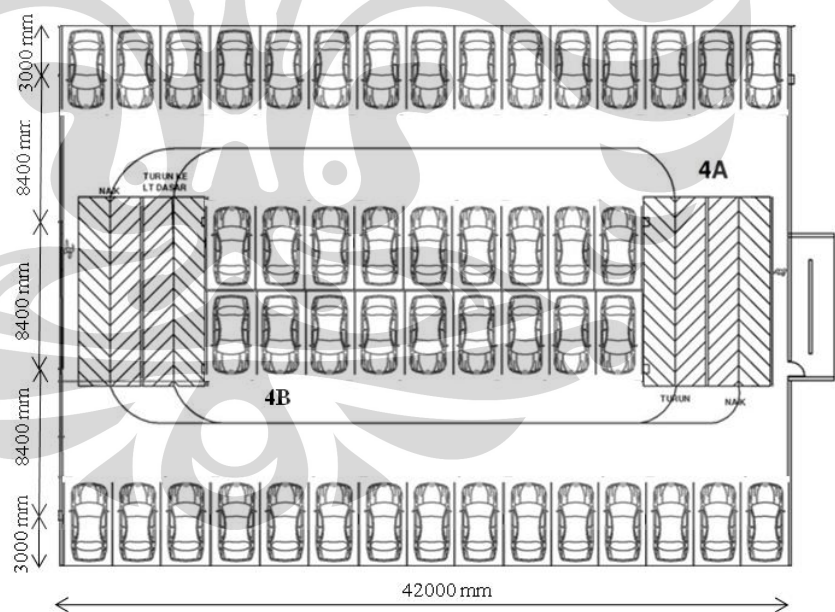
Gambar 4.9. *Layout* gedung parkir setelah penambahan *space*

Keterangan gambar :

Gambar 4.9 merupakan detail kondisi parkir setelah menggunakan sistem parkir *sliding platform longitudinal*. Di gambar terlihat adanya penambahan *space* sebesar 4 *space* pada lantai 3A dan 5 *space* pada lantai 3B. Jadi total keseluruhan *space* yang ada pada lantai 3 sebesar 45 *space*.



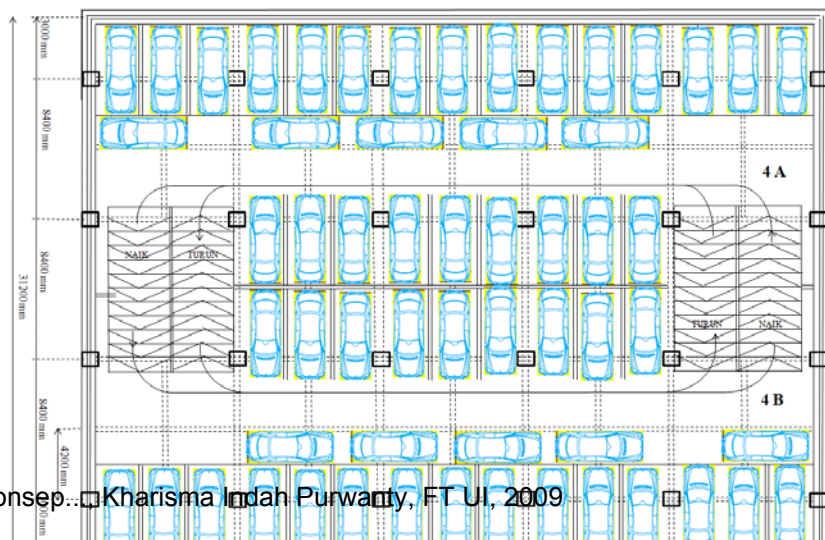
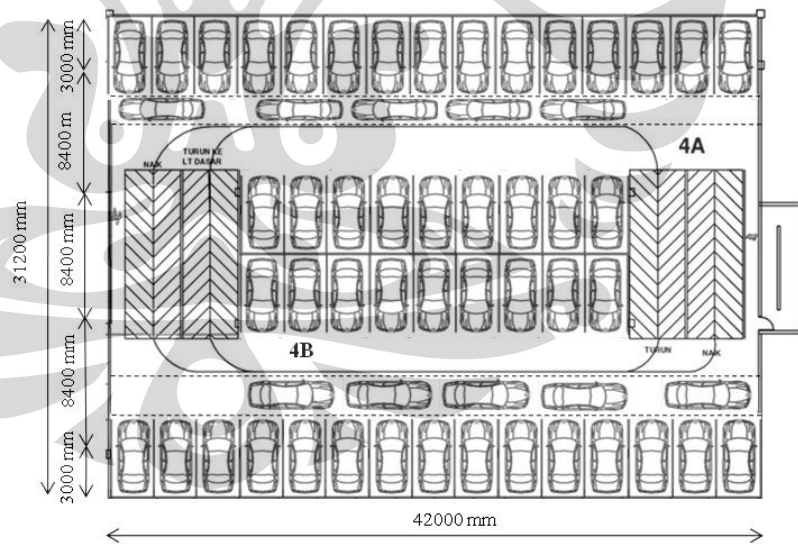
Gambar 4.10. *Layout* gedung parkir eksisting lantai 4 – 12



Gambar 4.11. Detail *layout* gedung parkir eksisting lantai 4 - 12

Keterangan gambar :

Gambar 4.10 dan 4.11 merupakan *layout* gedung parkir kondisi eksisting lantai 4 sampai lantai 12 (*typical*). Pada gambar tersebut, *space* kendaraan dapat menampung 48 kendaraan.



Gambar 4.12. Detail *layout* gedung parkir setelah penambahan space

Keterangan gambar :

Gambar 4.12 merupakan detail kondisi parkir setelah menggunakan sistem parkir *sliding platform longitudinal*. Di gambar terlihat adanya penambahan space sebesar 5 *space* pada lantai 4A dan 5 *space* pada lantai 4B. Jadi total keseluruhan *space* yang ada pada lantai 4 sebesar 58 *space*.

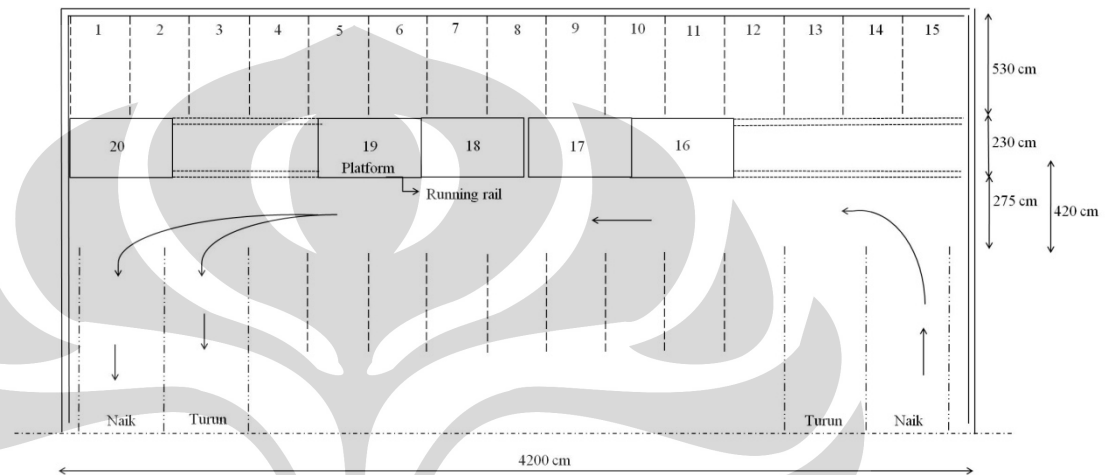
Tabel 4.18. Jumlah penambahan *space* di setiap lantai

Lantai	Space Eksisting	Penambahan Space
3	36	47
4	48	58
5	48	58
6	48	58
7	48	58
8	48	58
9	48	58
10	48	58
11	48	58
12	48	58
Total	468	567

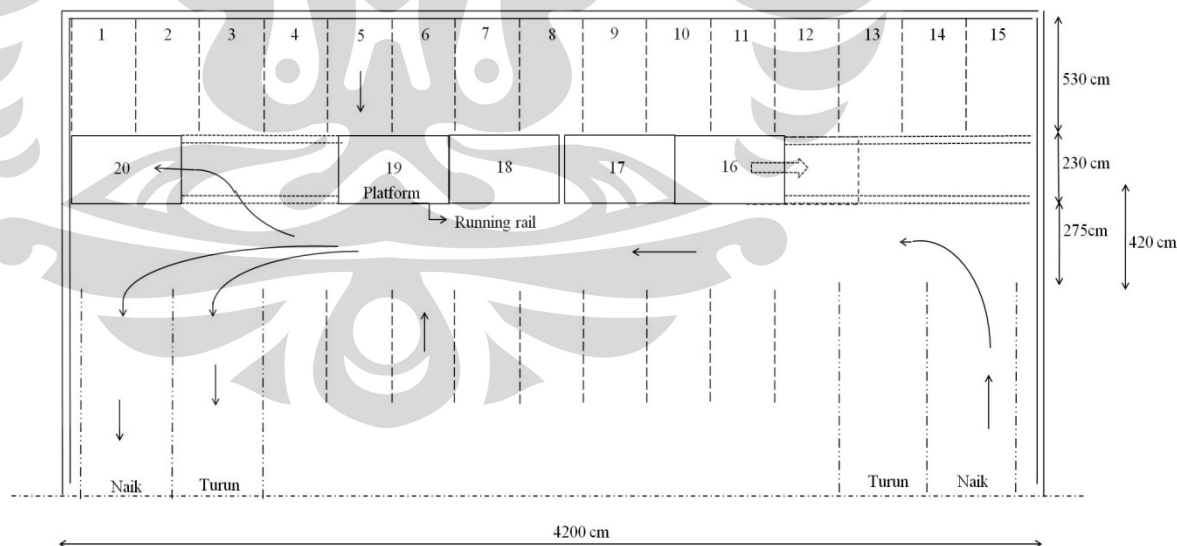
Keterangan tabel :

Tabel 4.18 menerangkan jumlah *space* eksisting dan jumlah penambahan *space* di setiap lantai serta total *space* yang ada di gedung parkir yustinus.

Dari pengaturan *layout* gedung parkir yustinus, didapatkan tambahan *space* parkirng sebanyak 99 *space* atau mengalami peningkatan sebesar 21,15 %.



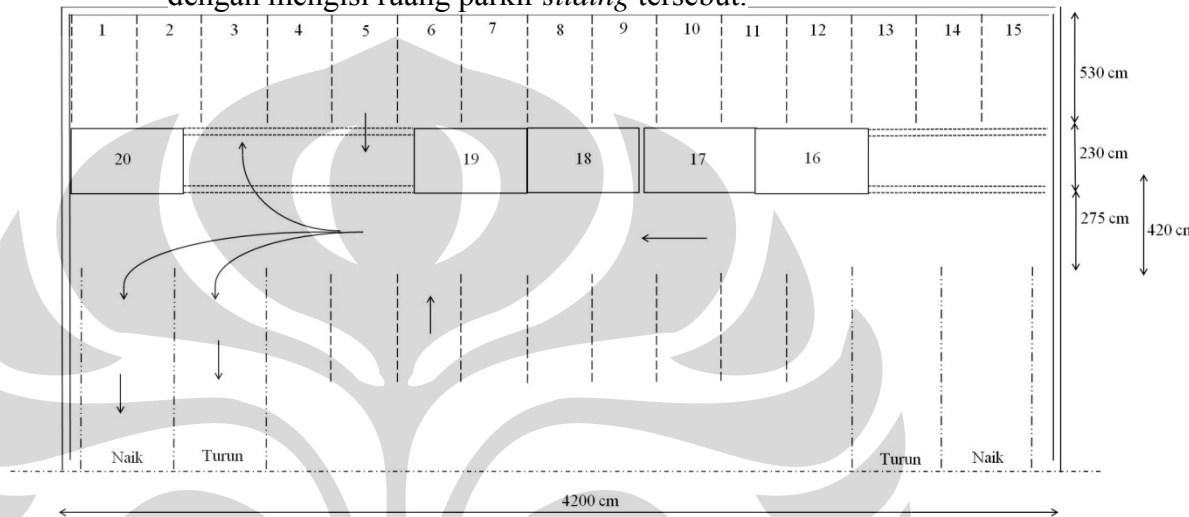
Gambar 4.13. Detail sistem parkir *sliding platform longitudinal*



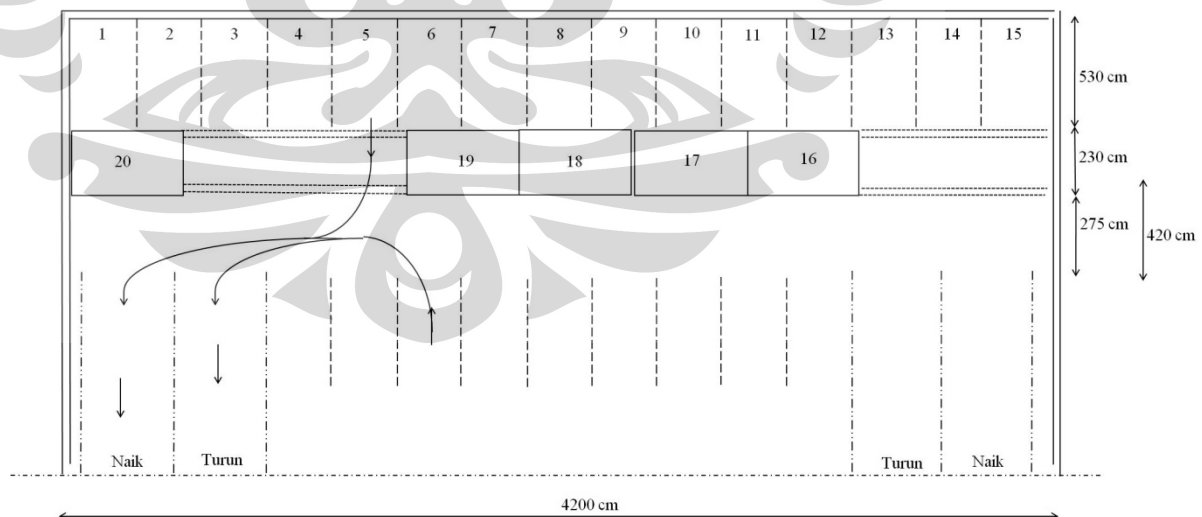
Gambar 4.14. Detail sistem parkir *sliding platform longitudinal 1*

Keterangan gambar :

Gambar 4.13 memperlihatkan sistem parkir *sliding platform longitudinal*. Sistem parkir ini digunakan sebagai salah satu solusi penambahan *space*. Pada gambar 4.14 setelah parkir sudut 90^0 sudah terisi penuh semua, dengan otomatis kendaraan yang akan parkir berikutnya akan melanjutkan untuk mencari ruang parkir lain yang masih tersedia ataupun dengan mengisi ruang parkir *sliding* tersebut.



Gambar 4.15. Detail sistem parkir *sliding platform longitudinal 2*



Gambar 4.16. Detail sistem parkir *sliding platform longitudinal 3*

Keterangan gambar :

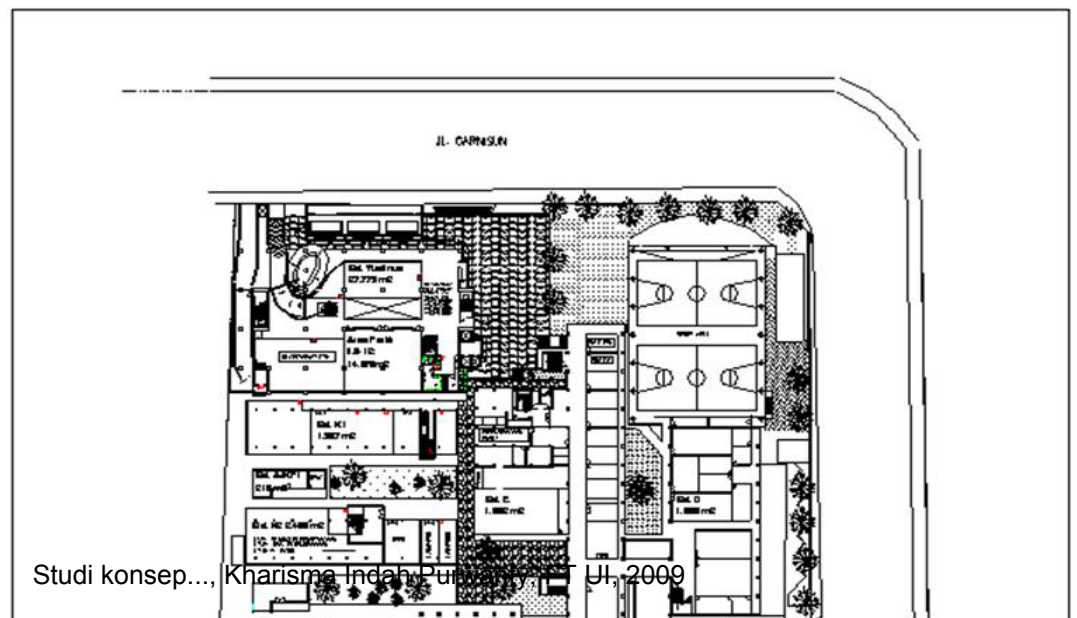
Gambar 4.15 dan 4.16 memperlihatkan kendaraan yang parkir di area parkir sudut 90^0 akan keluar, maka secara sistem parkir *sliding* yang ada di depannya akan maju ataupun mundur mencari tempat yang kosong agar kendaraan yang ingin keluar dapat keluar parkir dengan mudah.

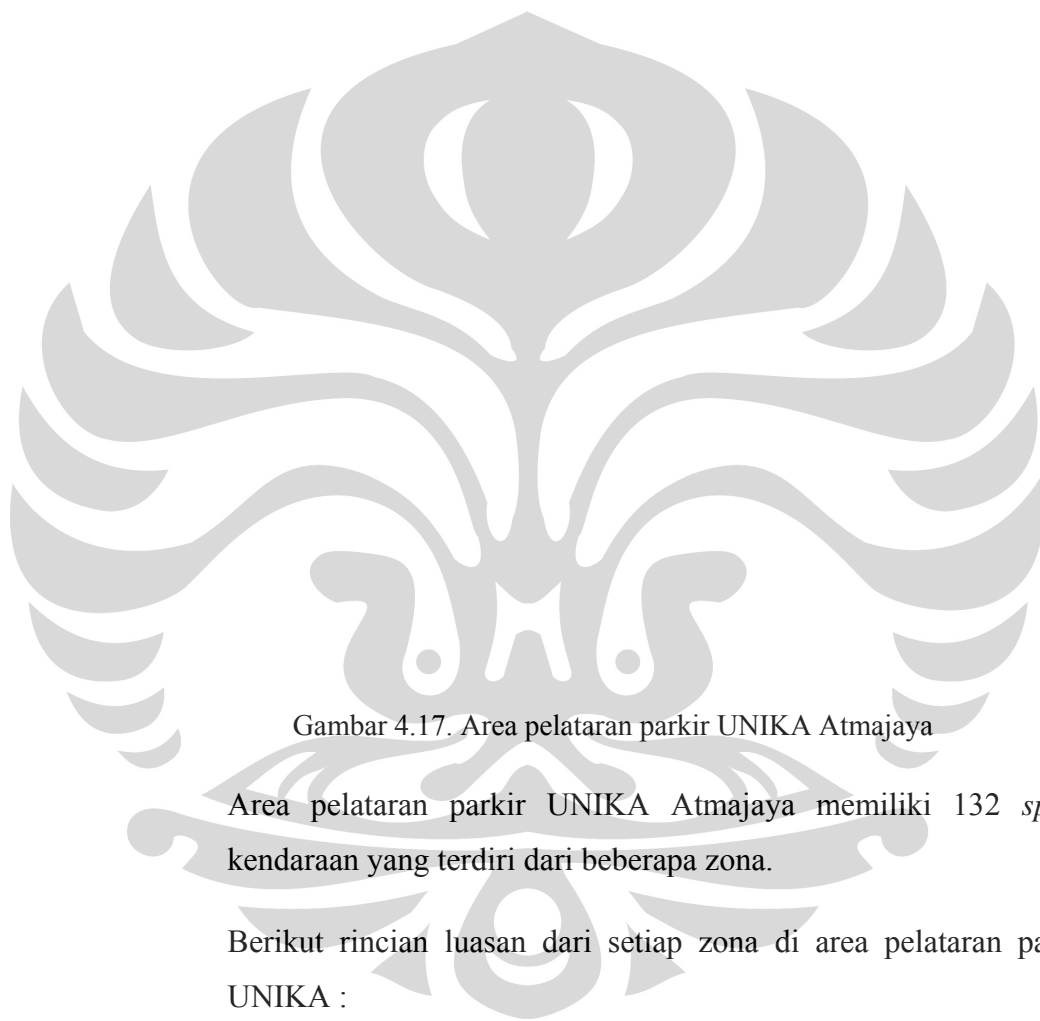
4.2.1.2. Pelataran Parkir

Salah satu yang perlu diperhatikan bagi suatu pelataran parkir yaitu pengguna parkir harus dapat melakukan sirkulasi dan memarkir kendaraannya dengan keamanan dan kenyamanan yang baik selama kendaraannya berada di dalam area parkir. Jika hal ini tidak terpenuhi maka dapat dikatakan bahwa desain pelataran tersebut buruk dan suatu pelataran yang buruk dapat menyebabkan kebingungan, kecelakaan lalu lintas, kerusakan kendaraan yang sedang parkir, dan lainnya.

Oleh karena itu suatu pelataran parkir harus di desain agar dapat menyediakan hal – hal sebagai berikut :

- Menyediakan jumlah ruang yang maksimum.
- Meminimalkan perjalanan yang tidak nyaman sewaktu parkir, keluar parkir dan sewaktu mengemudi selama di area parkir.
- Meminimalkan gangguan pada pintu masuk dan jalur keluar dengan pedestrian dan pergerakan kendaraan luar ke area parkir.





Gambar 4.17. Area pelataran parkir UNIKA Atmajaya

Area pelataran parkir UNIKA Atmajaya memiliki 132 *space* kendaraan yang terdiri dari beberapa zona.

Berikut rincian luasan dari setiap zona di area pelataran parkir UNIKA :

Tabel 4.19. Luas dan *space* area pelataran

Zona	Luas
Zona A	176 m ²
Zona B	370 m ²
Zona C	570 m ²

Zona D	350 m ²
Zona E	488 m ²
Zona F	401 m ²
Zona G	418 m ²

Sumber : BPPS UNIKA Atmajaya

Keterangan tabel :

Pada tabel 4.19 menerangkan tentang luas lahan parkir pada area pelataran UNIKA Atmajaya.

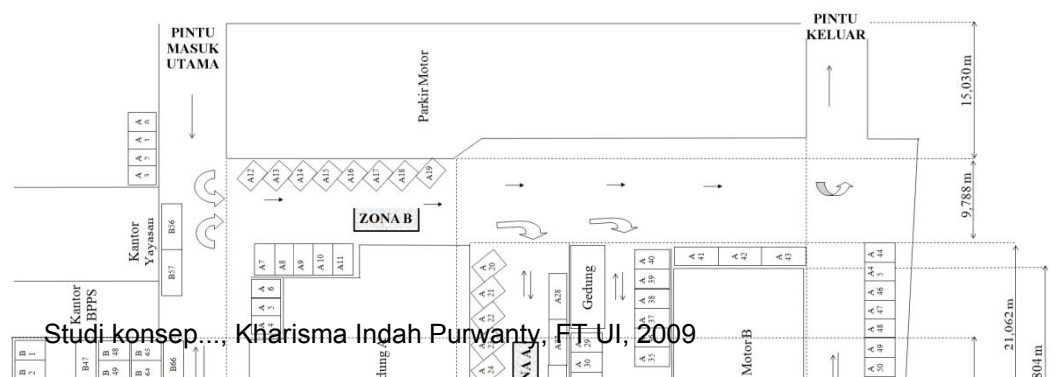
Seperti halnya pada gedung parkir, untuk pelataran dibuatlah beberapa pilihan rancang parkir yaitu :

- Re-layout* kondisi parkir eksisting
- Menggunakan sistem parkir dua tingkat.
- Menggunakan sistem parkir *sliding platform*
- Menggunakan perpaduan antara dua sistem parkir yaitu sistem parkir dua tingkat dengan *sliding platform*.

Berikut akan dijelaskan tentang beberapa rancangan sistem parkir :

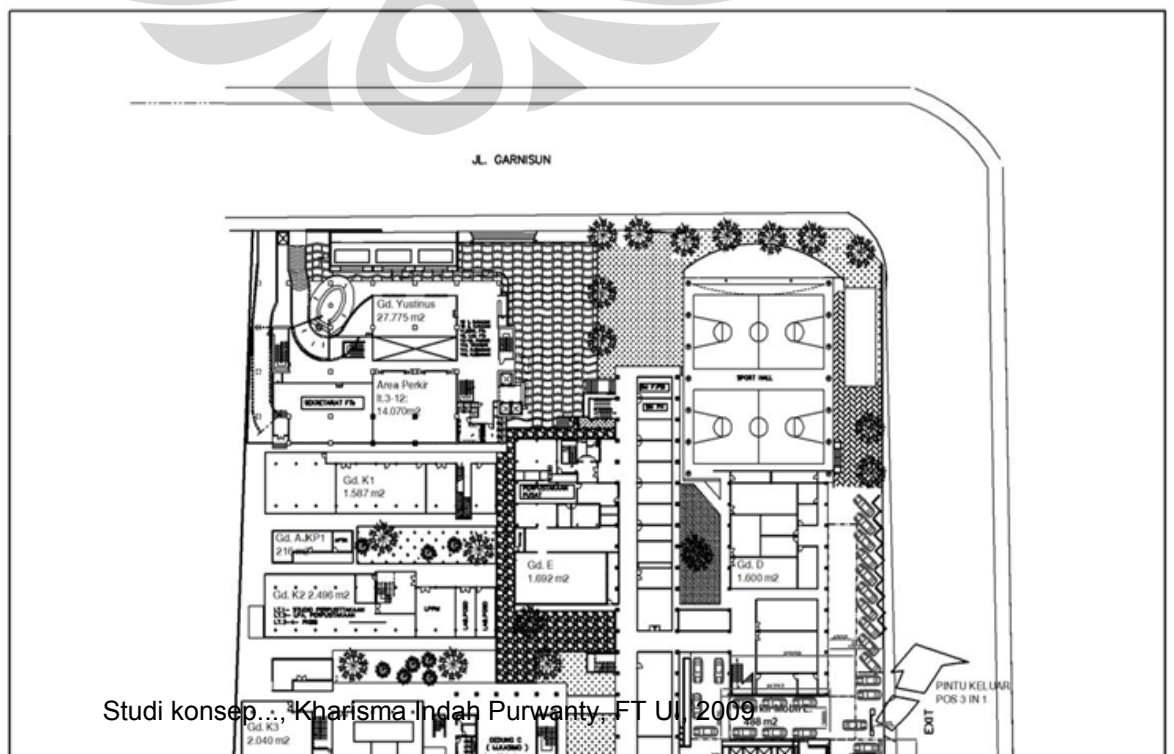
- Re-layout* kondisi parkir eksisting

Re-layout parkir yang dimaksud penulis yaitu merubah kondisi / denah parkir eksisting agar lahan yang tersedia dapat dioptimalisasi secara efisien.





Gambar 4.18. Kondisi eksisting pelataran parkir UNIKA Atmajaya





Gambar 4.19. *Re-layout* kondisi pelataran parkir UNIKA Atmajaya

Tabel 4.20. Jumlah *parking space* area pelataran

Zona	Space Eksisting	Space Improvement
A	9	12
B	13	17
C	34	40
C'	3	3
D	15	17
E	6	7
F	13	16

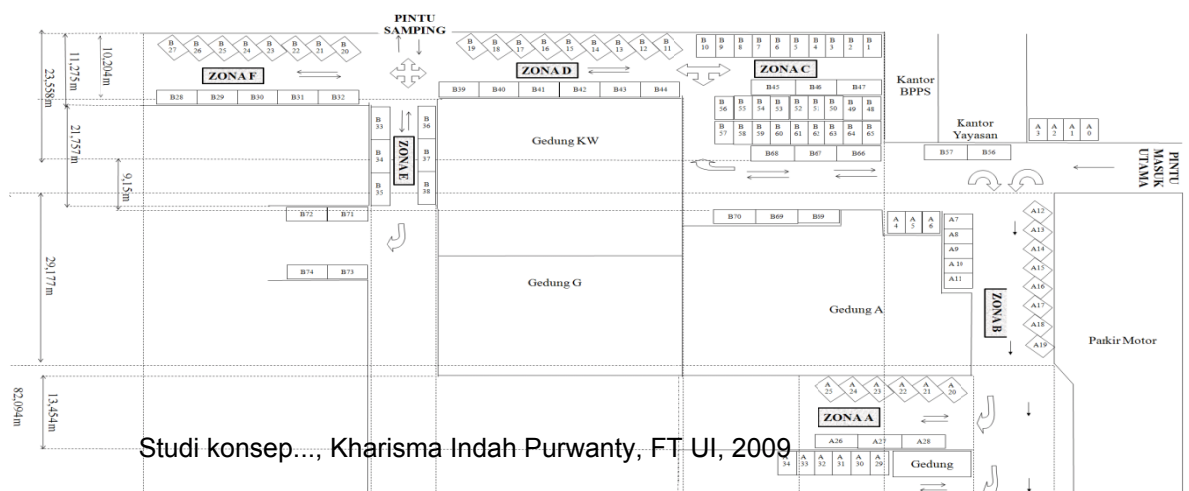
G	12	18
H	12	12
J	6	7
K	4	4
Jumlah	132	153

Dari optimalisasi penggunaan lahan parkir pada area pelataran parkir di dapatkan 153 space, berarti mengalami peningkatan sebanyak 15,9%.

b. Sistem Parkir Dua Tingkat

Dari data yang didapat, sistem parkir dua tingkat dapat digunakan di bagian zona C dan zona Operasional, dimana sistem parkir dua tingkat ini mempunyai kapasitas efektif sebanyak $2n - 1$ buah mobil, $2n - 2$ buah mobil (d disesuaikan dengan kondisi yang ada), dimana n adalah luas tanah dengan satuan jumlah mobil artinya luas tanah yang diperuntukkan untuk parkir tiga mobil dengan menggunakan sistem parkir ini maka daya tampung efektif luas tanah tersebut adalah lima mobil.

Sedangkan untuk model parkiran lainnya yang membentuk sudut 45° maupun paralel, tidak ada perubahan karena bila bentuk tersebut diubah menjadi parkiran sistem parkir dua tingkat yang membentuk sudut 90° , maka lahan yang tersedia tidak mencukupi untuk kendaraan tersebut ber-manuever.



Gambar 4.20. *Layout* UNIKA Atmajaya kondisi eksisting

Perhitungan kapasitas efektif

➤ Zona C

Dari gambar 4.18 (*layout* kondisi eksisting) terlihat bahwa zona C mempunyai 34 *space parking* yang terdiri atas 28 *space parking* dengan sudut 90^0 , serta 6 *space parking* paralel.

Perhitungan *paking space*

Luas lahan : 570 m²

Panjang area parkir zona C : 25,232 m

Lebar area parkir zona C : 23,558 m

Lebar *space* ruang parkir : 2,3 m

Panjang *space* ruang parkir : 5,3 m

Maka untuk panjang 25,232 m, zona C dapat menampung 9 kendaraan. Sedangkan untuk lebar 23,558 m, zona C dapat menampung 4 kendaraan.

Dari perancangan *space* parkir yang telah dirancang, untuk zona C penulis mengambil hanya 8 *space* parkir arah *lateral*. Ini dimaksudkan agar tidak terjadi konflik pada area tersebut serta kendaraan dapat melakukan manuever dengan baik tanpa ada gangguan.

Dari perhitungan di atas zona C mempunyai 32 *parking space* dengan sudut 90^0 .

Maka untuk pelataran parkir pada zona C di dapat :

➤ n : 32 mobil (dengan sudut 90^0)

➤ Kapasitas efektif

$$= 2n - 4 = 2 (32) - 4 = 60 \text{ parking space}$$

➤ Zona C'

Dari gambar diatas terlihat bahwa zona C mempunyai 3 *parking space* dengan sudut 90^0 .

Maka untuk pelataran parkir pada zona C di dapat :

➤ n : 3 mobil (dengan sudut 90^0)

➤ Kapasitas efektif

$$= 2n - 1 = 2 (3) - 1 = 5 \text{ parking space}$$

➤ Zona G

Dari gambar diatas terlihat bahwa zona G mempunyai 12 *parking space* dengan sudut 90^0 .

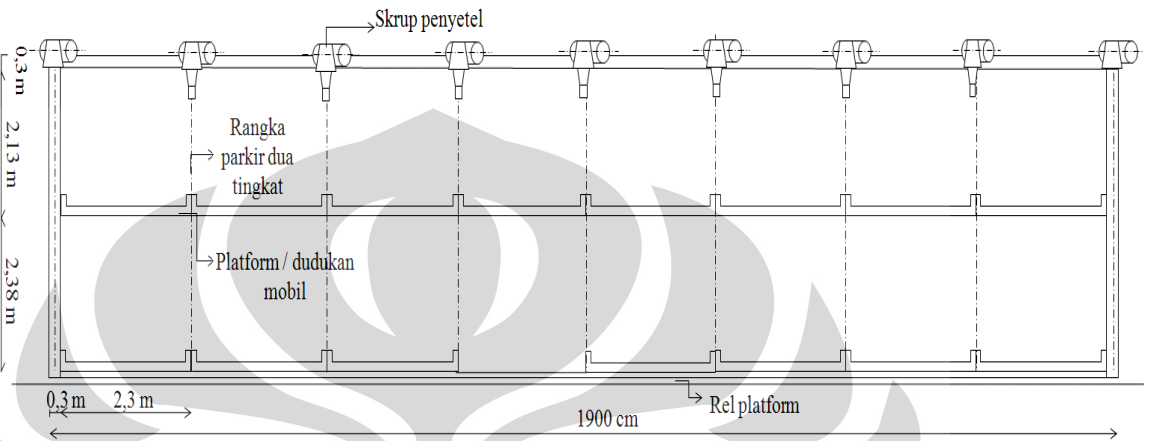
➤ n : 12 mobil (dengan sudut 90^0)

➤ Kapasitas efektif

$$= 2n-1 = 2 (12) - 1 = 23 \text{ parking space}$$

❖ Jadi kapasitas efektif *parking space*

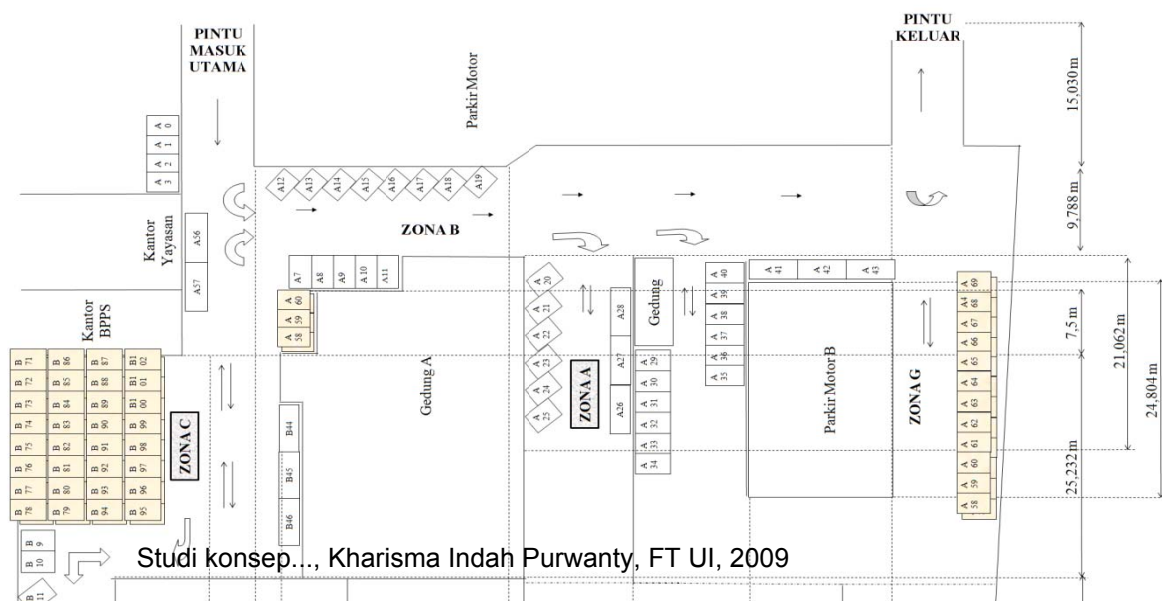
$$= \text{Parkir A} + \text{parkir B} = 102 + 73 = 175 \text{ parking space}$$

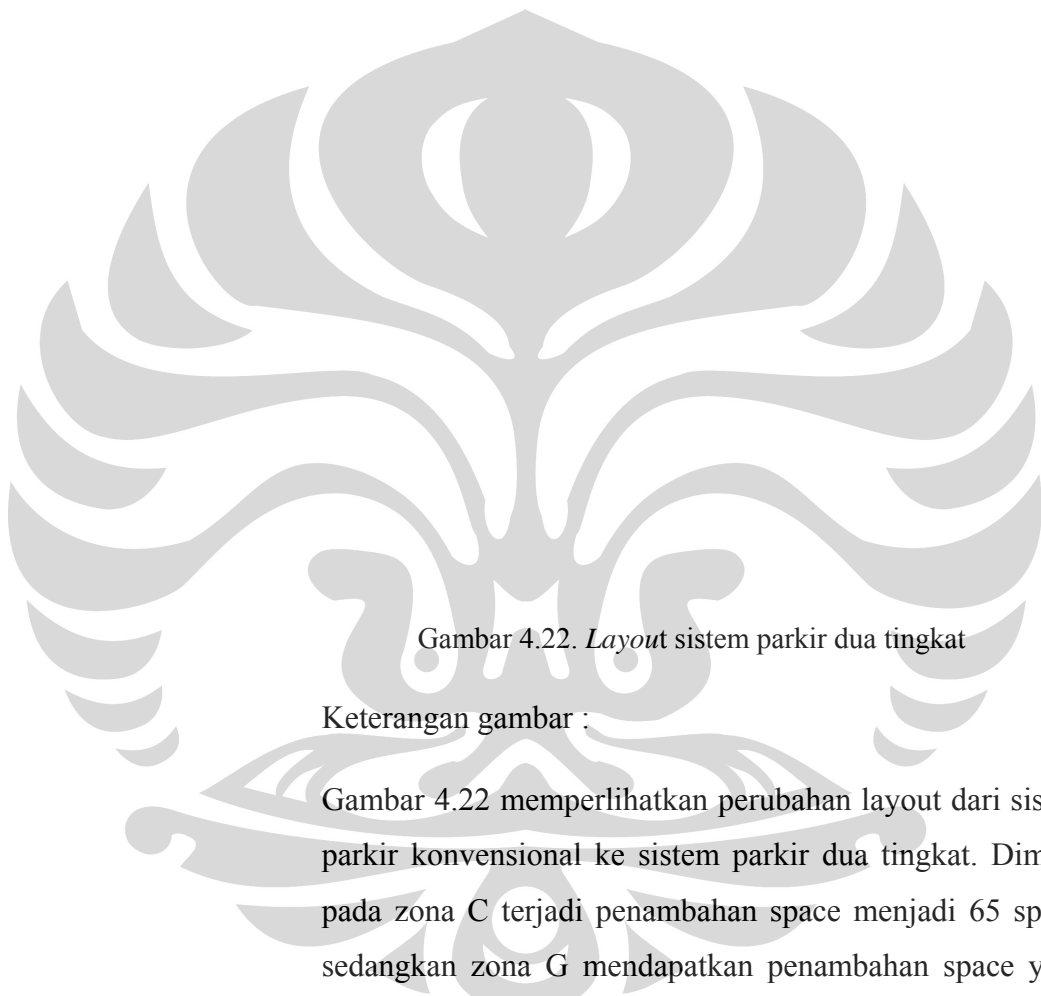


Gambar 4.21. Detail sistem parkir dua tingkat

Keterangan gambar :

Pada gambar 4.21 menjelaskan secara detail bagian – bagian dari sistem parkir dua tingkat serta ukuran – ukuran perancangan rangka sistem parkir tersebut.

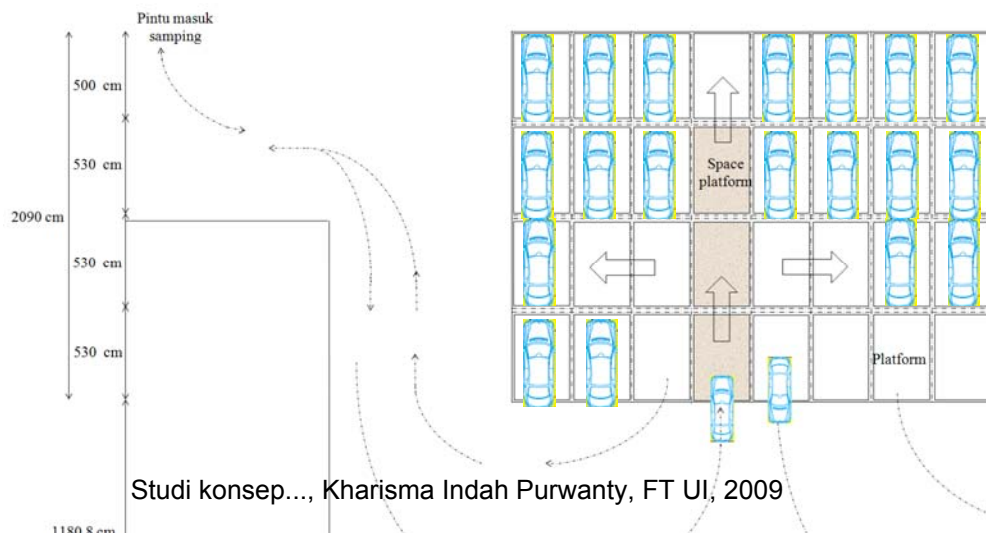


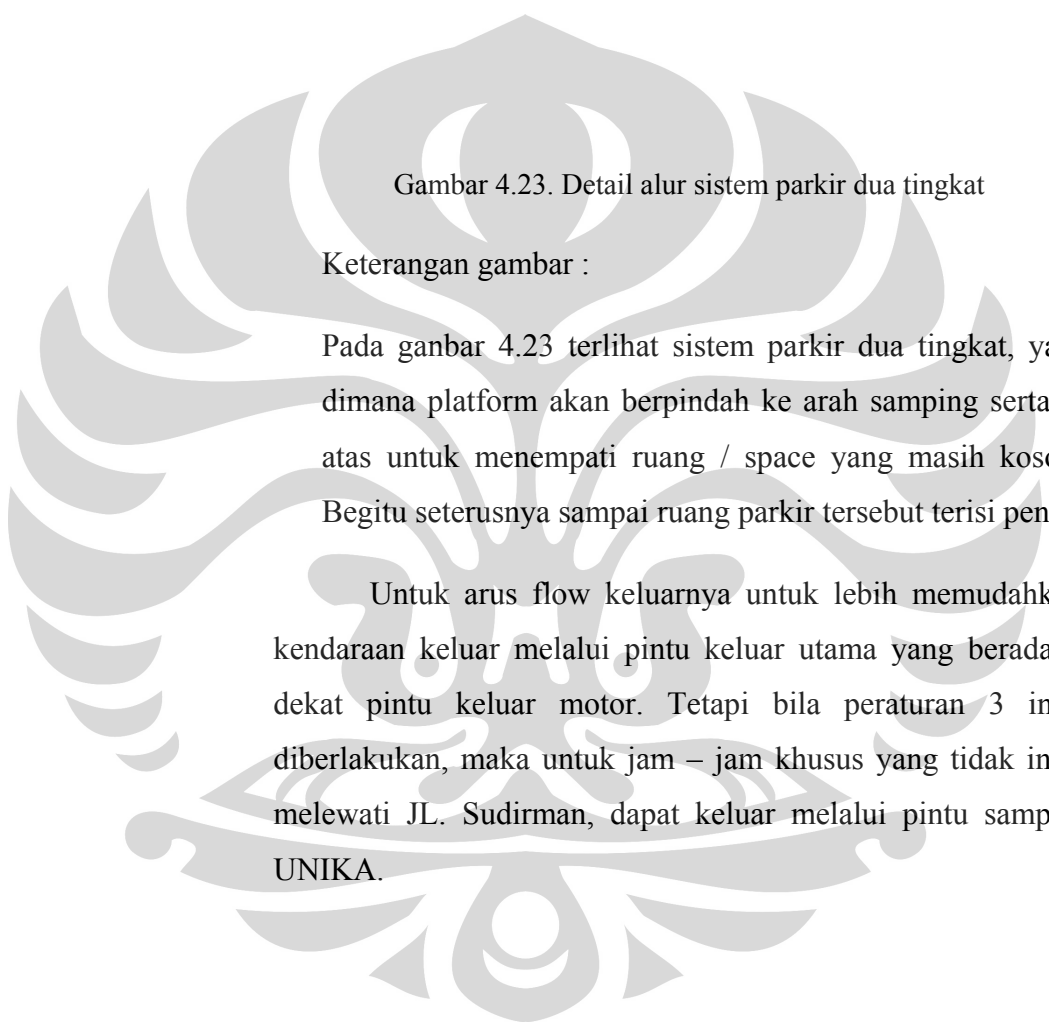


Gambar 4.22. *Layout* sistem parkir dua tingkat

Keterangan gambar :

Gambar 4.22 memperlihatkan perubahan layout dari sistem parkir konvensional ke sistem parkir dua tingkat. Dimana pada zona C terjadi penambahan space menjadi 65 space, sedangkan zona G mendapatkan penambahan space yaitu menjadi 23 space.





Gambar 4.23. Detail alur sistem parkir dua tingkat

Keterangan gambar :

Pada gambar 4.23 terlihat sistem parkir dua tingkat, yaitu dimana platform akan berpindah ke arah samping serta ke atas untuk menempati ruang / space yang masih kosong. Begitu seterusnya sampai ruang parkir tersebut terisi penuh.

Untuk arus flow keluarnya untuk lebih memudahkan, kendaraan keluar melalui pintu keluar utama yang berada di dekat pintu keluar motor. Tetapi bila peraturan 3 in 1 diberlakukan, maka untuk jam – jam khusus yang tidak ingin melewati JL. Sudirman, dapat keluar melalui pintu samping UNIKA.

c. Menggunakan sistem parkir *sliding platform lateral*

Perhitungan kapasitas efektif

➤ Zona C

Dari gambar di atas (eksisting) terlihat bahwa zona C mempunyai 34 *parking space* yang terdiri atas 28 *parking space* dengan sudut 90^0 , serta 6 *parking space* paralel.

Sistem parkir dari area parkir tersebut dapat di ubah ke sistem parkir yang lebih modern yaitu dengan sistem parkir *sliding*.

Perhitungan *parking space*

Luas lahan : 570 m²

Panjang area parkir zona C : 25,232 m

Lebar area parkir zona C : 23,558 m

Lebar *space* ruang parkir : 2,3 m

Panjang *space* ruang parkir : 5,3 m

Maka untuk panjang 25,232 m, zona C dapat menampung 9 kendaraan. Sedangkan untuk lebar 23,558 m, zona C dapat menampung 4 kendaraan.

Jadi kapasitas efektif yang dimiliki zona C bila memakai sistem *sliding* :

➤ Kapasitas efektif

$$= ((p \times l) - n) = ((9 \times 4) - 3) = 33 \text{ parking space}$$

Kapasitas efektif keseluruhan untuk zona C sebanyak 37 *parking space* (sudah ditambahkan dengan 3 parkir paralel dan 1 parkir sudut 90^0).

➤ Zona F

Perhitungan *parking space*

Luas lahan : 401 m²

Panjang area parkir zona F : 30,383 m

Lebar area parkir zona F : 11,275 m

Lebar *space* ruang parkir : 2,3 m

Panjang *space* ruang parkir : 5,3 m

Maka untuk panjang 30,383 m, zona F dapat menampung 5 *space* kendaraan. Sedangkan untuk lebar 11,275 m, zona F dapat menampung 4 *space* kendaraan dan masih menyisakan *space* sebesar 2,075 m yang bisa digunakan untuk pedestrian.

Jadi kapasitas efektif yang dimiliki zona F bila memakai sistem parkir *sliding lateral* :

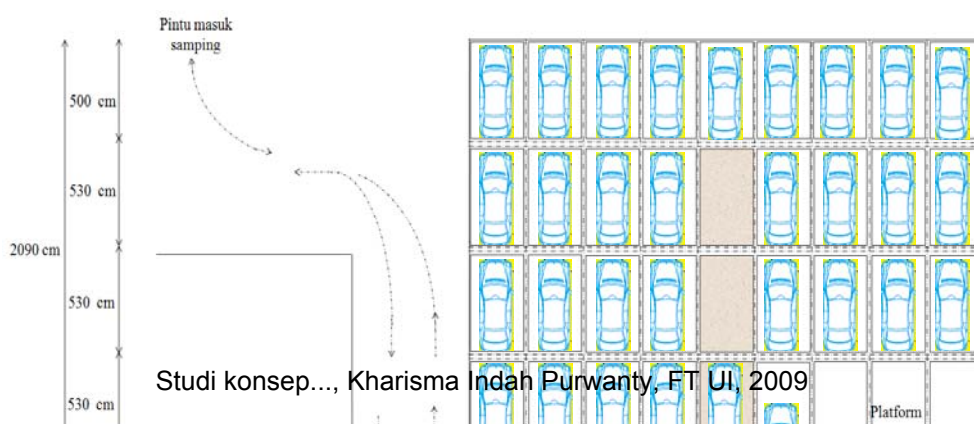
➤ Kapasitas efektif

$$= n - 4 = 20 - 4 = 16 \text{ parking space}$$

❖ Jadi kapasitas efektif *parking space*

$$= \text{Parkir A} + \text{Parkir B}$$

$$= 80 \text{ space} + 58 \text{ space} = 138 \text{ parking space}$$

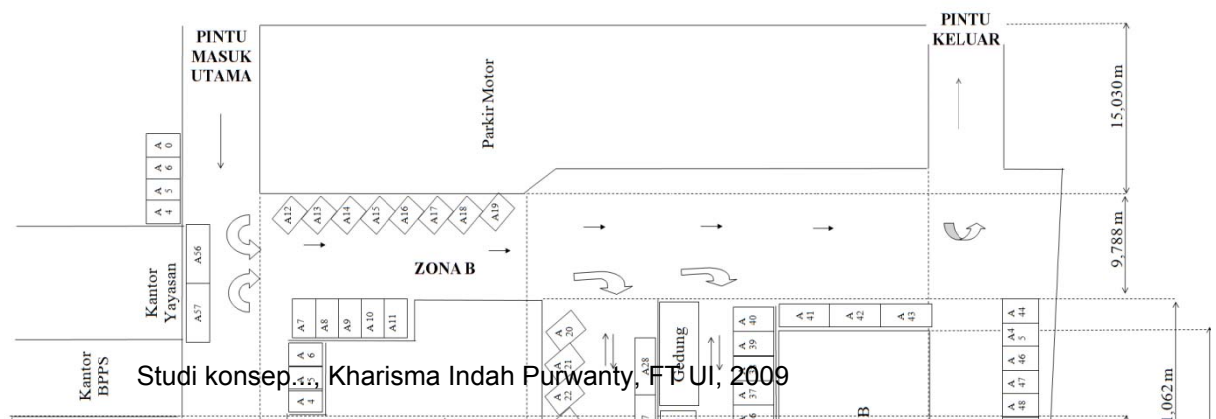


Gambar 4.24. Detail alur sistem parkir *sliding platform lateral*

Keterangan gambar :

Pada gambar 4.24 terlihat sistem parkir *sliding platform lateral*, yaitu dimana *platform* akan berpindah ke arah samping untuk menempati ruang / *space* yang masih kosong. Begitu seterusnya sampai ruang parkir tersebut terisi penuh.

Untuk arus *flow* keluarnya untuk lebih memudahkan, kendaraan keluar melalui pintu keluar utama yang berada di dekat pintu keluar motor. Tetapi bila peraturan 3 in 1 diberlakukan, maka untuk jam – jam khusus yang tidak ingin melewati JL. Sudirman, dapat keluar melalui pintu samping UNIKA.





Gambar 4.25. *Layout sistem parkir sliding platform*

Keterangan gambar :

Gambar 4.25 memperlihatkan perubahan layout dari sistem parkir konvensional ke sistem *sliding platform*. Dimana pada zona C terjadi penambahan space menjadi 33 space, sedangkan

zona F mendapatkan penambahan *space* yaitu menjadi 16 *space*.

- d. Menggunakan sistem parkir gabungan (sistem parkir dua tingkat dengan sistem parkir *sliding*).

Perhitungan kapasitas efektif

- Zona C

Perhitungan *parking space*

Panjang area parkir zona C : 25,232 m

Lebar area parkir zona C : 23,558 m

Lebar *space* ruang parkir : 2,3 m

Panjang *space* ruang parkir : 5,3 m

Maka untuk panjang 25,232 m, zona C dapat menampung 9 kendaraan. Sedangkan untuk lebar 23,558 m, zona C dapat menampung 4 kendaraan.

Dari perancangan *parking space* yang telah dihitung, untuk panjang pada zona C penulis pengambil hanya 8 *parking space* arah *lateral*. Ini dimaksudkan agar tidak terjadi konflik pada area tersebut serta kendaraan dapat melakukan manuever dengan baik tanpa ada gangguan.

Jadi kapasitas efektif yang dimiliki zona C bila memakai sistem *sliding* :

- n : $8 \times 4 = 32$ *space* (dengan sudut 90^0)

- Kapasitas efektif

$$= 2n - 4 = 2(32) - 4 = 60 \text{ parking space}$$

- Zona C'

Dari gambar eksisting zona C mempunyai 3 *parking space* dengan sudut 90^0 . Karena panjang area tersebut hanya 7,5 m, maka untuk area parkir zona C' hanya bisa ditambahkan dengan sistem parkir dua tingkat.

Maka untuk pelataran parkir pada zona C di dapat :

- n : 3 mobil (dengan sudut 90^0)

- Kapasitas efektif

$$= 2n - 1 = 2(3) - 1 = 5 \text{ parking space}$$

- Zona F

Pada zona F sistem parkir dua tingkat dapat dipakai, tetapi karena area parkir tersebut berada diantara ruang olahraga dengan perkuliahan yang bila tetap dibangun akan mengakibatkan sirkulasi udara dapat terganggu, maka penulis merancang dengan hanya menggunakan sistem parkir *sliding lateral*.

Perhitungan *parking space*

Panjang area parkir zona F : 30,383 m

Lebar area parkir zona F : 11,275 m

Lebar *space* ruang parkir : 2,3 m

Panjang *space* ruang parkir : 5,3 m

Maka untuk panjang 30,383 m, zona F dapat menampung 5 *space* kendaraan. Sedangkan untuk lebar 11,275 m, zona F

dapat menampung 4 space kendaraan dan masih menyisakan *space* sebesar 2,075 m yang bisa dipakai untuk pedestrian.

Jadi kapasitas efektif yang dimiliki zona F bila memakai sistem parkir *sliding lateral* :

➤ Kapasitas efektif

$$= n - 4 = 20 - 4 = 16 \text{ parking space}$$

➤ Zona G

Pada zona G, penulis tetap memakai sistem parkir dua tingkat, selain untuk menambah *space*, jenis sistem parkir ini juga sangat efisien untuk lahan yang tidak terlalu luas.

Dari gambar eksisting terlihat bahwa zona G mempunyai 12 *parking space* dengan sudut 90° .

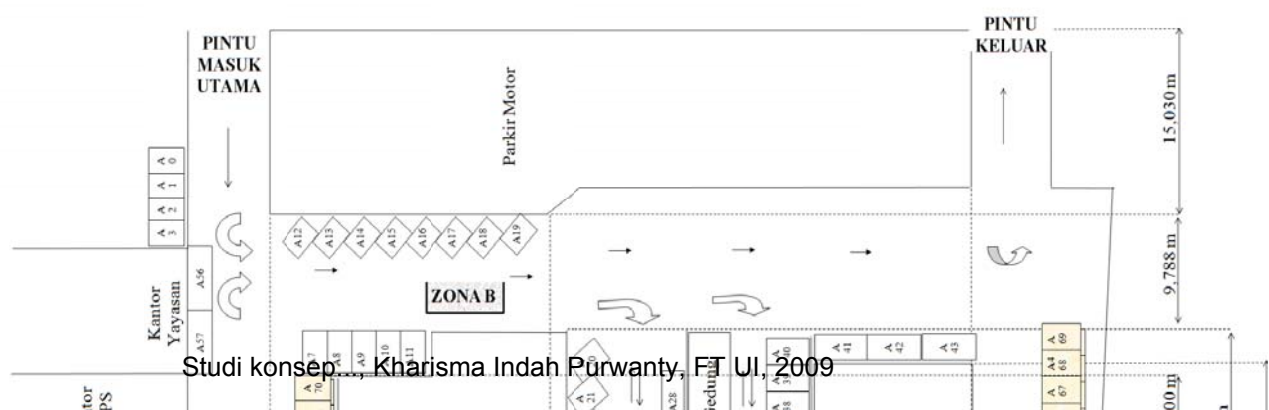
➤ n : 12 mobil (dengan sudut 90°)

➤ Kapasitas efektif

$$= 2n-1 = 2(12)-1 = 23 \text{ parking space}$$

❖ Jadi kapasitas efektif space parking

$$= \text{Parkir A} + \text{parkir B} = 106 + 73 = 176 \text{ parking space}$$





Gambar 4.26. *Layout* sistem parkir gabungan

Keterangan gambar :

Gambar 4.26 memperlihatkan perubahan *layout* dari sistem parkir konvensional ke sistem parkir gabungan. Dimana pada

zona C memakai sistem parkir dua tingkat dan terjadi penambahan *space* menjadi 65 *space* kendaraan. Untuk zona F menggunakan sistem parkir *sliding platform* dan mendapatkan penambahan *space* sebanyak 16 *space* kendaraan, sedangkan zona G menggunakan sistem parkir dua tingkat dan mendapatkan penambahan *space* yaitu menjadi 23 *space* kendaraan.

4.2.1.3. Sistem Parkir Tower

Sistem parkir tower adalah sistem parkir yang dikendalikan secara otomatis dengan mesin angkat vertikal dan ruang penyimpanan di atur di kedua sisi tanpa pengemudi di dalam kendaraan tersebut.

Pada perancangan sistem parkir tower, penulis memperluas lahan parkir sebesar 8 meter, yaitu pada area pintu masuk dan pintu keluar menuju ke jalan masing – masing sebesar 6,5 meter. Perluasan terjadi agar pada saat mobil akan masuk ke area parkir tower tidak mengalami kesulitan di dalam maneuver kendaraannya.

Perhitungan sistem parkir tower

- Luas lahan : 4200 cm x 3920 cm
- Rencana gedung yang akan dibuat : max 30 lantai
- 1 lantai dapat menampung : 50 kendaraan
- Jadi jika sistem parkir tower dibangun 15 lantai, akan menampung :

$$= (n \times l) = (50 \times 15) = 750 \text{ parking space}$$

Dimana :

n = Jumlah kendaraan yang dapat ditampung dalam 1 lantai

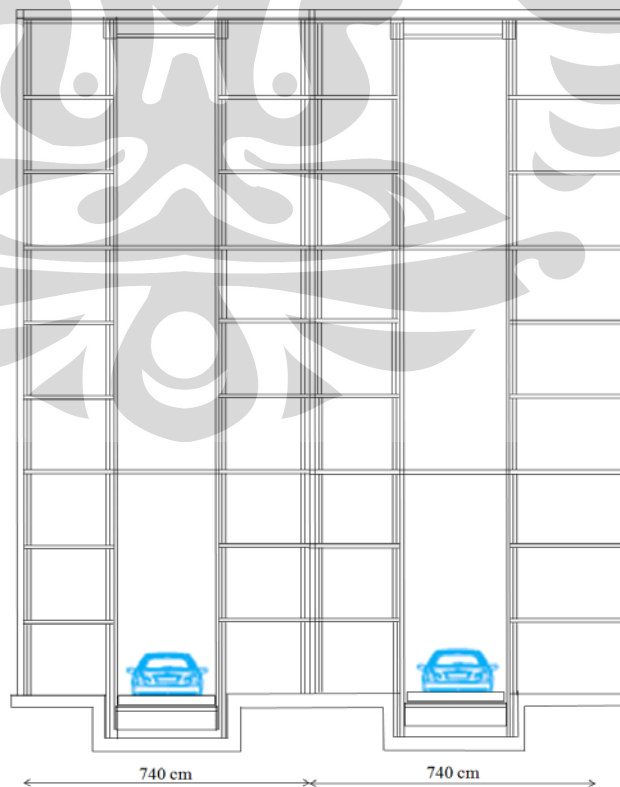
l = Rencana jumlah lantai yang akan dibangun

Tabel 4.21. Rencana pembangunan ruang parkir tower

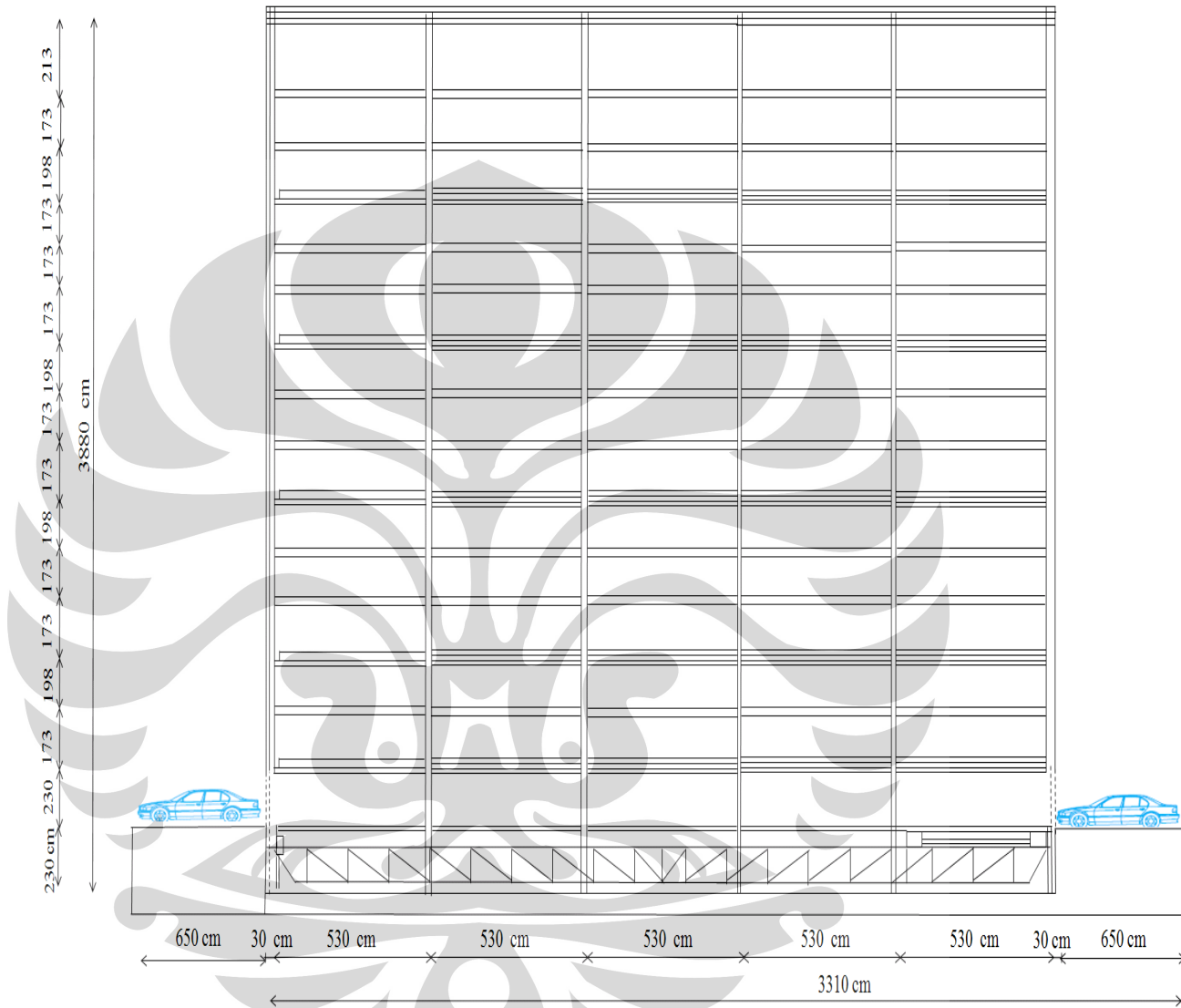
Rencana Perancangan Ruang Parkir Tower (Lantai)	Parking Space
5	250
10	500
15	750
20	1000
25	1250
30	1500

Keterangan tabel :

Tabel 4.21 menjelaskan rencana pembuatan ruang parkir dengan sistem tower serta berapa banyak space kendaraan yang dapat ditampung.



Gambar 4.27. Sistem parkir tower tampak depan

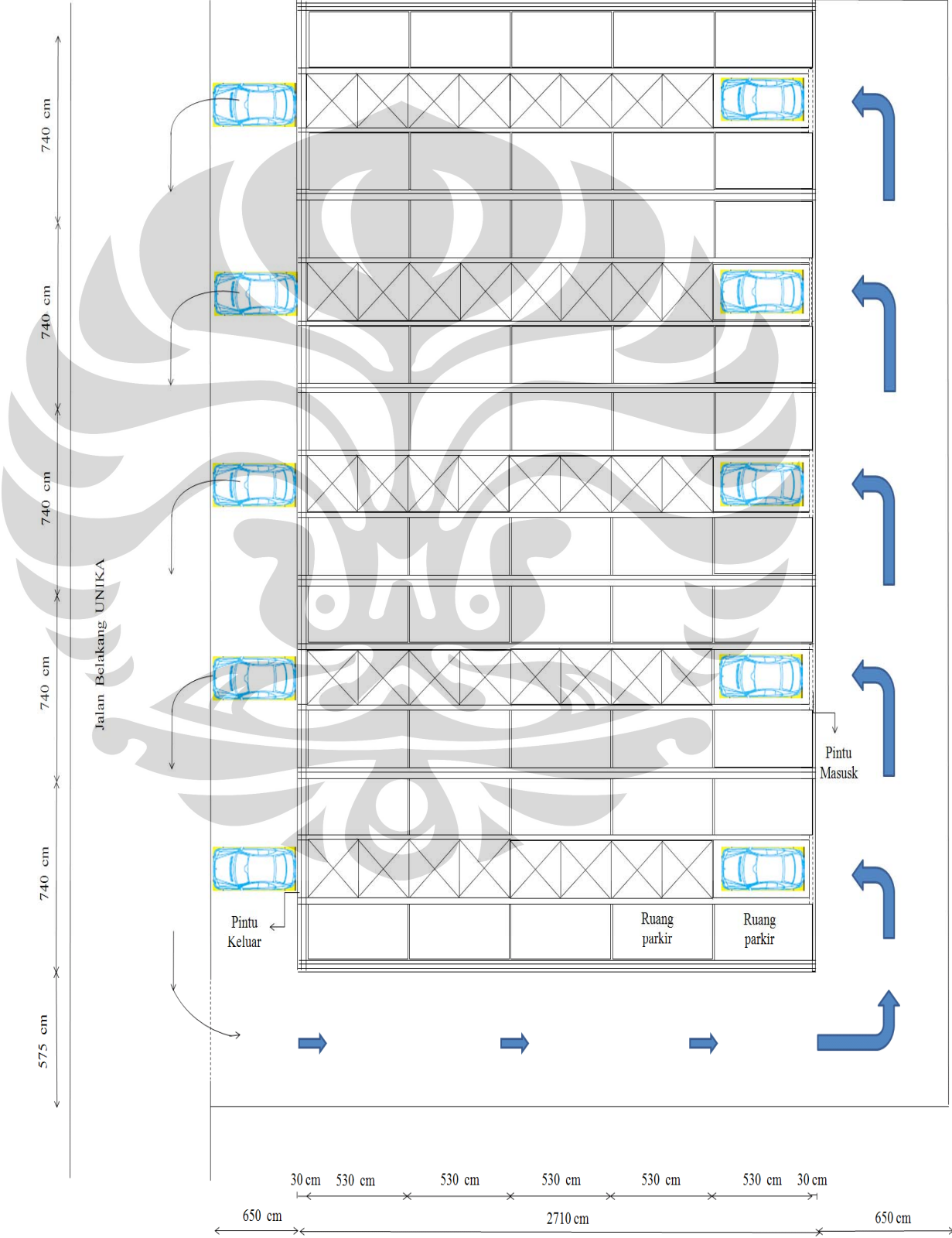


Gambar 4.28. Sistem parkir tower tampak samping

Keterangan gambar :

Gambar 4.27 memperlihatkan rancangan sistem parkir tower tampak depan, sedangkan pada gambar 4.28 memperlihatkan rancangan sistem parkir tower tampak samping.. Pada gambar 4.27 dan 4.28 dijelaskan ukuran – ukuran perancangan sistem

parkir tower, mulai dari panjang per-ruang, tinggi ruang sampai dengan tinggi dan panjang gedung.



Gambar 4.29. Sistem parkir tower tampak atas

Keterangan gambar :

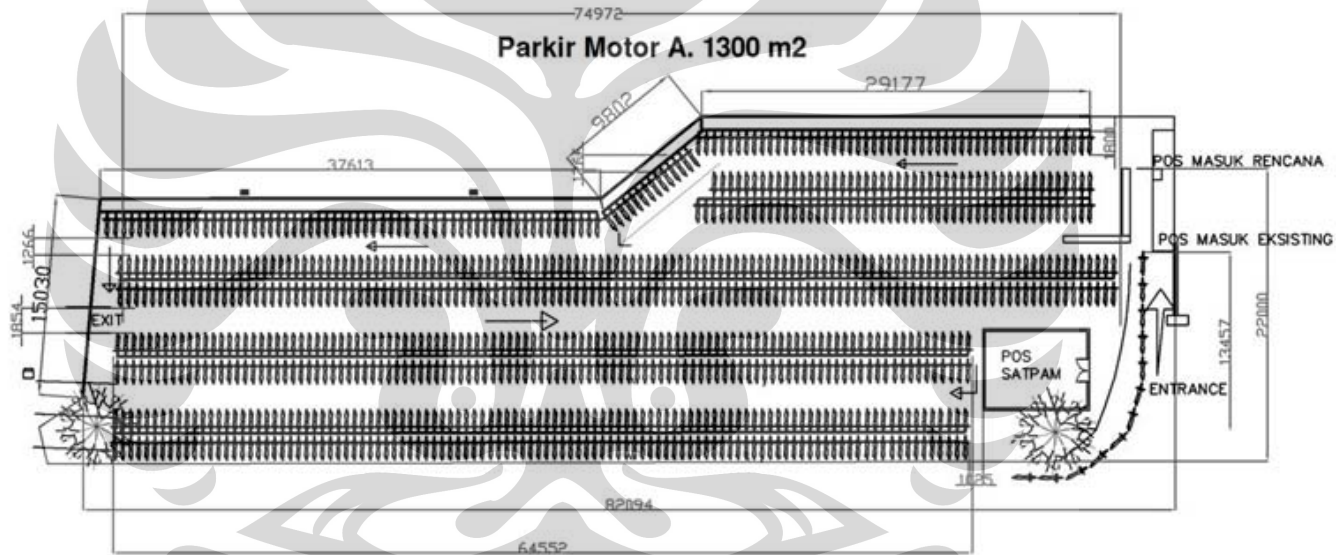
Pada gambar 4.29 dapat dilihat ukuran dari area parkir mengalami perluasan lahan, yaitu pada are pintu masuk dan pintu keluar menuju ke jalan sebesar 6 meter. Perluasan terjadi agar pada saat mobil akan masuk ke area parkir tower tidak mengalami kesulitan di dalam maneuver kendaraannya. dijelaskan mengenai tahapan perjalanan sistem parkir tower, yaitu :

- Pada sistem parkir tower diberlakukan 5 pintu, dimana setiap pintu dapat menampung kendaraan di kedua sisinya.
- Kendaraan yang pertama akan masuk ke pintu masuk yang paling ujung melewati pintu pertama, kedua, ketiga dan keempat. Begitupun selanjutnya kendaraan yang akan parkir akan masuk ke pintu selanjutnya atau mengantri di belakang kendaraan yang akan masuk ruang tower.
- Pengemudi akan meninggalkan kendaraannya tepat didepan pintu masuk parkir tower dan sesaat setelah mengambil karcis parkir.
- Setelah itu, kendaraan tersebut akan masuk ke tempat penyimpanan ruang parkir secara otomatis melalui *platform*.
- Kemudian kendaraan akan di pindah dari *platform* ke *elevator* yang tersedia.
- Kendaraan akan dikirim melalui *transfer* kendaraan oleh sistem *vertical (elevator)* ke ruang yang terdekat dan tersedia dengan cepat.
- Bila kendaraan akan keluar, maka kendaraan akan dibawa kembali oleh mesin *transfer vertical* ke *platform* pintu keluar

4.2.1.4. Parkir Kendaraan Roda Dua (Sepeda Motor)

a. Parkir Sepeda Motor A

Dari data yang didapat, kondisi eksisting parkir sepeda motor A sebanyak 780 *space* dan mempunyai luasan 1300 m². Dari prediksi yang telah dihitung, permintaan ruang parkir dari tahun ke tahun bertambah hal ini dapat di lihat dari hasil prediksi yang telah dilakukan, yaitu pada tahun 2015 akan terjadi permintaan kebutuhan ruang parkir sebanyak 1082 kendaraan / jam. Oleh karena itu, untuk memenuhi akan kebutuhan ruang parkir, harus dilakukan beberapa pengamatan sebelum dilakukan perubahan terhadap sistem parkir yang ada.



Gambar 4.30 Parkir Sepeda motor A

Keterangan gambar :

Gambar 4.30 menjelaskan kondisi area parkir sepeda motor A dengan luas lahan sebesar 1300 m² serta penempatan sepeda motor pada saat parkir dan pintu masuk ke area parkir sepeda motor A

Pada area parkir sepeda motor, ada beberapa pengamatan yang dilakukan, antara lain :

- Antrian

Berdasarkan hasil yang di dapat dari perhitungan antrian sepeda motor yakni terjadi antrian sebesar 11 kendaraan. Bila hal ini terus menerus terjadi, maka tidak menutup kemungkinan pada saat jam puncak / tahun – tahun berikutnya akan terjadi antrian lebih panjang yang dapat mengganggu lalu lintas di sekitar area kampus UNIKA Atmajaya.

- *Searching Time*

Di dalam *searching time*, salah satu hal yang harus diperhatikan yaitu maneuver kendaraan yang akan parkir. Hal ini dilakukan untuk mengetahui *searching time* yang terjadi pada setiap kendaraan parkir yang juga akan berpengaruh kepada sirkulasi yang terjadi di dalam area parkir tersebut. Semakin sulit maneuver yang dilakukan maka akan semakin besar nilai *searching time* yang dihasilkan dan kepadatan yang terjadi di dalam area parkir motor pun akan semakin besar.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada area parkir motor mahasiswa UNIKA, rata – rata waktu yang dibutuhkan setelah pengambilan karcis dan mencapai tempat parkir (*searching time*) yaitu:

Tabel 4.22. *Searching time* parkir A

Waktu	Seaching Time
08.00 – 09.59 WIB	25 detik
10.00 – 13.59 WIB	58 detik
14.00 – 17.00 WIB	37 detik

Sumber : Survey lapangan

Dapat dilihat pada table 4.22, bahwa pada saat pagi hari antara pukul 08.00 – 09.59 WIB *searching time* saat setelah

menerima karcis sampai ke tempat parkir membutuhkan waktu rata – rata 25 detik. Sedangkan menjelang siang hari, waktu yang dibutuhkan untuk *searching time parking* rata – rata lebih besar dari waktu pagi hari yaitu sebesar 58 detik. Hal ini dikarenakan menjelang siang hari parkir motor 75 % nya sudah terisi. Sedangkan menjelang sore hari, *searching time* tiap – tiap kendaraan waktunya sudah mulai menurun, yaitu sebesar 37 detik.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, maka untuk memenuhi permintaan ruang yang semakin tahun terus bertambah, beberapa langkah yang dapat dilakukan antara lain, yaitu :

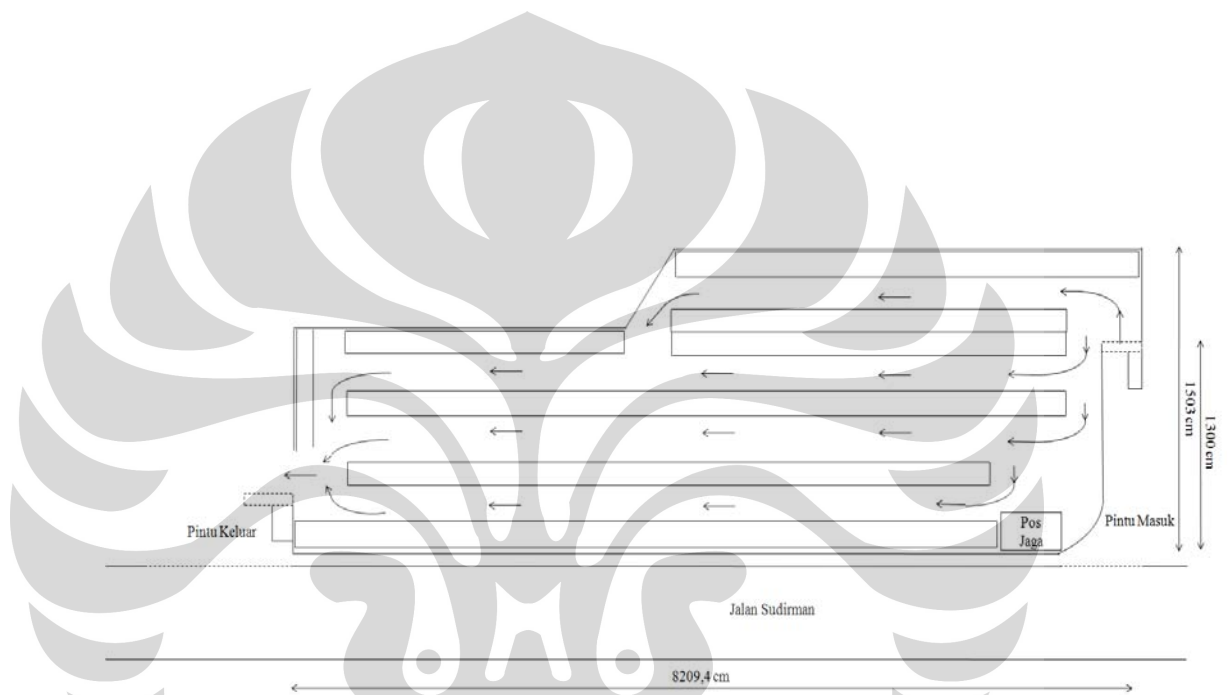
- Memperkecil *searching time*

Beberapa tahapan yang dapat memperkecil *searching time* antara lain :

- Mengubah *layout* pelataran parkir
 - Letak pintu masuk yang ada

Pada desain pelataran parkir kondisi eksisting dapat dilihat bahwa pintu masuk / tempat pengambilan tiket saat ini berada 8 meter dari jalan raya. Dari perhitungan yang ada mengenai antrian masuk kendaraan roda dua (panjang antrian yang terjadi yaitu 8 kendaraan), maka *storage* parkir motor tersebut tidak mencukupi untuk menampung kendaraan yang akan masuk ke area parkir. Maka salah satu cara agar panjang antrian yang terjadi tidak mengganggu kelancaran lalu lintas yaitu menambahkan ruang *storage* serta memindahkan letak pintu masuk dengan menggeser lebih ke dalam pintu masuk sepanjang 5 - 10 meter dari tempat pintu masuk

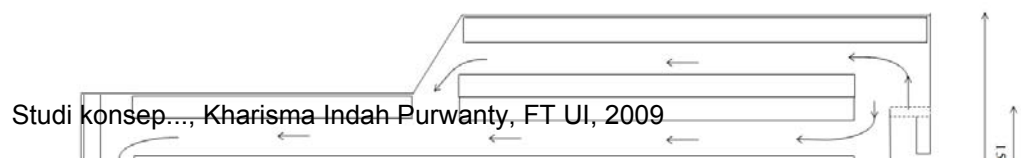
semula tetapi tanpa mengabaikan maneuver yang terjadi pada setiap kendaraan yang akan masuk.



Gambar 4.31. Pelataran parkir sepeda motor setelah pintu masuk di ubah

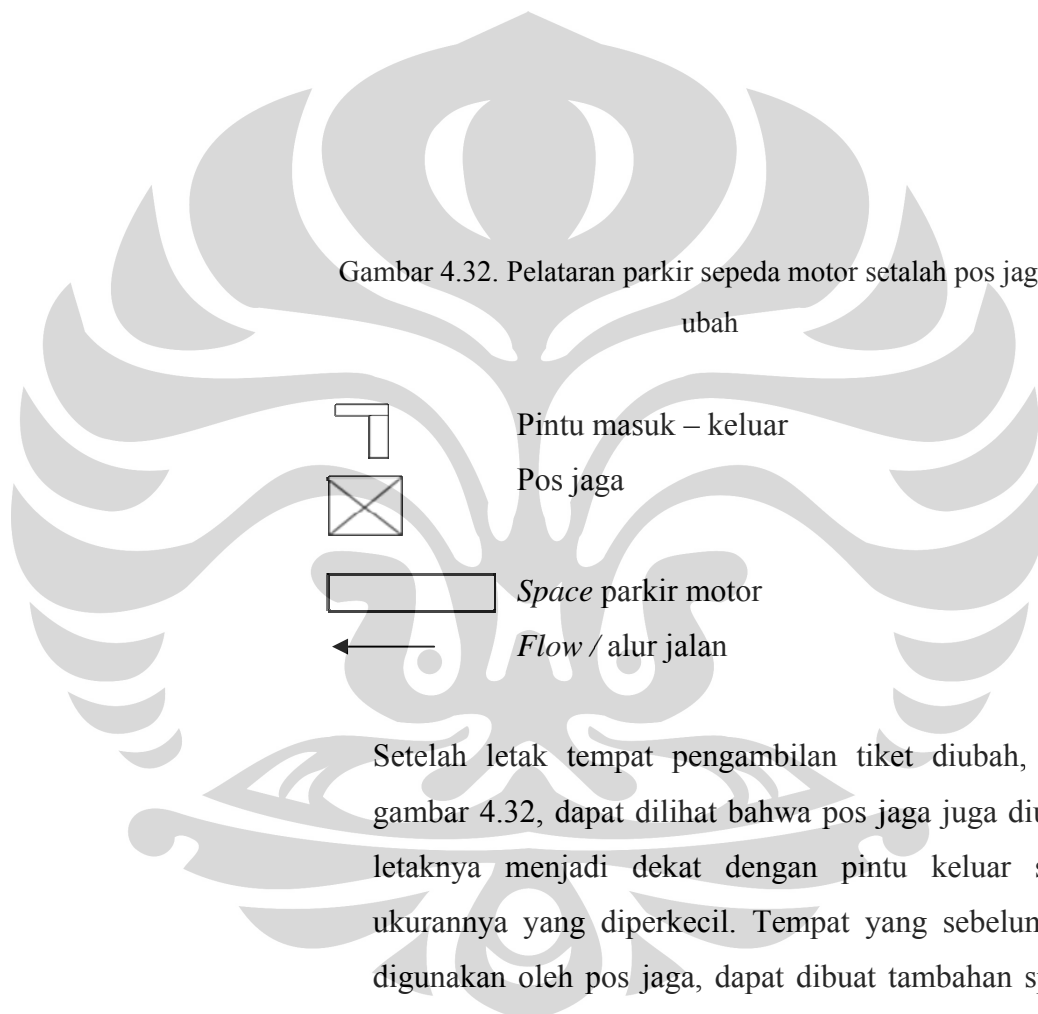
- Pos jaga

Dari pengamatan di lapangan, selain pemindahan letak pintu masuk untuk mencegah konflik pada lalu lintas disekitar, letak pos jaga pun perlu diubah. Dapat dilihat pada pada gambar diatas, letak pos jaga berada tepat berseberangan dengan pos pengambilan tiket serta ukurannya yang juga terlalu besar yaitu 3 m x 2 m yang dapat mengganggu maneuver kendaraan yang akan parkir. Oleh karena itu, salah satu cara untuk menambah ruang parkir motor serta memperkecil searching time



yaitu dengan memindahkan pos jaga dan mengubah ukurannya menjadi 2 m x 1 m.

Gambar 4.32. Pelataran parkir sepeda motor setelah pos jaga di ubah



Setelah letak tempat pengambilan tiket diubah, dari gambar 4.32, dapat dilihat bahwa pos jaga juga diubah letaknya menjadi dekat dengan pintu keluar serta ukurannya yang diperkecil. Tempat yang sebelumnya digunakan oleh pos jaga, dapat dibuat tambahan space parkir. Selain itu dengan diubahnya letak seta ukurannya, diharapkan dapat memudahkan kendaraan untuk melakukan manuever di dalam area parkir dan diharapkan dapat memperkecil konflik yang akan terjadi di area parkir tersebut.

- Mengurangi waktu pelayanan

Mengurangi waktu pelayanan merupakan pilihan yang lainnya, karena tidak membutuhkan biaya besar. Akan tetapi, pelayanan tersebut hanya bisa ditekan seminimal mungkin, tidak bisa dihilangkan sama sekali.

Perhitungan *space* dengan menjaga lebar sepeda motor 0,55 meter adalah sebagai berikut :

Tabel 4.23. *Parking space* area parkir sepeda motor A

Zona Area	Perhitungan	<i>Parking Space</i>
Baris 1A	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{29,177}{0,55}$	53
Baris 1B (miring)	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{9,802}{0,55}$	18
Baris 1C	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{37,163}{0,55}$	68
Baris 2	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{74,972}{0,55} \times 2$	273
Baris 3	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{64,552}{0,55} \times 2$	235
Baris 4	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{64,552}{0,55} \times 2$	235
Jumlah		882

Dari perhitungan pada tabel 4.22, di dapatkan penambahan *space* untuk area parkir sepeda motor A yaitu sebesar 125 sepeda motor atau 13,08 %.

b. Parkir Sepeda Motor B

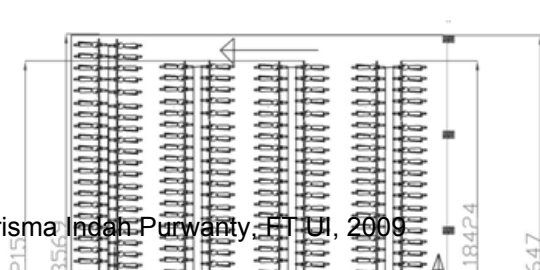
Dari data yang didapat, kondisi eksisting parkir sepeda motor B sebanyak 288 *space* dan mempunyai luasan 480 m².

Tabel 4.24. *Searching time* parkir B

Waktu	Seaching Time
08.00 – 09.59 WIB	20 detik
10.00 – 13.59 WIB	21 detik
14.00 – 17.00 WIB	15 detik

Sumber : Survey lapangan

Pada area parkir B dapat dilihat pada table 4.24, bahwa pada saat pagi hari antara pukul 08.00 – 09.59 WIB *searching time* saat setelah menerima karcis sampai ke tempat parkir membutuhkan waktu rata – rata 20 detik. Sedangkan menjelang siang hari dan sore hari, waktu yang dibutuhkan untuk *searching time parking* rata – rata lebih kecil dari waktu pagi hari yaitu sebesar 15 - 21 detik.



Gambar 4.33. Area parkir sepeda motor B

Keterangan gambar :

Gambar 4.33 menjelaskan kondisi area parkir sepeda motor B dengan luas lahan sebesar 480 m² serta penempatan sepeda motor pada saat parkir dan pintu masuk ke area parkir sepeda motor B

Perhitungan space dengan menjaga lebar sepeda motor 0,55 meter adalah sebagai berikut :

Tabel 4.25. *Parking space* area parkir sepeda motor B

Zona Area	Perhitungan	Parking Space
Baris 1A	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{18,424}{0,55}$	67
Baris 1B	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{4,138}{0,55}$	8
Baris 2	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{22,403}{0,55} \times 2$	81
Baris 3	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{22,403}{0,55} \times 2$	81

Baris 4	$\frac{p'}{l_{sm}} = \frac{23,569}{0,55} \times 2$	86
Jumlah		323

Dari perhitungan pada tabel 4.25, di dapatkan penambahan *space* untuk area parkir sepeda motor B yaitu sebesar 35 sepeda motor atau 12,15%.

Selain beberapa hal diatas, adanya petugas parkir di dalam area parkir motor sangatlah dibutuhkan untuk mengatur kelancaran di dalam area parkir tersebut, mulai dari memberitahukan tempat parkir yang kosong, mengatur motor yang sedang diparkir agar dapat memuat lebih banyak kendaraan serta menjaga keamanan di area parkir tersebut serta mengatur agar tidak terjadi konflik antar kendaraan di area parkir tersebut.

4.2.2. Solusi Perancangan Area Parkir

4.2.2.1. Perancangan Area Parkir Mobil

Tabel 4.26. Jumlah *parking space* dari tiap sistem parkir

Sistem Parkir		Jumlah Space		Jumlah Keseluruhan Space	%
Area Gedung	Area Pelataran	Area Gedung	Area Pelataran		
Layout eksisting	Layout eksisting	468	132	600	0
Layout eksisting	Re-layout	468	153	621	3,50
Layout eksisting	Sistem parkir <i>sliding</i>	468	136	604	0,67
Layout eksisting	Sistem parkir dua tingkat	468	175	643	7,17
Layout eksisting	Sistem parkir gabungan*	468	179	647	7,83
Re -layout	Layout eksisting	546	132	678	13,00
Re -layout	Re-layout	546	153	699	16,50
Re -layout	Sistem parkir <i>sliding</i>	546	136	682	13,67
Re -layout	Sistem parkir dua tingkat	546	175	721	20,00
Re -layout	Sistem parkir gabungan*	546	179	725	20,83
Sistem parkir <i>sliding</i>	Layout eksisting	567	132	699	16,50
Sistem parkir <i>sliding</i>	Re-layout	567	153	720	20,00
Sistem parkir <i>sliding</i>	Sistem parkir <i>sliding</i>	567	136	703	17,17
Sistem parkir <i>sliding</i>	Sistem parkir dua tingkat	567	175	742	23,67
Sistem parkir <i>sliding</i>	Sistem parkir gabungan*	567	179	746	24,33
Sistem parkir tower	Layout eksisting	750	132	882	47,00
Sistem parkir tower	Re-layout	750	153	903	50,50
Sistem parkir tower	Sistem parkir <i>sliding</i>	750	136	886	47,67
Sistem parkir tower	Sistem parkir dua tingkat	750	175	925	54,17
Sistem parkir tower	Sistem parkir gabungan*	750	179	929	54,83

parkir dua tingkat dengan sistem parkir *sliding*) hanya diterapkan pada area pelataran, ini disebabkan karena kurangnya ketinggian ruang parkir yang dibutuhkan bila akan menggunakan parkir dua tingkat pada area gedung.

Dari penjelasan pada tabel 4.24, target tahun 2020 akan permintaan kebutuhan parkir sebesar 684 space kendaraan dapat terpenuhi dimana didapatkan penggabungan perancangan parkir antara area gedung dengan area pelataran yaitu, pada area gedung penulis menggunakan rancangan sistem parkir *sliding platform* dengan 567 space kendaraan, sedangkan untuk area pelataran penulis menggunakan rancangan sistem parkir gabungan (sistem parkir dua tingkat dengan sistem parkir *sliding platform*) dengan 179 space kendaraan. Ruang hasil optimalisasi dapat memenuhi kebutuhan ruang parkir pada tahun 2022, yaitu sebesar 734 space.

4.2.2.2. Perancangan Area Parkir Sepeda Motor

Tabel 4.27. Jumlah *parking space*

Area Parkir	Space		%
	<i>Eksisting</i>	<i>Improvement</i>	
Parkir Sepeda Motor A	780	882	13,08
Parkir Sepeda Motor B	288	323	12,15
Jumlah	1068	1205	12,83

Keterangan tabel :

Pada tabel 4.27 memperlihatkan jumlah *parking space* pada area sepeda motor A dan B sebesar 1205 *space*.

Dari penjelasan pada tabel 4.27, tahun target 2020 akan permintaan kebutuhan parkir sebesar 1397 *space* kendaraan tidak dapat terpenuhi. Ini dapat di lihat dari penambahan *space* pada area parkir A sebesar 125 sepeda motor atau 13,08 % sedangkan di parkir B adalah 35 sepeda motor atau 12,15 %. Jadi, jumlah yang ada dengan optimalisasi penggunaan lahan parkir yaitu sebanyak 1205 *space* atau 12,83%.

4.3. Pro dan Kontra Terhadap Sistem Parkir Automatis

4.3.1. Sistem Parkir *Sliding Platform*

Sistem parkir *sliding platform* yaitu sistem parkir yang bergerak untuk menciptakan / menambah ruang parkir tambahan di jalur mengemudi. Sistem parkir ini menggunakan *running rail* di dalam pergerakannya.

Beberapa hal yang menyebabkan penggunaan sistem parkir *sliding platform* di minati :

- a. Maksimal di dalam pemanfaatan lahan dan ruang.
- b. Mudah digunakan dalam pengoperasiannya.

Beberapa hal yang menyebabkan terjadinya kontra terhadap penggunaan sistem parkir *sliding platform* :

- Di perlukan biaya tambahan bila menggunakan sistem parkir *sliding* di area gedung parkir, baik dari perancangannya maupun perawatan sistem parkir tersebut.
- Masih di ragukan ketahanan sistem parkir *sliding* tersebut.

4.3.2. Sistem Parkir Dua Tingkat

Sistem parkir dua tingkat yaitu sistem parkir yang dikendalikan oleh *konveyor* (mesin angkat sederhana) dan *running rail* agar kendaraan dapat menggeser ke kanan – kiri serta naik – turun ke ruang parkir yang masih kosong.

Beberapa hal yang menyebabkan penggunaan sistem parkir dua tingkat di minati :

- d. Mudah di dalam perancangannya (bongkar pasang)
- e. Dapat diterapkan pada luasan lahan yang kecil (maksimal di dalam penggunaan lahan).

Beberapa hal yang menyebabkan terjadinya kontra terhadap penggunaan sistem parkir dua tingkat :

- b. Masih banyak yang meragukan ketahanan dari sistem parkir dua tingkat, terutama ketahanan *platform* pada lantai dua.
- c. Tidak dapat diterapkan pada area gedung yang kurang memiliki ketinggian antar lantai tidak besar

4.3.3. Sistem Parkir Tower

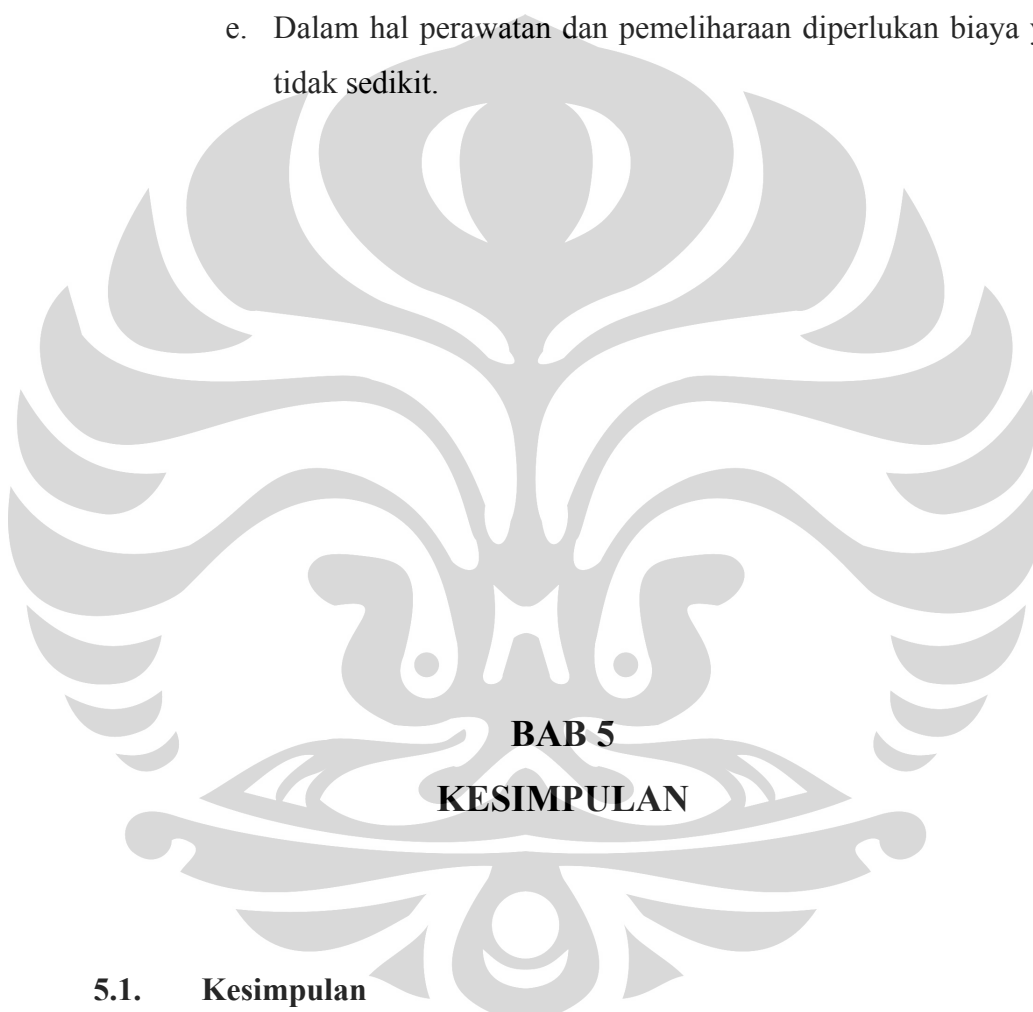
Sistem parkir tower adalah sistem parkir yang dikendalikan secara otomatis dengan mesin angkat vertikal dan ruang penyimpanan diatur di kedua sisi tanpa pengemudi di dalam kendaraan tersebut. Sistem parkir tower mempunyai beberapa kelebihan, ini dapat dilihat dari banyaknya negara – negara maju yang sudah menerapkan sistem parkir ini.

Beberapa hal yang menyebabkan penggunaan sistem parkir tower di minati:

- a. Pemaksimalan di dalam penggunaan lahan (dapat diterapkan pada area yang memiliki luas lahan kurang).
- b. Keamanan terjaga dari hal pencurian, perusakan.
- c. Tidak mahal pencahayaan, ventilasi dan lain-lain yang diperlukan.

Beberapa hal yang menyebabkan terjadinya kontra terhadap penggunaan sistem parkir tower :

- c. Mekanisme gerak cukup rumit, yang menyebabkan kegelisahan para pengemudi bila memarkirkan kendaraannya pada sistem parkir tower.
- d. Diperlukan biaya yang mahal dalam perancangan dan penggunaannya.
- e. Dalam hal perawatan dan pemeliharaan diperlukan biaya yang tidak sedikit.



BAB 5

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan tentang studi konsep rancangan sistem perparkiran pada kawasan kampus di wilayah pusat perkotaan khususnya di Universitas Katholik Atmajaya (UNIKA), yaitu :

1. Usulan rancangan ruang parkir untuk tahun target 2020..

a. Area Parkir Mobil

Tabel 5.1. Prediksi kebutuhan parkir UNIKA Atmajaya

Tahun	Σ Mahasiswa Kuliah	Σ Dosen + Karyawan	Mobil Parkir	Motor Parkir
2017	846	220	621	1197
2018	897	233	640	1260
2019	952	247	662	1326
2020	1010	262	684	1397
2021	1071	278	708	1472
2022	1136	295	733	1551
2023	1205	313	760	1635
2024	1278	332	788	1725
2025	1356	352	818	1820
2026	1438	373	850	1920
2027	1525	396	884	2027

Tabel 5.2. Jumlah *parking space* dari tiap sistem parkir

Sistem Parkir		Jumlah Space		Jumlah Keseluruhan Space	%
Area Gedung	Area Pelataran	Area Gedung	Area Pelataran		
Layout eksisting	Layout eksisting	468	132	600	0
Layout eksisting	Re-layout	468	153	621	3,50
Layout eksisting	Sistem parkir <i>sliding</i>	468	136	604	0,67
Layout eksisting	Sistem parkir dua tingkat	468	175	643	7,17
Layout eksisting	Sistem parkir gabungan*	468	179	647	7,83
Re -layout	Layout eksisting	546	132	678	13,00
Re -layout	Re-layout	546	153	699	16,50
Re -layout	Sistem parkir <i>sliding</i>	546	136	682	13,67
Re -layout	Sistem parkir dua tingkat	546	175	721	20,00
Re -layout	Sistem parkir gabungan*	546	179	725	20,83
Sistem parkir <i>sliding</i>	Layout eksisting	567	132	699	16,50
Sistem parkir <i>sliding</i>	Re-layout	567	153	720	20,00
Sistem parkir <i>sliding</i>	Sistem parkir <i>sliding</i>	567	136	703	17,17
Sistem parkir <i>sliding</i>	Sistem parkir dua tingkat	567	175	742	23,67
Sistem parkir <i>sliding</i>	Sistem parkir gabungan*	567	179	746	24,33
Sistem parkir tower	Layout eksisting	750	132	882	47,00
Sistem parkir tower	Re-layout	750	153	903	50,50
Sistem parkir tower	Sistem parkir <i>sliding</i>	750	136	886	47,67
Sistem parkir tower	Sistem parkir dua tingkat	750	175	925	54,17
Sistem parkir tower	Sistem parkir gabungan*	750	179	929	54,83

Berdasarkan tabel 5.1 dan tabel 5.2, target tahun 2020 akan permintaan kebutuhan parkir sebesar 684 space kendaraan dapat terpenuhi di mana di dapatkan

penggabungan perancangan parkir antara area gedung dengan area pelataran sebesar 746 *space* atau penambahan *space* sebesar 24,33 % yaitu, pada area gedung penulis menggunakan rancangan sistem parkir *sliding platform* dengan 567 *space* kendaraan, sedangkan untuk area pelataran penulis menggunakan rancangan sistem parkir gabungan* (perpaduan antara sistem parkir dua tingkat dengan sistem parkir *sliding*) dengan 179 *space* kendaraan. Ruang hasil optimalisasi dapat memenuhi kebutuhan ruang parkir pada tahun 2022, yaitu sebesar 734 *space*.

Target pemenuhan permintaan kebutuhan parkir pada tahun 2023 dapat terpenuhi, dengan menerapkan penggunaan sistem parkir tower 15 lantai pada area gedung dengan 750 *space* dan sistem parkir gabungan (perpaduan antara sistem parkir dua tingkat dengan sistem parkir *sliding platform*) pada area pelataran dengan 179 *space* atau penambahan *space* sebesar 54,83 %.

b. Area Parkir Sepeda Motor

Tabel 5.3. Prediksi kebutuhan parkir UNIKA Atmajaya

Tahun	Σ Mahasiswa Kuliah	Σ Dosen + Karyawan	Mobil Parkir	Motor Parkir
2017	846	220	621	1197
2018	897	233	640	1260
2019	952	247	662	1326
2020	1010	262	684	1397
2021	1071	278	708	1472
2022	1136	295	733	1551
2023	1205	313	760	1635
2024	1278	332	788	1725
2025	1356	352	818	1820
2026	1438	373	850	1920

2027	1525	396	884	2027
------	------	-----	-----	------

Tabel 5.4. Jumlah *parking space*

Area Parkir	Space Eksisting	Space Improvement	%
Parkir Sepeda Motor A	780	882	13,08
Parkir Sepeda Motor B	288	323	12,15
Jumlah	1068	1205	12,83

Berdasarkan penjelasan pada tabel 5.3 dan tabel 5.4, tahun target 2020 akan permintaan kebutuhan parkir sebesar 1397 space kendaraan tidak dapat terpenuhi. Ini dapat di lihat dari penambahan space pada area parkir A sebesar 125 sepeda motor atau 13,08 % sedangkan di parkir B adalah 35 sepeda motor atau 12,15 %. Jadi, jumlah yang ada dengan optimalisasi penggunaan lahan parkir yaitu sebanyak 1205 space atau 12,83%.



DAFTAR PUSTAKA

Parking, (http://www.yahoo.com/parking_definition.htm).

Dirjen Perhubungan Darat. Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, 1998

Hunnicutt, James M. Transportation and Traffic Engineering Handbook second edition, Washington, DC : Hunnicutt & Associates Inc, 1982.

Juwono, Maria Celcilia dan Victor, Fatkhy, Analisa Penyediaan Fasilitas Parkir Pada Tahun 2000 di UK. Petra, Surabaya : Tugas Akhir, UK Petra, 1994.

Siswosoebrotho, Bambang Ismanto, et.al, Karakteristik Kebutuhan Parkir Gedung di Kotamadya Bandung, 2001.

O'Flaherty, C.A. Transport Planning and Traffic Engineering, Arnold, Leeds UK : Institute for Transport Studies, 1997.

Ir. Sylvia Indriany, M.T. Hand Out Sistem Antrian, Jakarta, 2008

<http://www.CarParkingSolutions.com>

<http://www.fataskyparks.com>

<http://www.wpsparkingsystems.com>

<http://www.taranisinvest.com>

<http://www.automaticparkingsolutions.com>

Ibid

Setiawan. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kemudahan Manuver Parkir, 2008