
**ANALISIS KAPASITAS DAN KARAKTERISTIK PARKIR KENDARAAN
DI LOKASI RUMAH SAKIT UMUM
(Studi Kasus RSUD Dr. Moewardi Surakarta)**

**Suwarno
Program Studi Teknik Sipil Universitas Surakarta
Jl. Raya Palur KM 05 Surakarta**

Abstrak

Rumah Sakit Umum Dr.Moewardi Surakarta merupakan fasilitas umum yang keberadaannya sangat dibutuhkan masyarakat, oleh karena itu dibutuhkan penyediaan fasilitas parkir yang memadai untuk menampung kendaraan pengunjung dan karyawan rumah sakit tersebut. Meningkatnya jumlah pasien yang terus bertambah akan berdampak pada bertambahnya areal parkir yang dibutuhkan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jumlah kendaraan yang masuk pada areal parkir RSUD Dr.Moewardi, untuk mengetahui kapasitas parkir dalam gedung parkir, mengetahui akumulasi dan tingkat pergantian/*turnover* parkir pada areal parkir RSUD Dr.Moewardi Surakarta ini.

Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data adalah pencatatan langsung dilapangan. Data berupa data primer dari survei dilapangan dengan mencatat jumlah kendaraan yang masuk ataupun keluar dari areal parkir RSUD Dr.Moewardi.

Hasil dari perhitungan analisis karakteristik parkir di RSUD Dr.Moewardi ini adalah akumulasi maksimum harian tertinggi untuk mobil terjadi pada sebanyak 267 kendaraan , untuk sepeda motor terjadi sebanyak 1128 kendaraan. Rata-rata volume harian untuk mobil adalah 955 kendaraan, adapun untuk sepeda motor adalah 1819 kendaraan. Indeks parkir maksimum untuk mobil adalah 103.08 %. Indeks parkir maksimum untuk sepeda motor adalah 124,64 %. Tingkat *turnover* parkir mobil tertinggi 4,35 untuk sepeda motor tertinggi 2,36. Kebutuhan ruang parkir mobil penumpang dengan melihat akumulasi maksimum adalah sebesar 267 kendaraan dengan luas areal parkir 3337,5 m²sedangkan luas areal parkir tersedia 3173 m², dengan demikian areal parkir untuk mobil di RSUD Dr.Moewardi belum memenuhi standar kebutuhan parkir. Kebutuhan ruang parkir sepeda motor melihat akumulasi maksimum adalah sebesar 1128 kendaraan dengan luas areal parkir 2728,5 m²sedangkan luas areal parkir tersedia 1494 m², dengan demikian areal parkir untuk sepeda motor di RSUD Dr.Moewardi masih memenuhi standar kebutuhan parkir. Jadi secara keseluruhan areal parkir di RSUD Dr.Moewardi masih belum memenuhi kebutuhan parkir.

Kata kunci : Kapasitas, Karakteristik, Parkir Rumah Sakit

PENDAHULUAN

Lalu lintas terdiri dari berbagai aspek yang saling berkaitan, lalu lintas yang baik adalah yang mampu mewujudkan arus yang lancar, kecepatan yang cukup, aman, nyaman dan murah. Lalu lintas juga tidak terlepas dari adanya kendaraan yang berjalan atau berhenti. Untuk kendaraan-kendaraan yang berhenti atau parkir, dapat menimbulkan suatu masalah yang sangat penting, kendaraan yang tidak bergerak/parkir akan

memerlukan tempat parkir walaupun bagian terbesar parkir pada tempat pribadi namun selebihnya diparkir di tempat-tempat parkir diluar parkir pribadi.

Rumah sakit merupakan salah satu pusat kegiatan yang banyak dikunjungi oleh penduduk karena satu atau lain hal. Rumah sakit juga tidak terlepas dari masalah perparkiran yang dapat mengganggu tingkat kenyamanan dalam proses pelayanan yang diberikan oleh pihak Rumah Sakit.

Meningkatnya angka pasien sudah tentu membawa dampak meningkatnya kebutuhan ruang parkir.

Fasilitas parkir pada suatu Rumah Sakit akan mempengaruhi keamanan dan kenyamanan. Bila tersedia fasilitas parkir yang baik, nyaman, aman, murah, lokasi parkir dekat dengan pintu masuk maka akan lebih membantu dari pengunjung yang datang. Apabila Rumah Sakit tidak memperhatikan fasilitas-fasilitas yang memadai maka akan dapat menimbulkan dampak yang tidak baik, apakah terhadap lalu lintas disekitar lokasi ataupun didalam lingkungan Rumah Sakit itu sendiri.

Sebagai pusat pelayanan kesehatan milik pemerintah daerah Surakarta, Rumah Sakit umum Dr.Moewardi Surakarta merupakan fasilitas umum yang keberadaannya sangat dibutuhkan masyarakat, oleh karena itu dibutuhkan penyediaan fasilitas parkir yang memadai untuk menampung kendaraan pengunjung dan karyawan rumah sakit tersebut. Meningkatnya jumlah pasien yang terus bertambah akan berdampak pada bertambahnya areal parkir yang dibutuhkan.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang masuk pada areal parkir RSUD Dr.Moewardi, untuk mengetahui kapasitas parkir dalam gedung parkir, mengetahui akumulasi dan tingkat pergantian/*turnover* parkir pada areal parkir RSUD Dr.Moewardi Surakarta ini.

Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data adalah pencatatan langsung dilapangan. Data berupa data primer dari survei dilapangan dengan mencatat jumlah kendaraan yang masuk ataupun keluar dari areal parkir RSUD Dr.Moewardi.

TINJAUAN PUSTAKA

Akumulasi parkir

Akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang parkir pada suatu saat tertentu, di suatu tempat gedung parkir atau pelataran parkir.

Volume Parkir

Volume Parkir adalah jumlah kendaraan yang terlibat dalam suatu badan parkir

Indeks Parkir

Indeks Parkir adalah ukuran untuk menyatakan penggunaan panjang jalan dan dinyatakan dalam prosentase ruang yang ditempati oleh kendaraan parkir pada tiap panjang 6 meter yang tersedia.

Turnover Parkir

Turnover parkir adalah tingkat penggunaan ruang parkir. *Turnover* bisa dikalkulasikan dengan membatasi total jumlah jam kendaraan untuk periode pengamatan dengan jumlah ruang parkir tertentu.

Standar Kebutuhan Ruang Parkir

Kegiatan Parkir Tetap Rumah Sakit

Parkir di rumah sakit umum daerah di kelompokkan dalam dua kelompok, yaitu pekerja di rumah sakit tersebut yang umumnya parkir untuk jangka panjang dan pengunjung yang umumnya parkir untuk jangka pendek. Karena tekanan penyediaan ruang parkir adalah untuk pengunjung maka kriteria yang di gunakan sebagai acuan penentuan kebutuhan ruang parkir adalah luas areal kawasan rumah sakit.

Tabel 1 kebutuhan SRP di Rumah Sakit

Luas Areal Total (100m ²)	10	20	50	100	500	1000	1500	2000
Kebutuhan (SRP)	59	67	88	125	415	777	1140	1502

(Sumber : Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1998)

1. Satuan Ruang Parkir (SRP)

Dalam perencanaan fasilitas parkir termasuk untuk keperluan evaluasi perparkiran masukan utama adalah dimensi kendaraan dan perilaku pemakai kendaraan kaitannya dengan besaran satuan ruang parkir (SRP), lebar jalur gang yang diperlukan dan konfigurasi parkir.

Satuan ruang parkir (SRP) dapat didefinisikan sebagai suatu ukuran kebutuhanruang untuk parkir suatu kendaraan dengan aman dan nyaman dengan pemakaianruang seefisien mungkin.

Menurut Direktorat Jendral Perhubungan Darat penentuan besarnya satuan ruang parkir (SRP) dipengaruhi oleh beberapa hal berikut ini :

- a. Dimensi kendaraan standar.
- b. Ruang bebas kendaraan parkir, ruang bebas kendaraan parkir diberikan pada kendaraan arah lateral dan longitudinal kendaraan.

c. Lebar bukaan pintu kendaraan, ukuran bukaan pintu merupakan fungsi karakteristik pemakaian kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir.

Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP) dibagi tiga jenis kendaraan, dan penentuan SRP untuk mobil penumpang diklasifikasikan menjadi tiga golongan.

Tabel 2. Penentuan Satuan Ruang Parkir

No	Jenis kendaraan	Pengguna dan/atau peruntukan fasilitas parkir	Satuan ruang parker (m ²)
1	Mobil penumpang untuk golongan I	Karyawan/pekerja kantor, tamu/pengunjung pusat kegiatan perkantoran, perdagangan, pemerintahan, universitas.	2,30 x 5,00
	Mobil penumpang untuk golongan II	Pengunjung tempat olahraga, pusat hiburan/rekreasi, hotel, pusat perdagangan eceran/swalayan, rumah sakit, bioskop.	2,50 x 5,00
	Mobil penumpang untuk golongan III	Orang cacat	3,00 x 5,00
2	Sepeda motor		0,75 x 2,00

(Sumber : Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1998)

Tabel 3. Pemakai golongan SRP

Jenis Bukaan Pintu	Penggunaan dan atau Peruntukan Fasilitas Parkir	Gol
Pintu depan/belakang terbuka tahap awal 55 cm.	Karyawan pekerja kantor Tamu/pengunjung pusat kegiatan Perkantoran, perdagangan, instalasi, pemerintahan, universitas.	I
Pintu depan/belakang terbuka penuh 75 cm	Pengunjung tempat olah raga, pusat hiburan/rekreasi, hotel, pusat perdagangan eceran/swalayan, rumah sakit, bioskop	II
Pintu depan terbuka penuh dan ditambah pergerakan untuk kursi roda	Penderita cacat	III

(Sumber : Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1998)

Penggolongan tersebut dilakukan untuk memberikan kemudahan bagi pengguna sesuai dengan karakteristik para pengguna parkir. Satuan Ruang Parkir untuk penderita cacat khususnya bagi mereka yang menggunakan kursi roda memiliki ruang yang bebas yang memudahkan gerakan saat masuk dan keluar kendaraan. Lebar yang

diperuntukan penderita cacat adalah sebesar 3,60 meter dan minimal 2,60 meter.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Luas areal parkir

- 1) Luas keseluruhan areal parkir RSUD Dr. moewardi Surakarta adalah 11724 m²
- 2) Luas areal parkir mobil adalah = 8621 m²
- 3) Luas areal parkir sepeda motor adalah = 3103 m²

a. Sistem perparkiran

Sistem areal parkir mobil penumpang menggunakan pola parkir tipe II dengan menggunakan sudut 90⁰ dan untuk sepeda motor menggunakan pola parkir tipe II.

b. SRP untuk mobil golongan II = (2,50 x 5,00) m² = 12,5 m² / kendaraan
 SRP untuk sepeda motor = (0,75 x 2,00) m² = 1,5 m² / kendaraan

c. Kapasitas parkir

Untuk kapasitas parkir RSUD Dr. Moewardi Surakarta telah kami sajikan dalam Tabel berikut ini.

Tabel 4. Kapasitas parkir roda 2 beratap

No	Lokasi	Jumlah
1	Halaman Basement (Ged. Baru)	536 buah
2	Antara Mawar – Anggrek	150 buah
3	Halaman Timur Lapangan Tennis	54 buah
4	Halaman belakang Gizi	150 buah
5	Tritisian forensik	15 buah
	jumlah	905 buah

Tabel 5. kapasitas parkir roda 4

No	Lokasi	Jumlah
1	Halaman Depan Dan Timur Aster.	40 buah
2	Halaman Luar Basement (Ged. Baru)	42 buah
3	Halaman Basement Masjid	18 buah
4	Halaman Utara Masjid	41 buah
5	Halaman Selatan Masjid	12 buah
6	Halaman Depan Gudang	8 buah
7	Halaman Atas Radiologi	18 buah
8	Halaman Bawah Radiologi	27 buah
9	Halaman Depan Gedung A	15 buah
10	Halaman Timur Melati	9 buah
11	Halaman Timur Mawar	9 buah
12	Halaman Tennis	20 buah
	Jumlah	259 buah

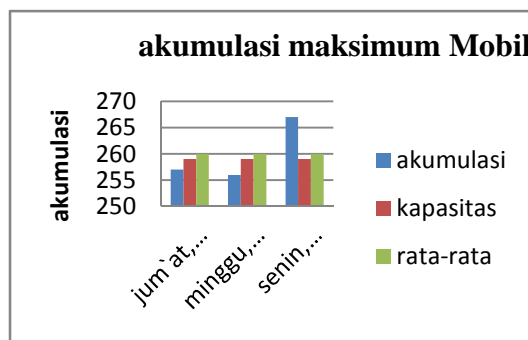
(Sumber, Kepala Sub Bag. Bagian Rumah Tangga, RSUD Dr. Moewardi)

1. Karakteristik Parkir

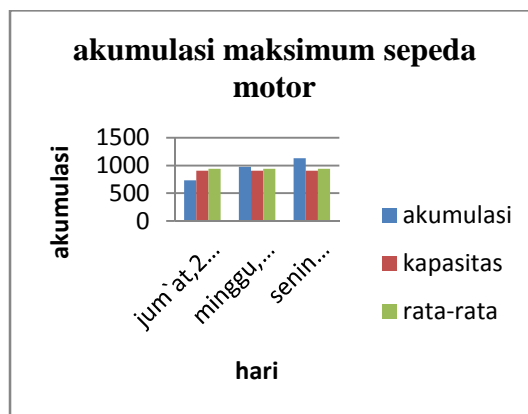
Penyebaran kedatangan dan keberangkatan kendaraan yang parkir adalah tidak merata sepanjang hari, karena fasilitas parkir kendaraan pada RSUD Dr. Moewardi disediakan untuk dokter, perawat, pegawai, dan pengunjung Rumah Sakit tersebut. Pada Rumah sakit ini terdiri dari tiga jam kerja yaitu jam Pagi, siang, dan malam. Dengan mengetahui karakteristik-karakteristik arus pada tempat tersebut diharapkan dapat membantu menghitung kebutuhan tempat parkir RSUD Dr. Moewardi.

a. Akumulasi Parkir

Akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan parkir yang di parkir pada suatu areal parkir pada periode waktu atau interval waktu tertentu.



Gambar 1. Akumulasi Parkir Mobil

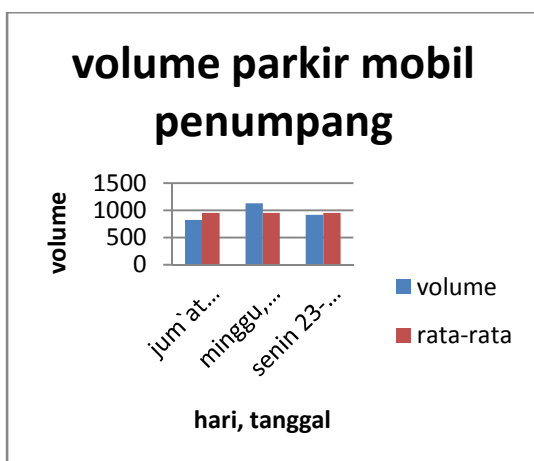


Gambar 1. Akumulasi Parkir Sepeda Motor

Dapat dilihat bahwa :

- 1) Akumulasi maksimum parkir untuk mobil penumpang 06:30-22:00 WIB.
 - a) Akumulasi maksimum tertinggi dengan jumlah 267 kendaraan.
 - b) Kondisi ini berada di atas kapasitas parkir mobil penumpang di RSUD Dr. Moewardi yaitu 259 kendaraan.
- 2) Akumulasi maksimum parkir untuk sepeda motor 06:30 – 22:00 WIB.
 - a) Akumulasi maksimum tertinggi dengan jumlah 1128 kendaraan.
 - b) Kondisi ini berada di atas kapasitas parkir sepeda motor di RSUD Dr. Moewardi yaitu 905 kendaraan.
- b. Volume Parkir

Volume parkir adalah kendaraan yang terlibat dalam suatu beban parkir, yaitu jumlah kendaraan per periode waktu tertentu.



Gambar 3. Grafik volume parkir kendaraan

Volume parkir yang di peroleh yaitu :

- 1) Volume parkir mobil Volume parkir total mobil penumpang yang parkir adalah 2863 kendaraan dengan volume parkir tertinggi terjadi pada hari minggu, sebanyak 1127 kendaraan. Dan volume parkir terendah terjadi yaitu sebanyak 821 kendaraan.
- 2) Volume parkir sepeda motor
- 3) Volume parkir total sepeda motor yang parkir adalah 6357 kendaraan dengan volume parkir tertinggi sebanyak 2376 kendaraan. Dan volume parkir yaitu sebanyak 1859 kendaraan.



Gambar 4. Grafik volume parkir kendaraan

c. Indeks Parkir

Indeks parkir adalah besarnya penggunaan ruang parkir, yang dihitung dari jumlah kendaraan yang parkir di bagi dengan jumlah total ruang parkir. Adapun kapasitas atau jumlah tempat parkir yang tersedia dapat dihitung berdasarkan luas areal parkir yang tersedia.

Kapasitas parkir di RSUD Dr. Moewardi Surakarta adalah sebagai berikut :

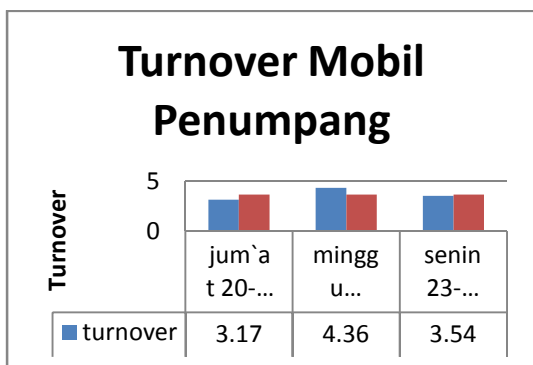
- 1) Kapasitas parkir untuk mobil penumpang adalah 259 kendaraan.
- 2) Kapasitas parkir untuk sepeda motor adalah 905 kendaraan.

Perhitungan indeks parkir dalam interval waktu dilakukan dengan menggunakan persamaan yang telah tertulis dalam landasan teori. Prosentase penggunaan ruang parkir atau indeks parkir didapat dengan perbandingan antara jumlah ruang parkir yang tersedia dalam periode tertentu.

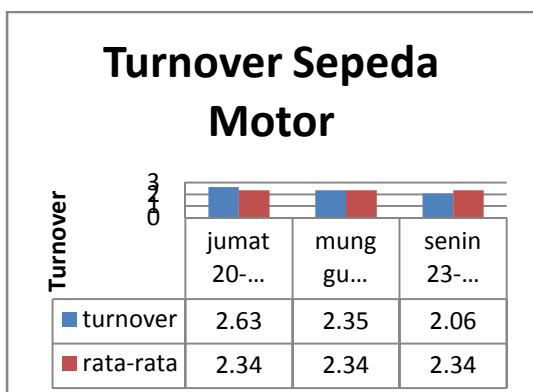
Turnover Parkir

Turnover parkir atau tingkat penggunaan ruang parkir, diperoleh dengan membagi volume parkir dengan jumlah ruang parkir yang tersedia untuk satu periode waktu tertentu. Ruang parkir yang terdapat di areal parkir RSUD Dr. Moewardi Surakarta untuk mobil penumpang dengan sudut 90⁰ untuk 259 kendaraan, sedangkan untuk sepeda motor dengan pola parkir tipe II untuk 905 kendaraan sehingga untuk kesemuanya berjumlah 1164 kendaraan, jumlah sepeda

motor lebih banyak dari pada mobil karena sebagian besar pengunjung menggunakan sarana sepeda motor sebagai alat transportasi.



Gambar 5. Grafik turnover mobil penumpang.



Gambar 6. Grafik turnover sepeda motor.

1. Kebutuhan Ruang Parkir

Berdasar studi literatur dan data di lapangan seperti data akumulasi mobil dan sepeda motor diperoleh faktor akumulasi (F1) dan faktor fluktuasi (F2), yaitu distribusi arus lalu lintas masuk dan keluar ruang parkir secara jam-jaman bagi mobil dan sepeda motor.

Dari distribusi tiga hari pengamatan didapatkan bahwa akumulasi terbesar yang digunakan sebagai faktor akumulasi (F1) untuk mobil pada hari jum`at jam 15.00-16.00 WIB adalah 27.28%, untuk hari minggu jam 16.00-17.00 WIB adalah 19.46%, untuk senin jam 14.00-15.00 WIB adalah 24.74%, sedangkan untuk sepeda motor hari jum`at jam 20.00-21.00 WIB adalah 26.43 %, untuk hari minggu jam 17.00-18.00 WIB adalah 39.10 %, dan untuk hari senin jam 20.00-21.00 WIB adalah 49.39 %.

Dari data tersebut diperoleh :

Faktor akumulasi (F1) pada rumah sakit ditetapkan sebagai berikut :

- Mobil : 0.273
- Sepeda motor : 0,494
- Faktor fluktuasi (f2) : 1,1

Volume Parkir Harian (VPH) berdasarkan rata-rata jumlah kendaraan dalam tiga hari pengamatan sebagai berikut :

- Mobil Penumpang : 955 kendaraan
 - Sepeda motor : 2119 kendaraan
- Semua kendaraan yang memasuki areal parkir RSUD Dr. Moewardi Surakarta dihitung sebagai kendaraan pengunjung. Kebutuhan Ruang Parkir (KRP) di RSUD Dr. Moewardi Surakarta dihitung sebagai berikut:

Perhitungan Kebutuhan Ruang Parkir

a) Mobil Penumpang

- FI = 0.273
- F2 = 1,1
- VPH = 955
- KRP = 286,787 SRP

Jadi Kebutuhan Ruang Parkir (KRP) untuk mobil penumpang mulai jam 06.30 – 22.00 adalah 286,787 SRP

b) Seped motor

- FI = 0,494
- F2 = 1,1
- VPH = 2119
- KRP = 1151,465 SRP

Jadi Kebutuhan Ruang Parkir (KRP) untuk sepeda motor mulai 06.30 – 22.00 adalah 1151,465 SRP.

Dari hasil kebutuhan ruang parkir dapat dianalisa ruang parkir yang dibutuhkan dengan menggunakan sudut ruang parkir berdasarkan lampiran. Adapun jenis kendaraan pengguna areal parkir RSUD Dr. Moewardi Surakarta adalah mobil dan kendaraan.

Luas areal parkir yang di butuhkan berdasarkan pola parkir adalah kebutuhan dikalikan luas kebutuhan ruang parkir berdasarkan ruang pola parkir dan arah arus kendaraan dalam areal parkir RSUD DR moewardi Surakarta, adalah kendaraan golongan II dengan pola parkir tipe II dengan sudut 90⁰, sedangkan arah arus

kendaraan untuk mobil untuk adalah satu arah dan sepeda motor arah arus kendaraan searah. Dengan demikian luas areal parkir yang dibutuhkan secara teoritis adalah:

$$\begin{aligned} & \text{Luas areal parkir mobil} \\ &= \frac{KRP}{259} \times 8621 \text{ m}^2 \\ &= \frac{286,787}{259} \times 8621 \text{ m}^2 \\ &= 9545,911 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Luas areal parkir spd motor} \\ &= \frac{KRP}{905} \times 3103 \text{ m}^2 \\ &= \frac{1151,465}{905} \times 3103 \text{ m}^2 \\ &= 3948,062 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Diperoleh kebutuhan ruang parkir sebagai berikut:

- 1 Kebutuhan ruang parkir mobil adalah 286,787 SRP dengan luas areal parkir 8621 m²
- 2 Kebutuhan ruang parkir sepeda motor adalah 1151,465 SRP dengan luas areal parkir 3103 m²
- 3 Total ruang parkir RSUD Dr, Moewardi Surakarta adalah 11724 m²

Sedangkan untuk kenyataan di lapangan, luas areal parkir yang dibutuhkan adalah:

$$\begin{aligned} & 1) \text{ Luas areal parkir mobil} \\ &= \text{Akumulasi maks} \times \text{SRP mobil golongan II} \\ &= 267 \times 12,5 \text{ m}^2 \\ &= 3337,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 2) \text{ Luas areal parkir Sepeda motor} \\ &= \text{Akumulasi maks} \times \text{SRP sepeda motor} \\ &= 1128 \times 1,5 \text{ m}^2 \\ &= 1692 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{jadi total keseluruhan adalah } 3337,5 \text{ m}^2 + 1692 \text{ m}^2 = 5029,5 \text{ m}^2$$

Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Akumulasi maksimum untuk mobil penumpang adalah sebanyak 267 kendaraan, dan ruang parkir yang

tersedia adalah sebanyak 259 kendaraan, dengan demikian ruang parkir untuk mobil di RSUD Dr.Moewardi tidak memenuhi standar kebutuhan ruang parkir untuk Rumah sakit. Luas areal parkir mobil yang dibutuhkan seluas 3337,5 m², sedangkan luas areal parkir tersedia 8621 m², dengan demikian areal parkir untuk mobil penumpang di RSUD Dr.Moewardi masih memenuhi standar kebutuhan parkir untuk Rumah sakit. Akumulasi maksimum untuk sepeda motor adalah sebanyak 1128 kendaraan, sedangkan kapasitas ruang parkir sepeda motor yang tersedia adalah sebanyak 905 kendaraan dengan demikian ruang parkir untuk sepeda motor di RSUD Dr.Moewardi belum memenuhi setandar kebutuhan ruang parkir. Luas areal parkir sepeda motor yang dibutuhkan seluas 1692 m², sedangkan luas areal parkir yang tersedia adalah 3103 m², dengan demikian areal parkir untuk sepeda motor di RSUD Dr.Moewardi Surakarta masih memenuhi standar kebutuhan parkir untuk Rumah sakit.

2. Luas areal parkir total yang dibutuhkan adalah 5029,5m², sedangkan areal parkir keseluruhan yang tersedia adalah 11724m², dengan demikian areal parkir di RSUD Dr Moewardi secara keseluruhan masih memenuhi kebutuhan parkir untuk Rumah Sakit.

SARAN

Dari hasil pengamatan dan penelitian ini, maka diberikan saran – saran sebagai berikut :

1. Tidak perlu diadakan perluasan lahan areal parkir, karena secara keseluruhan areal parkir RSUD Dr.Moewardi masih mampu memenuhi kebutuhan parkir.
2. Pengelola parkir untuk lebih mengutamakan pelayanan yang lebih baik agar para pemakai tempat parkir tidak menempatkan kendaraannya di tempat parkir badan jalan, sehingga menjamin keamanan serta mengatasi kemacetan lalu-lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindia, Ismira, 2003. *Studi Tarif Dasar Parkir Sebagai Upaya Pengelolaan Parkir di Kawasan Pusat Kota Bandung*, Skripsi, Departemen Teknik Planologi, ITB. Bandung.
- Anonim, 1992, *Studi Kriteria Perencanaan dan Kebutuhan Ruang Parkir pada Pusat-Pusat Kegiatan (Off Street Parking)*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Lembaga Pengabdian Masyarakat.
- Anonim, 1998, *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Jakarta.
- Arif Budiarto & Amirotul M.H. Mahmudah, 2007, *Rekayasa Lalu Lintas*, UNS Press, Surakarta.
- BAPPEDA, 1995, *Studi Penelitian dan Pengkajian Jaringan Transportasi Kota Surakarta*. Kantor BAPPEDA Kota Surakarta, Surakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1998, *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*, Jakarta.
- Hobbs, 1979, *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, UGM Press, Yogyakarta.
- Morlok Edward. K, 1991, *"Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi"*, Erlangga, Jakarta
- Suwardi, 2003, *Diktat Mata Kuliah Angkutan Umum*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- LPPM UGM, 1992, *Studi Kriteria Perancangan dan Kebutuhan Ruang Parkir pada Pusat-Pusat Kegiatan*.
- Warpani S, 1988, *Rekayasa Lalu Lintas*, Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Warpani, S, 1990, *Merencanakan Sistem Transportasi*, ITB, Bandung