

PENGARUH KEGIATAN PERPARKIRAN DI BADAN JALAN TERHADAP KINERJA RUAS JALAN (STUDI KASUS JALAN KERTAJAYA)

Harry Patmadjaja, Rudy Setiawan

Dosen Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil - Universitas Kristen Petra

Julius Urbanus, Paul Tjahjaputra

Alumni Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil - Universitas Kristen Petra

ABSTRAK

Kegiatan perparkiran di badan jalan dapat mengurangi kapasitas jalan, kerugian yang dialami oleh pengguna jalan akibat kemacetan tidak sebanding dengan pendapatan yang diterima dari sektor parkir. Survey dilakukan pada saat siang dan sore hari dimana pada saat tersebut arus lalu lintas dan jumlah kendaraan yang sedang parkir mencapai puncak. Berdasarkan hasil survey dilakukan analisis kinerja ruas untuk mengetahui kapasitas jalan Kertajaya pada saat ini. Selanjutnya melalui analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan Nilai Waktu (NW), dapat dihitung besarnya kerugian yang dialami oleh pengguna jalan Kertajaya akibat kegiatan perparkiran di badan jalan.

Simulasi tarif parkir menghasilkan kombinasi tarif tetap dan tarif progresif yang paling optimum yaitu tarif tetap Rp.3000 per satu jam pertama, tarif progresif Rp.1000 per satu jam berikutnya untuk jam puncak siang, dan tarif tetap Rp.2500 per satu jam pertama, tarif progresif Rp.500 per dua jam berikutnya untuk jam puncak sore agar dapat mengimbangi besarnya kerugian berupa BOK dan NW.

Kata kunci: perparkiran di badan jalan, kinerja ruas jalan, Biaya Operasional Kendaraan, Nilai Waktu.

ABSTRACT

On-street parking could reduce road capacity, and the extra cost due to traffic congestion is incomparable with the income that is gained from the parking sector. Surveys are conducted in the afternoon and evening peak hours when traffic and number of parked vehicle are at maximum. Based on the survey data the existing road capacity is obtained by analyzing the road segment performance, while the extra cost that should be bore by users of Kertajaya caused by on-street parking is obtained using vehicle operation cost and time value analysis.

A parking price simulation gives an optimum combination of a fix and progressive price. For afternoon peak hours a fix price of Rp.3000 for the first hour, and progressive price of Rp.1000 for the next hour, while for evening peak hours a fix price of Rp.2500 for the first hour, and progressive price of Rp.500 for every two hours, are needed to balance the loss due to vehicle operation cost and time value.

Keywords: on-street parking, road segment performance, vehicle operation cost, time value.

PENDAHULUAN

Jalan Kertajaya merupakan salah satu pusat perekonomian (*central bussiness district*) yang memiliki kegiatan perparkiran pada badan jalan (*on-street parking*) dan mempunyai inten-

Catatan: Diskusi untuk makalah ini diterima sebelum tanggal 1 November 2003. Diskusi yang layak muat akan diterbitkan pada Dimensi Teknik Sipil Volume 6 Nomor 1 Maret 2004.

sitas kegiatan yang tinggi, sehingga menarik pergerakan lalu lintas yang sangat besar dan membutuhkan penyediaan ruang parkir.

Jalan Kertajaya juga merupakan salah satu jalan protokol di Surabaya, yang menghubungkan Surabaya Pusat dengan daerah Sukolilo, daerah Mulyosari, Sutorejo, dan sebagian Surabaya Timur lainnya, sehingga arus lalu lintas yang melaluinya sangat tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah:

- Mengetahui pengurangan besaran *capacity* (C) dan peningkatan *degree of saturation* (DS) jalan Kertajaya akibat *on-street parking* pada saat jam puncak.
- Melakukan analisis ekonomi sederhana, terhadap pendapatan dari *on-street parking* dibandingkan dengan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan Nilai Waktu (NW).

LANDASAN TEORI

Kebijakan Perparkiran

Fungsi utama dari sebuah jalan adalah melayani pergerakan pejalan kaki dan kendaraan secara aman dan efisien. Fungsi dasar yang lain adalah mengakomodasi kendaraan yang sedang berhenti (parkir).

Tingkat kepentingan relatif kedua fungsi tersebut tergantung pada klasifikasi fungsional suatu jalan (arteri hingga lokal). Jalan arteri lebih berfungsi untuk melayani pergerakan dan membatasi jumlah parkir, sedangkan pada jalan lokal penyediaan *on-street parking* sangat diperlukan. Sehingga harus dilakukan kompromi antara melayani kebutuhan pergerakan dan kebutuhan parkir [1].

Parkir adalah tempat khusus bagi kendaraan untuk berhenti demi keselamatan. Salah satu kriteria seseorang memilih lokasi parkir adalah aksesibilitas; jika seseorang tidak dapat memarkir kendaraannya, dia tidak bisa membuat perjalanan. Jika petak parkir terlalu jauh dari tujuan akhir perjalanan, orang akan beralih pergi ke tempat lain, sehingga sangat penting menempatkan lokasi parkir sedekat mungkin dengan tujuan akhir perjalanan [2].

Umumnya jumlah ketersediaan tempat parkir, baik di badan jalan (*on-street parking*) maupun bukan di badan jalan (*off-street parking*) belum dapat mengimbangi kebutuhan akan tempat parkir, terutama di pusat kota menengah dan besar seiring dengan meningkatnya kepemilikan kendaraan pribadi yang memerlukan prasarana parkir untuk menunjang aksesibilitas.

Salah satu faktor utama yang perlu diperhitungkan dalam perencanaan penyediaan parkir adalah kebutuhan untuk meminimalkan gangguan akibat *on-street parking* terhadap arus lalu lintas. *On-street parking* memberikan kontribusi sekitar 10%, terjadinya konflik

pergerakan (berupa tundaan) dan kecelakaan pada ruas jalan [3, 4].

Penggunaan badan jalan sebagai tempat parkir jelas memperkecil kapasitas jalan tersebut. Dapat pula dimengerti bahwa sektor parkir merupakan salah satu sumber pendapatan daerah, namun kebijakan perparkiran yang diambil seharusnya diarahkan untuk meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) dengan memperhatikan kepentingan pemarkir kendaraan dan pengguna jalan pada lokasi tersebut [5].

Manajemen Parkir

Tarif parkir yang berubah terhadap waktu, menjadi lebih mahal pada saat jam puncak sangat efektif untuk mengurangi jumlah pemarkir dan lama parkir pada saat jam puncak. Dengan membatasi lama parkir pada badan jalan berkisar antara satu sampai dua jam pada daerah komersial maka petak parkir dapat dipergunakan dengan lebih efektif [6].

Dengan demikian penentuan tarif yang menguntungkan pihak operator maupun pihak pengguna parkir perlu ditetapkan untuk suatu tata guna lahan tertentu, apakah cukup dengan tarif tetap atau dengan tarif progresif. Penentuan tarif dapat ditentukan melalui survey durasi parkir [5].

Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Persamaan umum untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan menurut metode *Indonesian Highway Capacity Manual* [7] untuk daerah perkotaan adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)} \quad (1)$$

di mana,

C : Kapasitas (smp/jam)

C_0 : Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W : Faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan

FC_{SP} : Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (tidak berlaku untuk jalan satu arah)

FC_{SF} : Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping

FC_{CS} : Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan Nilai Waktu (NW)

Kerugian yang diderita pengguna jalan akibat kemacetan lalu lintas dapat dinyatakan berupa biaya gabungan yang terdiri atas dua komponen utama yaitu Biaya Operasi Kendaraan (BOK) dan Nilai Waktu (NW).

Perhitungan BOK pada penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan oleh LAPI-ITB pada tahun 1997, kecuali untuk komponen bunga modal, diambil dari *Road user Costs Model* tahun 1991 [2]. Komponen BOK terdiri atas:

- Biaya Konsumsi Bahan Bakar (KBB)
- Biaya Konsumsi Minyak Pelumas (KMP),
- Biaya Pemakaian Ban (PB),
- Biaya pemeliharaan suku cadang (SC) dan jasa montir (JM),
- Biaya penyusutan (depresiasi),
- Biaya bunga modal,
- Biaya asuransi.

Dalam penelitian ini, perhitungan BOK hanya meliputi biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi minyak pelumas, biaya pemakaian ban, dan biaya pemeliharaan (montir dan suku cadang). Sedangkan untuk biaya depresiasi, biaya bunga modal, dan biaya asuransi tidak disertakan dalam perhitungan BOK, karena faktor-faktor tersebut sensitif terhadap kondisi perekonomian.

Mengingat bahwa penelitian oleh LAPI-ITB ini dilakukan pada tahun 1997 (setahun sebelum Indonesia mengalami krisis moneter), maka diasumsikan rumus-rumus biaya depresiasi, biaya bunga modal, dan biaya asuransi, tidak lagi sesuai dengan kondisi saat ini sedangkan untuk rumus-rumus biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi minyak pelumas, biaya pemakaian ban, dan biaya pemeliharaan (montir dan suku cadang), diasumsikan masih relevan dengan kondisi saat ini.

Besarnya kerugian BOK yang dialami pengguna jalan akibat pengurangan kecepatan, dapat dihitung dengan persamaan:

$$BOKT = Q \times BOK \times PL \tag{2}$$

di mana,

BOKT = Biaya Operasional Kendaraan Total (Rp./jam)

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

BOK = Gabungan biaya KBB + KMP + PB + SC + JM (Rp/km/smp)

PL = Panjang badan jalan yang dipergunakan untuk kegiatan perparkiran (km)

Untuk perhitungan nilai BOK dipergunakan beberapa asumsi sebagai berikut:

- Harga BBM Rp.1.750,-/liter,
- Harga minyak pelumas Rp.15.000,-/liter,
- Harga ban Rp.300.000,-/buah,
- Upah montir Rp.10.000/jam.

Selain kerugian berupa BOK pengguna jalan juga mengalami kerugian yang disebut sebagai Nilai Waktu, yaitu besaran yang dipergunakan untuk mengkonversi waktu tempuh (unit satuan waktu) menjadi kerugian (unit satuan biaya).

Pada Tabel 1 ditampilkan besaran Nilai Waktu dari beberapa studi yang pernah dilakukan di Indonesia. Pada penelitian ini, besaran Nilai Waktu Dasar yang dipakai pada analisis perhitungan adalah hasil studi PT Jasa Marga tahun 1996 sebagai Nilai Waktu Dasar.

Tabel 1. Nilai Waktu Dasar Setiap Golongan Kendaraan [2]

Rujukan	Nilai Waktu (Rp/jam/kendaraan)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB
PT Jasa Marga (1990-1996)	12.287	18.534	13.768
Padalarang-Cileunyi (1996)	3.385 – 5.425	3.827-38.344	5.716
Semarang (1996)	3.411 – 6.221	14.541	1.506
IHCM (1995)	3.281,25	18.212	4.971,20
PCI (original, 1979)	1.341	3.827	3.152
JIUTR northern extension (PCI, 1989)	7.067	14.670	3.659
Surabaya-Mojokerto (JICA, 1991)	8.880	7.960	7.980

Penggolongan kendaraan (Gol. I, Gol. IIA, dan Gol. IIB) dilakukan sesuai dengan golongan tarif dari PT Jasa Marga, di mana Golongan I meliputi: sedan, jeep, pick up, bus kecil, truk(3/4), dan bus sedang, Golongan IIA: truk besar dan bus besar, dengan 2 gandar, dan Golongan IIB: truk besar dan bus besar, dengan 3 gandar atau lebih.

Nilai Waktu pada suatu daerah dapat dihitung dengan memilih nilai waktu yang terbesar di antara Nilai Waktu Dasar (*basic value of time*) pada Tabel 1 yang dikoreksi menurut tingkat Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) daerah tersebut seperti terlihat pada Tabel 2, dengan Nilai Waktu Minimum pada Tabel 3, melalui persamaan sebagai berikut:

$$NW = \text{Maksimum} [(k \times NWD) , NWM] \tag{3}$$

di mana,

NW = Nilai Waktu (Rp./jam/kendaraan)

k = faktor koreksi sesuai tingkat pendapatan daerah (PDRB) perkapita (Tabel 2)

NWD = Nilai Waktu Dasar (Rp./jam/kendaraan), (Tabel 1).

NWM = Nilai Waktu Minimum (Rp./jam/kendaraan), (Tabel 3).

Tabel 2. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Tahun 1995 [2]

No.	Lokasi	PDRB (juta rupiah)	Jumlah Penduduk	PDRB per Kapita (juta rupiah)	Nilai Koreksi (k)
1	DKI Jakarta	60.638.217,00	9.113.000	6,65	1,00
2	Jawa Barat	60.940.114,00	39.207.000	1,55	0,23
3	Kodya Bandung	6.097.380,00	2.356.120	2,59	0,39
4	Jawa Tengah	39.125.322,52	29.653.000	1,32	0,20
5	Kodya Semarang	4.682.001,84	1.346.352	3,48	0,52
6	Jawa Timur	57.047.812,41	33.844.000	1,69	0,25
7	Kodya Surabaya	13.231.986,40	2.694.554	4,91	0,74
8	Sumatera Utara	21.802.507,84	11.115.000	1,96	0,29
9	Kodya Medan	5.478.923,73	1.800.000	3,04	0,46

Tabel 3. Nilai Waktu Minimum (rupiah/jam/kendaraan) [2]

No	Kabupaten /Kodya	Jasa Marga			JIUTR		
		Gol. I	Gol. IIA	Gol. IIB	Gol. I	Gol. IIA	Gol. IIB
1	DKI-Jakarta	8.200	12.369	9.188	8.200	17.022	4.246
2	Selain DKI-Jakarta	6.000	9.051	6.723	6.000	12.455	3.107

Melalui persamaan (3) dapat dihitung nilai waktu untuk kota Surabaya sebagai berikut:

- Golongan I Rp. 9.092,-/jam/kendaraan,
- Golongan IIA Rp. 13.715,-/jam/kendaraan, dan
- Golongan IIB Rp. 10.188,- /jam/kendaraan.

Dalam penelitian ini pada saat survey volume lalu lintas tidak dibedakan antara kendaraan golongan IIA dan IIB, melainkan digabung menjadi golongan IIA atau kategori *Heavy Vehicle* (HV) hal tersebut dilakukan dengan pertimbangan kendaraan golongan IIB yang melalui jalan Kertajaya sangat sedikit sekali sekitar 1-2 kendaraan/jam.

Besarnya kerugian NW yang dialami pengguna jalan akibat pengurangan kecepatan, dapat dihitung dengan persamaan:

$$NWT = Q \times TT \times NW \tag{4}$$

di mana,

NWT = Nilai Waktu total (Rp./jam)

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

TT = Waktu tempuh (jam)

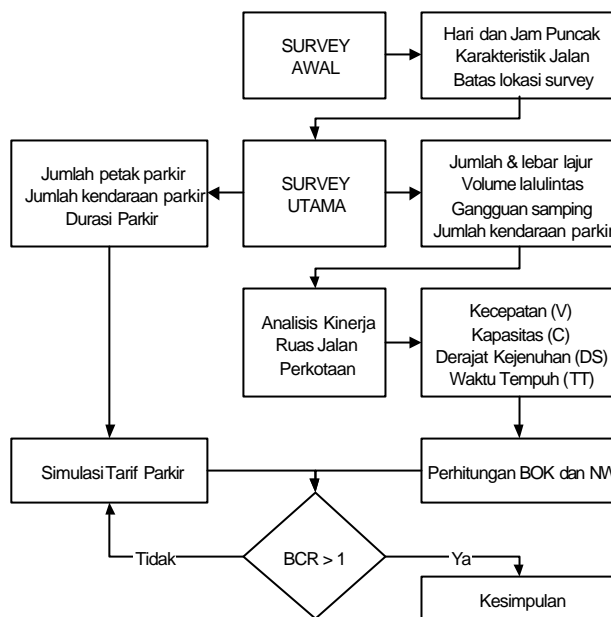
NW = Nilai waktu kota setempat (Rp./jam/smp)

Total kerugian (Rp./jam) yang dialami oleh pengguna jalan akibat adanya *on-street parking* adalah:

$$\text{Total kerugian} = \text{BOKT} + \text{NWT} \tag{5}$$

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagaimana terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

Pengumpulan Data

Survey awal dilakukan selama tiga hari di lokasi untuk menentukan hari, interval waktu pengamatan, pembagian segmen parkir pada saat arus lalu lintas dan parkir pada badan jalan pada jalan Kertajaya mencapai jam puncak.

Berdasarkan survey awal tersebut, diputuskan untuk memilih hari Senin sebagai hari untuk melakukan survey dengan bantuan dari Laboratorium Teknik Lalu Lintas dan Perencanaan Transportasi UK Petra [8].

Survey dibagi menjadi dua *shift*, yaitu siang (pukul 10.30 sampai dengan 13.30) dan petang (pukul 16.00 sampai 19.00) dengan pembagian segmen parkir seperti terlihat pada Gambar 2.

Survey yang dilakukan terdiri atas:

- *inventory* untuk mengetahui jumlah dan lebar lajur,
- *traffic volume* untuk mengetahui volume lalu lintas,
- *pedestrian volume* untuk mengetahui jumlah penyeberang,
- *stopping vehicle* untuk mengetahui jumlah kendaraan umum yang berhenti untuk menaikkan dan atau menurunkan penumpang,

- *parking* untuk mengetahui jenis dan jumlah kendaraan yang parkir serta lama parkir dengan metode *License Plate Checks* [9].

Pengolahan Data

Data hasil survey tersebut selanjutnya dipergunakan sebagai input pada tahap analisis kinerja jalan perkotaan melalui metode perhitungan yang berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia [6]. Pada penelitian ini dengan pertimbangan kecepatan dan akurasi perhitungan, analisis tersebut dilakukan dengan software Kapasitas Jalan Indonesia (KAJI) versi 1.10.

Hasil output KAJI untuk analisis kinerja jalan perkotaan antara lain berupa:

- *Speed (V)* dalam km/jam,
- *Capacity (C)* dalam smp/jam,
- *Degree of Saturation (DS)*, dan
- *Travel Time (TT)* dalam jam,

Hasil output tersebut diperlukan untuk melakukan perhitungan BOK dan NW untuk setiap segmen jalan Kertajaya dengan mempergunakan metode hasil studi LAPI-ITB tahun 1997 [2]. Perhitungan BOK dan NW selanjutnya dikonversikan ke dalam satuan rupiah per jam (Rp./jam).

Selanjutnya analisis *Benefit Cost Ratio (BCR)* dilakukan dengan membandingkan *Benefit*, berupa pendapatan dari *on-street parking* pada segmen yang diteliti; dengan *Cost*, berupa biaya gabungan antara BOK dan NW pada segmen yang sama.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Karakteristik *On-street parking*

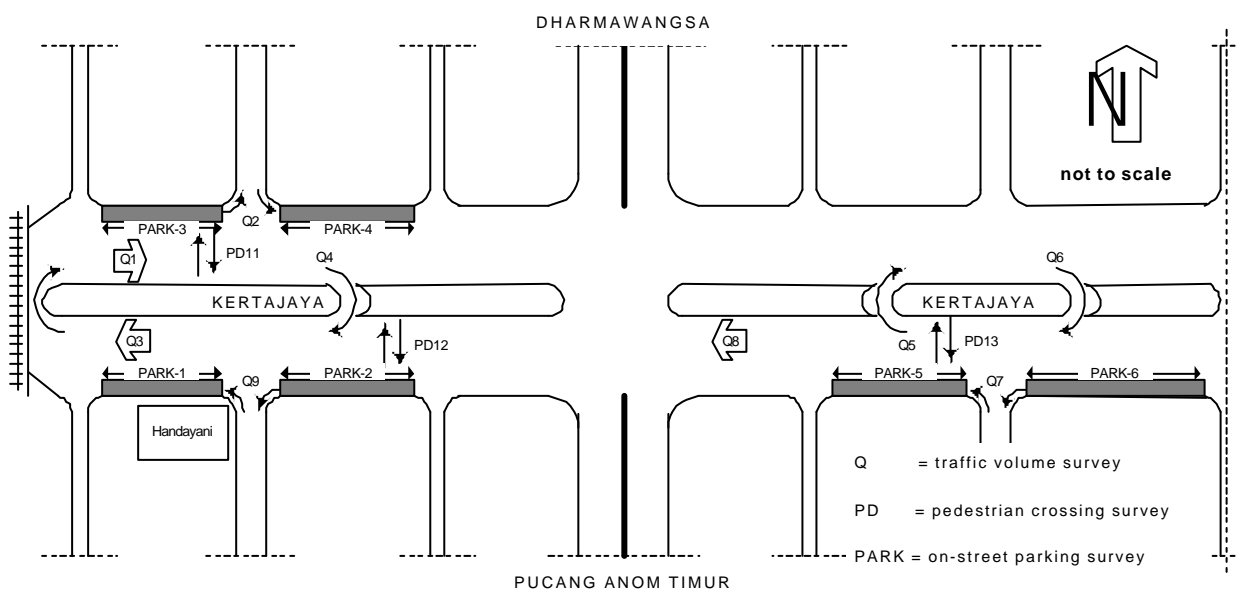
Gambar 3 dan 4 memperlihatkan persentase tipe kendaraan yang parkir pada saat jam puncak siang dan sore hari pada setiap lokasi survey. Berdasarkan grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa mayoritas kendaraan yang parkir pada jalan Kertajaya terdiri atas jenis kendaraan minibus sekitar 48% dan sedan sekitar 23%.

Tabel 4 memperlihatkan Laju Penggunaan Parkir (*Turnover*), LPP adalah suatu ukuran untuk menyatakan jumlah kendaraan yang menggunakan satu petak parkir tertentu dalam satu satuan waktu dan dapat dihitung dengan mempergunakan persamaan berikut:

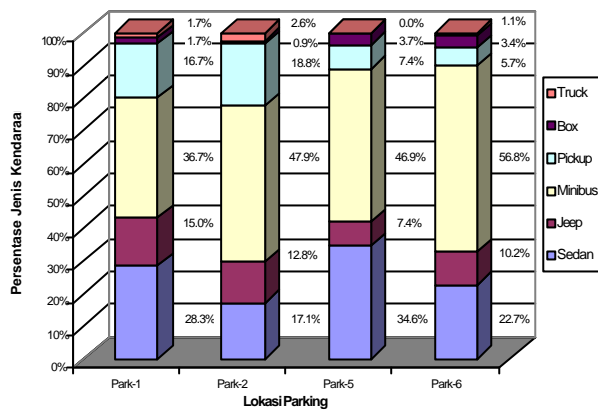
$$LPP = \frac{\sum PV}{\sum PS} \tag{6}$$

di mana,

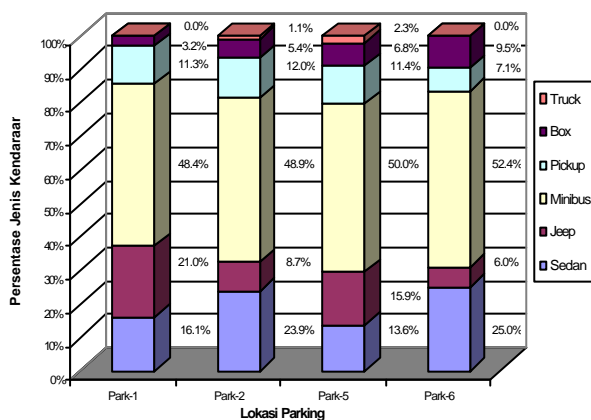
- LPP = laju penggunaan parkir (kend./petak/jam)
- $\sum PV$ = jumlah kendaraan yang parkir dalam satu satuan waktu
- $\sum PS$ = jumlah petak parkir yang tersedia dalam satu satuan waktu



Gambar 2 Lokasi Survey [8]



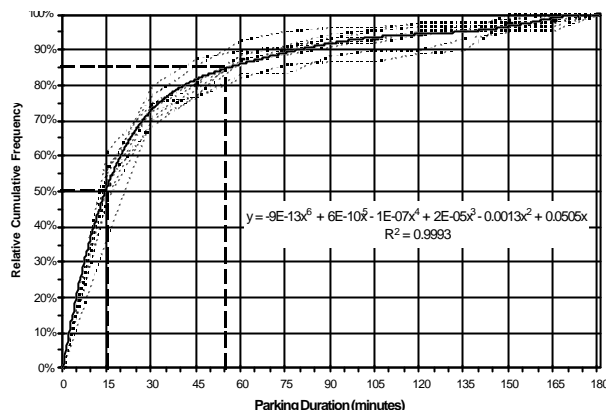
Gambar 3. Persentase Jenis Kendaraan Sedang Parkir Siang Hari [8]



Gambar 4. Persentase Jenis Kendaraan Sedang Parkir Sore Hari [8]

Gambar 5 memperlihatkan distribusi kumulatif durasi parkir pada delapan lokasi survey, di mana garis tebal memperlihatkan nilai rata-rata distribusi. Sumbu X menyatakan durasi parkir dalam interval 15 menit dan sumbu Y

menyatakan frekuensi kumulatif kendaraan yang parkir dengan durasi tertentu.



Gambar 5. Distribusi Durasi Parkir pada badan jalan [8]

Analisis Kinerja Ruas Jalan

Untuk memperoleh besaran derajat kejenuhan, kecepatan, dan waktu tempuh yang diperlukan pada analisis BOK dan NW; dilakukan analisis kinerja ruas jalan Kertajaya dengan bantuan program Kapasitas Jalan Indonesia (KAJI) versi 1.10 pada tiga macam kondisi, yaitu:

- Jumlah kendaraan yang diparkir = 0%, untuk mengetahui kinerja ruas jalan tanpa adanya on-street parking (Tabel 5),
- Jumlah kendaraan yang diparkir (34,6%) sesuai dengan pada saat survey dilakukan, untuk mengetahui kinerja ruas jalan akibat on-street parking pada tahun 2001 (Tabel 6),
- Jumlah kendaraan yang diparkir = 100%, untuk mengetahui kinerja ruas jalan akibat adanya on-street parking dalam kondisi semua petak parkir yang tersedia sedang terpakai (Tabel 7).

Tabel 4. Laju Penggunaan Parkir [8]

Location	PARK-1	PARK-2	PARK-1	PARK-2	PARK-3	PARK-4	PARK-5	PARK-6	Rata-rata
Peak Hour	11.00 - 12.00	11.00 - 12.00	16.30 - 17.30	16.30 - 17.30	17.00 - 18.00	17.00 - 18.00	11.00 - 12.00	11.00 - 12.00	
Turnover	3.16	3.26	4.50	4.00	2.59	4.00	4.05	3.14	3.59

Tabel 5. Hasil Analisis Kinerja Ruas Jalan Pada Kondisi Parkir 0% (Tahun 2001)

Location	PARK-1	PARK-2	PARK-1	PARK-2	PARK-3	PARK-4	PARK-5	PARK-6
Peak Hour	11:00	11:00	16:30	16:30	17:00	17:00	11:00	11:00
LV	3,921	3,932	2,401	2,438	2,676	2,668	1,918	1,892
HV	17	16	3	3	4	5	12	12
MC	3,345	3,345	3,119	3,119	2,855	2,855	2,159	2,159
Total volume (veh/h)	7,283	7,293	5,523	5,560	5,535	5,528	4,089	4,063
Total volume [Q] (pcu/h)	4,777	4,787	3,185	3,222	3,395	3,388	2,472	2,446

Tabel 5. lanjutan

Pedestrians (ped/hour)	na	144	na	56	75	na	42	na
Parking/stopping (veh/hour)	na	*51	na	*40	*57	na	*28	na
Entry/exit (veh/hour)	65	259	89	329	129	329	97	470
Slow moving (veh/hour)	62	62	257	257	177	177	94	94
Side friction category	Very Low	Medium	Low	Medium	Low	Medium	Low	Medium
Co (pcu/hour)	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950
FC _w	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
FC _{sp}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
FC _{sf}	0.97	0.93	0.96	0.93	0.96	0.93	0.96	0.93
FC _{cs}	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
Capacity [C] (pcu/hour)	5,004	4,798	4,921	4,798	4,921	4,798	4,921	4,798
DS [Q/C]	0.96	1.00	0.65	0.67	0.69	0.71	0.50	0.51
LV Speed (kph)	42.43	34.49	53.16	50.64	52.12	49.79	56.59	53.90
Length (m)	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	0.30	0.30
Travel Time (secs)	18.24	22.44	14.56	14.28	15.54	16.27	19.25	20.04
HV Speed (kph)	36.17	29.40	45.31	43.16	44.43	42.44	47.82	45.94
MC Speed (kph)	33.38	27.13	41.83	39.84	41.01	39.18	44.14	42.41

Keterangan: * hanya jumlah kendaraan umum yang berhenti sesaat untuk menaikkan dan menurunkan penumpang

Tabel 6 Hasil Analisis Kinerja Ruas Jalan Pada Kondisi Parkir 34,6% (Tahun 2001)

Location	PARK-1	PARK-2	PARK-1	PARK-2	PARK-3	PARK-4	PARK-5	PARK-6
Peak Hour	11:00	11:00	16:30	16:30	17:00	17:00	11:00	11:00
LV	3,921	3,932	2,401	2,438	2,676	2,668	1,918	1,892
HV	17	16	3	3	4	5	12	12
MC	3,345	3,345	3,119	3,119	2,855	2,855	2,159	2,159
Total volume (veh/h)	7,283	7,293	5,523	5,560	5,535	5,528	4,089	4,063
Total volume [Q] (pcu/h)	4,777	4,787	3,185	3,222	3,395	3,388	2,472	2,446
Pedestrians (ped/hour)	na	144	na	56	75	na	42	na
Parking/stopping (veh/hour)	61	174	71	133	99	77	102	75
Entry/exit (veh/hour)	65	259	89	329	129	329	97	470
Slow moving (veh/hour)	62	62	257	257	177	177	94	94
Side friction category	Low	Medium	Low	Medium	Low	Medium	Low	Medium
Co (pcu/hour)	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950
FC _w	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
FC _{sp}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
FC _{sf}	0.96	0.93	0.96	0.93	0.96	0.93	0.96	0.93
FC _{cs}	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
Capacity [C] (pcu/hour)	4,528	4,414	4,528	4,414	4,528	4,414	4,528	4,414
DS [Q/C]	1.05	1.09	0.70	0.73	0.75	0.77	0.55	0.55
LV Speed (kph)	na	na	48.37	45.94	47.16	44.94	51.67	49.62
Length (m)	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	0.30	0.30
Travel Time (secs)	na	na	16.00	16.85	17.18	18.02	20.90	21.77
HV Speed (kph)	na	na	41.23	39.16	40.20	38.31	44.04	42.30
MC Speed (kph)	na	na	38.06	36.50	37.11	35.36	40.66	39.04

Analisis BOK dan NW

Hasil analisis kinerja ruas jalan pada Tabel 5 hingga Tabel 7 selanjutnya dipergunakan sebagai input untuk melakukan analisis BOK dan NW dengan mempergunakan persamaan (2) hingga (5) pada ketiga kondisi (tanpa parkir, sesuai survey, dan parkir maksimum).

Tabel 8 hingga 10 memperlihatkan hasil analisis kerugian BOK, kerugian NW dan kerugian total (BOK + NW) untuk masing-masing segmen pada saat jam puncak siang dan sore.

Analisis Tarif Parkir

Distribusi kumulatif durasi parkir pada Gambar 5 bermanfaat dalam penentuan sistem tarif parkir, apakah tarif tetap atau progresif. Dengan sistem tarif tetap berarti lamanya kendaraan parkir (durasi parkir) tidak berpengaruh terhadap tarif yang harus dibayar. Sistem tarif progresif memberikan tarif yang tetap untuk durasi parkir tertentu, setelah melewati durasi tersebut, tarif akan meningkat sesuai dengan lamanya parkir.

Penentuan lamanya waktu tarif tetap sebelum diterapkan tarif progresif, tergantung pada besarnya keuntungan dan kerugian yang ingin ditanggung oleh operator maupun pengguna. Sebagai ilustrasi berdasarkan Gambar 5 jika ditentukan 50% dari distribusi kumulatif kendaraan yang sedang parkir sebagai batas antara tarif tetap dan progresif, maka tarif tetap hanya akan diterapkan pada kendaraan yang parkir lebih kurang dari atau sama dengan 15 menit; sedangkan kendaraan yang parkir lebih lama dari 15 menit akan dikenai tarif progresif.

Semakin kecil durasi tarif tetap, maka pendapatan operator akan semakin bertambah dan pengguna akan makin dirugikan. Semakin besar durasi tarif tetap, pendapatan operator akan semakin berkurang dan pengguna akan makin diuntungkan.

Jika ingin menyeimbangkan besar keuntungan dan kerugian yang akan diterima operator dan pengguna, maka dapat ditetapkan batas distribusi kumulatif durasi parkir antara tarif tetap dan tarif progresif adalah sebesar 50%. [5] Pada penelitian ini diambil distribusi kumulatif

Tabel 7. Hasil Analisis Kinerja Ruas Jalan Pada Kondisi Parkir 100% (Tahun 2001)

Location Peak Hour	PARK-1 11:00	PARK-2 11:00	PARK-1 16:30	PARK-2 16:30	PARK-3 17:00	PARK-4 17:00	PARK-5 11:00	PARK-6 11:00
LV	3,921	3,932	2,401	2,438	2,676	2,668	1,918	1,892
HV	17	16	3	3	4	5	12	12
MC	3,345	3,345	3,119	3,119	2,855	2,855	2,159	2,159
Total volume (veh/h)	7,283	7,293	5,523	5,560	5,535	5,528	4,089	4,063
Total volume [Q] (pcu/h)	4,777	4,787	3,185	3,222	3,395	3,388	2,472	2,446
Pedestrians (ped/hour)	na	144	na	56	75	na	42	na
Parking/stopping (veh/hour)	140	191	140	180	205	148	228	200
Entry/exit (veh/hour)	65	259	89	329	129	329	97	470
Slow moving (veh/hour)	62	62	257	257	177	177	94	94
Side friction category	Low	Medium	Medium	High	Medium	Medium	Medium	High
Co (pcu/hour)	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950
FC _w	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
FC _{sp}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
FC _{sf}	0.96	0.93	0.93	0.88	0.93	0.93	0.93	0.88
FC _{cs}	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
Capacity [C] (pcu/hour)	4,528	4,414	4,414	4,168	4,414	4,414	4,414	4,168
DS [Q/C]	1.06	1.09	0.72	0.77	0.77	0.77	0.56	0.59
LV Speed (kph)	NA	NA	46.15	41.93	44.90	44.94	49.52	45.90
Length (m)	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	0.30	0.30
Travel Time (secs)	NA	NA	16.77	18.46	18.04	18.02	21.81	23.53
HV Speed (kph)	NA	NA	39.34	35.74	38.27	38.31	42.41	39.13
MC Speed (kph)	NA	NA	36.31	32.99	35.33	35.36	38.96	36.12

85% dan durasi parkir dibulatkan menjadi 60 menit sebagai batas pemberlakuan tarif tetap, sedangkan 15% sisanya dikenakan tarif progresif. Penentuan batas tersebut berdasarkan pertimbangan bahwa sebagian besar kendaraan parkir selama <15 menit sebesar 50% dan selama 15 - <30 menit sebesar 24% (Gambar 5) dengan rata-rata LPP adalah sebesar 3,59 (Tabel 4) yang berarti setiap petak parkir rata-rata dipergunakan hingga lebih dari 3 kali parkir oleh kendaraan yang berbeda per jamnya sehingga pemberlakuan tarif progresif sesudah satu jam dianggap telah memadai ditinjau dari aspek utilitas penggunaan satu petak parkir.

Hasil simulasi tarif parkir tetap dan progresif pada kondisi petak parkir terpakai maksimum untuk jam puncak siang dan sore seperti terlihat pada Tabel 11 di mana Q_{base} (dalam rupiah) merupakan besarnya tarif tetap yang dibayar selama periode T_{base} (dalam jam) yaitu batas durasi parkir sebelum dikenakan tarif progresif dan Q_{add} (dalam rupiah) merupakan besarnya tarif progresif yang dibayar setiap periode T_{add} (dalam jam) yaitu durasi parkir di mana tarif progresif mulai diberlakukan.

Tabel 8 Rangkuman Hasil Analisa Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Location	PARK-1	PARK-2	PARK-1	PARK-2	PARK-3	PARK-4	PARK-5	PARK-6	Afternoon	Evening
Peak Hour	11:00	11:00	16:30	16:30	17:00	17:00	11:00	11:00	(Rp./hr)	(Rp./hr)
Parking = 0%										
I	243,583	267,390	166,474	168,164	182,209	182,108	178,345	175,583	864,901	698,955
IIA & IIB	1,783	1,829	305	306	426	534	1,714	1,706	7,033	1,572
Total (Rp./hr)	245,367	269,219	166,780	168,470	182,635	182,642	180,060	177,289	871,934	700,527
Parking = 34,6% (Survey)										
I	418,871	419,747	167,108	170,153	183,635	184,896	176,998	175,660	1,191,276	705,791
IIA & IIB	3,114	2,931	307	311	430	545	1,705	1,709	9,459	1,593
Total (Rp./hr)	421,985	422,678	167,415	170,464	184,065	185,441	178,703	177,369	1,200,735	707,384
Parking = 100%										
I	418,871	419,747	168,302	173,892	185,319	184,896	177,346	177,542	1,193,506	712,409
IIA & IIB	3,114	2,931	311	318	436	545	1,710	1,736	9,490	1,610
Total (Rp./hr)	421,985	422,678	168,613	174,210	185,755	185,441	179,056	179,278	1,202,996	714,019

Tabel 9 Rangkuman Hasil Analisa Nilai Waktu (NW)

Location	PARK-1	PARK-2	PARK-1	PARK-2	PARK-3	PARK-4	PARK-5	PARK-6	Afternoon	Evening
Peak Hour	11:00	11:00	16:30	16:30	17:00	17:00	11:00	11:00	(Rp./hr)	(Rp./hr)
Parking = 0%										
I	242,286	298,686	134,165	142,270	149,856	156,540	134,071	139,447	814,490	582,830
IIA & IIB	1,386	1,605	195	205	278	364	1,032	1,075	5,098	1,042
Total (Rp./hr)	243,672	300,291	134,360	142,475	150,134	156,903	135,104	140,521	819,588	583,872
Parking = 34,6% (Survey)										
I	322,074	335,137	147,457	156,831	165,624	173,441	146,844	151,481	955,536	643,353
IIA & IIB	1,842	1,800	215	226	307	403	1,121	1,167	5,931	1,150
Total (Rp./hr)	323,917	336,937	147,672	157,057	165,931	173,844	147,965	152,648	961,467	644,504
Parking = 100%										
I	322,061	335,123	154,544	171,823	173,953	173,434	153,213	163,751	974,148	673,754
IIA & IIB	1,842	1,800	225	248	323	403	1,164	1,262	6,068	1,198
Total (Rp./hr)	323,903	336,923	154,769	172,070	174,275	173,837	154,377	165,013	980,216	674,951

Tabel 10. Rangkuman Hasil Analisa BOK dan NW

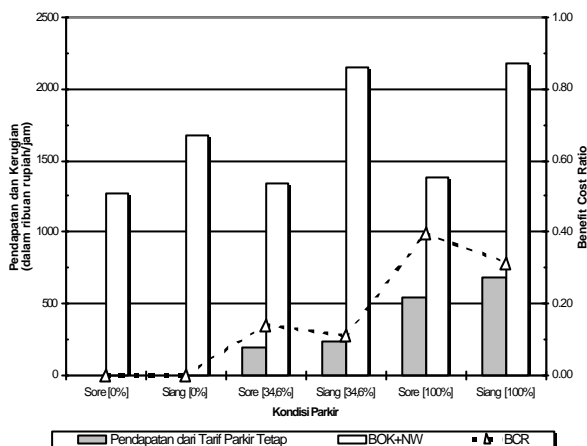
Location	PARK-1	PARK-2	PARK-1	PARK-2	PARK-3	PARK-4	PARK-5	PARK-6	Afternoon	Evening
Peak Hour	11:00	11:00	16:30	16:30	17:00	17:00	11:00	11:00	(Rp./hr)	(Rp./hr)
Parking = 0%										
I	485,869	566,076	300,639	310,434	332,065	338,648	312,417	315,029	1,679,391	1,281,786
IIA & IIB	3,169	3,434	501	511	704	898	2,747	2,781	12,131	2,613
Total (Rp./hr)	489,038	569,510	301,140	310,945	332,769	339,545	315,163	317,810	1,691,522	1,284,399
Parking = 34,6% (Survey)										
I	740,945	754,884	314,565	326,984	349,259	358,337	323,842	327,141	2,146,812	1,349,144
IIA & IIB	4,956	4,731	522	537	737	948	2,826	2,877	15,390	2,744
Total (Rp./hr)	745,901	759,615	315,087	327,521	349,996	359,284	326,668	330,017	2,162,202	1,351,888
Parking = 100%										
I	740,932	754,870	322,846	345,715	359,272	358,329	330,558	341,293	2,167,654	1,386,163
IIA & IIB	4,956	4,731	536	566	759	948	2,874	2,998	15,559	2,808
Total (Rp./hr)	745,888	759,601	323,382	346,281	360,031	359,277	333,433	344,291	2,183,213	1,388,970

Tabel 11. Simulasi Tarif Parkir Tetap dan Tarif Parkir Progresif

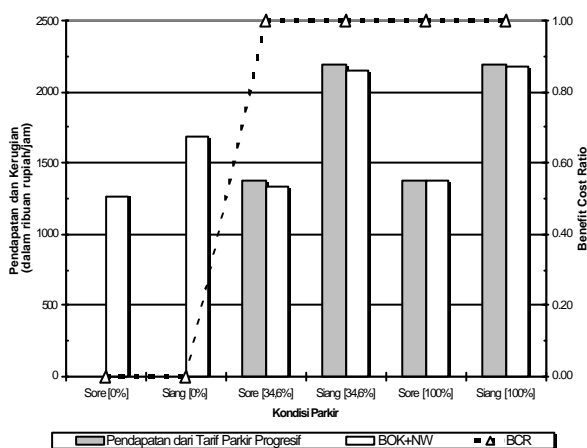
Qbase	Qadd	Tbase	Tadd	Siang	Sore	Qbase	Qadd	Tbase	Tadd	Siang	Sore
(Rp./jam)	(Rp./jam)	(jam)	(jam)	(Rp./jam)	(Rp./jam)	(Rp./jam)	(Rp./jam)	(jam)	(jam)	(Rp./jam)	(Rp./jam)
1,000	0	3	0	685,000	546,000	2,000	2,000	2	1	1,456,000	1,158,000
1,000	500	2	1	706,500	562,500	2,000	2,000	1	2	1,550,000	1,234,000
1,000	500	1	2	730,000	581,500	2,000	2,000	1	1	1,636,000	1,300,000
1,000	500	1	1	751,500	598,000	2,500	0	3	0	1,712,500	1,365,000
1,000	1,000	2	1	728,000	579,000	2,500	500	2	1	1,734,000	1,381,500
1,000	1,000	1	2	775,000	617,000	2,500	500	1	2	1,757,500	1,400,500
1,000	1,000	1	1	818,000	650,000	2,500	500	1	1	1,779,000	1,417,000
1,500	0	3	0	1,027,500	819,000	2,500	1,000	2	1	1,755,500	1,398,000
1,500	500	2	1	1,049,000	835,500	2,500	1,000	1	2	1,802,500	1,436,000
1,500	500	1	2	1,072,500	854,500	2,500	1,000	1	1	1,845,500	1,469,000
1,500	500	1	1	1,094,000	871,000	2,500	1,500	2	1	1,777,000	1,414,500
1,500	1,000	2	1	1,006,000	802,500	2,500	1,500	1	2	1,847,500	1,471,500
1,500	1,000	1	2	1,117,500	890,000	2,500	1,500	1	1	1,912,000	1,521,000
1,500	1,000	1	1	1,160,500	923,000	2,500	2,000	2	1	1,798,500	1,431,000
1,500	1,500	2	1	1,092,000	868,500	2,500	2,000	1	2	1,892,500	1,507,000
1,500	1,500	1	2	1,162,500	925,500	2,500	2,000	1	1	1,978,500	1,573,000
1,500	1,500	1	1	1,227,000	975,000	2,500	2,500	2	1	1,820,000	1,447,500
2,000	0	3	0	1,370,000	1,092,000	2,500	2,500	1	2	1,937,500	1,542,500
2,000	500	2	1	1,391,500	1,108,500	2,500	2,500	1	1	2,045,000	1,625,000
2,000	500	1	2	1,415,000	1,127,500	3,000	0	3	0	2,055,000	1,638,000
2,000	500	1	1	1,436,500	1,144,000	3,000	500	2	1	2,076,500	1,654,500
2,000	1,000	2	1	1,413,000	1,125,000	3,000	500	1	2	2,100,000	1,673,500
2,000	1,000	1	2	1,460,000	1,163,000	3,000	500	1	1	2,121,500	1,690,000
2,000	1,000	1	1	1,503,000	1,196,000	3,000	1,000	2	1	2,098,000	1,671,000
2,000	1,500	2	1	1,434,500	1,141,500	3,000	1,000	1	2	2,145,000	1,709,000
2,000	1,500	1	2	1,505,000	1,198,500	3,000	1,000	1	1	2,188,000	1,742,000
2,000	1,500	1	1	1,569,500	1,248,000						

Gambar 6 dan 7 memperlihatkan perbandingan antara pendapatan (*benefit*) yang diterima operator dengan tarif tetap Rp.1.000,-/sekali parkir maupun tarif progresif sesuai Tabel 11 dengan kerugian (*Cost*) yang harus ditanggung

pengguna jalan akibat *on-street parking* pada jam puncak siang dan sore hari dengan kondisi parkir = 0%, 34,6% dan 100% (Tabel 8 hingga 10).



Gambar 6. Perbandingan *Benefit* dan *Cost* Akibat *On-street Parking* Dengan Sistem Tarif Tetap



Gambar 7. Perbandingan *Benefit* dan *Cost* Akibat *On-street Parking* Dengan Sistem Tarif Progresif

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan berbagai analisis tersebut, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- *On-street parking* di jalan Kertajaya mengakibatkan peningkatan *Degree of Saturation* (DS) ruas jalan, rata-rata sebesar 0,06 hingga 0,10 dari nilai DS dalam kondisi jalan tanpa *on-street parking*. Terkait dengan kesimpulan tersebut, dapat pula dinyatakan bahwa sesungguhnya pada kondisi tanpa *on-street parking*, kinerja ruas jalan Kertajaya terutama segmen Park-1 dan Park-2 pada siang hari (pk.11:00 s/d 12:00) sudah mendekati bahkan mencapai nilai DS = 1 (Tabel 5).
- *On-street parking* mengakibatkan penurunan kapasitas ruas jalan Kertajaya sebesar 422 s/d 782 smp/jam (Tabel 7).
- Jika berlaku tarif parkir tetap (Rp.1000/

sekali parkir) seperti kondisi pada saat ini, maka akan terjadi kerugian sekitar Rp.2,2 juta/jam pada jam puncak siang dan akan terjadi kerugian sekitar Rp.1,4 juta/jam pada jam puncak sore (Gambar 6). Kerugian dinyatakan berupa Biaya Operasional Kendaraan dan kerugian Nilai Waktu yang dialami oleh pengguna jalan akibat pengurangan kapasitas jalan dan pengurangan kecepatan serta penambahan waktu tempuh (Tabel 10).

- Pada jam puncak siang maupun sore nilai BCR selalu < 1 jika hanya diberlakukan tarif tetap (Gambar 6), sedangkan jika diperlakukan tarif progresif dengan kombinasi tarif tetap Rp.3000 per 1 jam pertama, tarif progresif Rp.1000 per 1 jam berikutnya untuk jam puncak siang, dan tarif tetap Rp.2500 per 1 jam pertama, tarif progresif Rp.500 per 2 jam berikutnya untuk jam puncak sore (Tabel 11), dapat dicapai nilai BCR ≥ 1 untuk kondisi parkir 34,6% dan 100% (Gambar 7).
- Jika *on-street parking* dapat dipindahkan menjadi *off-street parking*, kerugian yang dialami oleh pengguna jalan dapat dihilangkan sedangkan pendapatan yang akan diterima oleh operator tidak akan hilang malah menjadi bertambah besar jika tarif progresif dapat diterapkan pada lokasi tersebut, sehingga dapat dikatakan dengan tidak adanya kerugian yang dialami oleh pengguna jalan merupakan keuntungan tidak langsung (*indirect benefit*) bagi pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Underwood, R.T., *Geometric Design of Roads*, Macmillan, Australia, 1991.
2. Tamin, O. Z., *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*, edisi ke-2, Penerbit ITB, Bandung, 2000.
3. TRRL, *Towards Safer Roads in Developing Countries*, Transport and Road Research Laboratory, England, 1991.
4. Wright, P.H., *Highway Engineering*, John Wiley & Sons, Inc., Canada, 1996.
5. Tamin, O. Z. et. al., Pengaruh Kegiatan Perparkiran Di Badan Jalan (*On-street Parking*) Terhadap Kinerja Ruas Jalan: Studi Kasus Di DKI-Jakarta, *Proceeding Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi* (FSTPT), No 1, Tahun I, Juni 1999.

6. Online TDM Encyclopedia-Parking Management, *Strategies for More Efficient Use of Parking Resources*, <http://www.vtpi.org/tdm/tdm28.htm>
7. IHCM, *Indonesian Highway Capacity Manual (Urban Roads)*, Directorate General of Bina Marga, Department of Public Works, 1997.
8. -----, *Summary of Volume Count Surveys, Location : Jalan Kertajaya*, Laboratorium Teknik Lalulintas & Perencanaan Transportasi, UK Petra, 2001.
9. Robertson, H.D. ed., *Manual of Transportation Engineering Studies*, Prentice Hall, New Jersey, 1994.