

ANALISIS SISTEM JARINGAN TRANSPORTASI DI KAMPUS UGM

Ahmad Munawar^{*)}

ABSTRACT

Gadjah Mada University is situated in the urban agglomeration of Yogyakarta, and the campus is divided by a main busy road, i.e. Kaliurang Street. The university has, therefore, a great problem in traffic management. The aim of this research is to identify the traffic problems, including the road performance, traffic characteristics, public transport, parking, and also the internal policies to manage the traffic flow by the gate system in UGM area. Surveys were carried out within the campus, such as geometric, traffic, and parking surveys. Interview surveys were also carried out to know the aspiration of road users.

The results indicate that there are some junctions and roundabout in UGM that should be improved, such as geometric improvement. The result of the transport modelling analysis shows that the gate system has a big impact in main road traffic, i.e. Kaliurang Street. The result of simulating and analysing of the scenario shows that opening the gate in Purna Budaya Intersection could divert the traffic into Pancasila Street (UGM Boulevard) and also decrease the degree of saturation at Mirota Intersection. This scenario has also positive impact to minimise traffic conflict at intersection. This conclusion is also supported by interview survey, which shows that 66% of road users are agree to close the gate but only during the off peak periods (in the evening and at night), 22,5% of them are disagree to close, and 11,5% of them are agree to close permanently.

The interview of public bus users and non-users shows that the students of UGM, who use buses are about 42%. The main reason of using buses is cheap (62%). The users claim that bus service is less and very less (71%). The non-users claim that buses have disturbed them (91%).

The parking interview survey shows that the largest mode is motorcycles. According to the users, the main parking problem is the insufficient space for parking. The standard of parking area could be estimated by following equation: $Y = 179,152 + 7,698 \times 10^{-2} X_1$, $R^2 = 0,976$, where Y = parking space unit, and X_1 = the number of lecturers, employees and students.

Key words: transportation, transport modelling, traffic, bus, parking

PENGANTAR

Sebagai sebuah kampus perguruan tinggi yang memiliki jumlah fakultas terbanyak di seluruh Indonesia, kampus Universitas Gadjah Mada secara fisik telah mengalami perkembangan yang relatif pesat dan tidak terlepas dari perkembangan kegiatan akademiknya, yang ditengarai dengan berkembangnya jurusan dan program studi. Termasuk pula dalam hal ini adalah jumlah mahasiswanya yang hingga saat ini mencapai sekitar 49.000 mahasiswa. Perkembangan fisik yang sedemikian pesat juga terkait dengan perkembangan kota dan wilayah perkotaan Yogyakarta, sehingga kampus Universitas Gadjah Mada tidak lagi berkedudukan sebagai kawasan yang berada di pinggiran kota sebagaimana masih dirasakan sekitar dua dekade yang lalu, akan tetapi sudah

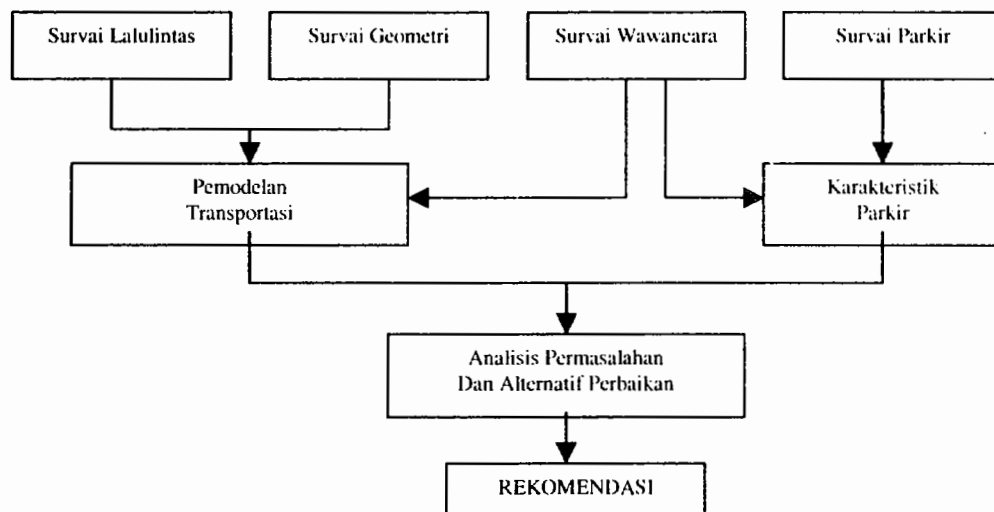
merupakan kawasan yang bersifat *urban*, dengan segala konsekuensi dan kompleksitas kegiatan dan lingkungan secara fisik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui permasalahan lalu lintas yang ada, yang meliputi sistem jaringan dan geometri jalan, angkutan umum dan parkir serta menganalisis alternatif-alternatif kebijakan yang dapat dilakukan guna memperbaiki sistem transportasi yang ada.

METODOLOGI PENELITIAN

Sistematika penelitian dapat dilihat pada bagan alir di bawah ini.

*) Dr-Ing. Ir. A. Munawar, M.Sc. Dosen MSTT dan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM



Gambar 1. Bagan Alir Metodologi

Survai Lalulintas

Survai lalulintas dilakukan untuk mengetahui karakteristik arus lalulintas yang terjadi di lingkup wilayah UGM. Survai ini berupa survai pencacahan arus lalulintas pada simpang.

Survai Geometri

Survai ini dilakukan untuk mengetahui ukuran dan dimensi dari prasarana jalan beserta perlengkapannya, yang meliputi badan dan bahu jalan.

Survai Wawancara

Survai ini berupa wawancara langsung kepada pengguna jalan (*users*) di lingkungan UGM, yang menyangkut permasalahan-permasalahan di bawah ini.

- Persepsi terhadap kebijakan UGM menutup beberapa pintu gerbang akses (*pagarisasi*) di kawasan UGM menyangkut alasan-alasan keamanan dan kenyamanan internal.
- Persepsi pengguna dan bukan pengguna bus perkotaan terhadap kinerja bus perkotaan di lingkungan UGM.
- Persepsi terhadap tata perparkiran di lingkungan UGM.

Survai Parkir

Survai ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik parkir di dalam lingkup wilayah UGM, khususnya *off street parking*. Karakteristik parkir ini

meliputi : akumulasi parkir, durasi parkir, volume parkir, pergantian parkir (*turnover parking*), dan indeks parkir (Hobbs, 1979).

Dari karakteristik di atas, maka akan dapat dianalisis kebutuhan parkir di wilayah studi yang ditinjau.

Dari survai lalulintas dan geometri, maka kemudian dapat dibuat suatu model transportasi yang merupakan representasi dari arus lalulintas yang terjadi di lapangan (*eksisting*). Karakteristik arus lalulintas di dalam kampus UGM hasil model ini dapat diberikan perlakuan atau simulasi berdasar kebijakan-kebijakan yang terjadi, namun didasarkan pada persepsi masyarakat pengguna terhadap kebijakan tersebut. Data wawancara persepsi pengguna parkir juga digunakan untuk menentukan kebijakan pengaturan masalah parkir.

Dari seluruh data tersebut di atas, maka dapat dibuat suatu analisis permasalahan yang terjadi serta alternatif penanganan yang dapat diberikan berupa rekomendasi-rekomendasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lalulintas

Survai yang dilakukan untuk mengetahui kondisi lalulintas berupa perhitungan dan pencacahan arus lalulintas, dilakukan di simpang Purna Budaya dengan alasan posisi simpang yang strategis, berada di pusat zona kampus UGM. Simpang ini sangat penting mengingat keberadaannya yang merupakan penyeimbang simpang Mirota Kampus, dalam arti dapat menjadi alternatif penyaluran arus lalulintas

yang selama ini membebani simpang Mirota Kampus dengan catatan pada lengan Timur terbuka.

Survai lalu lintas dilakukan dengan membuka pintu pada lengan Timur, sehingga simpang tetap menjadi simpang bersinyal 4 lengan. Dari hasil survai kemudian diperoleh volume jam puncak (VJP) yang dapat dianalisis dan diberikan alternatif penyelesaian.

Alternatif pengaturan simpang berupa :

- a. Alternatif 1 : 4 fase tanpa LTOR/*Left Turn On Red*.
- b. Alternatif 2 : 3 fase tanpa LTOR, namun dengan larangan belok kanan untuk pendekat Utara dan Selatan.

Dari analisis didapatkan hasil seperti pada tabel 1.

Dari hasil analisis di atas didapat kesimpulan bahwa alternatif 2 lebih baik dari alternatif 1. Implementasi alternatif 2 adalah berupa pengaturan simpang dengan 3 fase, dengan aturan larangan belok kanan pada pendekat Utara dan Selatan (yang terletak pada 1 fase).

Kondisi Geometri

Hasil survai geometri dapat dijelaskan pada uraian berikut ini.

Pada umumnya kondisi struktur perkerasan jalan internal dalam kampus adalah conblock, kecuali pada jalan utama, yang berstruktur aspal. Lebar jalan berkisar antara 6,9 – 12,5 meter dengan panjang ruas antara 150 – 1000 meter. Kelandaian jalan relatif datar, kecuali pada ruas tertentu, seperti pada ujung ruas Jl. Notonagoro, ujung Jl. Teknik Selatan serta Jl. Colombo. Sebagian besar ruas jalan memiliki fasilitas pelengkap jalan seperti kerb, selokan samping, serta trotoar.

Beberapa ruas jalan lokal memiliki median sebagai pemisah arus, namun dalam kenyataan di lapangan sering terjadi pelanggaran median, melawan arus. Hal ini terlihat di beberapa titik, misalnya di Simpang Selokan Mataram (ruas Jalan Agro) yang dilakukan pengendara sepeda motor untuk memotong antrian pada persimpangan. Sebab lain adalah menghindari speed humps (polisi tidur) yang memang secara struktur dan kenyamanan kurang dapat dinikmati pengguna jalan.

Data geometri dan struktur jalan di kawasan Kampus UGM ditabulasikan pada tabel 2.

Dari sisi geometri, beberapa simpang memiliki radius belokan yang tidak memenuhi syarat, sehingga memerlukan kajian dan disesuaikan dengan standar yang ada. Bundaran Notonagoro juga membutuhkan kajian, analisis serta revisi geometri, karena jarak pandangan yang tidak memenuhi syarat, sehingga beberapa kali terjadi kecelakaan lalu lintas.

Simpang Purna Budaya, yang seharusnya berfungsi sebagai simpang bersinyal, juga tidak memenuhi persyaratan sebagai simpang bersinyal. Pada lengan Barat, terdapat *road hump* (polisi tidur), yang seharusnya tidak ada, jika simpang tersebut berfungsi sebagai simpang bersinyal. Sistem buka tutup pada pagar yang menuju ke Purna Budaya juga tidak menentu, sehingga pengaturan sinyal tidak dapat berfungsi dengan baik, menyebabkan sinyal simpang tersebut diabaikan oleh para pemakai jalan. Bundaran kecil di sebelah Timur Gedung Pusat UGM juga tidak memenuhi persyaratan jari-jari minimum, menyebabkan sulitnya manuver di tempat tersebut, terutama untuk kendaraan yang besar.

Tabel 1. Perbandingan Alternatif Penanganan Simpang Purna Budaya

Pengaturan	Kode Pendekat	Hijau dalam fase No.	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)	Derajat jenuh	Σ Kend Antri (smp)	Tundaan Total (smp.det)	Rata-rata stop/smp	Tundaan Rata-rata det/smp
Alternatif 1 : 4 Fase, tanpa LTOR	Utara	1	31	95	1194	0.85	39	40851	0.95	46.12
	Timur	2	10		446	0.33	8	6498		
	Selatan	3	24		956	0.85	33	37312		
	Barat	4	11		447	0.85	19	23733		
Alternatif 2 : 3 fase, tanpa LTOR, dengan larangan belok kanan pada U dan S	Utara	1	21	55	1396	0.73	21	20312	0.77	19.06
	Timur	3	10		773	0.09	3	1577		
	Selatan	1	21		1425	0.57	16	13803		
	Barat	2	10		708	0.12	3	2010		

Tabel 2. Data Geometri dan Struktur Jalan di Kawasan UGM

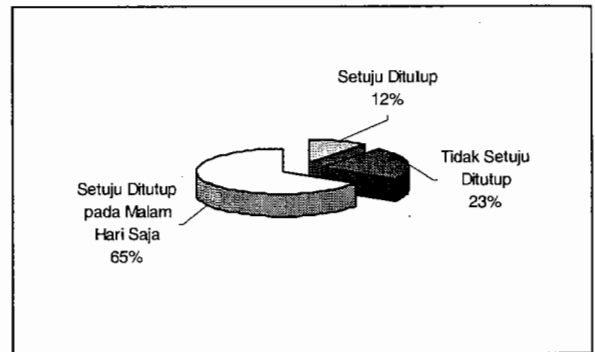
Nama Ruas Jalan	Tipe Jalan	Panjang Jalan (km)	Jenis Perkerasan	Lebar (m)	Trotoar		Median
					Lebar (m)	Sisi	
Jl. Teknika Selatan	4/2	0,30	Conblock	11,50	1,2	kanan	ada
Jl. Agro	4/2	0,47	Conblock	11,50	1,2	kanan	ada
Jl. Kesehatan	4/2	1,00	Conblock	12,00	1,2	kanan	tidak ada
Jl. Kaliurang (utara Purna Budaya)	4/2	0,70	Aspal	12,50	2,0	ka/ki	tidak ada
Jl. Timur Kolam	4/2	0,15	Conblock	12,20	1,6	ka/ki	ada
Jl. Olah Raga	4/2	0,70	Conblock	12,20	1,2	kiri	ada
Jl. Bhinneka TI (barat)	4/2	0,15	Conblock	12,00	1,2	kiri	ada
Jl. Bhinneka TI (tengah)	4/2	0,15	Conblock	12,00	4,0	kiri	tidak ada
Jl. Bhinneka TI (timur)	4/2	0,25	Conblock	12,00	1,2	kiri	tidak ada
Jl. Yacaranda	2/2	0,50	Aspal	9,00	1,7	kiri	tidak ada
Jl. Kaliurang (selatan Purna Budaya)	4/2	0,50	Aspal	11,70	1,1	ka/ki	tidak ada
Jl. Pancasila	4/2	0,50	Aspal	2x11	tidak ada	tidak ada	ada, 13 m
Jl. Notonagoro	4/2	0,53	Conblock	12,00	tidak ada	tidak ada	tidak ada
Jl. Sardjito	4/2	0,20	Aspal	8,70	1,5	kiri	tidak ada
Jl. Cik Di Tiro	2/2	0,20	Aspal	11,30	1,5	ka/ki	1 m

Hasil Wawancara

Hasil wawancara ini terdiri atas :

a. Persepsi terhadap kebijakan UGM menutup beberapa pintu gerbang akses (pagarisasi) di kawasan UGM menyangkut alasan-alasan keamanan dan kenyamanan internal.

Salah satu tujuan wawancara ini adalah eksplorasi terhadap persepsi pengguna jalan di kawasan kampus UGM. Dalam penelitian ini dicoba untuk memperoleh jawaban responden terhadap kebijakan penutupan beberapa ruas jalan pintu masuk kampus UGM. Pertanyaan tentang persepsi ini lebih bersifat eksploratif dan dalam hal ini jawaban dikelompokkan menjadi tiga yaitu setuju ditutup terus, setuju ditutup hanya malam hari saja, dan tidak setuju terhadap penutupan tersebut. Responden berjumlah 733 orang dari jumlah populasi 4555 orang (sekitar 16% dari populasi wilayah penelitian). Dari hasil survai diperoleh jawaban 11,5% menyatakan setuju ditutup terus, 66% menyatakan setuju tetapi dibatasi malam hari saja, dan 22,5% tidak setuju terhadap penutupan tersebut. Secara lebih jelas dapat dilihat pada diagram berikut.

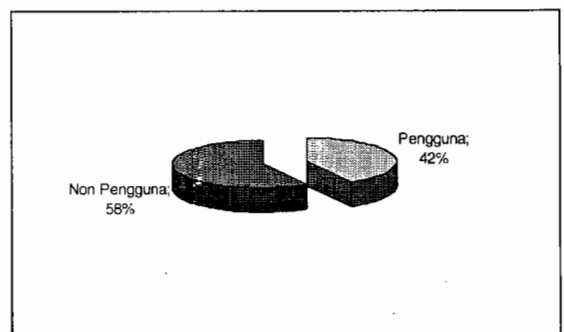


Gambar 2. Diagram Jawaban Responden terhadap Kebijakan Penutupan Beberapa Ruas Jalan Masuk Kampus UGM

b. Persepsi pengguna dan bukan pengguna bus perkotaan terhadap kinerja bus perkotaan di lingkungan UGM.

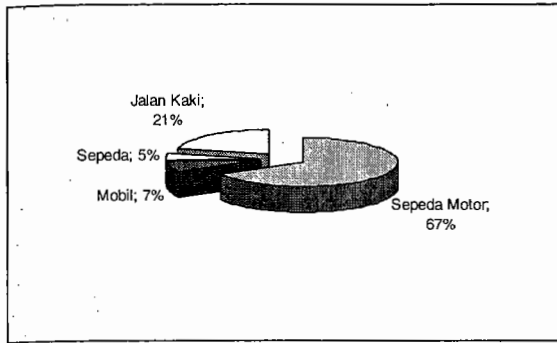
Responden adalah mahasiswa dengan jumlah 2030 dari total populasi 10459 mahasiswa di wilayah penelitian, atau 19% dari total populasi. Hasil yang didapatkan adalah antara lain berikut ini.

1). Persentase mahasiswa kategori pengguna dan non pengguna bus perkotaan.



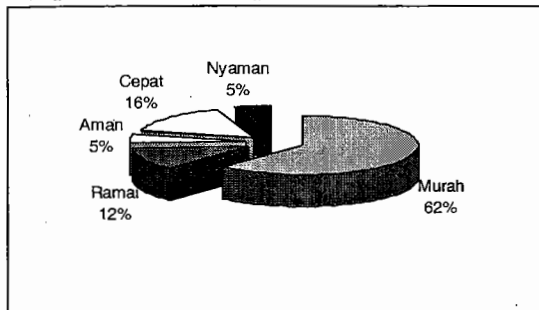
Gambar 3. Persentase Pengguna – Non Pengguna Bus Perkotaan

2). Klasifikasi moda angkutan selain angkutan umum



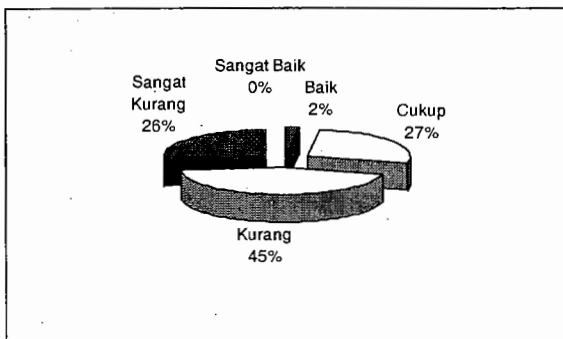
Gambar 4. Persentase Klasifikasi Moda Angkutan yang Digunakan Selain Angkutan Umum

3). Alasan penggunaan bus perkotaan.



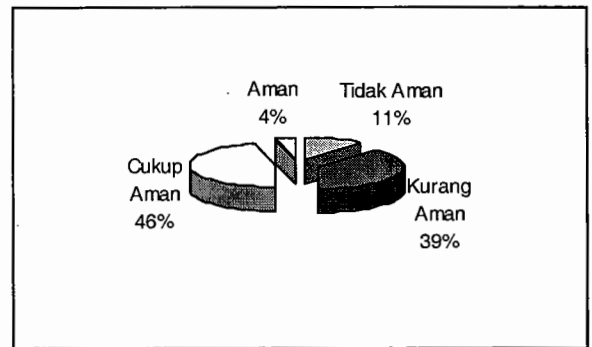
Gambar 5. Persentase Alasan Menggunakan Bus Perkotaan

4). Pendapat pengguna tentang kualitas bus perkotaan.



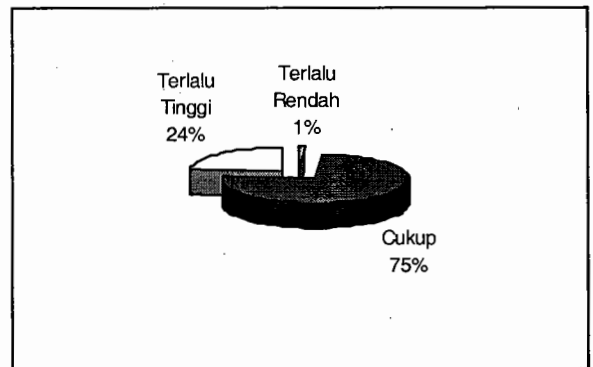
Gambar 6. Persentase Kualitas Bus Perkotaan

5). Pendapat pengguna tentang keamanan bus perkotaan.



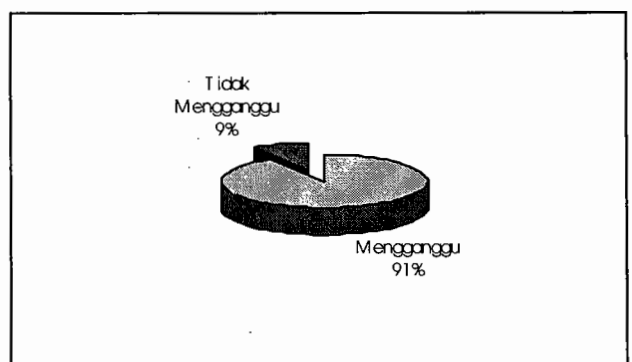
Gambar 7. Pendapat Pengguna tentang Keamanan Bus Perkotaan

6). Pendapat pengguna terhadap tarif.



Gambar 8. Pendapat Pengguna tentang Tarif Bus Perkotaan

7). Pendapat non pengguna tentang gangguan bus perkotaan terhadap perjalanan, khususnya di dalam Kampus UGM.



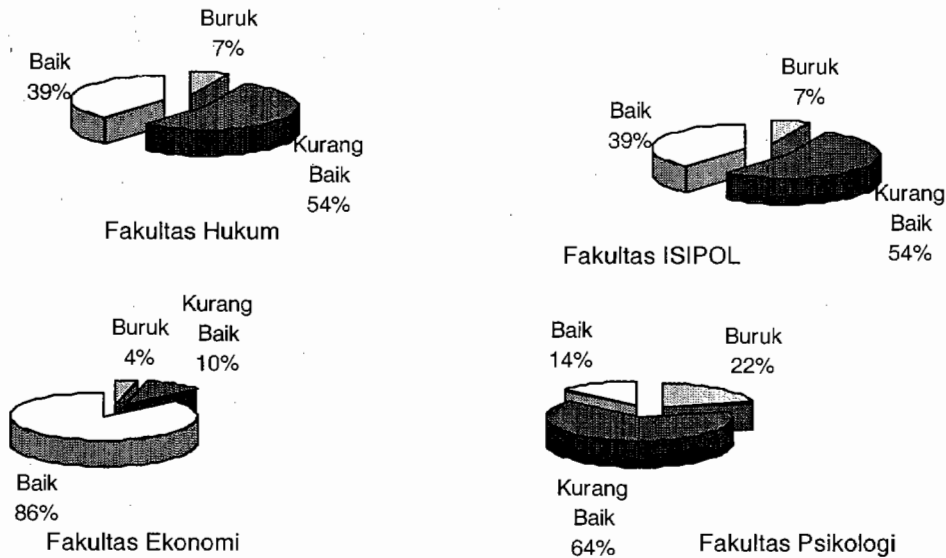
Gambar 9. Pendapat Non Pengguna tentang Perjalanan Bus Perkotaan di dalam Kampus UGM

c. Jajak Pendapat Mengenai Sistem, Permasalahan dan Penanganan Perparkiran di Beberapa Fakultas di UGM

Jajak pendapat dilakukan di 4 (empat) fakultas, yakni di Fakultas Hukum (responden = 157 orang dari populasi 1436 orang), Fakultas Ilmu Sosial dan Politik (responden = 248 orang dari populasi 2804 orang),

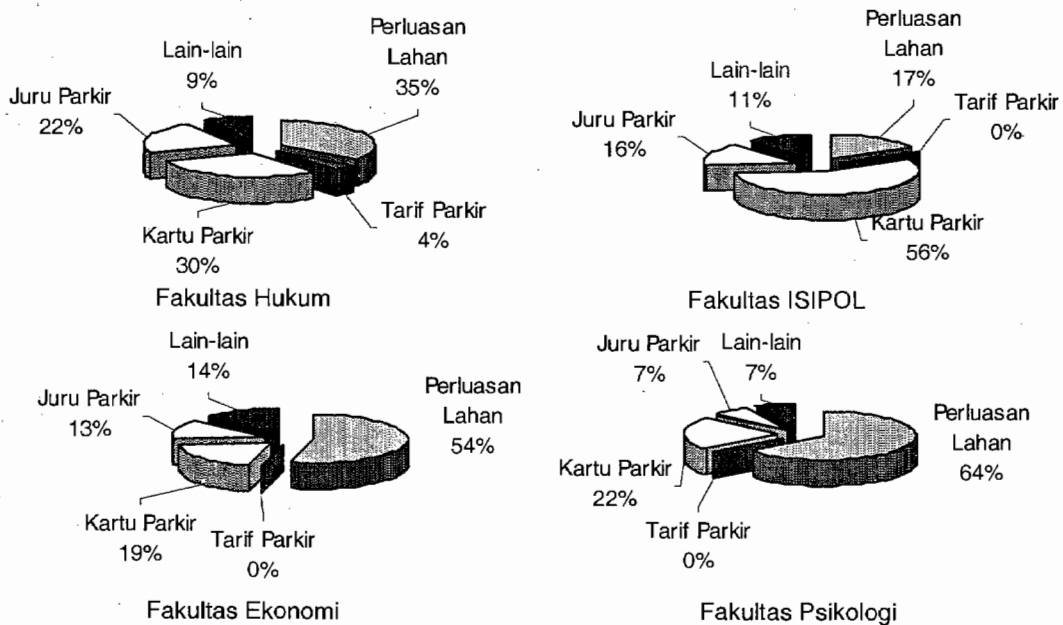
Fakultas Ekonomi (responden = 183 orang dari populasi 1698 orang), dan Fakultas Psikologi (responden = 109 orang dari populasi 1016 orang). Hasil jajak pendapat dapat dilihat pada uraian di bawah ini.

1) Persepsi pengguna tentang sistem parkir yang ada.



Gambar 10. Persepsi Pengguna terhadap Sistem Parkir yang Ada

2). Pendapat mengenai alternatif penanganan parkir yang terbaik.



Gambar 11. Pendapat mengenai Alternatif Penanganan Parkir yang Terbaik

Hasil Survei Parkir

Survei dilakukan di 4 (empat) fakultas di lingkungan UGM, yakni Fakultas Hukum, Fakultas ISIPOL, Fakultas Ekonomi, dan Fakultas Psikologi. Analisis berdasarkan data parkir kemudian dapat dilakukan dengan menguji hubungan antara variabel dependen (kebutuhan ruang parkir) dengan satu atau lebih variabel independen (dalam hal ini : jumlah dosen, jumlah karyawan, dan jumlah mahasiswa), yang menghasilkan persamaan sebagai berikut.

$$Y = 179,152 + 7,698 \times 10^{-2} X_1$$

dengan $R^2 = 0,976$

dengan : Y = Kebutuhan ruang parkir.

X_1 = Jumlah (Dosen, Karyawan dan Mahasiswa).

Analisis Pemodelan

Pemodelan dilakukan dengan bantuan *software* EMME-2 untuk dapat memberikan gambaran pergerakan dan karakteristik arus lalu lintas di kawasan kampus UGM serta membuat skenario-skenario simulatif sebagai langkah pemecahan masalah.

Simulasi kemudian dapat dilakukan dengan beberapa skenario berikut ini.

1. Skenario 1 (*Gate System*), yakni berupa penutupan beberapa jalan akses masuk UGM dengan sistem pagar. Tujuannya adalah untuk membatasi serta

menyeleksi arus kendaraan yang masuk/keluar dengan alasan keamanan.

2. Skenario 2 (*Semi Gate*), yakni dengan membuka satu pagar di simpang Purna Budaya, sehingga simpang ini menjadi simpang 4 lengan dengan pengaturan lampu lalu lintas.

3. Skenario 3 (*Flexible Gate*), yakni dengan membuka 3 (tiga) gerbang di antara Simpang Purna Budaya dan Simpang Mirota.

Dari hasil analisis dapat dibentuk suatu matrik perbandingan kondisi yang dapat dilihat dalam tabel 3.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa Skenario 1 berdampak sangat besar pada beban lalu lintas di ruas jalan utama dan simpang. Skenario 3 cukup efektif dalam mengurangi beban arus di jalan utama (Jalan Kaliurang), namun memberikan banyak titik konflik pada simpang-simpang tak bersinyal di Jalan Kaliurang dan Jalan Pancasila. Skenario 2 dapat dipilih karena memberikan hasil yang cukup signifikan dalam menyebarkan arus lalu lintas dan unggul dalam minimalisasi titik konflik. Skenario ini mengurangi volume lalu lintas di Jalan Kaliurang hingga 28%, sehingga dapat mengurangi polusi akibat lalu lintas dan diharapkan mengurangi kesemrawutan Pedagang Kaki Lima. Skenario 2 ini memberikan konsekuensi meningkatnya arus di *boulevard* UGM (Jalan Pancasila), sehingga harus dilakukan langkah-langkah antisipasi dampak, misalnya dengan pelarangan/penertiban eksistensi Pedagang Kaki Lima, serta optimalisasi penghijauan (*green space*) sebagai filter polusi udara dan kebisingan akibat lalu lintas.

Tabel 3. Matrik Perbandingan Kondisi

Kondisi	Jalan Kaliurang					Jalan Pancasila					Simpang Mirota
	Volume	Polusi	Pejalan Kaki	PKL	Konflik	Volume	Polusi	Pejalan Kaki	PKL	Konflik	
Eksisting	tinggi	tinggi	tidak nyaman	banyak	rendah	rendah	rendah	nyaman	sedikit	rendah	sangat jenuh
Skenario 1 (<i>Gate System</i>)	tinggi	tinggi	tidak nyaman	banyak	rendah	rendah	rendah	nyaman	sedikit	rendah	sangat jenuh
Skenario 2 (<i>Semi Gate</i>)	sedang	sedang	sedang	sedang	rendah	sedang	sedang	sedang	banyak	rendah	jenuh
Skenario 3 (<i>Flexible Gate</i>)	sedang	sedang	sedang	sedang	tinggi	sedang	sedang	sedang	banyak	tinggi	jenuh

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Dari hasil pemodelan didapat kesimpulan bahwa dengan membuka pagar simpang Purna Budaya, maka kepadatan lalu lintas di Jalan Kaliurang (antara simpang Purna Budaya dan simpang Mirota) dapat dikurangi hingga 28%, serta dapat menyalurkan akses lalu lintas melalui jalan Pancasila. Hal ini juga didukung oleh survei jajak pendapat, yang menghasilkan : 66% menyatakan setuju terhadap penutupan tetapi dibatasi malam hari saja, 22,5% tidak setuju terhadap penutupan tersebut, serta 11,5% menyatakan setuju ditutup terus.
2. Dari sisi geometri, beberapa simpang memiliki radius belokan yang tidak memenuhi syarat, sehingga memerlukan kajian dan disesuaikan dengan standar yang ada. Bundaran Notonagoro juga membutuhkan kajian, analisis serta revisi geometri yang lebih akurat, karena pada lokasi ini beberapa kali terjadi kecelakaan lalu lintas.
3. Dari data wawancara terhadap pengguna dan non pengguna bus perkotaan di lingkungan UGM, didapat hasil sebagai berikut ini.
 - a. Struktur mahasiswa pengguna bus perkotaan sebesar 42% dari seluruh mahasiswa yang diwawancarai.
 - b. Moda selain bus perkotaan yang paling digunakan oleh para mahasiswa adalah sepeda motor (67%).
 - c. Alasan penggunaan bus perkotaan didominasi oleh faktor murah (62%), sehingga permasalahan lain yang perlu dibenahi adalah faktor kenyamanan.
 - d. Penilaian pengguna mengenai kualitas bus perkotaan adalah kurang baik (45%).
 - e. Bagi non pengguna bus perkotaan, 91% menyatakan bus perkotaan mengganggu perjalanan mereka.
4. Dari jajak pendapat mengenai parkir, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut ini.
 - a. Persepsi tentang sistem parkir yang ada adalah : baik (67% di Fakultas Hukum, 86% di Fakultas Ekonomi), sementara kurang baik di Fakultas ISIPOL (54%) dan Fakultas Psikologi (64%).
 - b. Pendapat tentang alternatif terbaik permasalahan parkir adalah perluasan lahan.
 - c. Dari analisis kebutuhan ruang parkir, didapatkan hasil bahwa untuk standarisasi kebutuhan ruang parkir (terutama di Fakultas Hukum, ISIPOL, Ekonomi dan Psikologi) dapat dilakukan pendekatan dengan

persamaan $Y = 179,152 + 7,698 \times 10^{-2} X_1$, $R^2 = 0,976$, dengan : Y = satuan ruang parkir, dan X_1 = Jumlah (Dosen, Karyawan dan Mahasiswa).

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, saya ucapkan terimakasih kepada Proyek *QUE* Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UGM yang telah membantu dana penelitian ini melalui *Project Grant*, dan kepada mahasiswa-mahasiswa Teknik Sipil UGM, baik S1 maupun S2 (Magister Sistem dan Teknik Transportasi) yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Giannopoulos, 1989, *Bus Planning and Operation in Urban Areas : a Practical Guide*, Avebury, Sidney
- Hobbs, F. D., 1979, *Traffic Planning and Engineering*, Second Edition, Pergamon Press, England
- Kemal, R., 2002, *Pelbagai Alternatif Penanganan Simpang Purna Budaya Yogyakarta*, Tugas Akhir Program Sarjana Ekstensi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (tidak dipublikasikan)
- Munawar, A., dan Amir, I., 2000, *Pengaturan Angkutan Umum di dalam Kampus (Studi Kasus : Kampus UGM)*, Makalah Simposium III FSTPT, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Munawar, A., dan Prasetyo, H. P., 2000, *Analisis Kebutuhan Parkir Di Lingkungan Kampus UGM (Studi Kasus : Program Studi Magister Manajemen)*, Makalah Simposium III FSTPT, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Munawar, A., dan Swastono, S., 200, *Tarikan Perjalanan ke Beberapa Gedung di Universitas Gadjah Mada (Studi Kasus : Gedung Fakultas Ekonomi, Filsafat, Hukum, Sastra)*, Makalah Simposium III FSTPT, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Munawar, A., dan Utomo, R. B., 2002, *Analisis dan Pemodelan Transportasi dengan Menggunakan Piranti Lunak EMME/2 (Studi Kasus Kawasan Kampus UGM Yogyakarta)*, Makalah Simposium V FSTPT, Universitas Indonesia Jakarta
- Suyono, H., 2001, *Perbandingan Pelbagai Kebutuhan Parkir di Lingkungan Kampus UGM (Studi Kasus Fakultas Hukum, Fakultas ISIPOL, Fakultas Ekonomi dan Fakultas Psikologi)*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (tidak dipublikasikan)