

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Kinerja Lalu Lintas Jalan

Kriteria lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan atau kecepatan tempuh pada suatu kondisi jalan tertentu yang terkait dengan geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan untuk kondisi eksisting maupun untuk kondisi desain. Semakin rendah nilai derajat kejenuhan atau semakin tinggi kecepatan tempuh menunjukkan semakin baik kinerja lalu lintas. Untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik. Persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk jalan arteri dan kolektor, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,75, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya, misalnya dengan menambah lajur jalan.

Untuk jalan lokal, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,90, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya. Cara lain untuk menilai kinerja lalu lintas adalah dengan melihat derajat kejenuhan eksisting yang dibandingkan dengan derajat kejenuhan desain sesuai umur pelayanan yang diinginkan. Jika derajat kejenuhan desain terlampaui oleh derajat kejenuhan eksisting, maka perlu untuk merubah dimensi penampang melintang jalan untuk meningkatkan kapasitasnya. Untuk tujuan praktis dan didasarkan pada anggapan jalan memenuhi kondisi dasar (ideal), maka dapat disusun Tabel untuk membantu menganalisis kinerja jalan secara cepat.

Tabel 1: Kondisi Dasar untuk Menetapkan Kinerja Jalan

No	Uraian	Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan			
		Jalan Sedang tipe 2/2TT	Jalan Raya tipe 4/2T	Jalan Raya tipe 6/2T	Jalan Satu Arah tipe 1/1, 2/1, 3/1
1	Lebar Jalur Lalu Lintas (m)	7,0	4x3,5	6x3,5	2x3,5
2	Lebar bahu efektif di kedua sisi (m)	1,5	Tanpa bahu, tetapi dilengkapi kereb di kedua sisinya		2,0
3	Jarak terdekat kereb ke penghalang (m)	-	2,0	2,0	2,0
4	Median	Tidak ada	Ada, tanpa bukaan	Ada, tanpa bukaan	
5	Pemisahan arah (%)	50-50	50-50	50-50	
6	Kelas Hambatan Samping	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
7	Ukuran kota, Juta jiwa	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0
8	Tipe alinemen jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
9	Komposisi KR:KB:SM	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%
10	Faktor-k	0,08	0,08	0,08	

2.2 Volume dan Arus Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu segmen/ruas jalan selama waktu tertentu. Jenis volume yang digunakan adalah volume jam puncak. Volume jam puncak merupakan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama satu jam pada saat terjadi arus lalu lintas yang terbesar dalam satu hari. Menurut PKJI 2014, semua nilai arus lalu lintas diubah menjadi satuan

kendaraan ringan (*skr*) dengan menggunakan ekivalensi kendaraan ringan (*ekr*). Bobot nilai ekivalensi kendaraan ringan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2: Ekivalen Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas per lajur (kend/jam)	ekr		
		KB	KR	SM
2/1, dan 4/2T	< 1050	1,3	0,8	0,40
	1050	1,2	0,6	0,25
3/1, dan 6/2D	< 1110	1,3	0,8	0,40
	1100	1,2	0,6	0,25

Untuk kepentingan analisis, kendaran yang disurvei, diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kendaraan ringan (*KR*) yang terdiri dari mobil penumpang, *jeep*, sedan, bis mini, *pick up*, dll.
- Kendaraan berat (*KB*), terdiri dari bus dan truk.
- Sepeda motor (*SM*).

Untuk menghitung arus kendaraan bermotor digunakan persamaan berikut:

$$Q = \{(ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM)\} \quad (1)$$

Keterangan:

- Q* = Jumlah arus kendaraan (*skr*)
KR = Kendaraan ringan
KB = Kendaraan berat
SM = Sepeda motor

2.3 Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas dipisahkan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur, persamaan dasar menentukan kapasitas adalah sebagai berikut (PKJI, 2014).

$$C = CO \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \quad (5)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam).

Co = Kapasitas dasar (smp/jam)

$FCLJ$ = Faktor penyesuaian lebar jalan

$FCPA$ = Faktor penyesuaian pemisah arah

$FCHS$ = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

- a. Kapasitas dasar adalah kapasitas segmen jalan untuk suatu kondisi yang ditentukan sebelumnya (geometri, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan). Menurut PKJI tahun 2014 nilai dari faktor ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3: Nilai Kapasitas Dasar (Co)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar(skr/jam)	Catatan
4/2 T atau Jalan Satu Arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2900	Per lajur (dua arah)

- b. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas menurut PKJI tahun 2014, nilai dari faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu lintas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4: Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar
Jalur Lalu Lintas (FCLJ)

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas - Wc (m)	FCLJ
4 /2 T atau Jalan satu arah	Lebar Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2TT	Lebar jalur dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

- c. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCSP) menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, nilai dari faktor faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar untuk pemisah arah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah
Arah (FCPA)

Pemisah arah PA %--%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCPA	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	0,97	0,955	0,94	0,925	0,91

- d. Tabel faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCHS) berikut adalah tabel dari faktor penyesuaian untuk hambatan samping berdasarkan PKJI, 2014.

Tabel 6: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCHS)

Tipe jalan	Kelas HS	FCSF			
		Lebar bahu efektif WS			
		0,5	1,0	1,5	2,0
4/2 T	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,96
	ST	0,84	0,88	0,92	0,98
2/2 TT atau jalan satu-arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,9	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

2.4 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DJ) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan ada tidaknya permasalahan pada segmen jalan tersebut.

Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DJ = Q/C \quad (6)$$

Keterangan :

DJ = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.5 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan pada umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas.

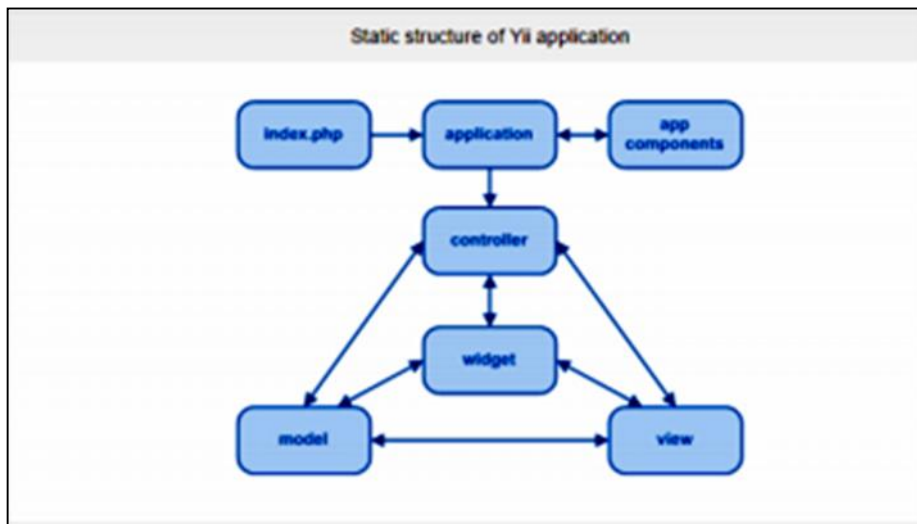
Tabel 7: Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	(Q/C)
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,20-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan	0,45-0,74
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85-1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrian panjang (macet)	1,00

2.6 Framework Yii

Framework sistem merupakan kerangka kerja yang dibuat guna memberikan kemudahan dalam pengembangan dan pemeliharaan aplikasi (Rosa A.S & Shalahuddin, 2013: 148). Contohnya Struts dari Apache dengan prinsip desain Model-View-Controller (MVC) yang mengelompokkan program berdasarkan fungsinya. Menurut Badiyanto (2013: 49) Model-View-Controller (MVC) merupakan model pembuatan program dengan arsitektur yang memisahkan proses, tampilan serta penghubung proses dan tampilan. Framework YII menggunakan prinsip yang sama, yaitu Model View Controller atau disebut dengan MVC yang diadopsi secara luas dalam proses pemrograman web. Dijelaskan pula oleh Badiyanto (2013: 49) bahwa MVC bertujuan untuk memisahkan proses bisnis dari pertimbangan antarmuka pengguna dengan maksud pengembang dapat dengan mudah mengubah setiap

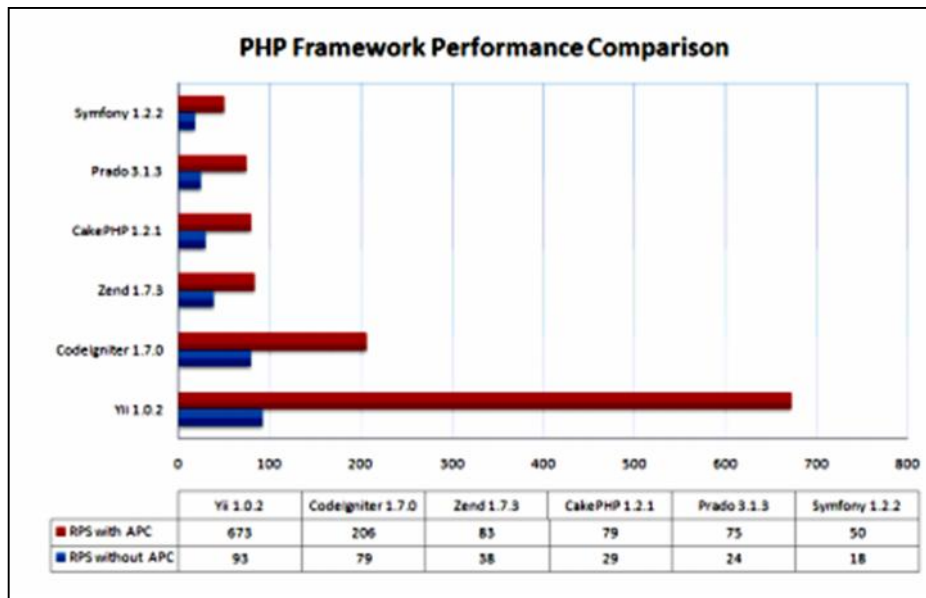
bagian tanpa harus mempengaruhi bagian lainnya. Model merupakan kelas yang menggambarkan informasi (data) dan proses bisnis, view merupakan kumpulan kelas yang berisi elemen antarmuka pengguna, sedangkan controller merupakan kelas yang menghubungkan (mengatur) komunikasi antar model dan view. Berikut ini stuktur statis framework Yii.



Gambar 1 : Struktur Statis Framework Yii

Berdasarkan situs resmi Yii yaitu <http://yiiframework.com>, Yii merupakan gagasan dari Qiang Xue yang diperoleh dari umpan balik para developer. Yii sendiri merupakan singkatan dari “Yes it is”. Menurut Sharive (2014: 2) Yii semakin populer dikarenakan Yii menunjukkan metrik kinerja yang sangat mengesankan bila dibandingkan dengan framework lainnya. Dijelaskan pula oleh Sharive (2014: 2) bahwa Yii memiliki keunggulan dari framework lain berupa kemudahan dalam membuat sistem multi language, kemudahan dalam proses data input, kemudahan validasi input, message system dengan berbagai bahasa dan lain lain. Kelebihan framework Yii menurut Badiyanto (2013: 8) yaitu Yii mempunyai kekayaan fitur dan dokumentasi yang jelas, sehingga dalam pembuatan aplikasi sangat efisien. Yii sangat cocok digunakan untuk pengembangan aplikasi dengan lalu lintas

yang tinggi karena sangat ringan dan dilengkapi dengan mekanisme caching yang canggih. Menurut sumber dari <http://www.yiiframework.com/performance/> hasil uji kinerja framework Yii dibandingkan dengan framework lain ditunjukkan pada Gambar berikut ini :



Gambar 2 : Perbandingan Kinerja Framework Yii dengan Framework Lain

2.7 SQL Server

SQL Server adalah sistem manajemen database relasional (RDBMS) yang dirancang untuk aplikasi dengan arsitektur client/server. Istilah client, server, dan client/server dapat digunakan untuk merujuk kepada konsep yang sangat umum atau hal yang spesifik dari perangkat keras atau perangkat lunak. Pada level yang sangat umum, sebuah client adalah setiap komponen dari sebuah sistem yang meminta layanan atau sumber daya (resource) dari komponen sistem lainnya. Sedangkan sebuah server adalah setiap komponen sistem yang menyediakan layanan atau sumber daya ke komponen sistem lainnya.

Sistem client/server adalah dirancang untuk memisah layanan basisdata dari client, dengan penghubungnya menggunakan jalur komunikasi data. Layanan basisdata diimplementasikan pada sebuah komputer yang berdaya guna, yang memungkinkan manajemen tersentralisasi, keamanan, dan berbagai sumber daya. Oleh karena itu, server dalam client/server adalah basisdata dan layanannya. Aplikasi-aplikasi client diimplementasikan pada berbagai platform, menggunakan berbagai kaskas pemrograman.

SQL Server mendukung beberapa tipe data yang berbeda, termasuk untuk karakter, angka, tanggal (datetime) dan uang (money), SQL Server digunakan untuk menggambarkan model dan implementasi pada database.

2.8 Penelitian Sebelumnya

- a. Pada Tahun 2005, Endang Susilowati dari Jurusan Teknik Sipil, Universitas Gunadarma melakukan analisa kinerja jalan Margonda Raya Kota Depok menggunakan dua metode, yaitu dengan cara mengumpulkan data (survey/observasi lapangan dan observasi tidak langsung) dan cara menganalisa dengan menggunakan rumus MKJI 1997. Dari hasil analisa yang dilakukan pada Jalan Margonda Raya Kota Depok diketahui pada kondisi volume lalu lintas maksimum termasuk dalam tingkat pelayanan

D yang artinya, arus mendekati tidak stabil kecepatan masih dapat dikendalikan dengan V/C masih dapat ditolerir. Dilihat dari keadaan aktual dari jalan Margonda Raya yang memiliki tipe jalan 4 lajur 2 jalur, kemacetan yang timbul disepanjang jalan tersebut disebabkan oleh :

- Angkutan kota yang berhenti tidak sesuai dengan tempat pemberhentian (Halte).
- Pejalan kaki yang tidak disiplin, karena tidak memanfaatkan fasilitas yang telah disediakan (jembatan penyebrangan) terutama dilokasi survey di depan Mall Depok dan Terminal Depok.

b. Pada tahun 2017 ini seorang mahasiswa yang bernama Yoga Febrianda bersama dua dosennya Dr. Noor Mahmudah, S.T, M.Eng., Muchlisin, S.T, M.Sc. melakukan penelitian Pemodelan Lalu Lintas Menggunakan PKJI 2014 dan software VISSIM 9 pada simpang APILL Madukismo, Ring Road Selatan, Yogyakarta dengan metode survey dan percobaan pemodelan lalu lintas. Hasil dari evaluasi kinerja simpang empat Madukismo ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Faktor – faktor yang mempengaruhi kinerja simpang ini adalah kondisi geometrik, kondisi lingkungan, volume lalu lintas, arus lalu lintas, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan. Sehingga volume lalu lintas tinggi sedangkan kapasitas simpang rendah maka akan berpengaruh pada nilai derajat kejenuhan menjadi tinggi yang mengakibatkan tundaan dan panjang antrian yang besar.
2. Volume lalu lintas tertinggi pada simpang APILL Madukimo Ring Road Selatan, Bantul, Yogyakarta terjadi pada jam kerja dengan jam puncak pagi pada interval jam 06.45 – 07.45 WIB dengan jumlah kendaraan sebesar 9.757 kendaraan/jam, nilai tundaan simpang rata-rata 303.37dtk/skr sehingga tingkat pelayanan simpang pada kondisi jam puncak masuk dalam kategori F/buruk sekali (> 60 dtk/skr).

3. Hasil analisis dan evaluasi menunjukkan kinerja operasi pada simpang telah melebihi batas dari kondisi yang ditetapkan yaitu nilai derajat kejenuhan (DJ) yang terjadi pada simpang Maduksimo Ring Road Selatan, Bantul, Yogyakarta untuk lengan Utara, Selatan, Timur, dan Barat adalah sebesar 0.96, 1.09, 0.72, dan 0.70 . Nilai derajat kejenuhan (DJ) pada lengan Utara, Selatan, dan Barat ($DJ > 0.85$). Nilai panjang antrian rata-rata 109 meter.
4. Kinerja operasi pada simpang Madukimo Ring Road Timur, Bantul, Yogyakarta perlu segera diberikan alternatif solusi dan upaya perbaikan manajemen lalu lintas, dalam analisis ini digunakan beberapa alternatif dan didapat alternatif terbaik untuk meningkatkan kinerja simpang APILL Madukismo Ring Road Selatan, Bantul, Yogyakarta pada alternatif ini menghasilkan nilai derajat kejenuhan (DJ) dan tundaan (TL) lebih rendah dari kondisi eksisting serta sudah memenuhi standar dari PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) jadi alternatif yang terbaik sebagai berikut :
 - Alternatif I Perubahan waktu siklus baru pada simpang APILL Madukimo Ring Road Selatan yaitu didapat nilai derajat kejenuhan (DJ) setiap lenganya tidak sesuai dengan syarat standar $DJ < 0.85$ dtk/skr. Nilai Derajat jenuh pada lengan Utara, Selatan, Timur, dan Barat sebesar 0.85, 0.85, 0.85, dan 0.85 dtk/skr, dan nilai tundaan simpang rata-rata sebesar 113.46 dtk/skr mengalami penurunan yang cukup signifikan dan tingkat pelayanan menjadi E (Buruk) dari kondisi eksisting yang F (Sangat Buruk).
 - Alternatif II pelebaran jalan pada setiap lengan di Madukimo Ring Road Selatan yaitu didapat nilai derajat kejenuhan (DJ) setiap lenganya sudah sesuai dengan syarat standar $DJ < 0.85$ dtk/skr. Nilai derajat jenuh pada lengan Utara, Selatan, Timur, dan Barat sebesar 0.52, 0.68, 0.60, dan 0.58 dtk/skr, dan nilai tundaan

simpang rata-rata sebesar 58.56 dtk/skr mengalami penurunan yang cukup signifikan dan tingkat pelayanan menjadi E (Buruk) dari kondisi eksisting yang F (Sangat Buruk).