

Redesain Geometrik *Ramp* Margajaya Jalan Tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu

Novia Dwi Cahyanti, Istiar, dan Wahyu Herijanto
Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: istiar@ce.its.ac.id

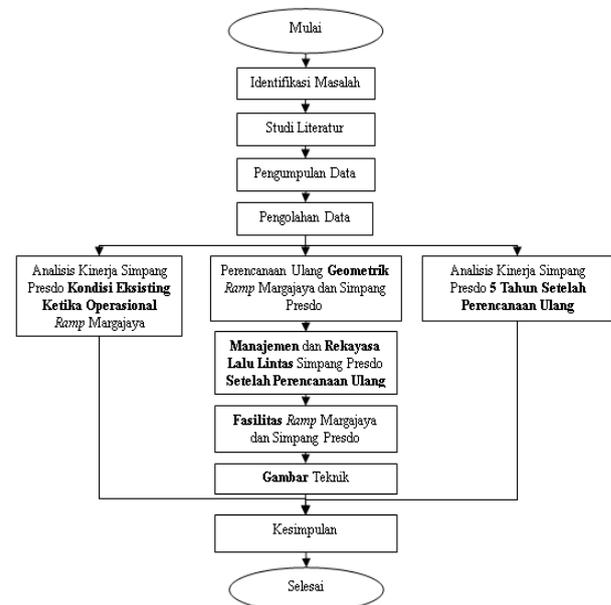
Abstrak—Pembangunan Jalan Tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu Segmen 2A Ujung menuntut terjadinya perubahan tata ruang pada Simpang Presdo. *On/off ramp* dari jalan tol tersebut terhubung dengan Simpang Presdo yang menyebabkan adanya penambahan lengan simpang pada daerah tersebut dari sebelumnya empat lengan menjadi lima lengan. Hal tersebut menyebabkan bertambah pula titik konflik lalu lintas pada kendaraan yang melintasi simpang tersebut. Oleh karena itu, direncanakan pengurangan lengan simpang dengan cara melakukan perencanaan ulang geometrik *Entrance* dan *Exit Ramp* Margajaya serta Simpang Presdo untuk mengurangi titik konflik lalu lintas pada Simpang Presdo. Perencanaan ulang geometrik *Entrance Ramp*, *Exit Ramp* dan Simpang Margajaya mengacu pada Pedoman Desain Geometrik Jalan Raya Nomor: 13/P/BM/2021. Kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah perencanaan ulang geometrik *Entrance Ramp*, *Exit Ramp* dan Simpang Margajaya akan dianalisis dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Berdasarkan hasil analisis kinerja lalu lintas, derajat kejenuhan Simpang Presdo kondisi eksisting pada jam puncak cukup tinggi, yaitu mencapai 0.98. Perencanaan ulang geometrik meliputi perencanaan *on ramp* dan *off ramp*, dimana untuk *off ramp* terbagi menjadi dua yaitu *off ramp* menuju Simpang Presdo dan *off ramp* menuju Jl. Veteran. Pada *off ramp* menuju Simpang Presdo direncanakan sebanyak 5 tikungan yang terdiri dari 4 tikungan FC dan 1 tikungan SCS. Pada *off ramp* menuju Jl. Veteran direncanakan sebanyak 3 tikungan yang terdiri dari 1 lengkung FC, 1 lengkung SCS, dan 1 lengkung SS. Pada *on ramp* direncanakan terdapat 4 tikungan yang terdiri dari 1 lengkung SCS, 1 lengkung SS, dan 2 lengkung FC. Setelah dilakukan perencanaan ulang, hasil perhitungan analisis kinerja simpang menunjukkan nilai derajat kejenuhan yang lebih kecil yaitu sebesar 0.92, yang berarti bahwa dilihat dari segi lalu lintas desain perencanaan ulang lebih baik daripada kondisi eksisting.

Kata Kunci—Ramp, Simpang, Geometri, Jalan, Lalu Lintas.

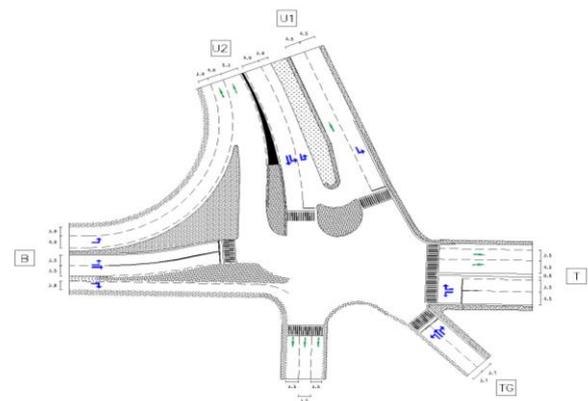
I. PENDAHULUAN

JALAN Tol Bekasayu adalah jalan tol dengan konstruksi layang yang melintasi daerah Jakarta Timur, Kota Bekasi, dan Kabupaten Bekasi. Jalan tol ini dibangun di tepi Kali Malang dengan panjang total 21,04 km yang bertujuan untuk mengurai kemacetan di sekitar daerah Kali Malang. Bagian jalan tol ini yang telah terbangun terdiri dari 2 seksi yaitu seksi pertama melintasi Kampung Melayu hingga Jakasampurna dan seksi kedua melintasi Jakasampurna hingga Durenjaya. Namun pada konstruksi *Entrance* dan *Exit Ramp* Jalan Tol Bekasayu Segmen 2A Ujung yang terletak di daerah Margajaya terhubung dengan Simpang Presdo yang menyebabkan terjadinya perubahan tata ruang pada wilayah tersebut. Hal ini mengakibatkan adanya pertambahan titik konflik lalu lintas pada pergerakan kendaraan di simpang tersebut. Hal ini dikarenakan terjadi penambahan lengan Simpang Presdo berupa *entrance* dan *exit ramp* dari jalan tol tersebut.

Simpang Presdo merupakan salah satu persimpangan jalan



Gambar 1. Diagram alir perencanaan.



Gambar 2. Pergerakan kendaraan di simpang presdo.

yang mempunyai tingkat volume lalu lintas yang tinggi di Kota Bekasi. Sebelum adanya *Entrance* dan *Exit Ramp* Margajaya, Simpang Presdo merupakan simpang bersinyal empat lengan, namun setelah adanya *Ramp* Margajaya jumlah lengan simpangnya menjadi lima. Padahal berdasarkan Peraturan Direktorat Jenderal Bina Marga No. 01/T/BNKT/1992, jumlah lengan persimpangan sebidang disarankan tidak lebih dari 4 kaki [1]. Sebagaimana diatur dalam Peraturan Direktorat Jenderal Bina Marga Pt T-02-2002-B, bentuk persimpangan yang disarankan yaitu simpang tiga dan simpang empat [2]. Hal ini berbeda dengan kondisi existing yang terjadi di Simpang Presdo. Terlebih lagi Simpang Presdo yang merupakan simpang bersinyal, hanya berjarak kurang lebih 130 meter dari Gerbang Tol Margajaya. Hal ini dikhawatirkan dapat terjadi panjang antrian hingga ke gerbang tol.

Tabel 1.
Klasifikasi Kendaraan

Jenis Kendaraan	Keterangan	Definisi
LV	Kendaraan Ringan	Kendaraan bermotor 4 roda dan dua sumbu dengan jarak sumbu 2-3 meter
HV	Kendaraan Berat	Kendaraan bermotor lebih dari 4 roda
MC	Sepeda Motor	Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda
UM	Kendaraan Tak Bermotor	Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan

Tabel 2.
Lebar Pendekat Simpang Presdo

Asal Pendekat	Kode Pendekat	Lebar (m)		
		Pendekat	Masuk	LTOR
Jl. M. Hasibuan Timur	T-RT	3.5	3.5	0
	T-LT	4.5	4.5	0
Jl. M. Hasibuan Barat	B	7	7	0
	B-LTOR	7	0	7
Jl. Veteran Off Ramp Margajaya	B-RTOR	2.8	0	0
	U1	4.5	0	4.5
Jl. Letjen Sarbini	U2	7	7	0
	TG	6.2	6.2	0

Tabel 3.
Kondisi Lingkungan Pendekat Simpang Presdo

Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Median
Jl. M. Hasibuan Timur	COM	Tinggi	Ya
Jl. M. Hasibuan Barat	COM	Tinggi	Tidak
Jl. Veteran Ramp Margajaya	COM	Tinggi	Tidak
Jl. Letjen Sarbini	RA	Rendah	Ya
	RES	Rendah	Tidak

Perencanaan ulang *Ramp* Margajaya ini bertujuan mendesain *ramp* yang mana menghubungkan antara jalan umum dan jalan tol yang aman dari segi lalu lintasnya. Pada perencanaan ini, *Ramp* Margajaya akan dialihkan agar tidak terhubung langsung dengan Simpang Presdo. Perencanaan ulang geometrik mengacu pada Pedoman Geometri Jalan Bebas Hambatan untuk Jalan Tol berdasarkan Peraturan Bina Marga No. 007/BM/2009 dan Pedoman Desain Geometrik Jalan Raya Nomor: 13/P/BM/2021 [3-4]. Dari perencanaan ulang ini, dapat dibandingkan kondisi kinerja Simpang Presdo sebelum dan setelah perencanaan berdasarkan manajemen lalu lintas yang dibuat.

A. Tujuan

Tujuan adanya perencanaan ulang terhadap *Ramp* Margajaya sebagai berikut.

- Mengetahui kinerja Simpang Presdo pada kondisi existing ketika operasional Jalan Tol Becakayu Segmen 2A Ujung.
- Dapat menentukan trase *Ramp* Margajaya yang dapat meminimalisir titik konflik lalu lintas di Simpang Presdo berdasarkan parameter kriteria desain yang berlaku.
- Dapat merencanakan geometrik alinyemen horizontal maupun vertikal pada *Entrance* dan *Exit Ramp* Margajaya sesuai aturan yang berlaku di Indonesia.
- Dapat merencanakan geometrik Simpang Presdo akibat perencanaan ulang *Entrance* dan *Exit Ramp* Margajaya.

Tabel 4.
Lalu Lintas di Jam Puncak Pagi

Pendekat Asal	Kode Pendekat	Jam Puncak Pagi				
		Arah	MC	LV	HV	UM
Jl. M. Hasibuan Timur	T	LT	4913	725	37	5
		RT	2770	267	10	1
		RTOR	0	419	0	0
Jl. M. Hasibuan Barat	B	LT	754	291	0	1
		ST	166	52	0	1
		ST	2438	324	12	1
		LTOR	0	311	1	0
Jl. Letjen Sarbini	TG	LT	40	9	0	1
		ST	50	9	0	2
		RT	116	18	0	0
Jl. Veteran Off Ramp Margajaya	U1	ST	0	7	0	0
		LTOR	1125	538	2	4
		ST	0	47	0	0
	U2	U-Turn	0	24	0	0
		LT	0	45	0	0

Tabel 5.
Lalu Lintas di Jam Puncak Sore

Kode	Lokasi	Jam Puncak Sore				
		Arah	MC	LV	HV	UM
Jl. M. Hasibuan Timur	T	LT	3977	895	26	2
		RT	1649	228	6	0
		RTOR	0	78	0	0
Jl. M. Hasibuan Barat	B	LT	646	353	0	1
		ST	222	66	0	0
		ST	4444	472	12	0
		LTOR	0	97	1	0
Jl. Letjen Sarbini	TG	LT	104	4	0	0
		ST	98	10	0	0
		RT	270	32	1	0
Jl. Veteran Off Ramp Margajaya	U1	ST	0	1	0	0
		LTOR	1604	652	2	0
		ST	0	253	6	0
	U2	U-Turn	0	46	0	0
		LT	0	251	3	0

- Mengetahui manajemen dan kinerja lalu lintas di Simpang Presdo setelah dilakukan perencanaan ulang pada *Entrance* dan *Exit Ramp* Margajaya.
- Dapat merencanakan fasilitas yang diperlukan pada ramp dan simpang yang telah direncanakan.

B. Tahapan Analisis

Tahapan analisis perencanaan ulang *Ramp* Margajaya ditampilkan pada Gambar 1.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan pembelajaran terhadap kerangka berpikir dalam proses perencanaan dan analisis data penelitian ini. Secara garis besar, hal-hal yang dipelajari dalam penelitian ini sebagai berikut [3], [5-8]:

- Kriteria perencanaan geometri jalan bebas hambatan untuk jalan tol berdasarkan Peraturan Bina Marga No. 007/BM/2009 dan Pedoman Desain Geometrik Jalan Raya Nomor: 13/P/BM/2021.
- Tata cara perencanaan persimpangan sebidang jalan perkotaan No. 01/T/BNKT/1992.
- Analisis antrian gerbang tol menggunakan metode antrian FIFO (*First In First Out*).
- Perencanaan marka jalan berdasarkan Peraturan Menteri No. 34 Tahun 2014.
- Perencanaan rambu lalu lintas berdasarkan Peraturan Menteri No. 13 Tahun 2014.

Tabel 6.
DS Simpang Presdo Kondisi Existing

Kode Pendekat	Derajat Kejenuhan	
	Pagi	Sore
T-RT	0.93	0.59
T-LT	0.93	0.98
B	0.68	0.98
U2	0.91	0.98
TG	0.93	0.98

Tabel 7.
Kriteria Desain Perencanaan

Parameter	Desain	Satuan
Status Jalan	Jalan Nasional	
Sistem Jalan	Jalan Arteri	
Tipe Jalan	1/1 UD	
Kecepatan Rencana	40	km/jam
Lebar Lajur	4	m
Lebar Bahu Luar (kiri)	3	m
Lebar Bahu Dalam (kaman)	1	m
Kemiringan melintang normal jalan	2%	
Kemiringan melintang bahu	4%	
Landai Maksimum	6%	
Superelevasi Maksimum	6%	
Tinggi Rata-Rata Jalan Tol	10-15	m
Tinggi Ruang Bebas Vertikal Minimum	5,5	m
Jari-jari Tikungan Minimum	55	m

Tabel 8.
Alinyemen Horizontal Off Ramp ke Simpang

Off Ramp Menuju Simpang Presdo			
Tikungan	Tipe	R (m)	Ls (m)
PI1	FC	300	-
PI2	FC	400	-
PI3	FC	300	-
PI4	FC	350	-
PI5	SCS	60	35

f. Analisis kinerja simpang berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

B. Konsep Analisis

Analisis ini bertujuan untuk melakukan perencanaan ulang terhadap ramp yang sebelumnya terhubung langsung dengan persimpangan, selanjutnya dilakukan analisis kinerja pada persimpangan jalan umum yang terkena pengaruh adanya ramp, dan merencanakan rambu.

C. Pengumpulan Data

Berikut adalah penjelasan tentang data-data yang dikumpulkan:

- Data Primer adalah data yang didapatkan langsung dari lapangan, yang terdiri dari data volume kendaraan yang melintasi lokasi studi, data lahan sekitar, siklus sinyal lalu lintas simpang, jenis dan kecepatan kendaraan.
- Data sekunder adalah data yang didapatkan dari hasil studi-studi yang ada atau dari pihak tertentu, terdiri dari data jumlah penduduk, data dan gambar geometrik ramp dan simpang existing, peta lokasi studi, dan gambar perambuan simpang presdo existing.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Tidak memperhitungkan perencanaan gerbang tol.
- Tidak merencanakan perkerasan jalan.
- Tidak memperhitungkan biaya dan teknis pembebasan lahan, namun trase ramp yang direncanakan kembali menggunakan lahan yang berpotensi dapat dibebaskan.

Tabel 9.
Alinyemen Horizontal Off Ramp ke Jl. Veteran

Off Ramp Menuju Jl. Veteran			
Tikungan	Tipe	R (m)	Ls (m)
PI1	FC	300	-
PI2	SCS	150	35
PI3	SS	60	35

Tabel 10.
Alinyemen Horizontal On Ramp

On Ramp			
Tikungan	Tipe	R (m)	Ls (m)
PI1	SCS	56	35
PI2	SS	90	40
PI3	FC	300	-
PI4	FC	500	-

Tabel 11.
Alinyemen Vertikal Off Ramp ke Simpang

Off Ramp Menuju Simpang Presdo			
Tikungan	Tipe	Ss (m)	Lv (m)
PVI1	Cekung	25	25
PVI2	Cembung	50	50
PVI3	Cembung	100	100
PVI4	Cekung	50	50

Tabel 12.
Alinyemen Vertikal Off Ramp ke Jl. Veteran

Off Ramp Menuju Jl. Veteran			
Tikungan	Tipe	Ss (m)	Lv (m)
PVI1	Cembung	48.9	120
PVI2	Cekung	48.9	50

Tabel 13.
Alinyemen Vertikal On Ramp

On Ramp			
Tikungan	Tipe	Ss (m)	Lv (m)
PVI1	Cekung	43.68	50
PVI2	Cembung	43.68	120
PVI3	Cembung	46.83	50

d. Tidak memperhitungkan rencana anggaran biaya pembangunan ramp.

E. Kendaraan Rencana

Kendaraan bermotor yang melalui jalan raya terdiri dari beragam bentuk, dimensi, dan daya. Oleh karena itu kendaraan diklasifikasikan menjadi beberapa jenis untuk mempermudah perhitungan volume lalu lintas jalan. Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, kendaraan diklasifikasikan menjadi beberapa jenis sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

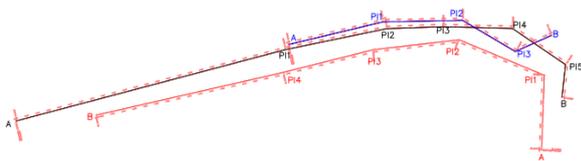
F. Tipe Ramp

Berdasarkan Peraturan Bina Marga No. 007/BM/2009, terdapat 3 jenis tipe ramp menurut pergerakannya, yaitu [3]:

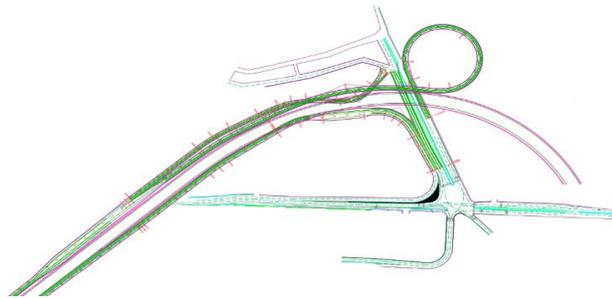
- Direct (Hubungan Langsung)
- Pada tipe direct ini, sebelum titik pusat ramp langsung berbentuk ke arah tujuan.
- Semi Direct (Hubungan Setengah Langsung)
- Pada tipe semi direct ini, dalam menuju arah tujuan ramp melalui atau mengelilingi titik pusat terlebih dahulu dan memotong salah satu arus lain secara tegak lurus.
- Indirect (Hubungan Tak Langsung)
- Dalam menuju arah tujuan, ramp berbelok ke arah berlawanan dahulu dan kemudian memutar sekitar 270°.

G. Persimpangan

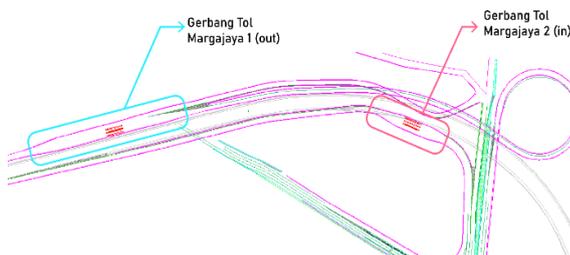
Persimpangan jalan merupakan gabungan dari beberapa



Gambar 3. Rencana trase ramp margajaya.



Gambar 4. Hasil perencanaan alinyemen horizontal.



Gambar 5. Perubahan lokasi gerbang Tol Margajaya.

Tabel 14.

Asal Pendekat	Kode Pendekat	Lebar Pendekat Simpang Presdo Baru		
		Lebar (m)	LTOR	
		Pendekat (WA)	Masuk (Wmasuk)	
Jl. M. Hasibuan Timur	T-RT	3.5	3.5	0
Jl. M. Hasibuan Barat	T-LT	4.5	4.5	0
Jl. Veteran	B	7	7	0
Jl. Letjen Sarbini	U	11.5	8.5	3
	TG	6.2	6.2	0

pendekat yang membentuk simpul transportasi sehingga menjadi tempat bertemu dan tersebarnya arus lalu lintas. Kondisi di persimpangan dapat menyebabkan risiko terjadinya hambatan, keterlambatan, dan kecelakaan pada lalu lintas. Statistik luar negeri menunjukkan bahwa hambatan lalu lintas lebih banyak berada pada persimpangan karena lebih dari sepertiga dari total hambatan lalu lintas pada jalan perkotaan, dan kecelakaan lalu lintas 50% sering terjadi pada persimpangan [9].

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

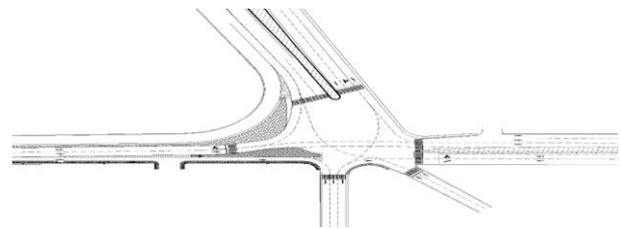
A. Hasil Survei Pengamatan

Hasil survei pengamatan meliputi sebagai berikut:

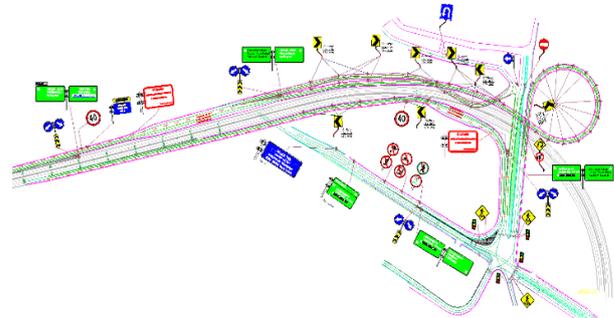
1) Kondisi Geometrik Simpang

Simpang Presdo merupakan persimpangan yang menghubungkan beberapa ruas jalan diantaranya yaitu Jalan Mayor Madmuin Hasibuan, Jalan Veteran, Jalan Pengairan, Ramp Margajaya, dan Jalan Letjen Sarbini. Kondisi Geometrik Simpang Presdo ditampilkan pada Gambar 2.

Sedangkan untuk lebar jalan masing-masing pendekat ditampilkan pada Tabel 2.



Gambar 6. Kondisi geometrik simpang presdo baru.



Gambar 7. Perencanaan rambu dan marka jalan.

Tabel 15.
DS Simpang Presdo Baru

Kode Pendekat	Derajat Kejenuhan	
	Pagi	Sore
T-RT	0.90	0.75
T-LT	0.90	0.92
B	0.90	0.92
U2	0.90	0.92
TG	0.90	0.92

Tabel 16.

DJ Simpang Presdo Baru Setelah 5 Tahun

Kode Pendekat	Derajat Kejenuhan	
	Pagi	Sore
T-RT	1.02	1.08
T-LT	1.01	0.94
B	1.02	1.08
U2	1.02	1.08
TG	1.02	1.08

2) Kondisi Lingkungan Simpang

Kondisi lingkungan tiap pendekat Simpang Presdo berdasarkan MKJI 1995 ditampilkan pada Tabel 3.

3) Volume Lalu Lintas

Salah satu data yang diperlukan untuk menganalisis kinerja simpang bersinyal di Simpang Presdo ialah volume lalu lintas yang didapatkan dengan melakukan traffic counting pada persimpangan tersebut. Pergerakan Lalu Lintas yang terjadi di Simpang Presdo ditampilkan pada Gambar 2.

Pada kegiatan pengambilan data *traffic counting* Simpang Presdo dilakukan dengan bantuan CCTV yang terpasang di sekitar wilayah Simpang Presdo dan di atas Gerbang Tol Margajaya. *Traffic counting* dilakukan pada hari kerja (*weekday*) yaitu Selasa, 23 Mei 2023 dari pukul 06.00 hingga pukul 21.00 WIB. Rekapitulasi volume jam puncak hasil analisis data *traffic counting* dapat dilihat di Tabel 4 dan Tabel 5.

B. Analisis Kinerja Simpang Kondisi Existing

Analisis kinerja Simpang Presdo kondisi existing menghasilkan parameter derajat kejenuhan (DS) untuk mengetahui kemampuan simpang tersebut mengakomodasi lalu lintas yang melaluinya. Nilai derajat kejenuhan pada jam puncak pagi dan sore di Simpang Presdo kondisi existing

ditampilkan pada Tabel 6.

C. Perencanaan Geometrik Ramp

Perencanaan geometrik ramp sebagai berikut:

1) Trase dan Desain Kriteria Perencanaan

Rencana trase baru Ramp Margajaya ditampilkan pada Gambar 3. Pada perencanaan ulang ini, trase Ramp Margajaya dibagi menjadi 2 yaitu *on ramp* dan *off ramp*. Trase berwarna merah di atas adalah trase untuk *on ramp*, sedangkan trase berwarna hitam dan biru merupakan trase *off ramp*. Pada pembahasan ini, trase *off ramp* dibagi menjadi 2 yaitu *off ramp* menuju Simpang Presdo dan *off ramp* menuju Jl. Veteran. Pembagian *off ramp* ini bertujuan agar tidak terjadi konflik lalu lintas pada lengan pendek Veteran. Kriteria desain perencanaan ditampilkan Tabel 7.

2) Alinyemen Horizontal

Pada perencanaan alinyemen horizontal terdapat *Point of Interest* (PI) untuk masing-masing trase yang mana ditampilkan pada Tabel 8, Tabel 9, dan Tabel 10. Hasil perencanaan alinyemen horizontal untuk ketiga trase ditampilkan pada Gambar 4.

3) Alinyemen Vertikal

Alinyemen vertikal terdiri dari dua tipe lengkung, yaitu alinyemen cembung dan cekung. Perencanaan alinyemen vertikal ini disesuaikan dengan kondisi existing dari Jalan Tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu Segmen 2A Ujung yang mana memiliki tinggi rata-rata 10-15 meter dari elevasi existing.

Pada perencanaan alinyemen vertikal terdapat *Point Vertical of Interest* (PVI) dengan rincian pada Tabel 11, Tabel 12, dan Tabel 13.

D. Pembaruan Gerbang Tol

Ramp Margajaya terhubung langsung dengan Gerbang Tol Margajaya. Pada penelitian ini membahas juga mengenai perpindahan lokasi Gerbang Tol Margajaya akibat adanya perencanaan ulang ini. Lokasi baru dari Gerbang Tol Margajaya ditampilkan pada Gambar 5.

Akibat adanya perubahan lokasi Gerbang Tol Margajaya ini, maka perlu adanya analisis panjang antrean gerbang tol untuk menganalisis ketersediaan ruang untuk antrean kendaraan.

Gerbang Tol Margajaya 1 dan 2 menggunakan sistem Gerbang Tol Otomatis (GTO) sistem transaksi dengan jumlah gardu sebanyak 3. Berikut analisis panjang antrean Gerbang Tol Margajaya setelah perencanaan ulang Ramp Margajaya.

1) Analisis Intensitas Lalu Lintas Gerbang Tol 1 (Out)

Karena nilai intensitas lebih dari satu maka tingkat pelayanan sudah memenuhi kriteria. Berdasarkan analisis FIFO didapatkan perkiraan jumlah kendaraan dalam sistem sebanyak 1 kendaraan, dan perkiraan jumlah kendaraan dalam antrean juga berjumlah 1 kendaraan.

- Lalu lintas = 494 kendaraan/jam
- Lama Pelayanan = 5 detik
- Tingkat Kedatangan = 165 kendaraan/jam
- Tingkat Pelayanan = 720 kendaraan/jam
- Intensitas = 0.229

2) Analisis Intensitas Lalu Lintas Gerbang Tol 2 (In)

Karena nilai intensitas lebih dari satu maka tingkat

pelayanan sudah memenuhi kriteria. Berdasarkan analisis FIFO didapatkan perkiraan jumlah kendaraan dalam sistem sebanyak 1 kendaraan, dan perkiraan jumlah kendaraan dalam antrean juga berjumlah 1 kendaraan.

- Lalu lintas = 774 kendaraan/jam
- Lama Pelayanan = 5 detik
- Tingkat Kedatangan = 258 kendaraan/jam
- Tingkat Pelayanan = 720 kendaraan/jam
- Intensitas = 0.258

E. Analisis Kinerja Simpang Pasca Perencanaan Ulang

Analisis kinerja simpang setelah perencanaan ulang sama seperti perhitungan kapasitas simpang kondisi existing. Hanya saja pada perencanaan ulang ini terdapat beberapa parameter yang berbeda, misalnya geometrik, fase, arah pergerakan kendaraan, dan sebagainya. Kondisi geometrik Simpang Presdo baru dapat dilihat pada Gambar 6.

Parameter geometrik Simpang Presdo yang baru yaitu setelah dilakukan perencanaan ulang dapat dilihat pada Tabel 14. Nilai DS pada jam puncak pagi dan sore di Simpang Presdo kondisi existing ditampilkan pada Tabel 15.

Berdasarkan hasil perhitungan DS di atas, diketahui bahwa nilai DS jam puncak pada simpang baru lebih kecil yaitu sebesar 0.92 dibandingkan pada simpang kondisi existing yang menunjukkan nilai DS sebesar 0.98 (Tabel 16).

F. Analisis Kinerja Simpang 5 Tahun Pasca Perencanaan Ulang

Pada analisis kinerja simpang 5 tahun setelah perencanaan ulang mempertahankan parameter yang digunakan pada analisis kinerja simpang pasca perencanaan ulang. Parameter tersebut diantaranya yaitu kondisi geometrik, fase, dan arah pergerakan. Sedangkan untuk volume lalu lintas mengalami pertumbuhan yang mengacu pada pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Kota Bekasi.

Dengan mempertimbangkan pertumbuhan lalu lintas selama 5 tahun didapatkan nilai DS sebagaimana ditampilkan pada

Berdasarkan hasil analisis kinerja di atas, diketahui bahwa kondisi simpang sangat jenuh setelah 5 tahun. Oleh karena itu perlu dilakukan manajemen dan rekayasa lalu lintas kembali agar dapat mengakomodasi lalu lintas pada persimpangan tersebut untuk tahun-tahun yang akan datang.

G. Perencanaan Fasilitas Jalan

Perencanaan fasilitas jalan pada penelitian ini meliputi:

1) Perencanaan Rambu Jalan

Rambu-rambu lalu lintas pada Ramp Margajaya yang direncanakan diantaranya yaitu:

- Rambu Peringatan, ditempatkan pada sisi jalan yang paling berbahaya dengan jarak minimum 50 meter sebelum melewati bagian yang berbahaya (untuk kecepatan rencana kurang dari 60 km/jam). Direncanakan untuk Ramp Margajaya ini rambu dipasang setiap 50 meter dari bagian berbahaya.
- Rambu Larangan, ditempatkan sedekat mungkin pada awal bagian jalan yang dilarang. Direncanakan untuk Ramp Margajaya ini rambu dipasang 200 meter dari bagian yang berbahaya.
- Rambu Petunjuk, ditempatkan pada sisi jalan dengan jarak minimal 150 meter dari titik kepentingan.

Direncanakan untuk Ramp Margajaya ini rambu dipasang 200 meter dari bagian berbahaya.

2) Perencanaan Marka Jalan

Perencanaan marka jalan yang digunakan ada 3 macam, yaitu:

- a. Marka Memanjang berupa garis putus-putus yang terdapat pada bagian tengah jalur jalan yang berfungsi sebagai pembatas lajur.
- b. Marka memanjang berupa garis menerus tanpa putus yang terdapat pada bagian bahu luar jalan yang berfungsi sebagai lajur darurat.
- c. Marka serong berupa garis utuh yang dibatasi dengan rangka garis utuh berpola chevron menghadap arah lalu lintas.

Perencanaan rambu lalu lintas pada *Ramp* Margajaya maupun *Simpang Presdo* dapat dilihat pada Gambar 7.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Kinerja *Simpang Presdo* kondisi eksisting ketika operasional *Ramp* Margajaya cukup jenuh karena nilai D_s pada jam puncak mencapai 0.98. (2) Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperlancar arus lalu lintas dan meminimalisir konflik lalu lintas di *Simpang Presdo* yaitu dengan mengalihkan *Ramp* Margajaya ke ruas jalan yang lain atau tidak terhubung langsung dengan *Simpang Presdo*. (3) Pada perencanaan ulang *Ramp* Margajaya, *off ramp* menuju *Simpang Presdo* direncanakan sebanyak 5 tikungan, *off ramp* menuju Jl. Veteran sebanyak 3 tikungan, dan *on ramp* terdapat 4 tikungan. (4) Geometrik *Simpang Presdo* setelah dilakukan perencanaan ulang terhadap *Ramp* Margajaya mengalami pengurangan jumlah lengan pendekat menjadi 4 lengan. Selain itu, dilakukan pelebaran jalan pada Jalan Veteran untuk mengakomodasi lalu lintas dari dan ke Jalan Veteran dan dari *Off Ramp* Margajaya. (5) Kinerja *Simpang Presdo* setelah perencanaan ulang memiliki nilai DS lebih

kecil daripada kondisi existing. Hal ini diketahui dari hasil analisis kinerja simpang yang baru pada jam puncak sebesar 0.92. Sedangkan kinerja *Simpang Presdo* setelah 5 tahun perencanaan ulang memiliki nilai DS yang tinggi yang mana mencapai nilai lebih dari satu. Hal ini karena beberapa pendekat *Simpang Presdo* sulit untuk diperlebar lagi jalannya karena lahan yang berbatasan dengan pengairan atau sungai. (6) Fasilitas yang diperlukan pada *Ramp* Margajaya dan *Simpang Presdo* yang direncanakan ulang ialah rambu dan marka. Rambu yang digunakan diantaranya yaitu rambu peringatan, rambu larangan, dan rambu petunjuk. Sedangkan marka yang digunakan ialah marka memanjang berupa garis putus-putus, marka memanjang berupa garis menerus tanpa putus, dan marka serong.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Tata Cara Perencanaan Persimpangan Sebidang Jalan Perkotaan No. 01/T/BNKT/1992." Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta, pp. 1–53, 1992.
- [2] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Tata Cara Perencanaan Geometrik Persimpangan Sebidang PT T-02-2002-B." Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta, pp. 1–5, 2022.
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Geometri Jalan Bebas Hambatan untuk Jalan Tol No. 007/BM/2009." Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta, pp. 1–164, 2009.
- [4] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Pedoman Desain Geometrik Jalan No. 20/SE/Db/2021." Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta, pp. 1–5, 2021.
- [5] Ofyar Z Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, 1st ed. Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2000, ISSN: 9799299101.
- [6] JDIIH Kemenhub, "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan." Kementerian Perhubungan, Jakarta, pp. 1–12, 2014. [Online]. Available: <https://jdih.dephub.go.id/>
- [7] JDIIH Kemenhub, "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas." Kementerian Perhubungan, Jakarta, pp. 1–32, 2014. [Online]. Available: <https://jdih.dephub.go.id/>
- [8] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997." Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta, pp. 1–573, 1997.
- [9] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Panduan Teknis 1 Rekayasa Keselamatan Jalan." Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta, pp. 1–5, 2012.