

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BERSINYAL DEWA INDRA DI KABUPATEN GIANYAR

GHINA LUTHFIYAH SERTUNIA

Taruna Program Studi D.III
Manajemen Transportasi Jalan

Politeknik Transportasi Darat
Indonesia – STTD

Jalan Raya Setu No 69, Cibuntu,
Cibitung, Bekasi, Jawa Barat
17520

ghinaluthfiyah085@gmail.com

ELI JUMAELI

Dosen Politeknik
Transportasi Darat Indonesia
– STTD

Jalan Raya Setu No 69,
Cibuntu, Cibitung, Bekasi,
Jawa Barat 17520

PANJI PASA PRATAMA

Dosen Politeknik
Transportasi Darat Indonesia
– STTD

Jalan Raya Setu No 69,
Cibuntu, Cibitung, Bekasi,
Jawa Barat 17520

Abstrack

A road intersection is a place where traffic flows from several directions from the foot of the intersection meet. This traffic flow encounter can disrupt the smooth flow of traffic. Simpang Dewa Indra is a signalized intersection located in the Ubud area which has a high volume reaching 1,694 pcu/hour. Simpang Dewa Indra has four intersection legs with the northern approach connecting the Gianyar-Tegallalang collector road, the eastern approach leading to residential areas, the southern approach connecting Gianyar-Ubud and the western approach leading to Ubud tourism. The Dewa Indra intersection has a cycle time of 38 seconds and a green time of 15 seconds with a 2 phase setting. The Dewa Indra intersection has a service level of E with the highest degree of saturation (DS) of 0.98 on the southern approach, queues of up to 99 meters and an average delay of 50.92 seconds/pcu. Proposals to improve the performance of the Dewa Indra intersection include improving cycle times, geometric widening, phase changes and changes to left turn regulations. With some of these suggestions, the best proposal is obtained, namely improving cycle time. The cycle time obtained is 69 seconds with the green color for the north and south approaches being 32 seconds while the

east and west approaches have a green time of 29 seconds with 2 phase settings. From the improvement in cycle time, it was found that the level of service at the intersection, which was initially E, decreased to E with a degree of saturation (DS) of 0.81 with an average queue of 109 meters and an average intersection delay of 30.52 seconds/pcu.

Keywords: Gianyar Regency, Simpang Dewa Indra, Signalized Intersection, Intersection Performan

Abstrak

Persimpangan jalan merupakan tempat bertemunya arus lalu lintas dari beberapa arah dari kaki simpang. Pertemuan arus lalu lintas ini dapat mengganggu kelancaran arus lalu lintas. Simpang Dewa Indra merupakan persimpangan bersinyal yang terletak pada kawasan Ubud yang memiliki volume tinggi mencapai 1.694 smp/jam. Simpang Dewa Indra memiliki empat kaki simpang dengan pendekatan utara yang menghubungkan jalan kolektor Gianyar–Tegallalang, pendekatan timur menuju pemukiman, pendekatan selatan menghubungkan Gianyar-Ubud dan pendekatan barat menuju wisata Ubud. Simpang Dewa Indra memiliki waktu siklus sebesar 38 detik dan waktu hijau sebesar 15 detik dengan pengaturan 2 fase. Simpang Dewa Indra memiliki tingkat pelayanan E dengan derajat kejenuhan (DS) tertinggi 0,98 pada pendekatan selatan, antrian hingga 99 meter dan tundaan rata-rata 50,92 detik/smp. Usulan untuk memperbaiki kinerja simpang Dewa Indra mencakup perbaikan waktu siklus, pelebaran geometrik, perubahan fase serta perubahan peraturan belok kiri. Dengan beberapa usulan tersebut didapatkan usulan terbaik yakni perbaikan waktu siklus. Waktu siklus yang didapatkan yakni 69 detik dengan warna hijau pendekatan utara dan selatan sebesar 32 detik sementara pendekatan timur dan barat memiliki waktu hijau 29 detik dengan penganturan 2 fase. Dari perbaikan waktu siklus tersebut didapatkan tingkat pelayanan simpang yang awalnya E turun menjadi E dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,81 dengan antrian rata-rata 109 meter dan tundaan rata-rata simpang 30,52 detik/smp.

Kata Kunci : Kabupaten Gianyar, Simpang Dewa Indra, Simpang Bersinyal, Kinerja Simpang

PENDAHULUAN

Simpang Empat Patung Dewa Indra merupakan persimpangan bersinyal yang terletak pada kawasan Ubud. Simpang ini menghubungkan Gianyar, Ubud dan Tegallalang yang dimana Kawasan tersebut merupakan Kawasan wisata di Kabupaten Gianyar. Simpang Empat Patung Dewa Indra merupakan simpang yang memiliki volume lalu lintas yang cukup tinggi mencapai 1.694 smp/jam sehingga simpang ini sering terjadi kemacetan. Simpang ini mempunyai empat pendekatan kaki simpang dimana kaki simpang utara yakni jalan Andong yang menghubungkan menuju Tegallalang, kaki simpang barat yakni Jalan Gunung Sari yang merupakan jalan alternatif, kaki simpang selatan merupakan Jalan Cok Gede Rai yang menghubungkan dari Gianyar, dan kaki simpang timur merupakan Jalan Raya Ubud yang merupakan jalan menuju Ubud.

Simpang Empat Patung Dewa Indra merupakan simpang bersinyal yang memiliki dua fase dengan waktu hijau 15 detik setiap kaki simpang dengan total waktu siklus 38 detik. Simpang ini juga dilewati oleh TMD (Trans Metro Dewata), maka dari itu simpang ini memiliki volume yang tinggi serta derajat kejenuhan yang tinggi mencapai 0,98. Simpang ini memiliki antrian yang cukup tinggi sebesar pada salah satu kaki simpang yang mencapai 99 m. Simpang ini memiliki tundaan simpang rata-rata sebesar 50,92 detik/smp. Berikut disampaikan rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting Simpang Empat Dewa Indra?
2. Bagaimana kinerja usulan untuk meningkatkan kinerja simpang tersebut?
3. Bagaimana desain usulan sesuai dengan permasalahan simpang tersebut?

Penelitian dimaksudkan untuk memberikan gambaran kondisi eksisting serta memberikan usulan dalam meningkatkan kinerja lalu lintas simpang Dewa Indra.

Tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi kondisi eksisting Simpang Empat Dewa Indra.
2. Untuk menentukan usulan yang tepat sesuai dengan kondisi dan masalah pada simpang tersebut.
3. Untuk memberikan desain usulan sesuai dengan permasalahan yang terjadi pada simpang tersebut.

METODE

Data yang diperlukan berupa data primer dan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait. Sedangkan data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan di lapangan. Data sekunder meliputi peta dan data jaringan jalan yang di dapat Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Gianyar. Data primer didapatkan berdasarkan survei langsung di lapangan diantaranya survei inventarisasi persimpangan, survei pencacahan gerakan membelok terklasifikasi, dan survei *moving car observer (MCO)*.

TEKNIS ANALISIS SIMPANG

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting

Analisis kinerja persimpangan bersinyal ini menggunakan pendekatan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dilakukan untuk mengetahui kinerja dari persimpangan tersebut setelah dilakukan analisis perhitungannya.

2. Analisis Kondisi Usulan Simpang

Analisis kondisi usulan simpang ini dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja simpang yang dirasa tida oprimal dalam pengaturannya, maka dilakukan upaya optimalisasi dengan memberikan usulan yang tepat dan efektif. Usulan yang diperlukan antara lain:

- a. Penyesuaian waktu siklus dengan volume lalu lintas kondisi eksisting
- b. Melakukan perubahan geometrik dari lebar pendekat yang memiliki lahan untuk dialokasikan setelah itu dilakukan penyesuaian waktu siklus agar kinerja simpang lebih optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Eksisting Wilayah Kajian

a. Waktu Siklus

Simpang 4 Dewa Indra merupakan simpang dengan APILL dengan pengaturan 2 fase dengan waktu hijau 15 detik dan waktu siklus 38 detik. Simpang ini memiliki volume tersibuk pada jam sibuk dengan periode jam sibuk pukul 16.30 – 17.30 WITA.

b. Kapasitas

Untuk mengetahui nilai kapasitas yang disesuaikan dengan cara mengkalikan seluruh faktor yang telah dicari sebelumnya. Nilai kapasitas disesuaikan pada pendekatan utara sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt} \\
 &= 1.550 \times 0,94 \times 0,95 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,08 \times 0,97 \\
 &= 1438 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

No	Kaki Simpang	S _o	F _{cs}	F _{sf}	F _g	F _p	F _{RT}	F _{LT}	S
1	Jalan Raya Andong (Utara)	1550	0,94	0,95	1,00	1,00	1,08	0,97	1455
2	Jalan Raya Gunung Sari (Timur)	1150	0,94	0,95	1,00	1,00	1,08	0,97	1070
3	Jalan Cok Gede Rai (Selatan)	1100	0,94	0,95	1,00	1,00	1,04	0,95	972
4	Jalan Raya Ubud (Barat)	1950	0,94	0,95	1,00	1,00	1,13	0,96	1884

c. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat diketahui dengan membagi arus total dengan kapasitas. Derajat kejenuhan kaki simpang utara sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 DS &= Q_{tot} / C \\
 &= 544 / 574 \\
 &= 0,95
 \end{aligned}$$

No	Kaki Simpang	Q _{tot}	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
1	Jalan Raya Andong (Utara)	544	574	0,95
2	Jalan Raya Gunung Sari (Timur)	360	423	0,85
3	Jalan Cok Gede Rai (Selatan)	375	384	0,98
4	Jalan Raya Ubud (Barat)	672	744	0,90

d. Panjang Antrian

Panjang antrian diperoleh dengan menghitung NQ1 dan NQ2, namun panjang antrian eksisting ditemukan hingga mencapai 99 meter.

No	Kaki Simpang	DS	Jumlah Kendaraan Antri				QL (m)
			NQ1	NQ2	NQ	NQmax	
1	Jalan Raya Andong (Utara)	0,95	6,06	5,55	11,61	16	99
2	Jalan Raya Gunung Sari (Timur)	0,78	1,28	3,33	4,60	10	51
3	Jalan Cok Gede Rai (Selatan)	0,98	7,69	3,90	11,59	18	80
4	Jalan Raya Ubud (Barat)	0,88	3,01	6,58	9,59	16	85

e. Tundaan

Perhitungan tundaan simpang diperoleh dari perhitungan tundaan lalu lintas, tundaan geometrik, tundaan rata-rata dan tundaan total.

No	Kaki Simpang	DT	DG	D	Tundaan Total
1	Jalan Raya Andong (Utara)	49	6	55	29951
2	Jalan Raya Gunung Sari (Timur)	29	5	34	12289
3	Jalan Cok Gede Rai (Selatan)	84	8	91	34283
4	Jalan Raya Ubud (Barat)	29	5	34	22815
Tundaan Rata - Rata Simpang					50,92

2. Kondisi Usulan

Usulan yang digunakan untuk meningkatkan kinerja Simpang Dewa Indra yakni menggunakan usulan berupa perbaikan waktu siklus, pelebaran geometrik, perubahan fase dan perubahan aturan belok kiri. Dari usulan tersebut dipilih usulan yang dapat memperbaiki kondisi eksisting Simpang Dewa Indra.

Kondisi	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (QL)	Kendaraan Terhenti Rata-Rata (smp/jam)	Tundaan Rata-Rata	Tingkat Pelayanan
Eksisting	531	0,920	79	839	50,92	E
Usulan 1	598	0,814	109	461	30,52	D
Usulan 2	658	0,743	106	428	27,36	D
Usulan 3	552	0,810	106	424	30,94	D
Usulan 4	458	0,893	148	450	60,77	E
Usulan 5	532	0,760	118	371	42,37	E

Keterangan :

Usulan 1 : Perbaikan Waktu Siklus

Usulan 2 : Perbaikan Waktu Siklus dan Pelebaran Geometrik

Usulan 3 : Perbaikan Waktu Siklus, Pelebaran Geometrik dan LTOR

Usulan 4 : 3 Fase

Usulan 5 : 3 Fase dan Pelebaran Geometrik

Berdasarkan perbandingan hasil analisis kinerja eksisting dan usulan yang telah dilakukan, untuk mendapatkan kinerja yang optimal diperlukan pengaturan ulang terhadap waktu siklus terlebih dahulu. Dengan menggunakan usulan tersebut jumlah tundaan dan permasalahan simpang

dapat berkurang. Untuk pemecahan masalah dengan jangka panjang dapat dilakukan usulan cadangan berupa pelebaran geometrik pada kaki simpang Barat dan Selatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada wilayah kajian yakni Simpang Dewa Indra Kabupaten Gianyar dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Berdasarkan hasil analisis kinerja eksisting Simpang Dewa Indra Kabupaten Gianyar memiliki tingkat pelayanan E dengan Derajat Kejenuhan (DS) tertinggi 0,98 pada pendekat selatan, dengan antrian paling besar 99 meter dan tundaan kaki simpang rata – rata sebesar 50,92 det/smp. pada kondisi tersebut diperlukan penyesuaian agar kinerja simpang lebih optimal.
2. Agar kondisi kinerja simpang dapat optimal, maka diperlukan usulan beberapa alternatif seperti menghitung ulang waktu siklus, perubahan geometrik, perubahan fase dan perubahan peraturan untuk belok kiri. Berdasarkan hasil analisis kondisi usulan Simpang Dewa Indra Kabupaten Gianyar dapat didapatkan bahwa perubahan waktu siklus membuat kinerja simpang dapat meningkat. Rekomendasi ini dapat menurunkan derajat kejenuhan yang awalnya 0,92 menjadi 0,81 serta menurunkan tundaan rata – rata dari 50,92 det/smp menjadi 30,52 det/smp sehingga tingkat pelayanan simpang yang awalnya E menjadi D.
3. Dari hasil analisis, waktu hijau pada pendekat kaki simpang Utara dan Selatan selama 32 dengan waktu kuning 2 detik, *allred* 2 detik dan waktu merah 33 detik dengan waktu siklus 69 detik. Untuk pendekat kaki timur dan barat memiliki waktu hijau selama 29 detik dengan waktu kuning 2 detik, *allred* 2 detik dan waktu merah 36 detik dengan waktu siklus 69 detik.

SARAN

Dari hasil analisis yang dilakukan didapatkan beberapa saran atau usulan untuk peningkatan Simpang Dewa Indra sebagai berikut:

1. Kinerja simpang yang semula kurang baik perlu diperbaiki agar menjadi lebih baik berdasarkan indikator tingkat kinerja simpang bersinyal. Untuk melakukan peningkatan pelayanan pada simpang Dewa Indra yang pertama

dilakukan yakni melakukan optimalisasi waktu siklus berupa penyesuaian waktu siklus.

2. Kinerja simpang harus dievaluasi dan ditingkatkan kinerjanya secara berkala agar mengantisipasi terjadinya peningkatan volume arus lalu lintas sehingga pengaturan APILL sesuai.
3. Perlu dilakukan penyesuaian waktu siklus sesuai dengan kondisi jam sibuk pagi, siang dan sore agar pelayanan persimpangan lebih efisien dan terhindar dari pelanggaran akibat waktu siklus yang kurang optimal.
4. Pemerintah perlu melakukan pendekatan khusus agar melakukan pembebasan lahan disekitar persimpangan, untuk perencanaan perubahan geometrik jalan sehingga dapat digunakannya perencanaan LTOR pada kaki simpang barat sehingga bisa mengurangi antrian kendaraan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Eli Jumaeli, M.T.I dan Bapak Panji Pasa Pratama, S.ST(TD),M.T sebagai dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan, arahan langsung serta motivasi dalam melakukan penelitian ini bagi penulis

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO (2001) Kebijakan Desain Geometris Jalan Raya dan Jalan, American Association of State Highways and Transportation Officials. Washington DC
- Austrian Road Research Board (ARRB)*, 1960
- Arief Budiman, D. E. 2016. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Boru Kota Serang. Jurnal Fondasi, Volume 5 No 2 2016. Banten
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Direktorat Jenderal Bina Marga dan Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- Kementrian Perhubungan, 2014, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 49 Tahun 2014 tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. Jakarta
- Kementrian Perhubungan, 2014, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas, Jakarta

- Kementrian Perhubungan, 2014, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan, Jakarta
- Kementrian Perhubungan, 2015, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta
- Pemerintah Republik Indonesia, 2009, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta
- Pemerintah Republik Indonesia, 1993, Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, Jakarta
- Pemerintah Republik Indonesia, 2011, Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas, Jakarta.
- Tamin, O. Z. 2008, Perencanaan, Permodelan dan Rekayasa Transportasi. Penerbit ITB. Bandung
- Tim PKL Kabupaten Gianyar, 2023, Laporan Umum Praktek Kerja Lapangan Kabupaten Gianyar, Pola Umum Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Kabupaten Gianyar dan Identifikasi Permasalahannya, Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Bekasi
- Togi, Wayan, Sudirman, Mayang., 2016, Studi Pengaruh Simpang Bersinyal Terhadap Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Bendungan Sigura – gura Kota Malang, Institut Teknologi Nasional Malang. Malang
- Wirkrama, Agung J., 2017, Studi Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Gatsu – Supratman Di Denpasar), *Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana*. Denpasar

