

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL PADA SIMPANG ULUWATU, BADUNG, BALI

*I Pande Made Andika Mulyana Putra*¹⁾, *Dewa Ayu Nyoman Sriastuti*²⁾, *Anak Agung
Sagung Dewi Rahadiani*³⁾

E-mail : pandeandika29@gmail.com¹⁾, dwayusriastuti@gmail.com²⁾,
dewi.rahadiani@gmail.com³⁾

^{1,2,3} *Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas Warmadewa*

ABSTRAK

Kabupaten Badung adalah daerah pariwisata di Pulau Bali yang memiliki penduduk cukup padat. Aktivitas sosial, ekonomi, dan budaya ditandai dengan kegiatan konsumtif, produktif, pelayanan umum, jasa distribusi dan pemerintahan. Kabupaten Badung ini merupakan destinasi pariwisata nasional maupun internasional. Berdasarkan pada data Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung di tahun 2020, Kabupaten Badung memiliki luas wilayah total 418,52 km² dan dengan jumlah penduduk sebesar 670,200 jiwa dengan tingkat laju pertumbuhan per-tahun sebesar 2,35 jiwa/km², ukuran Kabupaten Badung termasuk kategori besar. Dengan bertambahnya jumlah penduduk yang ada di Kabupaten Badung tiap tahunnya mengakibatkan bertambahnya jumlah kendaraan bermotor. Persimpangan di Kabupaten Badung yang mengalami permasalahan lalu lintas yang cukup tinggi adalah Simpang Uluwatu. Pada simpang uluwatu ini sering terjadinya konflik dan juga kepadatan volume lalu lintas, padatnya simpang uluwatu ini dikarena Jalan Raya Uluwatu dan Jalan Raya Kampus Unud merupakan jalur penghubung antara daerah Sarbagita (Denpasar–Badung–Gianyar–Tabanan). Selain itu, para pengendara sering tidak mematuhi aturan dan berebut ruang jalan dengan cenderung saling mendahului sehingga kondisi tersebut dapat menyebabkan konflik pada simpang. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) merupakan sarana untuk memudahkan pengaturan para pengendara kendaraan untuk mendapatkan antrian berjalan sesuai dengan urutan yang telah di tentukan. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas ini ditunjukkan agar kendaraan dapat berjalan dengan tertib dan lancar sesuai dengan lampu indikator yang memberikan tanda kapan harus berhenti, hati – hati, dan kapan harus berjalan sehingga tidak terjadi konflik pada simpang ini. Data yang digunakan terdiri dari data primer (data volume lalu lintas, data geometrik persimpangan, data tata guna lahan) serta data sekunder (data jumlah penduduk dan peta lokasi). Analisis kinerja simpang saat ini menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hasil perhitungan kinerja simpang uluwatu saat ini menghasilkan Derajat Kejenuhan 1,16 dan tundaan 32,02 detik (tingkat pelayanan E). Pengaturan simpang uluwatu dengan sinyal 3 fase menghasilkan Derajat Kejenuhan 1,17 dan tundaan 5,79 detik (tingkat pelayanan B).

Kata kunci: simpang tiga, kinerja, MKJI

ABSTRACT

Badung Regency is a tourism area on the island of Bali which has a fairly dense population. Social, economic and cultural activities are characterized by consumptive, productive activities, public services, distribution services and government. Badung Regency is a national and international tourism destination. Based on data from the Central Statistics Agency for Badung Regency in 2020, Badung Regency has a total area of 418.52 km² and with a population of 670,200 people with an annual growth rate of 2.35 people/km², the size of Badung Regency included in the large category. With the increase in the number of residents in Badung Regency each year, this results in an increase in the number of motorized vehicles. The intersection in Badung Regency that experiences high traffic problems is the Uluwatu Intersection. At the uluwatu intersection, conflicts often occur and also the density of traffic volume, the density of the uluwatu intersection is because the Uluwatu Highway and the Unud Campus Highway are a connecting route between the Sarbagita area (Denpasar–Badung–Gianyar–Tabanan). In addition, motorists often do not obey the rules and fight for road space by tending to overtake each other so that this condition can cause conflicts at intersections. The Traffic Signaling Tool (APILL) is a means to facilitate the arrangement of vehicle drivers to get the queue running in accordance with the predetermined order. This Traffic Signaling Tool is shown so that the vehicle can run in an orderly and

smooth manner in accordance with the indicator lights that indicate when to stop, be careful, and when to walk so that there is no conflict at this intersection. The data used consists of primary data (traffic volume data, geometric intersection data, land use data) and secondary data (population data and location maps). The current analysis of intersection performance uses the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI 1997). The results of the calculation of the current performance of the Uluwatu intersection produce a degree of saturation of 1.16 and a delay of 32.02 seconds (service level E). Setting the Uluwatu intersection with a 3-phase signal produces a Saturation Degree of 1.17 and a delay of 5.79 seconds (service level B).

Keywords: intersection, performance, MKJI

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Badung adalah daerah pariwisata di Pulau Bali yang memiliki penduduk cukup padat. Aktivitas sosial, ekonomi, dan budaya ditandai dengan kegiatan konsumtif, produktif, pelayanan umum, jasa distribusi dan pemerintahan. Kabupaten Badung ini merupakan destinasi pariwisata nasional maupun internasional. Berdasarkan pada data Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung di tahun 2020, Kabupaten Badung memiliki luas wilayah total 418,52 km² dan dengan jumlah penduduk sebesar 670,200 jiwa dengan tingkat laju pertumbuhan per-tahun sebesar 2,35 jiwa/km², ukuran Kabupaten Badung termasuk kategori besar.

Salah satu lokasi di Kabupaten Badung yang mengalami permasalahan lalu lintas adalah Persimpangan tiga lengan simpang uluwatu. Pada simpang tersebut rentan mengalami kemacetan dan konflik pada jam padat. Padatnya simpang tersebut dapat disebabkan karena Jalan Raya Uluwatu dan Jalan Raya Kampus Unud merupakan jalur penghubung antara daerah pariwisata di kawasan badung selatan. Selain itu, para pengendara sering tidak mematuhi aturan dan berebut ruang jalan dengan cenderung saling mendahului sehingga kondisi tersebut dapat menyebabkan konflik pada simpang.

Menurut informasi dari Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ) Dinas Perhubungan Kabupaten Badung disampaikan bahwa simpang uluwatu tersebut dengan tingkat pelayanan yaitu D. Dalam upaya meminimalkan konflik dan melancarkan arus lalu lintas ada beberapa metode pengendalian persimpangan yang dapat dilakukan yaitu persimpangan dengan lampu lalu lintas, persimpangan dengan bundaran, persimpangan tidak sebidang. Untuk mengantisipasi masalah lalu lintas yang terjadi pada simpang tak bersinyal pada simpang uluwatu ini maka perlu dilakukan perencanaan menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) pada simpang tersebut. Dengan memahami kinerja simpang saat ini diharapkan dapat direkomendasikannya langkah selanjutnya untuk antisipasi permasalahan pada simpang uluwatu ini kedepannya.

2. METODELOGI

Terdapat beberapa tahapan dalam pelaksanaan perencanaan ini. Berikut penjelasan dari setiap tahap:

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pelaksanaan survei atau pengumpulan data adalah dalam bentuk survei langsung di lapangan berupa survei volume lalu lintas dan pengukuran geometrik persimpangan secara manual.

2.1.1 Data Primer

Metode yang digunakan untuk mencari data primer adalah langsung melalui survei – survei lapangan. Jenis survei yang dilakukan adalah:

a. Survei Volume Lalu Lintas

Survei Volume Lalu Lintas adalah arus kendaraan bergerak dari tiap kaki simpang dengan menghitung kendaraan yang melewati kaki simpang dan kemudian menulisnya diformulir survei volume lalu lintas. Data yang di dapat lalu diolah untuk mengetahui volume kendaraan berdasarkan arah pergerakannya

b. Survei Kondisi Geometrik Persimpangan

Data geometrik persimpangan dikumpulkan dengan cara mengukur dan mengamati langsung di lapangan. Adapun data geometric persimpangan yang dicatat antara lain nama pendekat, lebar jalan pendekat, lebar bahu jalan, lebar trotoar, jumlah jalur, dan jumlah lajur.

c. Survei Tata Guna Lahan

Survei Tata Guna Lahan dilakukan pada hari padatnya aktivitas masyarakat bersamaan dengan survei hambatan samping. Kondisi disekitar simpang ini termasuk tipe komersial yang dapat dilihat dari banyaknya pusat pertokoan, rumah makan. Survei hambatan samping dilakukan secara manual dengan menggunakan *surveyor* berjumlah 3 (Tiga) orang.

2.1.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dengan membaca referensi perencanaan yang sudah ada serta melakukan kunjungan ke instansi-instansi terkait. Kegiatan ini dilakukan sebagai penunjang terhadap survei yang dilakukan di lapangan karena tidak semua data yang diperlukan dalam perencanaan manajemen simpang ini dapat diperoleh dari lapangan. Data sekunder yang diperlukan dalam perencanaan ini yaitu:

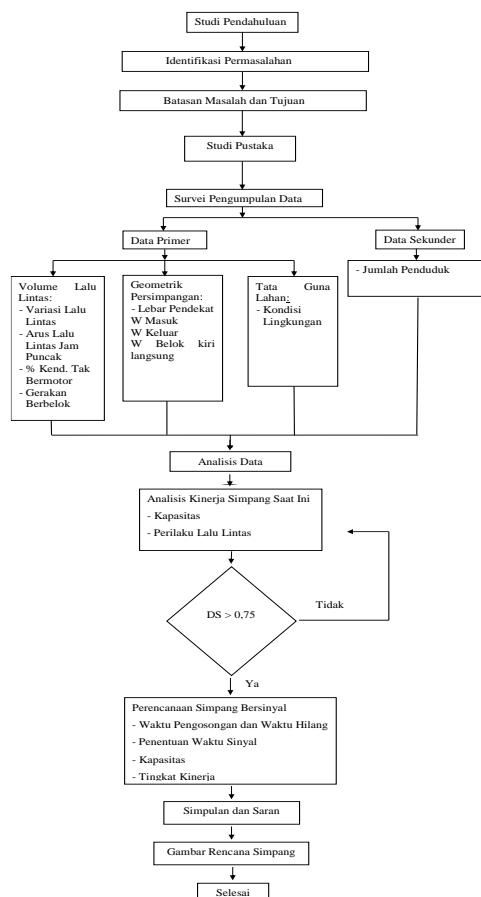
- a. Data jumlah penduduk Kabupaten Badung tahun 2020 diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung.
- b. Peta Lokasi perencanaan didapatkan dari *Google Maps*.

2.2 Metode Analisis Data

Data yang telah berhasil dikumpulkan dari instansi terkait dan hasil survei atau hasil pengamatan langsung yang merupakan data primer dan data sekunder dianalisis sesuai dengan jenis data masing-masing.

Adapun metode yang digunakan dalam menganalisis adalah dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia yang bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang.

2.3 Skema Perencanaan



Gambar 1. Skema Perencanaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian kinerja simpang uluwatu dihitung dengan metode MKJI 1997 terhadap kondisi saat ini. Untuk perencanaan simpang bersinyal pada simpang uluwatu akan dilakukan dengan perencanaan sinyal 2 fase dan 3 fase.

3.1 Data Geometrik

Data Geometrik bertujuan untuk mengetahui lebar perkerasan, jumlah lajur pada pendekat, lebar Wmasuk, lebar Wkeluar dan lebar trotoar. Hasil survei geometrik untuk simpang uluwatu terlihat di bawah ini.

Tabel 1. Data Geometrik Simpang

Kaki Persimpangan	Kode	Lebar Rata – rata (m)	Jumlah Lajur pada Pendekat	Lebar Wmasuk (m)	Lebar Wkeluar (m)	Lebar Trotoar (m)
Jl. Raya Uluwatu Selatan	A	6.50	2	3.25	3.25	1.50
Jl. Raya Kampus Unud	B	6.50	2	3.25	3.25	1.50
Jl. Raya Uluwatu Utara	C	7.00	2	3.50	3.50	1.50

Sumber: Hasil Analisis (2021)

3.2 Analisis Jam Puncak

Volume pergerakan lalu lintas selalu berubah sesuai dengan jumlah kendaraan yang melewati persimpangan. Jumlah volume lalu lintas setiap 1 jam dapat di bawah ini:

Tabel 2. Variasi Volume Lalu Lintas Setiap Jam (smp/jam)

Waktu	Jalan Uluwatu Selatan	Jalan Kampus Unud	Jalan Uluwatu Utara	Total smp/jam
Pagi				
07.30 - 08.30	1093,5	788,2	514,7	2396,4
07.45 - 08.45	1102,8	841,5	524,8	2469,1
08.00 - 09.00	1104,8	919,7	563,8	2588,3
08.15 - 09.15	1102,8	971,1	577,1	2651
08.30 - 09.30	1110,4	967,2	602,7	2680,3
08.45 - 09.45	1114,2	951,5	629,7	2695,4
Siang				
10.30 - 11.30	999,8	988,7	648,6	2637,1
10.45 - 11.45	1014,1	994,2	628,3	2636,6
11.00 - 12.00	1016,9	999,1	617,2	2633,2
11.15 - 12.15	1047,6	987,5	609,2	2644,3
11.30 - 12.30	1072	955,3	626,9	2654,2
11.45 - 12.45	1097,4	913,1	624,9	2635,4
Sore				
15.45 - 16.45	1166,9	923,4	600,6	2690,9
16.00 - 17.00	1148,4	878,9	579,6	2606,9
16.15 - 17.15	1149,8	858,1	559,3	2567,2
16.30 - 17.30	1117,1	846,5	564,2	2527,8
16.45 - 17.45	1114,6	828,7	577,7	2521
17.00 - 18.00	1110,8	838,8	573,1	2522,7

Sumber: Hasil Analisis (2021)

3.3 Analisis Kinerja Simpang Saat Ini

Simpang Uluwatu merupakan simpang tidak bersinyal. Analisis kinerja simpang uluwatu akan dihitung dengan panduan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Tabel 3. Kinerja Simpang Saat Ini

Jam Puncak	Q Total (smp/jam)	C (smp/jam)	DS	D (dtk/smp)	QP Batas Atas%	QP Batas Bawah %	Tingkat Pelayanan
Pagi (08.45 - 09.45)	2695,4	2329,31127	1,16	32,02448345	109,6604106	54,35615378	(E) 21-30 (dtk/smp)
Siang (11.30 - 12.30)	2654,2	2042,4	1,06	29,70920139	106,0853698	52,72312924	(D) 31-45 (dtk/smp)
Sore (15.45 - 16.45)	2690,9	2102,0	1,15	38,40313218	117,3523102	57,83193326	(E) 31-45 (dtk/smp)

Sumber: Hasil Analisis (2021)

3.4 Perencanaan Simpang Bersinyal

Berdasarkan analisis arus lalu lintas jam puncak pada analisis kinerja simpang tak bersinyal, dimana arus puncak maksimal terjadi pada pukul 08.45-09.45 WITA sebesar 2695,4 smp/jam, maka persimpangan direncanakan dengan pengendalian sinyal sesuai dengan jam puncak pagi.

3.4.1 Penentuan Dua Fase Pada Jam Puncak Pagi

Berdasarkan analisis arus lalu lintas jam puncak pada analisis kinerja simpang tak bersinyal, dimana arus puncak maksimal terjadi pada pukul 08.45-09.45 WITA sebesar 2695,4 smp/jam, maka simpang uluwatu direncanakan dengan pengendalian sinyal 2 fase.

Tabel 4. Perencanaan Simpang Bersinyal Dengan 2 Fase

Jam Puncak	Pendekat	Arus Jenuh (S) (smp/jam puncak hijau)	Kapasitas C (smp/jam)	Panjang Antrian (QL)	Tundaan Rata - Rata Seluruh Simpang D (dtk/smp)	Tingkat Pelayanan
Dua Fase Pada Jam Puncak Pagi	Pendekat A	1414,25	423,31	2,396 m	27,24 (dtk/smp)	(D) 27,24 (dtk/smp)
	Pendekat B	1184,04	333,69	1,894 m		
	Pendekat C	1459,29	436,79	1,543 m		

Sumber: Hasil Analisis (2021)

3.4.2 Penentuan Tiga Fase Pada Jam Puncak Pagi

Berdasarkan analisis arus lalu lintas jam puncak pada analisis kinerja simpang tak bersinyal, dimana arus puncak maksimal terjadi pada pukul 08.45-09.45 WITA sebesar 2695,4 smp/jam, maka simpang uluwatu direncanakan dengan pengendalian sinyal 3 fase.

Tabel 5. Uji Reliabilitas Kemungkinan

Jam Puncak	Pendekat	Arus Jenuh (S) (smp/jam puncak hijau)	Kapasitas C (smp/jam)	Panjang Antrian (QL)	Tundaan Rata - Rata Seluruh Simpang D (dtk/smp)	Tingkat Pelayanan
Tiga Fase Pada Jam Puncak Pagi	Pendekat A	1426,29	751,96	294 m	5,79 (dtk/smp)	(B) 5,79 (dtk/smp)
	Pendekat B	1184,04	545,72	210 m		
	Pendekat C	1471,72	347,77	121 m		

Sumber: Hasil Analisis (2021)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah dilakukan dan dijabarkan pada perhitungan diatas, maka dapat disimpulkan:

- Dari ringkasan perhitungan kinerja simpang saat ini dapat diketahui tingkat pelayanan pada persimpangan adalah untuk derajat kejenuhan (DS) pada jam puncak pagi didapat sebesar 1,16 dengan tundaan persimpangan 32,02 dtk/smp maka didapatkan tingkat pelayanan pada jam puncak pagi E.
- Dari hasil analisis kinerja simpang setelah diterapkan APILL pada Simpang Uluwatu perencanaan pengaturan sinyal lalu lintas yang dipilih adalah Alat Pemberi Isyarat Lampu Lalu Lintas (APILL) dengan perencanaan pengaturan sinyal 3 fase pada jam puncak pagi dengan waktu tetap menjadi lebih baik dibandingkan dengan kinerja simpang saat ini. Untuk pengaturan sinyal 3 fase menghasilkan tingkat pelayanan simpang setelah diterapkan APILL yaitu (B) dengan tundaan 5,79 dtk/smp dan sebelum diterapkan APILL yaitu (E) dengan tundaan 32,02 dtk/smp.

5. TERIMAKASIH

Saya mengucapkan terima kasih banyak kepada Ir. Cok Agung Yujana, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan I Wayan Gede Erick Triswandana, S.T. M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas Warmadewa yang sudah memberikan kelancaran dan fasilitas selama perkuliahan. I Dewa Ayu Nyoman Sriastuti, ST., M.T. dan Ir. I Made Ardanta, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan jurnal ini sampai selesai, kedua orang tua yang telah m (Ir.A.A.Ngr.Agung Jaya Wikrama, 2017)emberikan bantuan dukungan material dan moral, dan yang terakhir teman – teman Teknik Sipil yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

6. DAFTAR PUSTAKA

- BPS, K. (2020). Kabupaten Badung Dalam Angka 2020. Badung: BPS Kabupaten Badung.
- Ir.A.A.Ngr.Agung Jaya Wikrama, M. (2017). STUDI SIMPANG TAK BERSINYAL (Studi Kasus: Jalan Raya Uluwatu - Jalan Raya Kampus Unud).
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia. (1997).
- Sraun, D. (2018). ANALISA KINERJA LALU LINTAS PERSIMPANGAN LENGAN TIGA BERSINYAL.