

EVALUASI PERENCANAAN PENGENDALIAN SIMPANG PADA SIMPANG BERSINYAL JL. SUNSET ROAD – JL. IMAN BONJOL, KABUPATEN BADUNG, BALI

Diki Hendratma¹⁾, Dewa Ayu Nyoman Sriastuti²⁾, I Gusti Agung Putu Eryani³⁾
E-mail : dikihendrat@gmail.com¹⁾, dwayusriastuti@gmail.com²⁾, eryaniagung@gmail.com³⁾

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil Universitas Warmadewa

ABSTRAK

Permasalahan yang terjadi di kota-kota besar adalah kemacetan. Permasalahan kemacetan terjadi pada simpang jalan yang merupakan penghubung jalan antarkota. Permasalahan simpang pada Jalan Raya Sunset Road – Iman Bonjol ini terjadi dikarenakan waktu sinyal dan waktu siklus yang menyebabkan kinerja simpang menurun. Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di simpang Jalan Sunset Road – Iman Bonjol ini menggunakan metode analisis kinerja simpang bersinyal dan perencanaan lampu sinyal dan waktu siklus berdasarkan perhitungan dan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Tujuan untuk memperbaiki masalah ini adalah dengan menganalisis kembali kinerja simpang dengan perencanaan waktu sinyal dan waktu siklus dan memperbaiki permasalahan pada simpang Jalan Raya Sunset Road – Iman Bonjol. Dari hasil analisis kinerja simpang saat ini menghasilkan tingkat pelayanan (F), sehingga pada analisis perencanaan pada penelitian ini menghasilkan waktu sinyal dan waktu siklus yang lebih efisien dan pada tingkat pelayanan (B) maka dapat mengatasi kemacetan yang terjadi.

Kata kunci: Kemacetan, Kinerja Simpang, Tingkat Pelayanan

ABSTRACT

The problem that occurs in big cities is traffic jams. Congestion problems occur at road intersections which are inter-city road connections. The intersection problem on Jalan Raya Sunset Road - Iman Bonjol occurs due to signal times and cycle times which cause the intersection performance to decrease. To find out the problems that occur at the Sunset Road - Iman Bonjol intersection, we use the method of analyzing the performance of signalized intersections and planning signal lights and cycle times based on calculations and methods of the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI, 1997). The aim of fixing this problem is to re-analyze the performance of the intersection by planning signal times and cycle times and fixing the problems at the Jalan Raya Sunset Road – Iman Bonjol intersection. From the results of the current intersection performance analysis it produces a service level (F), so that the planning analysis in this research produces more efficient signal times and cycle times and at a service level (B) it can overcome the congestion that occurs.

Keywords: Congestion, Intersection Performance, Service Level

1. PENDAHULUAN

Persimpangan adalah daerah pertemuan jalan yang menghubungkan antarkota. Simpang jalan ini dapat diartikan pertemuan dua jalan hingga lebih (Morlok, 1991). Jalan merupakan prasarana dan sarana transportasi darat yang digunakan untuk Bergeraknya kendaraan lalu lintas ke tempat lainnya. Transportasi ini sangat penting, dimana pada manusia memiliki peran penting dalam aktivitas sehari-hari (Marga, 1997). Setiap kegiatan antara aktivitas manusia dengan transportasi seiring waktu mengalami peningkatan dengan terbatasnya ruang gerak yang terjadi Simpang jalan raya Sunset Road – Iman Bonjol terletak pada wilayah Kabupaten Badung, simpang ini terdiri dari empat lengan jalan yang dimana lengan jalan tersebut menghubungkan jalan kota mayor dan minor.

Persimpangan ini adalah bagian dari jalan yang terjadi adanya konflik pergerakan lalu lintas (Hobbs, 1995). Pengaturan dan pengendalian yang digunakan adalah pengendalian lampu lalu lintas. Agar tidak terjadinya permasalahan pada konflik lalu lintas, pengendalian direncanakan dengan baik dan

benar. Pada simpang ini diatur dalam dua fase dan memiliki waktu sinyal dan waktu siklus (Bowoputro, 2014). Persimpangan pada jalan Raya Sunset Road – Iman Bonjol ini merupakan simpang jalan arteri dimana jalan tersebut menghubungkan Kota Denpasar dengan Kota Badung.

Permasalahan yang terjadi pada simpang ini berupa pada pengaturan waktu sinyal dan waktu siklus. Permasalahan tersebut menyebabkan antrian kendaraan pada simpang tersebut dan terjadinya hambatan pada simpang jalan (Anita, 2015). Pada permasalahan waktu sinyal pada salah satu contoh di sisi lengan jalan barat memiliki durasi waktu sinyal merah 205 detik, sinyal kuning 3 detik, dan sinyal hijau 27 detik, sehingga menghasilkan waktu siklus 246 detik. (MKJI, 1997) pada standar waktu siklus pada simpang jalan sebesar 130 detik, maka waktu siklus yang ada di simpang jalan Raya Sunset Road – Iman Bonjol ini melebihi standar. Permasalahan tersebut menyebabkan terjadinya kemacetan pada simpang tersebut dan mengalami peningkatan pada tundaan dan antrean kendaraan yang pada akhirnya mempengaruhi kinerja simpang. Maka perlu adanya upaya untuk mengevaluasi kembali kinerja simpang tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kembali kinerja simpang pada jalan Raya Sunset Road – Iman Bonjol.

Dari latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa rumusan masalah dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kinerja simpang bersinyal dengan waktu siklus dan waktu sinyal saat ini?
2. Bagaimanakah kinerja simpang bersinyal dengan waktu sinyal dan waktu siklus berdasarkan hasil perencanaan?

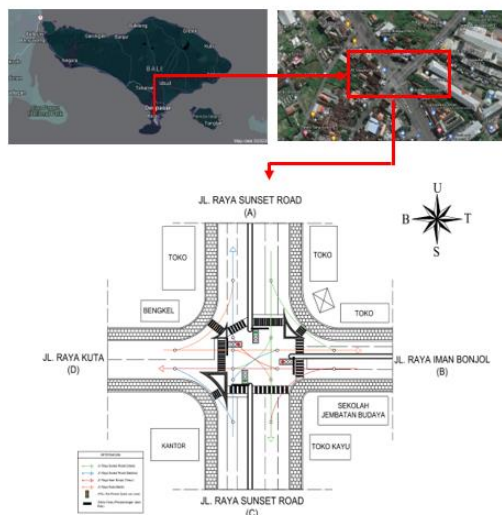
Sedangkan tujuan dari perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja simpang bersinyal dengan waktu siklus dan waktu sinyal saat ini.
2. Menganalisis kinerja simpang bersinyal dengan waktu sinyal dan waktu siklus hasil perencanaan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Perencanaan

Lokasi perencanaan dari penelitian ini berlokasi pada Jalan Sunset Road – Iman Bonjol Kabupaten Badung, Bali.



Gambar 1. Peta Lokasi Perencanaan
(Hasil Analisis, 2023)

2.2 Pengumpulan Data Primer

a. Kondisi Geometrik Simpang Jalan

Kondisi Geometrik pada simpang jalan Sunset Road – Iman Bonjol Kabupaten Badung, Provinsi Bali meliputi pengukuran lebar jalan, pengukuran belokan, pengukuran bahu jalan, pengukuran lebar jalur jalan, dan pengukuran trotoar.

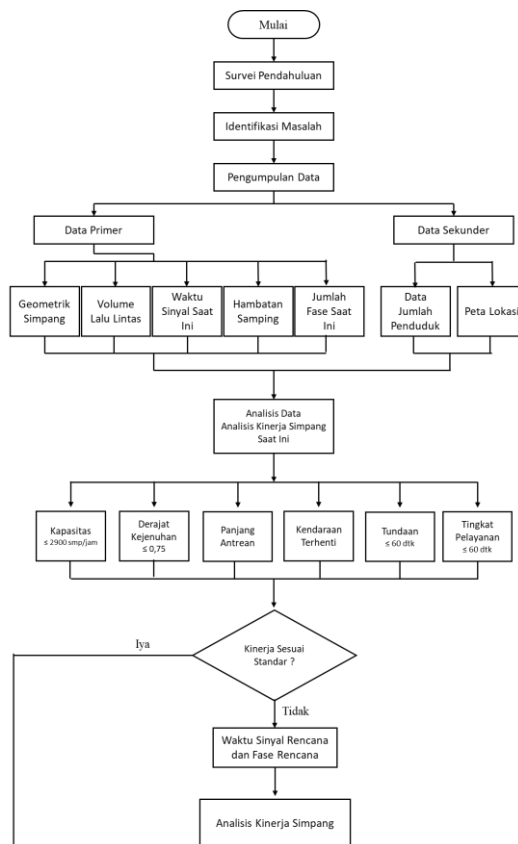
- b. Volume Lalu Lintas
Data kendaraan meliputi volume lalu lintas yang dilakukan dengan survei lokasi simpang jalan Sunset Road – Iman Bonjol Kabupaten Badung, Provinsi Bali.
- c. Durasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas
Data durasi lampu lalu lintas pada tiap simpang yang diperoleh dengan survei secara langsung pada lokasi perencanaan yakni dengan melakukan penghitungan dengan menggunakan alat bantu (*stopwatch*).
- d. Durasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas
Hambatan samping diperoleh dari hasil perhitungan jumlah pejalan kaki, kendaraan parkir, kendaraan tidak bermotor, serta jumlah kendaraan yang keluar masuk pada lahan samping di sepanjang titik pengamatan.

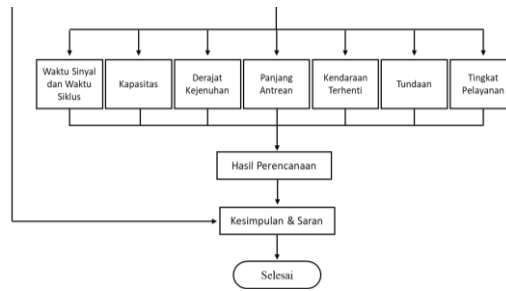
2.3 Pengumpulan Data Sekunder

- a. Data Jumlah Penduduk.
Data jumlah penduduk Kabupaten Badung 2022 diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung, di mana data ini digunakan untuk faktor penyesuaian ukuran Kota (Fcs).
- b. Peta Lokasi
Peta lokasi pada wilayah Sunset Road – Iman Bonjol Kabupaten Badung, Provinsi Bali yang diperoleh dari Google Maps.

2.4 Diagram Alir

Diagram alir penelitian adalah sebuah representasi visual dari proses penelitian yang digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah yang akan diikuti dalam sebuah penelitian. Berikut disajikan diagram alir penelitian ini pada gambar 1.





Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Geometrik Simpang

Berdasarkan hasil survei 2023 yang dilakukan di lokasi data geometrik persimpangan di Jalan Sunset Road – Iman Bonjol, Kabupaten Badung, Bali, terlihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Geometrik Simpang Jalan

Kaki Persimpangan	Kode	Lebar Jalan (m)	Lebar Wmasuk (m)	Lebar Wkeluar (m)	Lebar Trotoar (m)
Jl. Raya Sunset Road (Pendekat Utara)	U	15,85	8,2	6,15	1,35
Jl. Raya Iman Bonjol (Pendekat Timur)	T	11,43	4,96	4,96	1,35
Jl. Raya Sunset Road (Pendekat Selatan)	S	17,22	8,5	7,22	1,35
Jl. Raya Kuta (Pendekat Barat)	B	9,3	4,65	4,65	2,1

Sumber: Hasil Analisis 2023

3.2 Waktu Sinyal dan Waktu Siklus

Data waktu sinyal pada simpang empat Jalan Sunset Road – Iman Bonjol, Kabupaten Badung, Bali ini yang diperoleh pada saat survei waktu sinyal seperti tercantum dalam tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Waktu Sinyal dan Waktu Siklus

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Kuning (detik)	Waktu Merah (detik)	Waktu Siklus (detik)
Jl. Raya Sunset Road (Pendekat Utara)	64	3	179	246
Jl. Raya Iman Bonjol (Pendekat Timur)	55	3	188	
Jl. Raya Sunset Road (Pendekat Selatan)	28	3	215	
Jl. Raya Kuta (Pendekat Barat)	27	3	216	

Sumber: Hasil Analisis 2023

3.3 Volume Lalu Lintas Jam Puncak

Volume lalu lintas jam puncak dan pergerakan arus lalu lintas tertinggi didapatkan pada sesi pagi hari, siang hari, dan sore hari. Volume lalu lintas pada jam puncak dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Siklus Volume Lalu Lintas Jam Puncak Pagi Hari

Pendekatan	Pergerakan	Arus Jam Maksimal			Total
		MC	LV	HV	
		Jam Puncak Pagi			
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Utara)	RT	15,2	32	1,3	48,5
	ST	157,4	195	6,5	358,9
	LT	15	20	1,3	36,3
JL. Raya Iman Bonjol (Pendekatan Timur)	RT	29,2	126	3,9	159,1
	ST	212,2	161	3,9	377,1
	LT	48,6	71	3,9	123,5
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Selatan)	RT	84,6	79	1	164,6
	ST	218	161	3	382
	LT	13,2	8	2	23,2
JL. Raya Kuta (Pendekatan Barat)	RT	27,2	12	3,9	43,1
	ST	311,2	99	10,4	420,6
	LT	12,6	28	7,8	87,8
Total Keseluruhan					2224,7

Sumber: Hasil Analisis 2023

Berdasarkan Tabel 3 diatas, volume total pada simpang tercatat sebesar 2224,7 smp/jam.

Tabel 4. Siklus Volume Lalu Lintas Jam Puncak Siang Hari

Pendekatan	Pergerakan	Arus Jam Maksimal			Total
		MC	LV	HV	
		Jam Puncak Siang			
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Utara)	RT	7,6	19	0	26,6
	ST	113,8	151	1,3	266,1
	LT	12,8	15	0	27,8
JL. Raya Iman Bonjol (Pendekatan Timur)	RT	17,8	71	3,9	92,7
	ST	145,8	112	5,2	263
	LT	32,4	28	1,3	61,7
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Selatan)	RT	63,4	31	2,6	97
	ST	172,2	120	5,2	297,4
	LT	11	8	0	19
JL. Raya Kuta (Pendekatan Barat)	RT	18,8	8	3,9	30,7
	ST	241	87	5,2	303,2
	LT	8,2	21	1,3	30,5
Total Keseluruhan					1515,7

Sumber: Hasil Analisis 2023

Berdasarkan Tabel 4 diatas, volume total pada simpang tercatat sebesar 1515,7 smp/jam.

Tabel 5. Siklus Volume Lalu Lintas Jam Puncak Sore Hari

Jam Puncak Sore					
Pendekatan	Pergerakan	Arus Jam Maksimal			Total
		MC	LV	HV	
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Utara)	RT	30,4	26	3,9	60,3
	ST	321,6	192	5,2	518,8
	LT	30,8	20	3,9	54,7
JL. Raya Iman Bonjol (Pendekatan Timur)	RT	27,4	113	3,9	144,3
	ST	184,8	157	2,6	344,4
	LT	45,2	44	1,3	90,5
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Selatan)	RT	76,2	46	0	122,2
	ST	183,4	135	3,9	322,3
	LT	14,4	11	0	25,4
JL. Raya Kuta (Pendekatan Barat)	RT	29,6	17	7,8	54,4
	ST	372,6	128	3,9	504,5
	LT	10,4	27	9,1	136,5
Total Keseluruhan					2378,3

Sumber: Hasil Analisis 2023

Berdasarkan Tabel 5 diatas, volume total pada simpang tercatat sebesar 2378,3 smp/jam.

3.4 Analisis Hambatan Samping

Analisis hambatan samping dihitung dari jumlah kendaraan berhenti/parkir, kendaraan keluar masuk lahan samping, pejalan kaki/penyebrang, dan kendaraan lambat dari tiap kaki simpang. Kendaraan/pejalan kaki tersebut dihitung berdasarkan dari arah pendekat yang berbeda. Survei dilakukan pada jam puncak yang melalui simpang Jalan Sunset Road – Iman Bonjol adalah pada pagi hari, siang hari, dan sore hari sehingga survei volume hambatan samping dilaksanakan pada pukul 07.00 – 09.00 WITA, pukul 12.00 – 14.00 WITA, dan pukul 16.00 – 18.00 WITA. Maka untuk hasil analisis hambatan samping dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. Hambatan Samping pada Pagi Hari

Jam Puncak Pagi					
Kaki Simpang	Kendaraan bermotor keluar masuk lahan samping dan sisi jalan (EEV)	Berhenti / Parkir (PSV)	Pejalan kaki/Penyebrang (PED)	Kendaraan lambat (SMV)	Total
JL. Raya Iman Bonjol (Pendekatan Timur)	236,6	17	6	30,8	
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Selatan)	152,6	9	3,5	36,4	
JL. Raya Kuta (Pendekatan Barat)	159,6	13	4,5	30	
Total	730,8	46	16,5	136	929,3

Sumber: Hasil Analisis 2023

Hasil hambatan samping waktu puncak pagi hari didapat 929,3. Kelas hambatan samping pada simpang ini termasuk kelas hambatan sangat tinggi dimana pada daerah ini adalah daerah komersial.

Tabel 7. Hambatan Samping pada Siang Hari

Jam Puncak Siang					
Kaki Simpang	Kendaraan bermotor keluar masuk lahan samping dan sisi jalan (EEV)	Berhenti / Parkir (PSV)	Pejalan kaki/Penyeberang (PED)	Kendaraan lambat (SMV)	Total
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Utara)	201,6	7	5,6	69,3	
JL. Raya Iman Bonjol (Pendekatan Timur)	287,7	7,7	4,9	66,5	
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Selatan)	136,5	4,9	3,5	55,3	
JL. Raya Kuta (Pendekatan Barat)	203	7,7	4,9	63	
Total	828,8	27,3	18,9	254,1	1129,1

Sumber: Hasil Analisis 2023

Hasil hambatan samping waktu puncak siang hari didapat nilai sebesar 1129,1. Kelas hambatan samping pada simpang ini termasuk kelas hambatan sangat tinggi dimana pada daerah ini adalah daerah komersial.

Tabel 8. Hambatan Samping pada Sore Hari

Jam Puncak Sore					
Kaki Simpang	Kendaraan bermotor keluar masuk lahan samping dan sisi jalan (EEV)	Berhenti / Parkir (PSV)	Pejalan kaki/Penyeberang (PED)	Kendaraan lambat (SMV)	Total
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Utara)	184,1	8,4	6,3	58,8	
JL. Raya Iman Bonjol (Pendekatan Timur)	198,1	7	3,5	67,9	
JL. Raya Sunset Road (Pendekatan Selatan)	137,2	4,2	9,8	36,4	
JL. Raya Kuta (Pendekatan Barat)	161	13,3	10,5	35,7	
Total	680,4	32,9	30,1	198,8	942,2

Sumber: Hasil Analisis 2023

Hasil hambatan samping waktu puncak sore hari didapat 942,2. Kelas hambatan samping pada simpang ini termasuk kelas hambatan sangat tinggi dimana pada daerah ini adalah daerah komersial.

3.5 Hasil Analisis Kinerja Simpang Saat Ini

Dari hasil perhitungan kinerja simpang saat ini, maka diperoleh kinerja simpang seperti tabel dibawah ini:

Tabel 9. Hasil Kinerja Simpang Saat Ini pada Pagi Hari

Pendekat	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Tundaan	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
	(Q)	(C)	(D)	(DS)	
	smp/jam	smp/jam	dtk/smp		
JL. Raya Sunset Road (Pendekat Utara)	443,7	344,97	414,14	1,29	F
JL. Raya Iman Bonjol (Pendekat Timur)	659,7	451,87	324,04	1,46	F
JL. Raya Sunset Road (Pendekat Selatan)	448,3	163,49	617,13	2,74	F
JL. Raya Kuta (Pendekat Barat)	551,5	229,92	378,23	2,40	F

Sumber: Hasil Analisis 2023

Tabel 10. Hasil Kinerja Simpang Saat Ini pada Siang Hari

Pendekat	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Tundaan	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
	(Q)	(C)	(D)	(DS)	
	smp/jam	smp/jam	dtk/smp		
JL. Raya Sunset Road (Pendekat Utara)	320,5	349,16	239,30	0,92	F
JL. Raya Iman Bonjol (Pendekat Timur)	417,4	457,37	396,66	0,91	F
JL. Raya Sunset Road (Pendekat Selatan)	413,4	165,48	259,75	2,50	F
JL. Raya Kuta (Pendekat Barat)	364,4	232,72	297,54	1,57	F

Sumber: Hasil Analisis 2023

Tabel 11. Hasil Kinerja Simpang Saat Ini pada Sore Hari

Pendekat	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Tundaan	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
	(Q)	(C)	(D)	(DS)	
	smp/jam	smp/jam	dtk/smp		
JL. Raya Sunset Road (Pendekat Utara)	633,8	344,38	368,41	1,84	F
JL. Raya Iman Bonjol (Pendekat Timur)	579,2	451,10	266,13	1,28	F
JL. Raya Sunset Road (Pendekat Selatan)	469,9	163,21	518,19	2,88	F
JL. Raya Kuta (Pendekat Barat)	695,4	229,53	316,65	3,03	F

Sumber: Hasil Analisis 2023

Berdasarkan pada hasil kinerja simpang saat ini, dapat dilihat pada nilai derajat kejenuhan (DS) > 0,75 pada pengendalian 3 fase, maka arus lalu lintas pada simpang jalan Sunset Road – Iman Bonjol

melebihi standar kinerja simpang berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), maka dikategorikan tingkat pelayanan F.

3.6 Analisis Kinerja Simpang dengan Waktu Siklus dan Waktu Sinyal Rencana

Dari hasil analisis kinerja simpang rencana dengan waktu sinyal baru diperoleh waktu sinyal dan waktu siklus baru seperti tabel dibawah ini:

Tabel 12. Hasil Waktu Sinyal dan Waktu Siklus Rencana

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Kuning (detik)	Waktu Merah (detik)	Waktu Siklus (detik)
Jl. Raya Sunset Road (Pendekat Utara)	27	3	64	94
Jl. Raya Iman Bonjol (Pendekat Timur)	16	3	75	
Jl. Raya Sunset Road (Pendekat Selatan)	19	3	52	
Jl. Raya Kuta (Pendekat Barat)	19	3	72	

Sumber: Hasil Analisis 2023

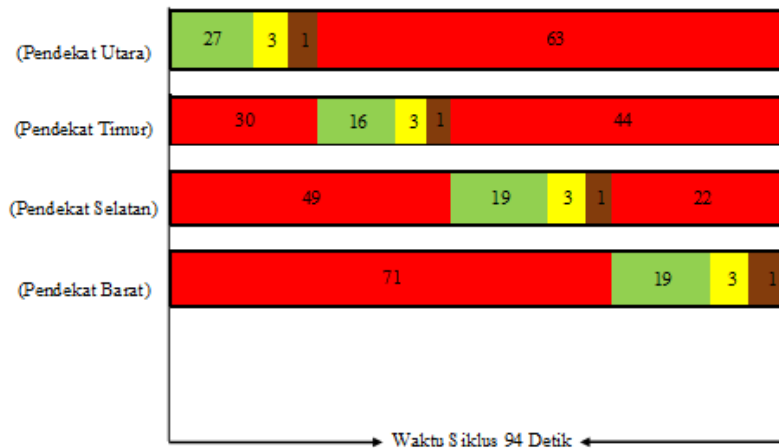
Dari hasil perhitungan waktu sinyal dan waktu siklus mendapatkan nilai siklus sebesar 94 detik dengan pengendalian simpang 4 fase. Maka pada hasil kinerja simpang perencanaan mendapatkan hasil seperti tabel dibawah ini:

Tabel 13. Hasil Kinerja Simpang Rencana

Pendekat	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Tundaan	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
	(Q)	(C)	(D)	(DS)	
	smp/jam	smp/jam	dtk/smp		
JL. Raya Sunset Road (Pendekat Utara)	633,8	987,40	14,11	0,64	B
JL. Raya Iman Bonjol (Pendekat Timur)	579,2	904,02	13,02	0,64	B
JL. Raya Sunset Road (Pendekat Selatan)	469,9	787,22	13,83	0,60	B
JL. Raya Kuta (Pendekat Barat)	695,4	1075,05	13,90	0,65	B

Sumber: Hasil Analisis 2023

Dari hasil kinerja simpang pada perencanaan waktu sinyal dan waktu siklus, dilihat pada nilai derajat kejenuhan (DS) < 0,75 pada pengendalian 4 fase, maka arus lalu lintas pada simpang jalan Sunset Road – Iman Bonjol tidak melebihi standar kinerja simpang. Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) maka dikategorikan dalam tingkat Pelayanan B. Berdasarkan hasil waktu sinyal dan waktu siklus baru dibuatkan dalam diagram waktu sinyal dan siklus dan gambar pengendalian sinyal empat fase.



Gambar 2. Diagram Waktu Sinyal dan Waktu Siklus Baru
(Hasil Analisis, 2023)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pada waktu sinyal saat ini pada jalan Sunset Road – Iman Bonjol bagian pendekat Utara waktu hijau 64 detik, waktu kuning 3 detik, dan waktu merah 179 detik. Bagian pendekat Timur waktu hijau 55 detik, waktu kuning 3 detik, dan waktu merah 188 detik. Bagian pendekat Selatan waktu hijau 28 detik, waktu kuning 3 detik, dan waktu merah 215 detik. Dan bagian Barat waktu hijau 27 detik, waktu kuning 3 detik, waktu merah 216 detik. Pada waktu siklus sebesar 246 detik dengan pengendalian simpang 3 fase. Menghasilkan tingkat pelayanan berdasarkan hasil analisis kinerja simpang saat ini berupa F.

Pada waktu sinyal rencana baru bagian pendekat Utara waktu hijau 27 detik, waktu kuning 3 detik, dan waktu merah 64 detik. Bagian pendekat Timur waktu hijau 16 detik, waktu kuning 3 detik, dan waktu merah 75 detik. Bagian pendekat Selatan waktu hijau 19 detik, waktu kuning 3 detik, dan waktu merah 52 detik. Bagian pendekat Barat waktu hijau 19 detik, waktu kuning 3 detik, dan waktu merah 72 detik. Pada waktu siklus sebesar 94 detik dengan pengendalian rencana 4 fase. Menghasilkan tingkat pelayanan berdasarkan analisis kinerja simpang rencana berupa B.

Adapun saran - saran yang bisa diberikan yaitu dari hasil analisis waktu sinyal dan waktu siklus, sebaiknya menggunakan waktu sinyal dan waktu siklus rencana baru untuk meningkatkan kinerja simpang pada Jalan Sunset Road – Iman Bonjol. Sedangkan bagi Dinas Perhubungan, diharapkan untuk pertimbangan hasil penelitian ini agar mengatasi permasalahan yang ada di simpang Jalan Sunset Road – Iman Bonjol.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, D., Paransa, M. J., & Elisabeth, L, "Jalan Babe Palar Kota Manado," vol. 3(9), pp. 621-630, 2015.
- Bowoputro, H., Arifin, M. Z., Djakfar, L., & Kusumaningrum, R, "Kajian Arus Jenuh Pada Simpang Bersinyal di Kota Malang Bagian Selatan," vol. 2, pp. 1-6, 2014.
- D. B. Marga, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, MKJI, 1997.
- E. K. Morlok, Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi (terjemahan), Jakarta: Erlangga, 1991.
- F. D. Hobbs, Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas, Yogyakarta, 1995.
- MKJI, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, MKJI, 1997.