

**ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL
(STUDI KASUS: SIMPANG WATURENGGONG DAN SIMPANG DEWI
SARTIKA)**

Dominggus Zadrach Dupe¹, Dewa Made Priyantha Wedagama², I Wayan Suweda³

^{1,2,3}, *Magister Teknik Sipil Universitas Udayana*
Email: dody_zd@yahoo.com

ABSTRAK

Transportasi di perkotaan pada umumnya berkembang sejalan dengan pertumbuhan penduduk, kenaikan pendapatan, pertumbuhan kepemilikan kendaraan, perluasan kota serta peningkatan aktivitas ekonomi maupun sosial. Dengan kata lain perkembangan wilayah berdampak pada sistem transportasi wilayah itu sendiri. Perkembangan prasarana transportasi yang tidak seimbang dibanding dengan laju pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor merupakan salah satu faktor penyebab menurunnya kinerja suatu ruas jalan dan simpang. Disisi lain terdapat hal yang tidak seimbang antara laju pertumbuhan kendaraan dengan pertumbuhan jalan di setiap tahunnya, sehingga dapat mengakibatkan meningkatnya kendaraan, kemacetan, dan tundaan di jalan. Penurunan kinerja tersebut di atas akan menimbulkan kerugian pada pengguna jalan baik dari segi waktu dan keselamatan.

Salah satu daerah di Kota Denpasar yang mengalami permasalahan lalu lintas adalah persimpangan Jalan Waturenggong - Jalan P.B. Sudirman dan Simpang Dewi Sartika - Jalan P.B. Sudirman – Jalan Raya Ppuputan. Padatnya persimpangan tersebut dapat disebabkan karena jalan merupakan jalan utama yang banyak dipilih untuk mempersingkat waktu bagi pengendara yang bertujuan ke kawasan Denpasar sedangkan saat ini jalan simpang waturenggong dan Simpang Dewi Sartika Denpasar dan di sekitarnya juga terdapat banyak pusat perbelanjaan, restoran serta perkantoran yang menimbulkan tarikan perjalanan yang cukup tinggi. Pada persimpangan ini sering terjadi kemacetan yaitu pada jam puncak yakni saat pagi dan sore hari. Hal ini dapat dimengerti bahwa pada pagi dan sore hari merupakan waktu puncak lalu lintas kendaraan yang pergi dan pulang dari aktifitas bekerja. Para pengendara sering tidak mematuhi aturan dan berebut ruang jalan kadang terjadi karena para pengendara cenderung saling mendahului sehingga kondisi tersebut dapat menyebabkan konflik pada persimpangan meskipun di kawasan ini sudah terdapat lampu lalu lintas atau (*traffic light*) hal ini tidak dapat banyak membantu mengurangi atau mengurai kemacetan yang sudah terlanjur parah.

Kata Kunci: Kinerja Simpang Bersinyal Kota Denpasar

**ANALYSIS SIGNED INTERSECTION OF DENPASAR CITY
(CASE STUDY: SIMPANG WATURENGGONG AND SIMPANG DEWI SARTIK)**

ABSTRACT

urban transportation generally develops in line with population growth, rising income, growth in vehicle ownership, expansion of the city and increased economic and social activities. In other words, regional development has an impact on the region's own transportation system. The development of transportation infrastructure that is not balanced compared to the rate of increase in motorized vehicle ownership is one of the factors causing the decline in the performance of a road and intersection. On the other hand there are things that are not balanced between the rate of growth of vehicles and the increase of roads in each year, so that it can lead to increased vehicles, congestion, and delays on the road. The performance degradation mentioned above will cause losses to road users both in terms of time and safety.

One area in the city of Denpasar that experienced traffic problems is the intersection of Jalan Waturrenggong - Jalan P.B. Sudirman and Simpang Dewi Sartika - Jalan P.B. Sudirman - Jalan Raya Intense Solidarity intersection can be caused because the road is a major road that was chosen to shorten the time for motorists aiming at Denpasar area while currently the waturrenggong intersection and Simpang Dewi Sartika Denpasar and its surroundings are also many shopping centers, restaurants and offices cause a trip that is quite high. At this intersection there is often congestion, namely at peak hours, namely in the morning and evening. It is understandable that in the morning and evening it is the peak time of vehicle traffic going and returning from work activities. The drivers often do not obey the rules and scramble the road space sometimes because the drivers tend to overtake each other so that these conditions can cause conflict at the intersection even though in this area there are already traffic lights or traffic lights this cannot help much reduce or break down congestion which is already severe. From observation, congestion at the intersection is also influenced by the geometricity of the less wide road and heavy vehicles passing through the intersection also add to the problem at the intersection. The results obtained from this study were to determine the intersection data applied to the vehicle flow and real time intersected, namely: the morning of Waturrenggong intersection: 2070 pcu / hour. During the day: 1272 pcu / hour and evening: 946 pcu / hour, it added up to: 4288 pcu / hour, for Dewi Sartika's intersection was the morning peak hour: 4530 pcu / hour, afternoon lunch hour: 4350 pcu / hour and evening peak hour : 5672 pcu / hour. This is a very large volume of vehicles that pass the intersection of Dewi Sartika every day. This is very influential from the existing intersection capacity by looking at the data of the flow of vehicles passing through, conditions that can cause congestion at the intersection.

Key word : Signed Intersection of Denpasar City

PENDAHULUAN

Transportasi di perkotaan pada umumnya berkembang sejalan dengan pertumbuhan penduduk, kenaikan pendapatan, pertumbuhan kepemilikan kendaraan, perluasan kota serta peningkatan aktivitas ekonomi maupun sosial. Dengan kata lain perkembangan wilayah berdampak pada sistem transportasi wilayah itu sendiri. Perkembangan prasarana transportasi yang tidak seimbang dibanding dengan laju pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor merupakan salah satu faktor penyebab menurunnya kinerja suatu ruas jalan dan simpang. Disisi lain terdapat hal yang tidak seimbang antara laju pertumbuhan kendaraan dengan pertumbuhan jalan di setiap tahunnya, sehingga dapat mengakibatkan meningkatnya kecelakaan, kemacetan, dan tundaan di jalan. (Asta, 2011) Penurunan kinerja tersebut di atas akan menimbulkan kerugian pada pengguna jalan baik dari segi waktu, ekonomi, maupun keselamatan.

Kota Denpasar sebagai ibu kota Provinsi Bali pun tidak lepas dari permasalahan kemacetan yang terjadi. Kota Denpasar merupakan salah satu pusat aktifitas yang ada di Bali. Seperti kegiatan pemerintahan, ekonomi, perdagangan, pendidikan, industri dan pengembangan pariwisata serta kegiatan lainnya. Hal ini menyebabkan aktivitas arus transportasi di kota ini sangat tinggi. kepadatan penduduk di kota Denpasar. Hal ini terlihat dengan semakin banyaknya kendaraan bermotor baik kendaraan pribadi maupun kendaraan sepeda motor yang memadati ruas-ruas jalan di Kota Denpasar. Merupakan salah satu pusat aktifitas yang ada di Bali, ditambah lagi dengan banyaknya pekerja ataupun pelajar yang berdomisili di luar kota Denpasar, sehingga menambah jumlah kendaraan-kendaraan yang masuk ke kota Denpasar, terutama pada jam-jam puncak. Hal ini menyebabkan beberapa ruas jalan tertentu di Kota Denpasar menerima beban yang sangat berat akibat tingginya angka perjalanan. Faktor-faktor tersebut di atas menyebabkan arus kendaraan semakin padat dan menimbulkan banyak permasalahan transportasi di Kota Denpasar. Dimana kelancaran kegiatan-kegiatan seperti di atas sangat ditentukan oleh adanya pelayanan dari fasilitas angkutan dan jalan raya yang memadai Untuk mengantisipasi masalah lalu lintas yang terjadi perlu dilakukan **Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Waturrenggong - Jalan P.B sudirman dan Dewi Sartika – Jalan Sudirman – Jalan Raya Puputan Kota Denpasar)**

Analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi yang terjadi di lapangan sehingga dapat mengambil solusi yang diperlukan untuk pengaturan simpang ini.

2. Tinjauan Persimpangan

Persimpangan (Morlok,1991) merupakan pertemuan satu, dua atau lebih pada ruas jalan, bergabung, berpotongan dan bersilang (crossing) dan konflik. Persimpangan sendiri terbagi dalam berbagai jenis penanganan persimpangan, yang memiliki penanganan dari persimpangan yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tidak sebidang, untuk persimpangan waturenggong dan simpang Dewi Sartika termasuk persimpangan sebidang berlampu lalu lintas.

Dari penelitian tentang penggunaan simpang untuk dengan lampu lalu lintas nyala hijau volume kendaraan dan kapasitas simpang secara langsung memiliki pengaruh dari pada antrian kendaraan yang dapat menimbulkan hambatan pergerakan arus kendaraan. Untuk itu perlu di ketahui geometri persimpangan Waturenggong dan simpang Dewi Sartika, perilaku lalu lintas di simpang serta panjang antrian dan kecepatan serta pengaturan lampu lalu lintas atau simpang sinyal

Pada simpang umumnya terdapat empat macam pola dasar kendaraan yang berpotensi menimbulkan konflik, yaitu : berpisah arah dari jalan utama (*Diverging*), terjadi perpindahan jalur jalinan (*Weaving*), bergabung dengan jalan utama (*Merging*), dan terjadi perpotongan dengan kendaraan dari jalan lain (*crossing*).

mengurangi volume lalu lintas yang keluar dari persimpangan (throughput) dan meningkatkan arus lalu lintas dipersimpangan

Pada dasarnya penerapan ATCS untuk mencapai kinerja lalu lintas yang optimal dengan tundaan di persimpangan dengan menciptakan pergerakan lalu lintas yang relatif kontinu dengan menggunakan konsep gelombang hijau di persimpangan yang dikoordinasikan. Agar tercapai kondisi pada persimpangan yang berada di bawah koordinasi ATCS. Data arus lalu lintas yang di simpan. Pada dasarnya penerapan ATCS untuk mencapai kinerja lalu lintas yang optimal dengan tundaan di persimpangan dengan menciptakan pergerakan lalu lintas yang relatif kontinu dengan menggunakan konsep gelombang hijau di persimpangan yang dikoordinasikan. Agar tercapai kondisi pada persimpangan yang berada di bawah koordinasi ATCS. Data arus lalu lintas yang di simpan. pada pangkalan data pada pusat kontrol ATCS melalui sistem jaringan telekomunikasi.

Data arus lalu lintas di pusat kontrol secara waktu nyata atau waktu tetap serta dapat di bandingkan dengan waktu tetap, data inilah yang merupakan data masukan utama untuk perbandingan waktu nyata Adapun beberapa alternatif terhadap data yang di peroleh untuk perhitungan dari data tersebut:

$$q = n / T \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana: q = Volume lalu lintas melalui titik pengamatan (kend/jam)

n = Jumlah kendaraan yang melalu titik pengamatan

T = Interval waktu pengamatan (jam)

2.1 Tingkat Pelayanan Persimpangan

Untuk persimpangan memiliki tingkat pelayanan yang meliputi: Panjang antrian, atau rasio kendaraan atau angka henti, jumlah kendaraan terhenti, tundaan lalu lintas, tundaan rata-rata dan total pada lengan simpang.

- a. Perhitungan panjang antrian (QL)

Panjang antrian dinyatakan dengan rumus menentukan rata-rata antrian berdasarkan MKJI, 1997 adalah:

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times [(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + 8 \frac{(DS - 0,5)}{c}}] \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana:

NQ₁ = Jumlah smp yang tersisa dalam fase hijau

DS = Derajat kejenuhan
 C = Kapasitas

b. Kapasitas dan Derajat kejenuhan Persimpangan

Kapasitas merupakan arus lalulintas maksimum yang dapat dipertahankan. Kapasitas simpang adalah hitung pada setiap pendekat ataupun kelompok lajur didalam suatu pendekat. Kapasitas simpang dinyatakan dengan rumus:

$$C = \frac{S \times g}{c} \dots\dots\dots 2.3$$

dimana:

- C= Kapasitas(smp/Jam)
- S = Arus Jenuh(smp/jam)
- g = Waktu hijau(detik)
- c = panjang siklus(menit)

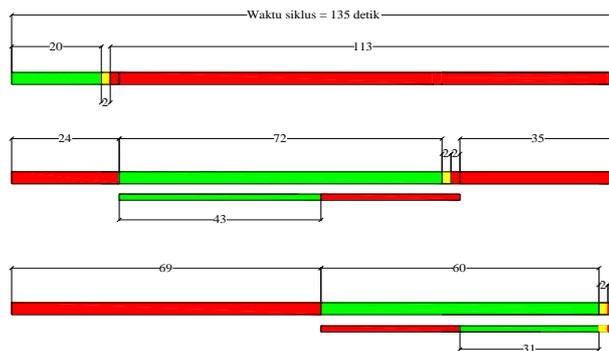
2.2 Pengaturan Lalu lintas dan Alat Pengatur lalu lintas

Dalam pengaturan lalu lintas dengan menggunakan alat pengatur lalu lintas merupakan suatu temuan yang baik untuk memberikan beberapa input kepada persimpangan. Pengaturan waktu nyata adalah waktu yang diambil terhadap suatu sistem sinyal lalu lintas di simpang yang terkoordinasi dengan ATCS. Dengan melihat langsung di lokasi penelitian untuk mengetahui pergerakan arus lalulintas pada saat waktu hijau atau merah pada persimpangan. Titik konflik yang diperoleh pada masing-masing fase simpang merupakan titik konflik yang menghasilkan waktu merah semua.

:
 Merah semua = $\frac{L_{EV} - L_{gV}}{V_{ev}} = L_{EV} \cdot V_{AV} \dots\dots\dots (2.4)$

dimana:

- L_{EV}, L_{AV} = Jarak dari garis henti ke titik konflik masing kendaraan yang datang dan berangkat(m)
- l_g = Panjang kendaraan yang berangkat(m)
- V_{EV}, V_{AV} = Kecepatan masing-masing kendaraan yang berangkat dan yang datang(m/Det)



Gambar 1. Diagram Pengaturan sinyal dua fase

2.3 Waktu Siklus dan Waktu hijau

Waktu siklus merupakan waktu sebelum penyesuaian, di hitung dengan rumus:

$$C_{ua} = (1,5LT + 5) / (1 - IFR - \sum IFR_{ent}) \dots\dots\dots (2.5)$$

dimana:

- C_{ua} = Waktu siklus sebelum terkoordinasi sinyal(det)
- LT = Jumlah Waktu yang hilang setiap siklus(det)
- IFR = Rasio arus perbandingan dari arus jenuh(Q/S)

$FR_{er\ ii}$ = Nilai tertinggi ratio arus dari pendekat pada suatu fase
 $\Sigma IFR_{eri\ ii}$ = Ratio arus simpang = jumlah FR_{erit} dari seluruh fase pada simpang

Tabel 1. Ekuivalen Mobil Penumpang

Type Alinyemen	ArusTotal (kend/jam)	(Emp)				
		Jalan Terbagi Perarah Kend/jam	Jalan Tak terbagi Total Kend/jam	HV	LV	MC
Datar	0	0	1,2	1,0	0,4	1,2
	1000	1700	1,4	1,4	0,6	1,4
	1800	3250	1,6	1,7	0,8	1,7
	≥ 2150	≥ 3950	1,3	1,5	0,5	1,5
Bukit	0	0	1,8	1,6	0,4	1,6
	750	1350	2,0	2,0	0,5	2,0
	1400	2500	2,2	2,3	0,7	2,3
	≥ 1750	≥ 3150	1,8	1,9	0,4	1,9
Gunung	0	0	3,2	2,2	0,3	5,5
	500	1000	2,9	2,6	0,4	5,1
	1100	2000	2,6	2,9	0,6	4,0
	≥ 1500	≥ 2700	2,0	2,4	0,3	3,8

Sistem simultan pada sistem lampu lalu lintas menunjukkan indikasi waktu siklus yang sama setiap waktu dan selisih awal waktu lampu hijau antar persimpangan sama dengan nol. Kecepatan kendaraan tiba di tiap persimpangan pada waktu lampu menyala hijau dapat di rumuskan sebagai berikut:

$$V \times C = l$$

$$V = l / C \dots\dots\dots(2.6)$$

dimana: V= Kecepatan kendaraan (m/ det)
 C= Panjang waktu (jam)
 l = Jarak antar persimpangan (M)

Analisis awal yang digunakan adalah menggumpulkan data volume kendaraan dan kecepatan sesuai waktu yang telah di tentukan sebagai acuan adalah:

$$Co = \frac{1,5 \cdot L + 5}{1 - y} \dots\dots\dots(2.7)$$

dimana:

Co = Waktu Siklus
 L = Waktu hilang
 Y = Rasio arus persimpangan

Pada awal sinyal hijau menyala, arus kendaraan dari lengan persimpangan yang diamati dapat langsung mencapai kondisi maksimum, akan tetapi tetapi secara perlahan dan baru mencapai kondisi maksimum setelah selang waktu. Hal yang sama pada saat sinyal kuning menyala, arus keberangkatan secara perlahan akan semakin berkurang dan pada saat sinyal merah menyala. Arus keberangkatan yang secara perlahan diawal sinyal hijau mengakibatkan adanya waktu hilang awal (LT₁). Sedangkan pada akhir sinyal hijau dan sinyal kuning arus keberangkatan secara perlahan berkurang yang mengakibatkan adanya waktu hilang akhir (LT₂) sehingga dari gambar 2.7 dapat diturunkan persamaan sebagai berikut

$$WHA + Kuning(3detik) = WHE + LT1 + LT2 \dots\dots\dots(2.8)$$

diman:

WHA = Waktu hijau aktual
 WHE = waktu hijau efektif
 LT1 = waktu kehilangan pada awal sinyal hijau

LT2 = waktu kehilangan pada akhir sinyal hijau

Tabel 2. Perhitungan hubungan persamaan

Hubungan	Persamaan yang dihasilkan	Hubungann	Persamaan yang dihasilkan
S-D	$S = S_{ff} - S_{ff} / D_j \cdot D$	V_m	$V_m = D_j \cdot S_{ff} / 4$
V-D	$V = D \cdot S_{ff} - S_{ff} / D_j \cdot D^2$	S_m	$S_m = S_{ff} / 2$
V-S	$V = D_j \cdot S - D_j / S_{ff} \cdot S^2$	D_M	$D_M = D_j / 2$

dimana :

- S = Kecepatan
- D = Kepadatan
- V = Volume kendaraan

Jika sistem pengendalian lalu lintas dengan koordinasi Waktu nyata dengan pengendalian ATCS maka perlu meningkatkan kinerja simpang. Sedangkan pada simpang yang di teliti memiliki jumlah fase 2-4 fase pada simpang.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini terdapat beberapa data volume lalu lintas disimpang waturenggong dan simpang Dewi Sartika yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil dari penelitian yang digambarkan dalam sebuah kerangka penelitian. perincian yang berhubungan dengan tahapan yang akan dilakukan dalam suatu penelitian. Dalam kerangka penelitian ini ditampilkan urutan kerja yang sistematis dan menggambarkan proses analisis yang dilakukan dari masuk (input) data sampai keluar (output) sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Setelah dilaksanakan penelitian dan pengambilan data sesuai dengan time formulir survei di susun sesuai dengan interval waktu pengamatan di mulai jam 07.00 – 10.00 dan siang 12.00 – 14.00 dan sore hari 16.00- 18.00.

Survei pengambilan data dilakukan dengan tujuan agar masalah yang diambil berupa data perekaman dan data pencatatan di sertai dengan data sekunder dan data primer, sehingga dapat memperoleh data pengamatan melalui atcs atau perekaman dilapangan. Penggunaan alat perekam dan pengambilan data dengan menghitung waktu nyata yang terjadi di lapangan dengan ATCS.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pencatatan lalu lintas Pada Simpang Waturenggong dan Simpang Dewi Sarika dengan alat sebagai berikut:



Simpang Jalan Waturenggong-Jalan P.B.Sudirman ,pagi 07.00 – 18.00 selama 11 jam
 Lokasi 2 yaitu simpang Dewi Sartika- P.B. sudirman- Raya Puputan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Volume kendaraan waktu nyata

Pada persimpangan waturenggong memiliki phase lurus, belok kanan dan phase sudirman belok kiri dan belok kanan pada setiap pendekatan hanya memiliki dua lampu sinyal hijau dalam

phase, maka semua arah gerakan pada persimpangan di masukkan dalam nilai C dan dalam nilai Q (volume kendaraan) pada arah gerakan yang dalam hitungan untuk setiap volume lalu lintas.

Waktu nyata untuk setiap sinyal hijau di hitung dengan rumus yang digunakan sebagai suatu kesatuan waktu nyata di persimpangan. Berdasarkan data arus lalu lintas di persimpangan waturenggong dan persimpangan Dewi Sartika Kota Denpasar. Maka berdasarkan tabel hasil Perhitungan seperti terdapat dibawah ini:

Dalam melakukan perhitungan sinyal lampu hijau yang harus dilakukan adalah sebaagai berikut. Menetapkan besarnya arus kendaraan (q) untuk setiap pergerakan lurus, belok kanan, belok kiri dari lengan persimpangan Waturenggong - Sudirman dari setiap persimpangan. Dari data diatas, kita dapat tentukan jumlah phase berikut dengan informasi jumlah dan arah pergerakan untuk setiap phase. Untuk menghitung nilai arus jenuh (S) untuk lengan persimpangan waturenggong dan lengan persimpangan Dewi Sartika perlu di ketahui nilai dari $Y = q / S$ untuk setiap pergerakan di masing phase. Jadi arus kendaraan yang melewati di persimpangan waturenggong dan sudirman ada 4238 kendaraan (smp/jam).

Perhitungan terhadap waktu nyata dengan rumus

Untuk perhitungan volume arus kendaraan dengan metode greenshields dapat di turunkan sebagai berikut :

$$q = \frac{N}{t}$$

$$q = \frac{4288}{7 \text{ jam}} = 613 \text{ kendaraan (smp/jam)}$$

$$\text{Total keterlambatan} = \frac{\sum (\text{jumlah jam delay} \times \text{volume puncak})}{\sum \text{total Volume kendaraan}}$$

$$= \frac{30 \times \text{Jumlah kendaraan jam puncak pagi}}{4288}$$

$$= \frac{30 \times 2070}{4288} = \frac{62160}{4288} = 15 \text{ detik (level C)}$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jumlah kendaraan di Persimpangan Pada jam puncak Pagi hari

Kode Simpang	Waktu (menit)	Jenis kendaraan (Smp/jam)		
		Kendaraan ringan	Kendaraan berat	Sepeda Motor
A	07.00-07.15	110	0	85
A	07.15-07.30	130	0	110
A	07.30-07.45	110	1	90
A	07.45-08.00	60	0	80
A	08.00-08.15	75	0	80
A	08.15-08.30	85	2	70

Tabel 4. Hasil Perhitungan Jumlah kendaraan di Persimpangan Pada jam puncak siang hari

kode Simpang	Waktu	Jenis Kendaraan (smp/jam)		
		Kendaraan Ringan	Kendaraan Berat	Sepeda Motor
B	12.00-12.15	129	0	248
B	12.15-12.30	122	2	250
B	12.30-12.45	233	0	382
B	12.45-13.00	204	2	320
B	13.00-13.15	312	0	410
B	13.15-13.30	306	2	402
B	13.30-13.45	254	0	240
B	13.45-14.00	332	0	344

Sumber: Hasil analisis 2017

Untuk volume lalu lintas dengan pergerakan dari simpang Dewi Sartika yaitu dari jalan Sudirman ke jalan Dewi Sartika, dari jalan Raya Puputan ke Dewi Sartika atau dengan waktu nyata adalah lengan persimpangan.

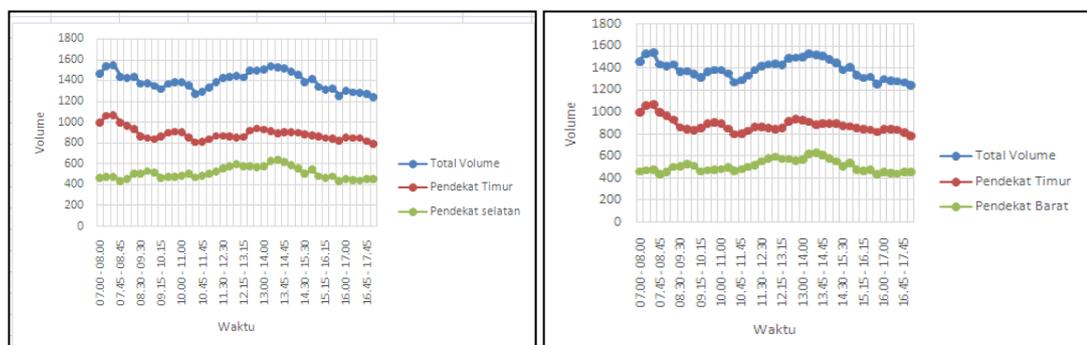
$$C_0 = \frac{1,5 L + 5}{1 - \sum_{i=1}^N Y_i}$$

$$C_{01} = \frac{1,5 \cdot 11 + 5}{1 - 2 \times 17931 \times 0,56}$$

$$= 0,22 \text{ (det)}$$

$$C_{02} = \frac{1,5 \cdot 11 + 5}{1 - 2 \times 17931 \times 0,0577}$$

$$= 0,021 \text{ (det)}$$



Gambar 3. Diagram Total volume di persimpangan Dewi Sartika Dan Waturenggong

Waktu per jam	Total smp/jam	Total smp/jam (Kaki pendekat)	
		Timur-Barat	Utara -Selatan
07.00 - 08.00	664	327	337
07.15 - 08.15	652	322	330
07.30 - 08.30	666	326	340
07.45 - 08.45	603	298	305
08.00 - 09.00	630	308	322
08.15 - 09.15	698	333	365
08.30 - 09.30	693	331	362
08.45 - 09.45	725	345	380
09.00 - 10.00	703	336	367
09.15 - 10.15	614	298	315
09.30 - 10.30	634	304	329
09.45 - 10.45	643	310	332
10.00 - 11.00	656	317	339
10.15 - 11.15	686	330	355
10.30 - 11.30	639	310	328
10.45 - 11.45	620	301	319
11.00 - 12.00	599	291	308
11.15 - 12.15	604	295	309
11.30 - 12.30	664	325	338
11.45 - 12.45	692	337	355
12.00 - 13.00	679	332	347
12.15 - 13.15	634	310	323
12.30 - 13.30	593	288	305
12.45 - 13.45	537	263	274
13.00 - 14.00	518	254	264
15.00 - 16.00	512	253	258
15.15 - 16.15	521	252	268
15.30 - 16.30	542	264	277
15.45 - 16.45	564	274	289
16.00 - 17.00	599	288	311
16.15 - 17.15	581	282	300
16.30 - 17.30	578	279	299
16.45 - 17.45	611	295	316
17.00 - 18.00	614	299	315

Sumber: Hasil Anaisis 2017

Jadi waktu untuk simpang yang bisa yang menjadi penelitian di atas dapat mencari f_{LT} dengan penguna rumus $f_{LT} = 1.0 (1.0 + 0,05. P_{LT})$ dengan nilai faktor yang telah di tentukan oleh standar sudah ada.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Pengendalian arus lalu lintas dengan sistem koordinasi untuk persimpangan Waturenggong dan simpang Dewi Sartika Kota Denpasar tahun 2017 ssebagai berikut:

- a. Volume lalu lintas pada simpang Waturenggong memiliki arus kendaraan yang sangat besar yaitu 4288 smp/jam dalam sehari, dengan
- b. Besarnya kapasitas pada simpang Waturenggong atau segmennya antara 2.500 sampai 2.700 smp/jam
- c. Tingkat pelayanan simpang waturenggong dengan kapasitas yang di peroleh sangat besar yaitu 4667 kendaraan dalam melalui persimpangan tersebut.
- d. Simpang Dewi Sartika memiliki volume arus kendaraan juga mencapai 9818 smp/jam perhari
- e. Besarnya kapasitas Simpang Dewi Sartika 2,500 sampai 2.700 smp/jam sedang menurut hasil analisis volume kendaraan yang melewati simpang tersebut sudah melebihi kapasitas dari simpang.
- f. Tingkat pelayanan Simpang Dewi Sartika dengan kapasitas yang di peroleh juga besar yaitu 5672 smp/jam

6. DAFTAR PUTAKA

- Ariyasa, P.A. 2013.” Analisis Kinerja Simpang dan Pembebanan Ruas Jalan pada Pengelolaan Lalu Lintas dengan Sistem Satu Arah (Studi Kasus Simpang Jalan Gatot Subroto – Jalan Ahmad Yani)’ Denpasar”: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- Ade Putri, M. 2012. “Waktu Tunggu Kendaraan Pada persimpangan Dengan Lampu Lalu lintas Saat Jam Puncak “Sikripsi: Depok Universitas Indonesia diambil tanggal 20 Februari 2017
- Atlas Dunia, 2015 dilengkapi dengan seluruh provinsi di Indonesia serta hasil Tambang, industri dan rambu lalu lintas cetakan Cv. Buana Raya Jakarta.
- Badan Pusat Statistik.2014.Denpasar Dalam Angka Tahun 2014.Pada Kantor Pusat Statistik Kota Denpasar.
- Departemen Perhubungan. 1996. Penentuan Jumlah Armada dan Penjadwalan. Jakarta: Badan Pendidikan dan Latihan Perhubungan Pusat Pendidikan dan Latihan Perhubungan Dara