

Analisis Prediksi Kinerja Simpang Bersinyal Dalam Kondisi Eksisting Dan 5 Tahun Kedepan Pada Ruas Jalan Rijali Untuk Mendapatkan Solusi Manajemen Lalu Lintas Yang Optimal

Richrisna Helena Waas

Staf Pengajar Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake - Ambon

Gmail : riichrisnawaas@gmail.com

Abstract

On Rijali street, Sirimau sub-district, Ambon city, where the road is a connecting road between Ambon city and Ambon city center, along the Rijali road, there are several community activities centers such as schools, offices, places of worship, supermarkets, etc., so access to the road is increasing. The purpose of this study is to find out the magnitude of two-way saturation currents and to conduct alternative traffic management solutions for saturation flow that occurs. Data collection techniques are carried out by collecting primary data and secondary data, namely primary data, namely by field observations, where the research is done directly in the field to obtain traffic volume of data traffic signals while secondary data by knowing the data of Ambon city population from related agencies. Based on the calculation results of the saturation degree value of DS in the existing condition, the highest is at the value of 0, 878, while based on the highest delay value is 23.54 which results in Level of Service or traffic performance of this intersection is at the value level C. Performance of traffic results the prediction for the next 5 years (Year 2023) shows a very severe congestion in the peak hours of morning, afternoon and evening, which results in a saturation degree of DS = 329.35 with Level of Service (LOS) F. The right traffic management solution is to do an alternative calculation by changing the movement phase from 2 phases to 3 phases and changing the green cycle time from 30 seconds to 50 seconds on the east approach while the green time cycle stays 15 seconds at the west and south approach, so that the degree of saturation is especially at the east approach ≤ 0.85 .

Keywords: Current, Signal, Performance, Interchange

1. PENDAHULUAN

Transportasi adalah pemindahan penumpang dan barang dari suatu tempat ke tempat lain, dalam transportasi terdapat unsur pergerakan, dan secara fisik terjadi perpindahan tempat atas barang atau penumpang dengan atau tanpa alat angkut ke tempat lain, transportasi menjadi sesuatu kegiatan yang tidak dapat di lepas pisahkan dari kehidupan masyarakat baik yang ada di desa maupun yang ada di kota. (Direktorat Perguruan Tinggi Swasta, Sistem Transportasi) Dalam transportasi modern, transportasi merupakan kegiatan yang sangat penting dalam aktifitas masyarakat, dimana ada hubungan yang erat antara perokonomian dengan gaya hidup, jangkauan dan lokasi kegiatan – kegiatan produksi dan pemenuhan barang – barang bagi masyarakat, seiring dengan perkembangan peradaban manusia, transportasi dalam kehidupan masyarakat merupakan suatu kesatuan mata rantai kehidupan yang berpengaruh sangat besar dalam pembangunan masyarakat, baik dari segi ekonomi, sosial, budaya dan politik. (Direktorat Perguruan Tinggi Swasta, Sistem Transportasi) Pertambahan jumlah penduduk kota Ambon berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun

2017 sebesar 411.617 jiwa dan bertumbuhnya sektor ekonomi, menyebabkan semakin tinggi Pada ruas jalan Rijali Kecamatan Sirimau Kota Ambon di mana ruas jalan tersebut merupakan jalan penghubung antara luar kota Ambon dengan pusat kota Ambon, pada sepanjang ruas jalan Rijali juga terdapat beberapa pusat aktifitas masyarakat yakni sekolah, perkantoran, tempat ibadah, swalayan, dan lain – lain sebagainya, sehingga akses menuju jalan tersebut menjadi meningkat. Di mana di sebabkan oleh daya tampung lajur jalan pada arah menuju ke luar kota Ambon tidak mampu menampung banyaknya jumlah kendaraan yang datang dari arah luar kota Ambon, sehingga hal ini menyebabkan sering terjadinya over kapasitas yang menyebabkan tundaan pada simpang bersinyal ruas jalan Rijali Kecamatan Sirimau Kota Ambon. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui kinerja lalu lintas simpang bersinyal ruas jalan rijali dalam kondisi eksisting saat ini, Untuk mengetahui kinerja lalu lintas simpang bersinyal ruas jalan Rijali untuk 5 Tahun kedepan, Untuk melakukan solusi manajemen lalu lintas yang tepat untuk mengatasi kemacetan

di simpang bersinyal Ruas Jalan Rijali kota Ambon?

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Sinyal dan Pengaturan Lalulintas

Menurut (Manual Kapasitas Jalan Inonesia 1997), pada umumnya sinyal lalulintas dipergunakan untuk beberapa alasan seperti dibawah ini.

- 1) Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalulintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi jam puncak.
- 2) Memberikan mekanisme pengaturan lalulintas yang lebih efektif dan murah dibandingkan pengaturan manual
- 3) Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan atau pejalan kaki dari jalan minor memotong jalan mayor.
- 4) Dengan dipasangnya lampu lalulintas maka kecelakaan yang timbul diharapkan akan berkurang, karena konflik yang timbul antar lalulintas dapat dikurangi.

Lampu lalulintas adalah suatu peralatan yang dioperasikan secara manual, mekanis, atau elektrik untuk mengatur kendaraan-kendaraan agar berhenti atau berjalan, biasa alat ini terdiri dari tiga warna yaitu merah, kuning, dan hijau. Penggunaan sinyal dengan lampu tiga warna diterapkan untuk memisahkan lintasan dari gerakan-gerakan lalulintas yang saling bertentangan dalam dimensi waktu.

engaturan lalulintas yang berupa perintah atau larangan. Perintah atau larangan tersebut dapat berupa lampu lalulintas, rambu-rambu lalulintas atau marka jalan. Sistem pengontrolan lalulintas pada persimpangan jalan meliputi beberapa hal sebagai berikut.

- 1) Optimalisasi lampu lalulintas, berupa pengaturan *cycle time* (waktu siklus), waktu hijau merah dan jumlah fase
- 2) Pemasangan atau pemindahan lampu lalulintas, dengan memasang lampu lalu lintas ditempat-tempat dengan arus lalulintas yang tinggi.
- 3) Prioritas kepada bus kota pada persimpangan dengan lampu lalulintas, yakni berupa pemasangan antena pemancar pada bus kota, sehingga jika bus kota tersebut mendekati lampu lalulintas, lampu akan selalu hijau.
- 4) Koordinasi lampu lalulintas, berupa koordinasi antara lampu-lampu lalulintas, sehingga sebagian

kendaraan akan dapat melewati beberapa lalulintas tanpa berhenti.

5)

2.2. Arus Jenuh Lalulintas.

Arus jenuh lalulintas adalah tingkat arus maksimal yang dinyatakan dalam ekivalen mobil penumpang (EMP) yang dapat mengalir secara terus menerus melewati garis henti suatu kaki persimpangan selama periode nyala hijau. (Salter, 1980)

Suatu siklus dianggap jenuh apabila pada akhir siklus masih terdapat kendaraan yang antri. Model keberangkatan kendaraan dibuat dengan asumsi bahwa tidak ada kendaraan melewati garis henti pada saat lampu merah sedang menyala efektif (Malkhamah, 1994)

2.3. Volume Lalulintas

Menurut (Sukirman, 1994), pengukuran jumlah dari arus lalulintas digunakanlah volume. Volume lalulintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalulintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar sehingga tercipta keamanan dan kenyamanan. Sebaliknya jalan yang terlalu lebar untuk volume lalu lintas rendah cenderung membahayakan, karena pengemudi cenderung mengemudi kendaraannya pada kecepatan yang lebih tinggi.

2.4. Kecepatan

Menurut (Hobbs, 1995 dan Sukirman, 1994,) kecepatan merupakan indikator dari kualitas gerakan lalulintas yang digambar sebagai suatu jarak yang dapat ditempuh dalam waktu tertentu dan biasanya dinyatakan dalam km/jam, kecepatan ini menggambarkan nilai gerak dari kendaraan.

Perencanaan jalan yang baik tentu saja haruslah berdasarkan kecepatan yang dipilih dari keyakinan bahwa kecepatan tersebut sesuai dengan kondisi dan fungsi jalan yang diharapkan.

Kecepatan terbagi menjadi tiga macam meliputi beberapa hal sebagai berikut.

- 1) Kecepatan perjalanan adalah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan waktu kendaraan untuk menempuh perjalanan antara tempat tersebut.
- 2) Kecepatan setempat adalah kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari tempat yang ditentukan

- 3) Kecepatan bergerak adalah kecepatan kendaraan rerata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak yang didapat dengan membagi jalur dengan waktu kendaraan bergerak menempuh jarak tersebut

2.5. Penggunaan Sinyal

1). Fase Sinyal

Biasanya pengaturan dua fase dicoba sebagai kejadian dasar, karena biasanya menghasilkan kapasitas yang lebih besar dan tundaan rata-rata lebih rendah dari pada tipe fase sinyal lain dengan pengaturan fase yang biasa dengan fase konvensional.

2). Waktu Antar Hijau Dan Waktu Hilang.

Waktu antar hijau (IG) periode kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan (detik) sedangkan waktu hilang (LTI) adalah jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap (detik). (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

Tabel 1: Nilai Normal Waktu Antar Hijau

NO	Ukuran Simpang	Lebar Jalan Rata-rata	Nilai Normal Waktu Antar Hijau
1	Kecil	6-9 m	4 det/fase
2	Sedang	10-14	5 det/fase
3	Besar	≥ 15 m	≥ 6 det/fase

Sumber: MKJI 1997. Hal 21,43

3). Waktu Siklus dan Siklus Hijau

a) Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian.

Waktu siklus dapat dihitung dengan rumus berikut

$$C_{UA} = (1.5 \times LTI + 5) / (1 - \sum FR_{CRIT}) \dots (1)$$

Dengan:

C_{UA} = Waktu siklus sebelum penyesuaian (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang total per siklus (detik)

FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)

FR_{CRIT} = Nilai tertinggi dari semua pendekatan yang berangkat pada suatu fase sinyal

IFR_{CRIT} = Rasio arus simpang = jumlah FR_{CRIT} dari semua fase pada siklus tersebut

b). Waktu Hijau

$$g_i = (C_{UA} - LTI) \times PRI \dots (2)$$

Dengan:

g_i = Tampilan waktu hijau pada fase i (detik)

C_{UA} = Waktu siklus sebelum penyesuaian (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang total per siklus (detik)

PRi = Rasio fase $FR_{CRIT} / \sum FR_{CRIT}$

c). Waktu Siklus Yang Disesuaikan

Waktu siklus yang disesuaikan berdasarkan pada waktu hijau yang telah dibulatkan dan waktu hilang (LTI)

Waktu siklus yang disesuaikan, dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$c = \sum g + LTI \dots (3)$$

Dengan:

c = Waktu siklus sinyal (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)

$\sum g$ = Tampilan waktu hijau

Tabel 2: Waktu Siklus Yang Disarankan Untuk Waktu Yang Berbeda

No	Tipe Pengaturan	Waktu Siklus Yang Layak (Detik)
1	Pengaturan dua fase	40-80
2	Pengaturan tiga fase	50-100
3	Pengaturan empat fase	80-130

Sumber: MKJI 1997. Hal 60

7). Arus Lalulintas

Arus lalulintas adalah jumlah unsur lalulintas yang melalui titik tak terganggu dihilu, pendekatan per satuan waktu. Sebagai contoh kebutuhan lalulintas kendaraan/jam, smp/jam (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

Hitung arus lalulintas dalam smp/jam bagi masing-masing jenis kendaraan untuk kondisi terhitung dan terlawan (yang sesuai tergantung pada fase sinyal dan gerakan belok kanan yang diijinkan) dengan menggunakan emp berikut:

Tabel.3: Ekvivalen Kendaraan Penumpang (emp)

NO	Tipe Kendaraan	Emp Untuk Tipe Pendekat	
		Terlindung	Terlawan
1	Kendaraan Ringan (LV)	1.0	1.0

2	Kendaraan Berat (HV)	1.3	1.3
3	Sepeda Motor (MC)	0.2	0.4

Sumber: MKJI 1997. Hal 41

Rasio berbelok merupakan perbandingan antara jumlah arus lalulintas yang berbelok dengan jumlah total arus lalulintas dalam suatu pendekatan. Rasio berbelok terbagi atas dua macam:

- a) Rasio berbelok kiri P_{LT} , merupakan rasio untuk lalulintas yang berbelok ke kiri. Dengan persamaan:

$$P_{LT} = \frac{LT \text{ smp/jam}}{\text{Total (smp/jam)}} \dots \dots \dots (4)$$

- b) Rasio berbelok kanan P_{RT} merupakan rasio untuk lalulintas yang berbelok ke kanan. Dengan persamaan:

$$P_{RT} = \frac{RT \text{ smp/jam}}{\text{Total (smp/jam)}} \dots \dots \dots (5)$$

Rasio kendaraan tak bermotor dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P_{UM} = \frac{QUM}{QMV} \dots \dots \dots (6)$$

2.6. Perilaku Lalu Lintas

Perilaku lalulintas adalah ukuran kuantitas yang menerangkan kondisi operasional fasilitas dari lalulintas. Pengukuran kuantitas sendiri diartikan sebagai kemampuan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan dalam melayani lalulintas ditinjau dari volume kendaraan yang dapat ditampung oleh jalan tersebut pada kondisi tertentu. (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

1). Kapasitas (C)

Kapasitas suatu ruas jalan dalam satu sistem jalan raya adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut dalam periode waktu tertentu dan dibawah kondisi jalan dan lalulintas yang umum. Kondisi jalan yang umum menyangkut ciri fisik sebuah jalan yang mempengaruhi kapasitas, seperti lebar jalur dan bahu jalan, jarak pandang, landai jalan. Kondisi lalulintas yang umum mencerminkan perubahan karakter arus lalulintas (Oglesby, Clarkson, Hill, dan Gary. Hicks. R. 1990)

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah) tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus

dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

$$C = S \times g/c \dots \dots \dots (7)$$

Dengan:

C = Kapasitas
S = Arus Jenuh
g/c = Rasio Hijau

2). Derajat Kejenuhan (DS).

Derajat kejenuhan lalulintas menunjukkan rasio dari suatu arus lalulintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekatan, pada dasarnya derajat kejenuhan tidak boleh lebih dari 0,85 ini dapat menyebabkan simpang tersebut lewat jenuh. (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

$$DS = Q/C = (Q \times c) / (S \times g) \dots \dots (8)$$

3). Panjang Antrian (QL)

Panjang antrian merupakan jumlah kendaraan yang antri pada suatu pendekatan. Pendekat adalah daerah suatu lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. Satuan panjang antrian yang digunakan adalah Satuan Mobil Penumpang (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ_1) ditambah jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2).

Untuk $DS > 0.5$

$$NQ_1 = 0.25 \times C \times$$

$$\left[(DS-1) + \sqrt{(DS-1)^2 + \frac{8 \times (DS-0.5)}{C}} \right] \dots \dots \dots (9)$$

Untuk $DS \leq 0.5 : NQ_1 = 0$

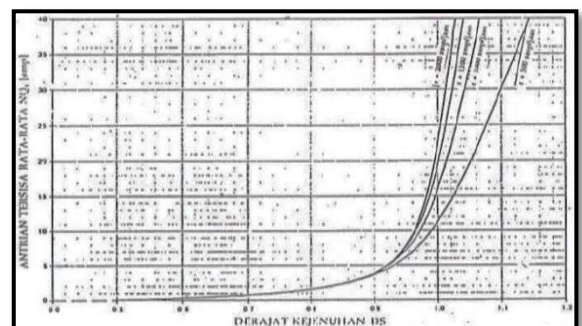
Dengan:

NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS = Derajat Kejenuhan

GR = Rasio Hijau

C = Kapasitas (smp/jam)



Gambar 2. Jumlah Kendaraan Antrian (smp) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ_1)

Sumber: MKJI 1997. Hal 64

Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2), dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots (10)$$

NQ_2 = Jumlah smp yang datang selama fase merah

DS = Derajat Kejenuhan

GR = Rasio Hijau

c = Waktu siklus (detik)

Q = Arus Lalulintas pada pendekat tersebut (det)

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots\dots\dots (11)$$

Panjang antrian dirumuskan sebagai berikut:

$$QL = NQ_{MAX} \times 20 /$$

$$W_{MASUK} \dots\dots\dots (12)$$

Dengan:

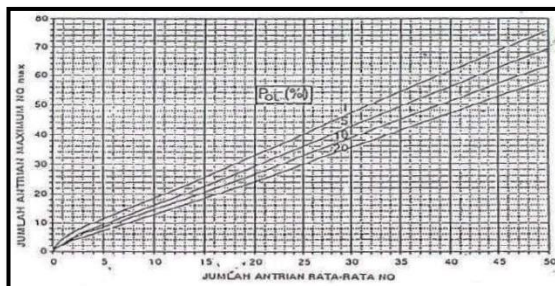
NQ = Panjang antrian

NQ_{MAX} = Jumlah kendaraan antri max

20 = Luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m^2)

PELUANG UNTUK PEMBEBANAN LEBIH

POL



Gambar.3: Perhitungan Jumlah Antrian NQ_{MAX} Dalam smp.

Sumber: MKJI 1997. Hal 66

4). Angka Henti

Angka henti (NS) adalah jumlah berhenti rata-rata per kendaraan sebelum melewati suatu simpang.

2.7. Laju Pertumbuhan

Rumus Geometrik laju pertumbuhan dalam memprediksi jumlah volume kendaraan pada masa yang akan datang

$$P_t = P_0 (1+r)^t \text{ atau } r = (P_t/P_0)^{1/t} - 1 \dots\dots\dots (13)$$

Dimana :

P_t : Jumlah Kendaraan pada tahun t

P_0 : jumlah kendaraan pada tahun dasar

t : jangka waktu

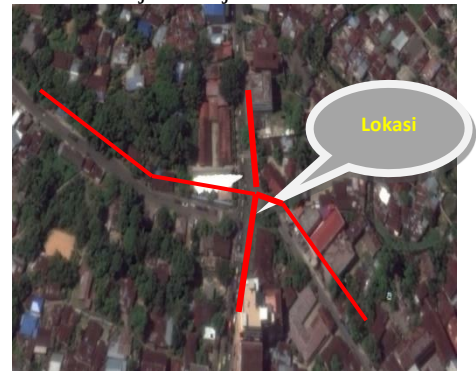
r : laju pertumbuhan kendaraan

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian dan waktu penelitian

1. Lokasi Penelitian

- Lokasi penelitian adalah di simpang bersignal, pada ruas jalan Rijali Kota Ambon.



Gambar.4 Lokasi penelitian

2. Waktu Penelitian

Penelitian di lakukan pada simpang bersignal ruas Jalan Rijalli Kota Ambon, waktu penelitian di lakukan selama 3 hari, yakni senin, Rabu dan sabtu, penelitian dilakukan selama 12 jam perhari (pukul 06.00-18.00).

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah surat ijin penelitian dan alat – alat yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu:

- Kamera foto
- Meter rol
- Alat pencatat (pena,pensil dan buku tulis)
- Serta alat pendukung lainnya.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Sehubungan dengan metode pengumpulan data, maka tidak dapat di lepas pisahkan dari teknik pengambilan data yang terdiri atas penelitian lapangan dan penelitian kepustakaan. Dengan demikian metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a) Pengumpulan Data Primer.

1. Observasi lapangan

Obeservasi lapangan di lakukan yakni dengan penelitian secara langsung di lapangan untuk mendapatkan data volume lalu lintas, , sinyal lalu lintas dan tata guna lahan.

2. Dokumentasi

Kegiatan ini dilakukan untuk mendukung pernyataan yang dilakukan dalam penelitian nantinya, maka dokumentasi secara visual diperoleh melalui foto-foto dokumentasi dari lokasi penelitian.

b) Pengumpulan Data Sekunder.

- Data Jumlah penduduk yang di gunakan untuk menentukan faktor penyesuaian ukuran kota.
- Data jumlah kendaraan kota Ambon 5 tahun terakhir dari Dinas Perhubungan Kota Ambon

3.4. Analisa data

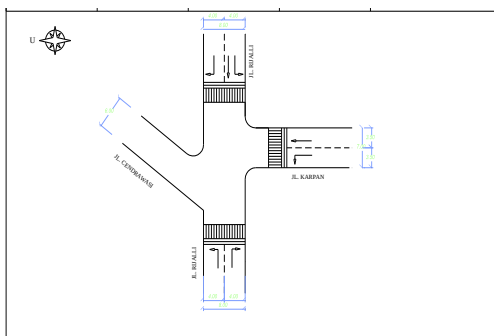
Analisa data bertujuan untuk menganalisa permasalahan yang ada untuk usulan pemecahan masalah serta pertimbangan dampak dari permasalahan pada masa yang akan datang. Adapun langkah analisis yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah

Analisis volume dan pergerakan lalu lintas pada simpang bersignal, yaitu perhitungan setiap jenis kendaraan yang melalui suatu titik pengamatan pada persimpangan. (Analisa yang dipakai berdasarkan MKJI 1997)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Geometrik Simpang

Data geometrik simpang yang diukur, ukurannya berbeda dikarenakan masing – masing pendekatan memiliki lebar jalan yang berbeda dan ukuran masing – masing pendekatan (Jl.Rijalli, Jl.Karpan, Jl. Cendrawasi) dapat di lihat pada (gambar 4.1)



Gambar 4. Geometrik simpang (Jl.Rijalli, Jl.Karpan, Jl. Cendrawasih)

4.2. Nilai DS Eksisting Simpang

Berdasarkan hasil perhitungan dari formulir SIG IV, untuk hari senin sedangkan pada hari kamis dan Sabtu dapat dilihat dilampiran, maka rekapitulasi nilai derajat kejenuhan pada masing-masing pendekatan dapat dilihat pada Tabel 4. dibawah ini.

Tabel. 4 Nilai DS Existing

No	Hari	Jam Punca k	Derajat Kejenuhan (DS)		
			Jalan Rijalli (U)	Jalan Karpan (T)	Jalan Rijali (S)
1	Se nin	Pagi	0,856	0,855	0,857
		Siang	0,878	0,878	0,878
		Sore	0,758	0,758	0,736
2	Ra bu	Pagi	0,841	0,840	0,800
		Siang	0,878	0,878	0,878
		Sore	0,704	0,703	0,703
3	Sa btu	Pagi	0,470	0,470	0,470
		Siang	0,722	0,722	0,722
		Sore	0,685	0,686	0,686

Berdasarkan rekapitulasi nilai derajat kejenuhan diatas maka diketahui bahwa nilai derajat kejenuhan melebihi dari standar yang di pakai yakni lebih dari 0,75. Derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada lengan bagian Utara simpang Rijalli.

Nilai tundaan rata-rata atau nilai LoS yang menuntukan tingkat pelayanan simpang tersebut dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel. 5. Nilai LoS Eksisting

No	Hari	Jam Punca k	Los (Level of Service) atau Kinerja Simpang	Tundaan Simpang rata-rata (det/smp)	Hasil perhitungan
1	Se nin	Pagi	A	< 5	18,48 = LoS C
		Siang	B	5.1 s/d 15	23,04 = LoS C
		Sore	C	15.1 s/d	16,52 =

		e	D	25	LoS C
		Pagi	E	25.1 s/d 40	13,02 = LoS B
2	Rabu	Siang	F	40.1 s/d 60	23,54 = LoS C
		Sore		> 60	14,05 = LoS B
3	Sabtu	Pagi			11,88 = LoS B
		Siang			11,01 = LoS B
		Sore			11,98 = LoS B

4.3. Prediksi Kinerja Lalu Lintas 5 Tahun ke depan

1. Pertumbuhan Kendaraan Kota Ambon beberapa tahun terakhir

Tabel 6. Data Fisik Kendaraan Tahun 2013-2017

DATA FISIK KENDARAAN				
2013	2014	2015	2016	2017
106.280 kend	111.798 kend	119.683 kend	124.470 kend	129.449 kend

Dengan menggunakan persamaan laju pertumbuhan kendaraan, maka diperoleh laju pertumbuhan kendaraan sebagai berikut :

$$r = P_t/P_0)^{1/t} - 1$$

$$r = (129.449/106.280)^{1/5} - 1$$

$$r = 0,0402 = 4,02\%$$

2. Bangkitan Arus Lalu Lintas Tiap Pendekat Simpang

Berdasarkan hasil perhitungan laju pertumbuhan kendaraan maka dapat dihasilkan prediksi bangkitan arus lalu lintas kendaraan tiap pendekat untuk 5 tahun kedepan dengan menggunakan rumus 13 dalam Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Bangkitan Arus Lalu Lintas Tiap Pendekat Simpang 5 tahun kedepan (Tahun 2023)

No	Hari	Jam Puncak	Arus Lalu Lintas Eksisting			Bangkitan Arus Lalu Lintas tahun 2023		
			Jalan Rijalli (U)	Jalan Karpan (T)	Jalan Rijali (S)	Jalan Rijalli (U)	Jalan Karpan (T)	Jalan Rijali (S)
1	Senin	Pagi	2149	361	246	2617	440	299

		Siang	2458	383	573	2994	466	698
		Sore	1918	272	272	2337	332	331
2	Rabu	Pagi	2240	239	232	2729	292	283
		Siang	2390	547	591	2911	666	720
		Sore	1692	315	348	2061	384	424
3	Sabtu	Pagi	852	175	87	1038	213	105
		Siang	1684	294	285	2051	358	347
		Sore	1734	208	272	2111	253	331

3. Prediksi Kinerja Lalu Lintas Simpang Bersinyal Ruas jalan Rijali Tahun 2023

Dari hasil bangkitan arus lalu lintas pada Tabel 4.5 di atas, maka dapat dihitung Derajat Kejenuhan DS untuk tahun 2023 seperti pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Prediksi Derajat Kejenuhan Tahun 2023

No	Hari	Jam Puncak	Prediksi Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 2023		
			Jalan Rijalli (U)	Jalan Karpan (T)	Jalan Rijali (S)
1	Senin	Pagi	1,042	1,042	1,042
		Siang	1,017	1,070	1,070
		Sore	0,911	0,911	0,374
2	Rabu	Pagi	1,024	1,024	0,978
		Siang	1,070	1,070	1,070
		Sore	0,857	0,857	0,857
3	Sabtu	Pagi	0,573	0,573	0,573
		Siang	0,880	0,880	0,880
		Sore	0,835	0,835	0,835

dari Tabel 9. di atas, menunjukkan bahwa derajat kejenuhan yang akan terjadi pada Tahun 2023 menghasilkan angka yang lebih dari standar yaitu 0,85. Kondisi ini menyatakan bahwa simpang bersinyal pada Tahun 2023 akan mengalami kemacetan yang sangat parah untuk setiap Jam puncak pagi, siang maupun sore. Dari hasil perhitungan DS di atas maka dapat didapatkan juga hasil perhitungan tundaan dan LOS seperti yang dapat ditampilkan dalam Tabel 4.7. di bawah ini.

Tabel 9. Nilai LOS Tahun 2023

No	Har i	Jam Punc ak	Los (Level of Service) atau Kinerja Simpang	Tundaan Simpang rata-rata (det/smp)	Hasil perhitungan
1	Sen in	Pagi	A B C D E F	< 5 5.1 s/d 15 15.1 s/d 25	124,52 = LoS F
		Sian g			196,25 = LoS F
		Sore			22,65 = LoS C
2	Ra bu	Pagi		25.1 s/d 40	79,54 = LoS F
		Sian g		40.1 s/d 60	329,35 = LoS F
		Sore		> 60	21,35 = LoS C
3	Sab tu	Pagi			13,63 = LoS B
		Sian g			29,04 = LoS D
		Sore			18,15 = LoS C

perhitungan manajemen lalu lintas alternatif penyelesaian dalam Tabel 10

Tabel. 10. Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Hasil Manajemen untuk Tahun 2023

No	Har i	Jam Punc ak	Derajat Kejenuhan (DS)		
			Jalan Rijalli (T)	Jalan Karpas (S)	Jalan Rijali (B)
1	Sen in	Pagi	0,787	0,792	0,447
		Sian g	0,758	0,651	0,609
		Sore	0,756	0,676	0,692
2	Rab u	Pagi	0,773	0,769	0,517
		Sian g	0,758	0,605	0,554
		Sore	0,756	0,626	0,679
3	Sab tu	Pagi	0,764	0,488	0,756
		Sian g	0,738	0,584	0,570
		Sore	0,781	0,477	0,731

4.4. Manajemen Lalulintas

Dalam perhitungan awal didapati bahwa derajat kejenuhan simpang lebih besar dari standar yang ada dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) yakni lebih dari 0,85 yang terjadi di hari senin. oleh sebab itu maka akan dilakukan alternatif manajemen lalu lintas penyelesaian dalam mengurangi derajat kejenuhan pada simpang tersebut yakni dengan perubahan fase signal lampu hijau pada lengan timur yakni dari 30 detik mejadi 50 detik, sedangkan durasi lampu hijau lengan bagian selatan dan barat tetap 15 detik ,diikuti dengan penambahan fase pergerakan dari yang awalnya 2 fase pergerakan menjadi 3 fase pergerakan. Dengan demikian hasil perhitungan alternatif penyelesain dapat di lihat di bawah ini.

Berdasarkan alternatif penyelesaian dengan penambahan waktu hijau dari 30 detik menjadi 50 detik dan perubuhan fase pergeerakan dari 2 fase menjadi 3 fase maka derajat kejenuhan pada simpang Rijalli $\leq 0,85$ dari standar yang ditetapkan dalam manual kapasitas jalan indonesia (MKJI) sehingga hal ini dapat mengakibatkan arus jenuh pada simpang Rijalli dapat berkurang, berikut ini dapat dilihat rekapitulasi hasil

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat disampaikan dalam hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kinerja lalu lintas simpang bersinyal di Ruas Jalan Rijali dalam kondisi eksisting sudah mengarah pada kondisi macet pada jam puncak pagi, siang dan sore. Berdasarkan hasil perhitungan nilai derajat kejenuhan DS yang tertinggi yaitu pada nilai 0, 878, sedangkan berdasarkan nilai tundaan yang tertinggi yaitu 23,54 yang menghasilkan *Level Of Service* atau kinerja lalu lintas simpang ini ada pada level nilai C
2. Kinerja lalu lintas hasil prediksi untuk 5 tahun kedepan (Tahun 2023) menunjukkan kemacetan yang sangat parah di jam-jam puncak pagi, siang maupun sore, dimana menghasilkan nilai derajat kejenuhan DS = 329,35 dengan *Level of Service (LOS) F*.
3. Solusi manajemen lalu lintas yang tepat adalah dengan melakukan perhitungan

alternatif penyelesaian dengan merubah fase pergerakan dari 2 fase menjadi 3 fase dan perubahan siklus waktu hijau dari 30 detik menjadi 50 detik pada pendekat timur sedangkan siklus waktu hijau tetap 15 detik pada pendekat barat dan selatan, maka didapat bahwa nilai derajat kejenuhan khususnya pada pendekat timur $\leq 0,85$.

5.2. Saran

1. Dari hasil analisa dengan manajemen lalu lintas, direkomendasikan untuk menerapkan perubahan fase pergerakan dari 2 fase menjadi 3 fase dan perubahan waktu siklus hijau khususnya pada pendekat bagian timur dari 30 detik mejadi 50 detik.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang manajemen lalu lintas untuk solusi alternatif lainnya selain merubah waktu siklus yang efektif. .

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah. A. A, 2008, "**Rekayasa Lalulintas**". Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Badan Pusat Statistik Kota Ambon, "**Kota Ambon Dalam Angka 2015**", Ambon.
- Badan Pusat Statistik Kota Ambon, "**Kota Ambon Dalam Angka 2016**", Ambon.
- Badan Pusat Statistik Kota Ambon, "**Kota Ambon Dalam Angka 2017**", Ambon.
- Budiman Arif, dkk, 2016, "**Analisa Kinerja Simpang Bersinyal pada Simpang Boru Kota Serang**", Jurnal Fondasi, Vol 5 No 2, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Tangerang
- C. Jotin Khisty, B. Kent Lall, 2005, "**Dasar-dasar Rekayasa Transportasi**". Erlangga, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, "**Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum**", Jakarta.