JILMATEKS
JURNAL ILMIAH MAHASISWA TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA

Volume 2 Nomor 2 April 2020
E-ISSN: 2655-7266
https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS

Studi Kinerja Persimpangan dan Perencanaan *Traffic Light* Pada Persimpangan Jalan Pontiku - Jalan Cumi – Cumi

Saenal Beddu[1], Iswandi Muslimin[2], St. Fauziah Badrun[3], Mukhtar Thahir Syarkawi[4], Asma Massara[5]

[1,2,3,4,5)]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
Email: [1)]Saenalbeddu94@gmail.com; [2)]Iswandimuslimin@gmail.com ; [3)]sitifauziahbadrun@gmail.com; [4)]mukhtartahir.sarkawi@umi.aci.id; [5)]asma.massara@umi.ac.id

ABSTRAK

Kemacetan pada Simpang Jl. Pontiku – Jl.Cumi-cumi Kota Makassar merupakan salah satu dampak dari pertumbuhan lalu lintas yang cukup tinggi dan belum berfungsinya sistem lalu lintas secara baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang tidak bersinyal dan merencanakan pengaturan lalu lintas untuk pengembangan menjadi persimpangan bersinyal pada simpang menggunakan metode MKJI 1997. Perencanaan menggunakan acuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 serta program Excel 2013 untuk mengolah data lalu lintas. Data lalu lintas diperoleh dari pencacahan jumlah kendaraan di lapangan yang dilakukan selama 3 hari. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa nilai derajat kejenuhan (DS) = 1,420. Nilai ini jauh di atas dari nilai derajat kejenuhan yang disarankan oleh MKJI 1997 untuk simpang tak bersinyal yaitu DS = 0,85. Adapun rekayasa lalulintas yang telah dilakukan sebagai alternatif belum dapat mencapai nilai derajat kejenuhan yaitu ds = 1,325, namun belum mencapai nilai DS yang disarankan MKJI 1997. Oleh karena itu dibuat alternatif dengan merencanakan lampu lalu lintas dengan simpang bersinyal untuk mengoptimalkan kinerja simpang dimana nilai DS yang didapatkan adalah 0,64. Nilai ini masuk dalam nilai yang disarankan MKJI 1997 yaitu < 0,85. Kinerja persimpangan dapat dioptimalkan dengan peningkatan menjadi simpang bersinyal.

Kata kunci: persimpangan tak bersinyal, persimpangan bersinyal, derajat kejenuhan, kinerja simpang

ABSTRACK

Congestion at the intersection of Jl. Pontiku - Jl.Cumi-sumi Makassar City is one of the impacts of the high traffic growth and the not yet functioning traffic system properly. This study aims to determine the performance of unmarked intersections and planning traffic arrangements for development into a signaled intersection using the MKJI 1997 method. Planning using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) as well as the Excel 2013 program to process traffic data. Traffic data were obtained from enumerating the number of vehicles in the field which was carried out for 3 days. From the analysis, it can be concluded that the degree of saturation (DS) = 1.420. This value is far above the value of the degree of saturation suggested by MKJI 1997 for unsigned intersections, namely DS = 0.85. The traffic engineering that has been carried out as an alternative has not been able to reach the degree of saturation value, namely ds = 1.325, but it has not reached the DS value suggested by MKJI 1997.Therefore, an alternative is made by planning traffic lights with signalized intersections to optimize the performance of the intersection where the DS value is obtained is 0.64. This value is included in the value suggested by MKJI 1997, which is <0.85. Intersection performance can be optimized by upgrading to signaled intersections.

Key words: unsignalized intersection, signalized intersection, degree of saturation, intersection performance

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Makassar merupakan kota perdagangan khususnya wilayah indonesia timur yang selalu mengalami peningkatan jumlah penduduk dan jumlah kendaraan setiap tahunnya. Akibat nya terjadilah peningkatan pengguna jaringan lalulintas, sehingga perlu ditunjang dengan pelayanan fasilitas-fasilitas lalulintas yang memadai, terutama pada persimpangan jalan yang potensial menimbulkan hambatan bila tidak ditangani secara teknis. Salah satu perempatan yang ada di Kota Makassar yaitu persimpangan Jl. Pontiku dan Jl. Cumi –Cumi yang merupakan kawasan bisnis dan pemukiman. sehingga memiliki lalulintas yang komplek dan tingkat pertumbuhan lalulintas yang cepat. Hal ini dipengaruhi dengan kurangnya fasilitas yang memadai seperti tidak adanya lampu isyarat lalulintas, tidak adanya rambu-rambu lalulintas pada simpang sehingga mengakibatkan kapasitas persimpangan tersebut kurang mampu menampung arus lalulintas yang lewat. Masalah lainnya adalah adanya parkir pada jalur pejalan kaki pada simpang dan terjadinya proses naik turun penumpang angkutan umum (angkot) di sekitar simpang jalan yang akan mengurangi kapasitas jalan dan akan menyebabkan penurunan kecepatan bagi kendaraan yang melaluinya, adanya warung yang menempati jalur pejalan kaki yang menyebabkan pejalan kaki terpaksa harus menggunakan badan jalan yang tentunya akan mengurangi kapasitas jalur tersebut.

Meningkatnya jumlah kendaraan yang melintasi persimpangan Jl. Pontiku – Jl. Cumi -Cumi mengakibatkan terjadinya konflik lalulintas kendaraan dari dua arah jalan yang berbeda dan menyebabkan terjadinya kemacetan pada persimpangan tersebut. Hal ini terjadi terutama pada jam-jam sibuk antara lain: pagi, siang dan sore hari. Dimana simpang tidak bersinyal ini merupakan jalan satu jalur dua arah. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi terhadap simpang tidak bersinyal pada persimpangan Jl. Pontiku – Jl. Cumi – Cumi , dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.

Dengan permasalahan yang terjadi pada simpang tidak bersinyal Jl.Pontiku – Jl.Cumi-cumi, maka perlu adanya *Traffic Light* untuk mengatasi konflik lalulintas dan kemacetan yang terjadi pada simpang tidak bersinyal tersebut. *Traffic Light* atau Lampu lalu lintas adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan. Lampu ini yang menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah. Pengaturan lalu lintas di persimpangan jalan dimaksudkan untuk mengatur pergerakan kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar-arus yang ada.

1.2 Rumusan Masalah

1) Bagaiman kinerja Persimpangan pada simpang Jl. Pontiku – Jl. Cumi – cumi?
2) Bagaimana perencanaan lampu lalu lintas pada persimpangan Jl. Pontiku – Jl. Cumi-cumi?

1.3 Tujuan Penelitian

1) Mengetahui kinerja simpang tidak bersinyal pada simpang Jl. Pontiku – Jl. Cumi-cumi pada jam puncak.
2) Untuk perencanaan lampu lalu lintas pada persimpangan Jl. Pontiku – Jl. Cumi-cumi.

1.4 Batasan masalah

1) Penelitian ini membahas tentang kinerja simpang tidak bersinyal dan perencanaan *traffic light.*
2) Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada lokasi persimpangan Jl. Pontiku – Jl. Cumi – Cumi.
3) Metode penelitian yang digunakan adalah MKJI 1997(Simpang Bersinyal dan Simpang Tak Bersinyal).

4) Waktu pengambilan data diambil selama tiga hari yaitu hari senin, jum'at dan hari sabtu

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Mengamati beberapa persimpangan yang ada secara visual (kondisi geometrik, komposisi kendaraan, dan fasilitas jalan), dan akhirnya dipilih simpang empat Jl. Pontiku dan Jl. Cumi - cumi karena pada simpang tersebut sering terjadi permasalahan yang menyangkut perilaku lalulintas.

Penelitian ini mengambil lokasi pada simpang Jl. Pontiku – Jl Cumi-cuimi. Adapun peta lokasi penelitian, foto situasi jalan dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 Peta lokasi simpang Jl Pontiku – Jl cumi-cumi.
Sumber: Google Maps

2.2. Pengumpulan Data

Data primer atau data yang diambil dari lapangan meliputi kondisi geometrik, kondisi lingkungan, hambatan samping, volume lalulintas. Data sekunder meliputi jumlah penduduk di Kota Makassar, data pertumbuhan jumlah kendaraan dari pencarian melalui *Google*.

Data primer didapat dengan cara observasi atau pengamatan di lokasi penelitian, yaitu meliputi:

a. Pengamatan pengukuran geometrik simpang dilakukan dengan mencatat jumlah lajur dan arah, menentukan kode pendekat (barat, timur, utara dan selatan) dan tipe pendekat (terlindung atau terlawan), ada tidaknya median jalan, menentikan kelandaian jalan, mengukur lebar pendekat, lebar lajur belok kiri langsung, lebar bahu dan median (jika ada), lebar masuk dan keluar pendekat. Pengukuran dilakukan pada malam hari agar tidak mengganggu kelancaran arus lalulintas.
b. Pengamatan kondisi lingkungan adalah menetapkan simpang tersebut sebagai lahan komersial, lahan pemukiman atau daerah dengan akses terbatas.
c. Pengamatan dan pencacahan hambatan samping dilakukan pada sisi terbaik pendekat sepanjang 10 meter dengan mencatat semua pergerakan oleh unsur-unsur pejakan kaki, kendaraan yang keluar masuk halaman di sisi pendekat.
d. Survei volume lalulintas dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor jumlah kendaraan, arah

gerakan, waktu pengamatan dan periode jam sibuk. Setiap pencatat mencatat semua kendaraan yang melewati (sesuai klasifikasinya) baik untuk gerak lurus, belok kiri serta mengisikannya ke dalam formulir pencacahan yang disediakan. Waktu pengamatan diambil setiap periode per 15 menit selama sehari yaitu mulai pukul 08.00 wita sampai pukul 17.00 wita. Kondisi cuaca saat pengamatan dicatat apakah cuacanya cerah, turun hujan atau kondisi lainnya. Pencacahan atau pengamatan volume lalulintas dilakukan selama 3 hari yaitu hari senin, jum'at dan hari sabtu.

e. Volume lalulintas dicatat per 15 menit agar mendapatkan data yang lebih akurat yang kemudian diolah untuk menjadi volume lalulintas tiap jam. Untuk menentukan jam puncak yaitu dengan memilih volume lalulintas tiap jam yang terbesar. Setelah didapatkan data volume lalulintas untuk tiap jam (smp/jam) dan periode pengamatan (pagi, siang, sore) masing-masing untuk hari Senin, Jum;at, Sabtu, maka selanjutnya adalah dengan menjumlahkan volume lalulintas setiap masing-masing gerakan pada setiap lengan simpang. Untuk mendapatkan jam puncak untuk setiap lengan simpang per harinya

2.3. Metode Penentuan Subyek

Maksud penentuan subyek ini adalah variabel yang dapat dijadikan sasaran dalam penelitian. Beberapa variabel tersebut adalah kondisi geometrik simpang, kondisi lingkungan, pengaturan lalulintas, volume lalulintas, jumlah pendekatan, fase sinyal, waktu siklus, klarifikasi kendaraan dan periode pengamatan.

2.4. Metode Pengumpulan Data

Mengamati beberapa persimpangan yang ada secara visual (kondisi geometrik, komposisi kendaraan, dan fasilitas jalan), dan akhirnya dipilih simpang Jl. Pontiku dan Jl. Cumi-cumi karena pada simpang tersebut sering terjadi permasalahan yang menyangkut perilaku lalulintas.

Survei lalu lintas yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Survei Geometrik Simpang

Survei ini dilaksanakan untuk mendapatkan informasi tentang kondisi tata guna lahan dan dimensi pada simpang yang berguna untuk menganalisis data pada penelitian ini. Metode survei yang digunakan adalah metode pengambilan data secara langsung di lapangan.

Adapun langkah – langkah pelaksanaan survei sebagai berikut:

a) Menyiapkan alat berupa roll meter serta bahan seperti formulir survei dan alat tulis untuk mencatat
b) Kemudian kita melakukan pengukuran pada tiap –tiap kaki simpang atau pendekat dengan mengukur penampang melintang meliputi lebar jalan, bahu jalan dan trotoar jalan pada simpang tersebut.

2) Survei Volume Kendaraan

Survei ini dilakukan untuk menghitung volume kendaraan sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan pada masing- masing pendekat simpang. Metode yang digunakan adalah dengan merekam menggunakan kamera. Adapun langkah- langkahnya sebagai berikut:

a) Menyiapkan alat survei yaitu berupa kamera dan serta tripod.
b) Kemudian kita menempatkan tripod dan kamera pada titik surveielakukan perekaman selama 6 jam secara bertahap. Setelah proses perekaman selesai kita memindahkan file video ke laptop.
c) selanjutnya dilakukan klasifikasi dan menghitung jumla kendaraan yang bergerak lurus, belok kiri, dan belok kanan yang melewati simpang tersebut

dengan menggunakan Micrososft Excel.

Ada 5 jenis survei yang akan dilakukan pada penelitian ini. Adapun jadwal pelaksanaan survei tersebut dapat dirincikan sebagai berikut:

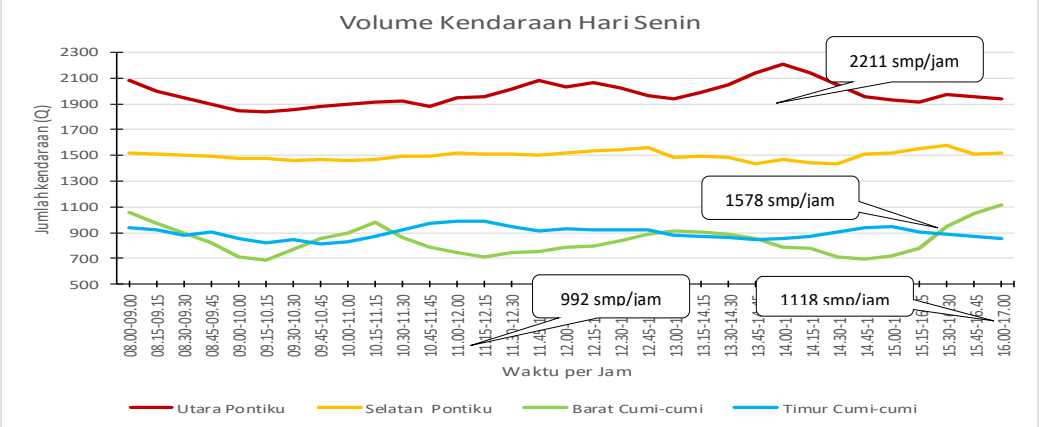
a) Survei Geometrik Simpang, dilakukan pada tanggal 19 Oktober 2018 survei ini untuk mengukur dimensi dari masing-masing pendekat simpang.
b) Survei Volume Kendaraan dilakukan selama 3 hari, yaitu 2 hari kerja dan 1 hari libur pada hari Senin, Jum'at, 21, 25 Oktober 2018 dan hari Sabtu 26 Oktober 2018, dilakukan pada jam-jam sibuk yaitu pagi (06:00 – 08:00), siang (11:00 - 13:00), dan sore (16:00 – 18:00).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Analisis untuk Simpang tak Bersinyal dengan MKJI 1997

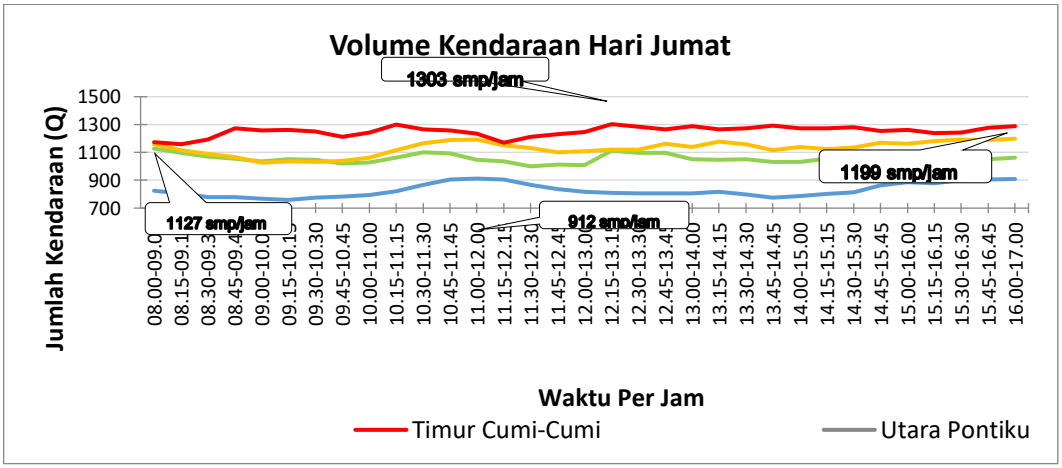
Data Primer dan data Sekunder yang diperoleh dari lapangan. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan di persimpangan Jl. Pontiku - Jl. Cumi-cumi. Di dapatkan hasil perhitungan sebagai berikut.

a. Volume Kendaraah Hari Senin



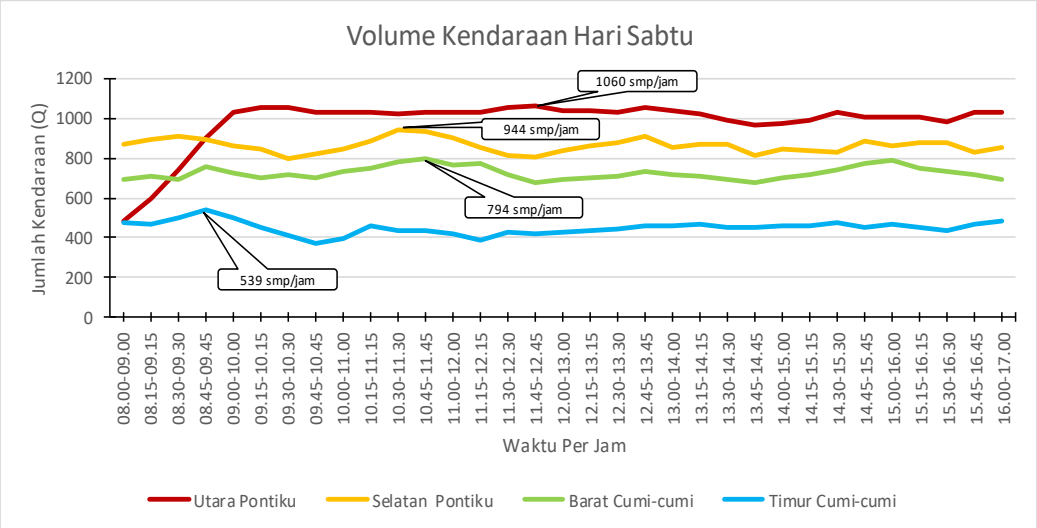
Gambar 2 Grafik volume kendaraan jam puncak pada hari senin

b. Volume Kendaraah Hari Jum'at



Gambar 3 Grafik Volume kendaraan jam puncak pada hari Jum'at

c.Volume Kendaraah Hari Sabtu



Gambar 4 Grafik Volume kendaraan jam puncak pada Hari Sabtu

3.2 Analisis Simpang Tak Bersinyal

Data jam puncak yang dikumpulkan dari lapangan dalakukan selama tiga hari.Untuk keperluan perhitungan digunakan data yang memiliki jam puncak tertinggi diantara periode jam sibuk dari ketiga hari tersebut. Pada perhitungan analisis simpang ini digunakan metode MKJI 1997 untuk menentukan perilaku lalulintas.

3.2.1 Kondisi Eksisting

Digunakan data pada hari Senin, 22 Oktober 2018, periode jam puncak (14.00 – 13.00). Data ini dianggap mewakili data-data lainnya karena mempunyai volume arus lalulintas tertinggi (jam puncak tertinggi)

A. Formulir USIG-1

Kondisi Awal

Kota : Kota Makassar

Provinsi : Sulawesi Selatan

Ukuran Kota : 1.671.001 jiwa

Hari : Senin , 22 oktober 2019

Periode : Jam Puncak Pukul 14.00 – 15.00 WITA

Nama Simpang : Simpang Jl. Pontiku – Jl. Cumi-cumi

1. Komposisi Lalulintas meliputi :

QLV = 3089 smp/jam

QHV = 379 smp/jam

QMC = 1769 smp/jam

QMV = 5237 smp/jam

QUM = 212 smp/jam

QMI = 1627 smp/jam

QMA = 3610 smp/jam

Hasil hitungan dapat dilihat pada Lampiran Form. USIG-I

2. Rasio Belok :

PLT = QLT / QMV = 1915 / 5237 = 0,366

PRT = QRT / QMV = 1544 / 5237 = 0,295

PT = PLT + PRT = 0,366 + 0,295 = 0,660

Hasil hitungan dapat dilihat pada Lampiran Form. USIG-I

3. Rasio Jalan Minor / (Jalan Utama + Minor) total

Kapasitas, dihitung dengan rumus berikut :

C = Co x Fw x Fm x Fcs x FRSU x FLT x FRT x FMI

= 2900 x 1,05 x 1,00 x 1,00 x 0,91 x 1,43 x 1,00 x 0,94

C = 3689 smp/jam Maka nilai kapasitas kendaraan yang melintas pada simpang berlengan 4 yaitu Simpang Jl.Pontiku – Jl.Cumi-cumi adalah 3689 smp/jam.

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan di hitung dengan rumus berikut :

DS = Qtot / C

= 5237 / 3689
DS = 1,42

Tundaan (D)
Tundaan simpang di hitung sebagai berikut :
D = DG + DT1 (det/smp)
= 4 + 22,1
= 26,14 det/smp

Peluang Antrian
Peluang Antrian adalah Rentang nilai antrian di tentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan
$OP\% = 47{,}71 \times DS - 24{,}68 \times DS^2 + 56{,}47 \times DS^3$

$OP\% = 9{,}02 \times DS + 20{,}66 \times DS^2 + 10{,}49 \times DS^3$
Dimana, Nilai DS adalah 1,42, maka perhitungan nilai OP% Max adalah sebagai berikut :
$OP\% = 47{,}71 \times DS - 24{,}68 \times DS^2 + 56{,}47 \times DS^3$
$= (47{,}71 \times 1{,}42) - (24{,}68 \times 1{,}42^2) + (56{,}47 \times 1{,}42^3)$
= 179,60 %

Dan nilai OP% Min adalah sebagai berikut :
$OP\% = 9{,}02 \times DS + 20{,}66 \times DS^2 + 10{,}49 \times DS^3$
$= (9{,}02 \times 1{,}42) + (20{,}66 \times 1{,}42^2) + 10{,}49 \times 1{,}42^3$
= 84,47 %

Dari hasil analisis pada kondisi awal didapatkan nilai kapasitas sebesar = 3689 smp/jam, arus lalulintas = 5327 smp/jam, tundaan = 26,14 det/jam sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 1,42, nilai ini jauh dari nilai derajat kejenuhan yang di sarankan oleh MKJI 1997 yaitu DS sebesar = 0,85. Dikarenakan nilai derajat kejenuhan DS nya diatas nilai yang disarankan oleh MKJI 1997 maka perlu diadakan rekayasa perancangan *Traffic Light* dalam hal ini adalah Simpang bersinyal yang akan dilakukan. Dikarenakan di kondisi awal Existing kurang ramabu – rambu lalulintas seperti rambu persimbangan, rambu peringatan ataupun rambu-rambu lainnya maka perlu diadakan rekayasa perancangan selanjutnya. Rakayasa yang akan dilakukan adalah pemasangan rambu larangan berhenti (Alternatife 1)

3.2.2 Alternatife 1: Pemasangan Rambu Larangan Berhenti.

Tabel 1 Hasil pengolahan data pada kondisi alternatif 1

Kapasitas Dasar (Co) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Arus Lalulintas (Q) smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)	Tundaan (D) det/smp	Peluang Antrian (QP) %
2900	3770	5327	1,389	25,63	81% - 170%

3.2.3 Alternatife 2 : Pelebaran Jalan Utama, Jalan Minor dan Rambu Larangan Berhenti

Tabel 2 Hasil pengolahan data pada kondisi alternatif 2

Kapasitas Dasar (Co) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Arus Lalulintas (Q) smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)	Tundaan (D) det/smp	Peluang Antrian (QP) %
3400	3952	5327	1,325	25,63	73% - 151%

3.3 Perencanaan *Traffic Light* dengan Simpang Bersinyal

3.3.1 Analisis Simpang Bersinyal Pada Keadaan Eksisting Menggunakan So = 600 x We.

Untuk keperluan analisis perhitungan data pada hari Senin, 22 Oktober 2018, jam puncak (14.00 – 15.00). Data ini dianggap mewakili data-data lainnya karena mempunyai volume arus lalulintas tertinggi. Analisis yang dilakukan dengan cara mengisi tabel-tabel berdasarkan format program MKJI 1997 Simpang Bersinyal, untuk simpang bersinyal digunakan

3.3.2 Formulir SIG – I

Pada formulir SIG – I data-data yang tersaji adalah data geometri, pengaturan lalulintas dan lingkungan. Data-data SIG – I sebagai berikut :

Kota :Makassar
Ukuran kota :1.671.001 Jiwa
Hari/tanggal : Senin, 22 Oktober 2018
Jumlah fase lampu lalulintas : 2 fase

Pada analisis awal ini direncanakan simpang memakai lanpu lalulintas, tanpa mengubah kondisi geometri dan lingkungan. Kondisi geometri dan lingkungan adalah sebagai berikut:

3.3.3 Formulir SIG – II

Formulir SIG – II berisikan data arus lalulintas kendaraan bermotor dan tak bermotor per jam, serta pada formulir SIG – II berisikan rasio belok kiri dan kanan serta data arus lalulintas belok kiri langsung. Data Formulir SIG – II di simpang Jl. Pontiku – Jl. Cumi-cumi, seperti yang terlihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3 Data arus lalulintas dan rasio belok di simpang Jl Pontiku – Jl Cumi-cumi

Tipe Kendaraan	Pendekat											
	Utara			Selatan			Timur			Barat		
	LTOR	ST	RT	LTOR	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
LV	215	289	234	208	297	144	260	131	175	198	181	204
HV	6	11	6	6	14	13	12	1	11	6	8	3
MC	300	817	275	328	389	205	582	135	375	235	179	241
UM	5	10	0	4	4	2	21	11	6	5	1	9
PLT	0,27			0,32			0,48			0,34		
PRT			0,28			0,23			0,32			0,35

3.3.4 Formulir SIG – III

Formulir SIG – III Berisikan tentang waktu sinyal dan waktu antar 2 fase yaitu waktu merah, waktu kuning, dan waktu hijau yang berada pada simpang Jl. Pontiku – Jl. Cumi-cumi

1. Menentukan waktu merah semua
   Titik konflik kritis pada masing-masing fase adalah yang menghasilkan waktu merah semua terbesar.

a. Fase 1 – Fase 2 : Utara lalulintas berangkat, Timur lalulintas datang:

   L_{EV} = 8,01 m, didapat dari lebar penyeberangan LU = 2,0 m, jarak dari garis penyeberangan terluar LU sampai garis lurus perpanjangan perkerasan terluar terdekat LT = 4,0 m, lebar keluar LT = 3,5 m, lebar lajur kanan pendekat LT = 3,5 m dan setengah lajur kiri LT = 1,75 m.

   L_{AV} = 5,09 m, didapat dari lebar penyeberangan LT = 2,0 m, jarak dari garis penyeberangan terluar LT sampai garis lurus perpanjangan perkerasan terluar terdekat LU = 4,0 m dan setengah lebar pendekat LU = 2,5 m. Dari MKJI 1997, hal. 2-44, didapat:

V_{AV} = 29,49 m/det untuk kendaraan bermotor

V_{EV} = 38,96 m/det untuk kendaraan bermotor

I_{EV} = 5,55 m untuk LV atau HV

Dengan Rumus 3.23 dihitung nilai waktu merah semua i = 0,3 detik. Nilai ini dibulatkan menjadi i = 1 detik.

2. Waktu kuning total
Menurut MKJI 1997, panjang waktu kuning pada sinyal lalulintas perkotaan di Indonesia adalah 3,0 det/fase. Untuk kondisi 2 fase dihitung waktu kuning total = 6,0 det/fase.

3. Waktu hilang total

Dari Rumus 3.24 untuk merah semua total = 2,0 detik, waktu kuning total = 6,0 detik, didapat waktu hilang total (LTI) = 8,0 detik

3.3.5 Formulir SIG – IV

Tabel 4 Hasil perhitungan SIG – IV untuk semua pendekat

No	Kinerja Lalulintas	Pendekat			
		U	**S**	**T**	**B**
1.	Perhitungan Arus jenuh				
	a. Arus Jenuh Dasar (SO) spm/jam	2700	2700	2100	2100
	b. Faktor Penyesuaian Kota (F_{CS})	1	1	1	1
	c. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{SF})	0,880	0,880	0,880	0,880
	d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)	1	1	1	1
	e. Faktor Penyesuaian Belok Kanan				
	P_{RT}	0.33	0.33	0,13	0,15
	F_{RT}	1,08	1,08	1,03	1,03
	f. Faktor Penyesuaian Belok Kiri				
	PLT	0,3	0,25	0,13	0,15
	FLT	0,95	0,96	0,98	0,98
	g. Nilai Arus Jenuh yang Disesuaikan (S) smp/jam	2444	2476	1872	1851
2.	Perhitungan Arus Lalulintas (Q) smp/jam	2073	1339	793	710
3.	Perhitungan Rasio Arus (FR)	0,85	0,54	0,42	0,38
4.	Perhitungan Kapasitas (C) smp/jam	3256	3298	4994	4938
5.	Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)	0,64	0,41	0,16	0,14

3.3.6 Formulir SIG – V

Tabel 5 Hasil Perhitungan SIG – V untuk Semua Pendekat

No	Kinerja Lalulintas	Pendekat			
		U	S	T	B
1.	Perhit. Jumlah Kendaraan Antri (NQ)				
	a. Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya (NQ_1) smp	0,38	0,00	0,00	0,00
	b. Jumlah kendaraan yang datang selama fase merah (NQ_2) smp	13,14	7,23	8,92	9,06
	c. Jumlah kendaraan antri (NQ) smp	14	7	9	9
	d. Jumlah maksimum kendaraan antri (NQ maks)	21	13	16	16
2.	Perhitungan Panjang antrian (QL) smp	91,1	55,6	90,9	92,6
3.	Perhit. Rasio kendaraan stop (NS) meter	0,438	0,363	0,756	0,857
4.	Perhit. Jumlah kendaraan terhenti (NSV)	909	486	600	609
5.	Perhitungan tundaan				
	a. Tundaan lalulintas rata-rata (DT) detik/smp	8,190	6,534	0,193	0,190
	b. Tundaan geometrik rata-rata (DG) detik/smp	2,711	2,418	1,999	2,035
	c. Tundaan rata-rata (D) detik/smp	11	9	3	3
	d. Tundaan total	35492	29526	10649	10985

Tabel 6 Hasil Perhitungan Kondisi Eksisting Arus Lalulintas, Kapasitas dan Derajat Kejunuhan di Simpang Jl. Pontiku – Jl. Cumi-cumi

Pendekat	Arus Lalulintas Q (smp/jam)	Kapasitas C (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
Jl. Pontiku (Utara)	2073	3256	0,64
Jl. Pontiku (Selatan)	1339	3298	0,41
Jl. Cumi-cumi (Timur)	793	4994	0,16
Jl. Cumi-cumi (Barat)	710	4938	0,14

Tabel 7 Hasil Perhitungan Waktu Sinyal Lampu Lalulintas

Pendekat	Nyala Lampu			All Red	Waktu
	Merah (detik)	Kuning (detik)	Hijau (detik)	(detik)	Siklus
Jl. Pontiku (Utara)	38	3	26	1	68
Jl. Pontiku (Selatan)	38	3	26	1	68
Jl. Cumi-cumi (Timur)	12	3	52	1	68
Jl. Cumi-cumi (Barat)	12	3	52	1	68

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil análisis dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1) Kinerja simpang (eksisting) menunjukan nilai derajat kejenuhan DS = 1,420, dan pemasangan rambu larangan berhenti pada simpang tak bersinyal ini, maka menghasilkan nilai ds = 1,325, serta menghasilkan antrian dan tundaan yang tinggi. Nilai ini lebih besar dari nilai yang disarankan oleh MKJI 1997 yaitu ds ≤ 0,85, sehingga alternatif pemecahan masalah dengan manajemen simpang tak bersinyal untuk mendapatkan kapasitas yang memadai bagi arus lalulintas pada jam puncak belum menghasilkan sesuai yang diharapkan.
2) Kinerja simpang untuk kondisi simpang bersinyal menghasilkan nilai DS ≤ 0,85, sesuai dengan nilai yang disarankan oleh MKJI 1997.Pemakaian sinyal pada simpang Jl. Pontiku – Jl. Cumi-cumi menghasilkan kinerja simpang yang lebih baik dari pada tidak menggunakan sinyal. Hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan pada simpang tak bersinyal yaitu = 1,420, pada simpang menggunakan sinyal nilai derajat kejenuhannya yaitu = 0,640.

4.2 Saran

Dari penelitian dapat diberikan beberapa saran:

1) Pemasangan lampu lalulintas sesuai dengan yang direncanakan.
2) Selain lampu lalulintas ada baiknya untuk memasang juga rambu larangan berhenti untuk menghindari hambatan samping pada area simpang
3) Perlu adanya studi lanjutan analisis yang lebih luas dengan mengkoordinasikan simpang yang diteliti ini dengan simpang lain yang ada di sekitar simpang yang diteliti.

Daftar Pustaka

Muhammad Fikri Tamam, Budi Arief, Andi Rahmah (2016), *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal,* (Studi kasus Jl. Tegar Beriman – Jl. Raya Bogor), Universitas Pakuan

I Wajen Suteja (2011), *Analisis kebutuhan Penaganan Simpang Empat Gerung Di Lombok barat,* Universitas Mataram

Ricky Edrian, Ir. Joni Hrianto (2012), *Analisis kinerja Persimpangan*

Bersiny Perubahan fase, (Studi Kasus Jl. Brigjend Katamso – Jl. AH Nasution), Universitas Sumatra Utara

Ade Dwija Wirianata, Syafaruddin AS, Sumiyattinah (2015), *Perencanaan Traffic light Pada Simpang Jalan Jendral urip Sumoharjo – Jalan Hos Cokrominoto – Jalan Johar – Jalan Merdeka Kota Pontianak,* Universitas Pontianak

Azharan Luthfan (2012), *Evaluasi kinerja Manajemen Lalu Lintas Jalinan BundaranBintaro Sektor 7 Menjadi Simpa\ng Bersinyal Akibat Pembangunan Jalan LayangBintaro Jaya,* Universitas Indonesia

A Caroline Sutandi (2007), *Evaluasi Kinerja Dari Sistem Pengendalian Lalu Lintas Kawasan Pada Persimpangan Bersinyal Dengan Bamyak Fase Dan Pergerakan*, Universitas Katolik Perahyangan

Wisnhukoro (2008), *Analsis Simpang Tak Bersinyal Dengan Menggunakan Manajemen Lalulintas – Yogyakarta*, (Studi Kasus pada simpang JL. Pramuka dan JL. RE. Martadinata di kota bandung), Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Marissa Ulfah (2017), *Mikrosimulasi Lalu Lintas Pada simpang Tiga Dengan Software Vissim*, (Studi kasus Jl. A. P. Peterani – Jl. Let. Jend. Hertasning dan simpang Jl. A. P. Peterani – Jl. Rappocini Raya) Universitas Hasanuddin Makassar.

Marchyano Randa Kabi Lintong Elisabeth, James A Timboeleng (2013), *Analisi Kinerja Simpang Tanpa Sinyal,* (Studi Kasus Simpang Tiga Ringroad – Maumbi), Universitas Sam Ratulangi Manado

M Pathul Ashadi, Arie Triawan Pangestu (2017), *Analisa Biaya Transportasi Bagi Pengelola Angkutan Umum Trayek Pinrang – Makassar*, (Studi Kasus Panther), Universitas Muslim Indonesia Makassar.