

Studi Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Perencanaan Traffic Light Akibat Perubahan Arus Lalulintas pada Persimpangan Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga

Rahmat Awaluddin¹, Aan Jensi SR², Lambang Basri Said³,
Mukhtar Thahir Syarkawi⁴, Suriati Abd Muin⁵

^{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

¹oscarmandoti.153@gmail.com; ²aankcbf24@gmail.com; ³lambangbasri.said@umi.ac.id;

⁴mukhtartahir.sarkawi@umi.ac.id; ⁵suriati.abdmuin@umi.ac.id

ABSTRAK

Simpang tak bersinyal sangat mempengaruhi kelancaran pergerakan arus lalu lintas yang saling berpotongan terutama pada simpang yang merupakan perpotongan dari ruas-ruas jalan yang mempunyai kelas yang sama. Seperti pada kasus perubahan arus lalu lintas pada simpang jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga yang merupakan lokasi penelitian, dimana pada ruas jalan tersebut merupakan penghubung lintasan yang sering di lewati kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kinerja simpang tak bersinyal dengan menggunakan metode MKJI 1997 serta mengetahui fase dan waktu siklus pada perencanaan *traffic light* pada persimpangan tersebut. Dari hasil analisis MKJI 1997 kinerja simpang tak bersinyal pada saat jam puncak, didapatkan nilai arus lalu lintas " Q_{TOT} " yakni 2771 smp/jam, nilai kapasitas " C " yakni 1444,35 smp/jam, nilai derajat kejenuhan " DS " yakni 0,97, dan nilai tundaan simpang " B " yakni 17,80 det/smp. Dengan tingkat pelayanan yang didapatkan yaitu " B " yang mengartikan bahwa kondisi lalu lintas dalam keadaan mulai macet dengan kecepatan rendah, kemudian perhitungan perencanaan lampu lalu lintas *traffic light* dengan metode webster, didapatkan waktu siklus total sebesar 42 detik dengan menggunakan dua fase, yaitu fase utara dan fase barat. Dengan waktu fase tiap pendekatan fase utara-selatan, waktu hijau sebesar 15 detik, waktu merah sebesar 20 detik, dan waktu kuning sebesar 3 detik. Fase barat-selatan waktu hijau sebesar 15 detik, waktu merah sebesar 20 detik, dan waktu kuning sebesar 3 detik.

Kata Kunci: Derajat Kejenuhan, Tundaan, Simpang Tak Bersinyal, Fase Lalu Lintas.

ABSTRACT

Unsignalized intersections greatly affect the smooth movement of intersecting traffic flows, especially at intersections which are intersections of road sections that have the same class. As in the case of changes in traffic flow at the Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga intersection, which is the research location, where the road is a link that is often passed by vehicles. This study aims to obtain the performance of an unsignalized intersection using the 1997 MKJI method and to determine the phase and cycle time of the traffic light planning at the intersection. From the results of the 1997 MKJI analysis of the performance of unsignalized intersections at peak hours, the value of the " Q_{TOT} " traffic flow is 2771 pcu/hour, the capacity value " C " is 1444.35 pcu/hour, the value of the degree of saturation " DS " is 0,97, and the delay value of " B " intersection is 17.80 sec/pcu. With the level of service obtained, namely " B " which means that traffic conditions are starting to jam at low speed, then the traffic light traffic light planning calculation using the Webster method, obtained a total cycle time of 42 seconds using two phases, namely the north phase. and western phase. With the phase time of each north-south phase approach, the green time is 15 seconds, the red time is 20 seconds, and the yellow time is 3 seconds. West-south phase green time is 15 seconds, red time is 20 seconds, and yellow time is 3 seconds.

Keywords: Saturation Degree, Delay, Unsignalized Intersection, Traffic Phase.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Persimpangan merupakan simpul pada bagian jalan dimana dua atau lebih ruas jalan (*link*) bertemu atau berpotongan yang mencakup fasilitas tepi jalan (*road side*) dan jalur jalan (*road way*), dimana lalu lintas dapat bergerak di dalamnya. Simpang tak bersinyal sangat mempengaruhi kelancaran pergerakan arus lalu lintas yang saling berpotongan terutama pada simpang yang merupakan perpotongan dari ruas-ruas jalan yang mempunyai kelas yang sama. Seperti pada kasus perubahan arus lalu lintas pada persimpangan Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga yang merupakan lokasi penelitian, dimana pada ruas jalan tersebut merupakan penghubung lintasan yang strategis. Arus kendaraan pada ruas ini begitu tinggi dan maraknya parkir liar disepanjang jalan penghibur juga menyebabkan keterlambatan pada beberapa kendaraan. Keadaan saat ini pada persimpangan Jalan Metro Tanjung Bunga – Jalan Penghibur telah menunjukkan ketidak nyamanan dalam berlalu lintas.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan pada simpang tak bersinyal Jalan MT.Haryono – Jalan Banggeris, untuk mengetahui volume lalu lintas dan memprediksi tingkat pelayanan (*level of service/LOS*) dalam waktu 5 (lima) tahun mendatang. Metode Analisa data menggunakan MKJI 1997 dan software KAJI (Doviyanto, 2020); Kinerja simpang tiga tak bersinyal di jalan raya lumajang – Probolinggo Desa Kebonan Kec. Klakah Kab. Lumajang (Prasetyo et al., 2020) serta pada studi kasus Jl. Batara Bira dan Jl. Daeng Ramang (Said & Chairi, 2019), menggunakan metode MKJI 1997. Sedangkan pada penelitian tahun 2017 oleh Kulo et al. dengan metode analisa GAP Acceptance dan MKJI 1997. Penelitian berikutnya pada simpang tak bersinyal Persimpangan Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara (Hasibuan & Muchammad Zaenal Muttaqin, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja simpang tak bersinyal dengan menggunakan metode manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997) pada persimpangan Jalan Penghibur dan Jalan Metro Tanjung Bunga?
2. Bagaimana penentuan fase dan waktu siklus pada perencanaan Traffic Light?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mendapatkan nilai kinerja simpang tak bersinyal menggunakan metode manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997) pada persimpangan Jalan Penghibur dan Jalan Metro Tanjung Bunga.
2. Untuk mengetahui fase dan waktu siklus pada perencanaan traffic light.

2. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penelitian analisis simpang tak bersinyal Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga menggunakan metode survei lapangan dan dilakukan pemodelan arus lalu lintas menggunakan komputer.

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

- a. Lokasi penelitian terletak pada persimpangan tak bersinyal Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga kota Makassar, Sulawesi selatan.
- b. Waktu *survey* dilaksanakan pada volume puncak yakni:
 1. Hari Senin mewakili hari kerja pada pukul 07.00 – 19.00 WITA.
 2. Hari Jum'at mewakili hari terakhir kerja per minggu pada pukul 07.00 - 19.00 WITA.
 3. Hari Sabtu mewakili hari libur pada pukul 07.00 - 19.00 WITA.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan dua metode, yakni:

- a. Data Primer
Pengambilan data primer dengan melakukan *survey* langsung di

*Studi Kinerja Simping Tak Bersinyal dan Perencanaan Traffic Light
Akibat Perubahan Arus Lalulintas pada Persimpangan
Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga*

lapangan. Dalam proses pengambilan data, diperlukan 8 orang *surveyor*, diantaranya 2 orang yang bertugas mencatat Lalu Lintas Harian (LHR).

b. Data Sekunder

Data sekunder yang diperoleh yakni berasal dari instansi atau lembaga yang berhubungan dengan perencanaan persimpangan, yakni berupa:

1. Badan Pusat Statistik Kota Makassar, untuk memperoleh jumlah penduduk di kota Makassar.
2. Aplikasi Google *Earth* yakni berupa visualisasi gambar peta di wilayah lokasi penelitian.

2.3 Metode Analisis Data

Untuk menganalisis kondisi eksisting simpang tak bersinyal Jalan Penghibur dan Jalan Metro Tanjung Bunga menggunakan panduan MKJI 1997. Adapun tahap analisis menggunakan panduan MKJI dengan beberapa cara sebagai berikut:

a. Pengolahan data Lalu Lintas Harian (LHR)

Pengolahan data dilakukan dengan mengkonversikan setiap jenis kendaraan yang dicatat ke dalam satuan mobil penumpang (smp) sesuai dengan nilai empiris masing-masing berdasarkan ketentuan MKJI 1997. Adapun output dari pengolahan data ini yakni volume kendaraan pada seluruh pendekat di lengan persimpangan.

b. Pengolahan data waktu kecepatan kendaraan.

Data waktu tempuh kendaraan dari tiap jenis kendaraan yang di survey tiap 15 menit dirata-ratakan untuk setiap jamnya. Nilai rata-rata dari tiap jenis kendaraan ini kemudian

dirata-ratakan lagi berdasarkan berapa jenis kendaraan yang melintas pada tiap jam tersebut. Nilai rata-rata inilah yang menjadi waktu tempuh rata-rata untuk tiap jam. Adapun output dari pengolahan data waktu tempuh kendaraan yakni kecepatan untuk seluruh pendekat pada lengan persimpangan.

c. Pengolahan data geometrik simpang
Adapun output dari pengolahan data geometrik simpang yakni kapasitas untuk seluruh pendekat pada lengan persimpangan.

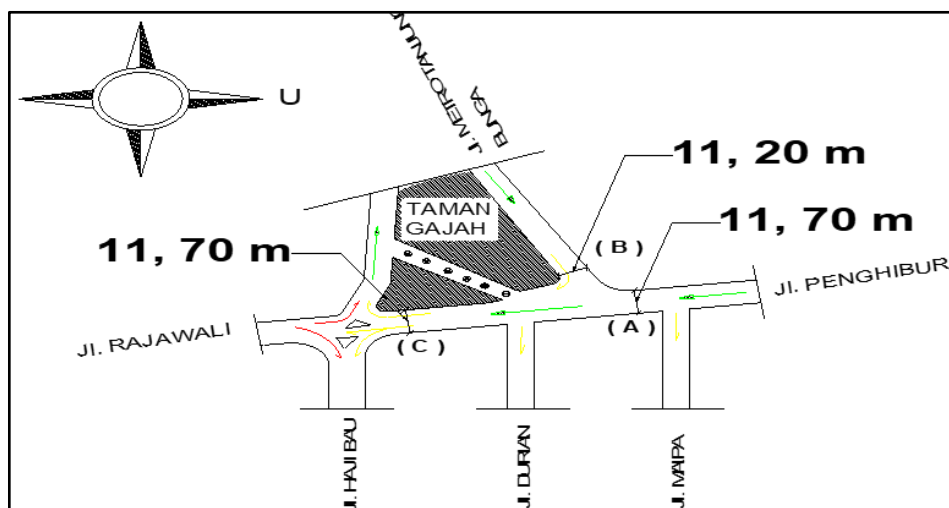
d. Pengolahan data untuk mengetahui kinerja simpang

Perbandingan antar lalu lintas harian rata-rata yang didapatkan selama 3 hari dimana output dari perhitungan arus lalu lintas harian yakni volume kendaraan dengan hasil pengolahan data geometrik pada simpang dimana output dari perhitungan ini yakni kapasitas jalan di lokasi penelitian akan menghasilkan nilai derajat kejenuhan. Jika $DS < 0,75$ berarti jalan tersebut masih dalam keadaan aman dan stabil, begitupun sebaliknya (MKJI 1997).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Data geometrik simpang yakni salah satu data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan, dimana merupakan hasil yang nyata dari suatu simpang khususnya simpang tak bersinyal yang berada pada Jalan Penghibur dan Jalan Metro Tanjung Bunga. Berikut adalah denah lokasi penelitian yang sudah termuat ukuran geometrik pada persimpangan tersebut.



Gambar 1 Geometrik persimpangan tak bersinyal jalan penghibur – jalan metro tanjung bunga.

Dari gambar kondisi geometri ini berisikan tentang kode pendekat, tipe lengkungan, tingkat hambatan samping,

lebar pendekat dan dilengkapi fase sinyal. Adapun detail data geometrik sebagai berikut:

Tabel 1 Kondisi geometrik (Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga)

Kode Pendekat	Tipe Link. Jalan	Hambatan Samping	Median	Pendekat (Wa)
U	Komersil	Rendah	Tidak	11,70
S	Komersil	Rendah	Tidak	11,70
B	Komersil	Rendah	Tidak	11,20

Dari tabel 1 diperoleh untuk kondisi geometrik pada persimpangan tak bersinyal jalan penghibur – jalan metro tanjung bunga yakni di sekitar persimpangan termasuk daerah yang

berpendudukan industri, hal ini dibuktikan dengan banyaknya toko-toko dagang baik berupa toko alat tulis kantor (ATK) maupun toko industri lainnya.

Tabel 2 Lebar pendekat dan tipe simpang (Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga)

Jumlah Lengan Simpang	Jalan Minor (m)		Jalan Utama (m)		Lebar Pendekat Rata-Rata (m)	Jumlah Lajur		Tipe Simpang
	WB	WA	WB	WA		Minor	Utama	
3	6,9	4,9	14,8	14,8	2	3	4	322

Berdasarkan data yang diperoleh, arus lalu lintas dapat dihitung dengan menyesuaikan setiap jenis kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang.

Adapun volume arus puncak selama 3 hari pengamatan dapat kita lihat pada tabel tiga berikut

Tabel 3 Volume arus puncak lalu lintas (Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga)

Waktu	Arah	Volume Lalu Lintas (smp/jam)
Senin, 11 November 2019	Barat	1199
	Utara	1215
Kamis, 14 November 2019	Barat	827
	Utara	1048

*Studi Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Perencanaan Traffic Light
Akibat Perubahan Arus Lalulintas pada Persimpangan
Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga*

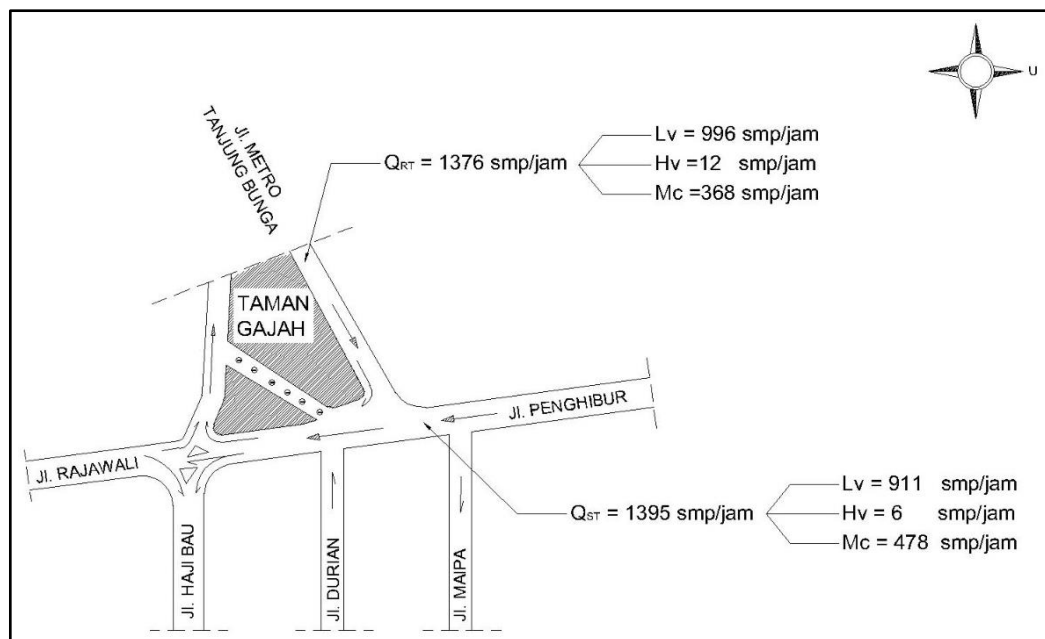
Sabtu, 16 November 2019

Barat	1376
Utara	1395

3.2 Analisis Volume Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal Jalan Metro Tanjung Bunga - Jalan Penghibur

Dari hasil survey lalu lintas kend/jam diperoleh untuk jam puncak pada ruas Jalan Metro Tanjung Bunga - Jalan Penghibur pendekat Barat pada hari Sabtu terjadi pada pukul jam 17.45 – 18.45 dengan nilai 1376 smp/jam dan

pada ruas jalan Penghibur pendekat Utara terjadi pada jam 17.45 – 18.45 dengan nilai 1395 smp/jam. Adapun grafik volume satuan smp/jam pada ruas Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga pendekat Barat dan ruas Jalan Penghibur pendekat Utara. Adapun fluktuasi geometrik volume lalu lintas jam puncak pada ruas Jalan Metro Tanjung Bunga - Jalan Penghibur adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Gambar geometrik voume lalulintas satuan smp/jam.

3.3 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal Jalan Metro Tanjung Bunga - Jalan Penghibur

Untuk menghitung kapasitas dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan kapasitas dasar (C_0)
 $C_0 = 2700$ smp/Jam karena tipe simpang pada Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga yang diteliti adalah tipe simpang 322.
- Menentukan faktor penyesuaian lebar rata-rata semua pendekat lalu lintas efektif (F_w)
 $F_w = 1,61$ karena tipe simpang pada Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga yang diteliti

adalah dengan lebar rata-rata semua pendekat W_i 11,53 meter

- Menentukan faktor penyesuaian median jalan utam (FM)
 $FM = 1,00$ karena tipe simpang pada Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga yang diteliti adalah Tidak ada median jalan utama.
- Menentukan faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs})
 $F_{cs} = 1,00$ karena jumlah penduduk Kota Makassar yaitu 1.508.258 jiwa (Badan Statistik Kota Makassar)
- Menentukan faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan hambatan

*Studi Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Perencanaan Traffic Light
Akibat Perubahan Arus Lalulintas pada Persimpangan
Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga*

samping dan kendaraan tak bermotor (FRSU)

FRSU = 0,94 karena kelas lingkungan simpang pada Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga yang diteliti adalah Komersial dan Kelas hambatan samping yaitu sedang, dengan rasio kendaraan tak bermotor adalah 0,00.

- f. Menentukan faktor penyusuaian belok kiri (FLT)

FLT= 0,84 karena jumlah rasio belok kiri pada simpang pada Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga yang diteliti adalah tidak ada belok kiri.

- g. Menentukan faktor penyusuaian belok kanan (FRT)

FRT= 0,63 karena jumlah rasio belok kanan pada simpang pada Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga yang diteliti adalah 0,49

- h. Menentukan faktor penyusuaian rasio arus jalan minor (FMI)

FMI= 0,67 karena jumlah rasio arus jalan minor pada simpang pada Jalan Penghibur - Jalan Metro Tanjung Bunga yang diteliti adalah 0,49. Nilai pada simpang tak bersinyal

C= 1444,35 Smp/Jam.

Tabel 4 Rekapitulasi kapasitas simpang tak bersinyal

No	Kap Dasar	Pendekat rata-rata (F _W)	Median Jalan Utama (F _M)	Ukuran Kota (F _{CS})	Hambatan Samping (F _{RSU})	Belok Kiri (F _{LT})	Belok Kanan (F _{RT})	Rasio Minor (F _{MI})	Kapasitas (C)
1	2700	1,34	1,00	1,00	0,94	0,84	0,63	0,67	1444,35

3.4 Derajat Kejenuhan Simpang Tak Bersinyal Jalan Metro Tanjung Bunga - Jalan Penghibur

Variable perilaku lalu lintas pada simpang tak bersinyal terdiri dari derajat kejenuhan (D_s), Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_I), Tundaan Lalu lintas Jalan Utama (DT_{MA}), penentuan Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DT_{MI}), Tundaan Geometrik Simpang (DG), Tundaan Simpang (D), dan Tingkat Pelayanan (*Level Of Service*). Dari hasil analisis dengan menggunakan metode MKJI 1997 diperoleh derajat kejenuhan sebesar 0,97. Tundaan lalu lintas simpang DT_I sebesar 13,74 detik/smp. Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA}) sebesar 9,73 detik/smp. Penentuan tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI}) sebesar 17,80 detik/smp. Tundaan geometrik simpang sebesar 0,28 dan tundaan rata-rata simpang sebesar 14,02 dtk/smp. Sehingga dari analisa tersebut diperoleh tingkat pelayanan B.

3.5 Penentuan Fase dan Waktu Siklus Pada Perencanaan Traffic Light

Pada simpang Jalan Metro Tanjung Bunga – Jalan Penghibur di rencanakan menggunakan 2 stage, yakni

Stage 1 (hijau Barat) dan Stage 2 (hijau Utara). Arus jenuh utara-selatan diperoleh sebesar 6142.5 dan arus jenuh barat-selatan sebesar 5880, rasio arus simpang utara sebesar 0,23 dan arah barat sebesar 0,23, kemudian dari hasil analisis dengan menggunakan metode MKJI 1997 waktu hilang (L) sebesar 6 detik.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perhitungan kinerja simpang dan perencanaan simpang bersinyal pada simpang Jl. Penghibur – Jl. Metro Tanjung Bunga dapat di ambil kesimpulan yakni sebagai berikut:

- Kinerja simpang tak bersinyal pada saat jam puncak, didapatkan nilai arus lalu lintas “QTOT” = 2771 smp/jam, nilai kapasitas “C” = 1444,35 smp/jam, nilai derajat kejenuhan “DS” = 0,97, dan nilai tundaan simpang “B” = 17,80 det/smp. Dengan tingkat pelayanan yang didapatkan yaitu “B” yang mengartikan bahwa kondisi lalu lintas

*Studi Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Perencanaan Traffic Light
Akibat Perubahan Arus Lalulintas pada Persimpangan
Jalan Penghibur – Jalan Metro Tanjung Bunga*

dalam keadaan mulai macet dengan kecepatan rendah.

- b. Hasil perhitungan perencanaan lampu lalu lintas (traffic light) dengan metode webster, didapatkan waktu siklus total sebesar 42 detik dengan menggunakan 2 fase, yaitu fase utara dan fase barat. Dengan waktu fase tiap pendekatan sebagai berikut: 1) Fase utara-selatan : Waktu Hijau = 15 detik, Waktu Merah = 20 detik, dan Waktu Kuning = 3 detik. 2) Fase barat-selatan : Waktu Hijau = 15 detik, Waktu Merah = 20 detik, dan Waktu Kuning = 3 detik

4.2 Saran

1. Perlunya dilakukan pengaturan manajemen lalu lintas oleh Pemetintah Kota Makassar untuk memperlancar pergerakan lalu lintas pada simpang Jl. Penghibur – Jl. Metro Tanjung Bunga dengan bertindak tegas dalam menerapkan dalam menaati rambu lalu lintas yang telah dibuat agar masyarakat lebih patuh terhadap kebijakan yang ada.
2. Melakukan penerapan simpang bersinyal dengan penentuan fase dan waktu siklus perencanaan (traffic light) pada simpang Jl. Penghibur – Jl. Metro Tanjung Bunga guna meningkatkan kinerja simpang, mengurangi pelanggaran terhadap rambu lalu lintas, dan mengurangi kemacetan akibat konflik lalu lintas yang terjadi simpang tersebut.

Daftar Pustaka

- Doviyanto, R. (2020). Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Jalan Mt. Haryono – Jalan Banggeris Menggunakan Software Kaji. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 3(2), 135–145.
<https://doi.org/10.31602/jk.v3i2.4074>
- Hasibuan, D. Y. F. C., & Muchammad Zaenal Muttaqin. (2021). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Persimpangan Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara. *Jurnal Saintis*, 21(01), 53–60.
<https://doi.org/10.25299/saintis.20>

21.vol21(01).6507

- Kulo, E. P., Rompis, S. Y. R., & Timboeleng, J. A. (2017). Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal dengan Analisa GAP Acceptance dan MKJI 1997. *Jurnal Sipil Statik*, 5(2), 51–66.
- Prasetyo, F. D., Hamduwibawa, R. B., & Abadi, T. (2020). Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal di Jalan Raya Lumajang – Probolinggo Desa Kebonan Kec. Klakah Kab. Lumajang. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 4(2), 49–59.
<https://doi.org/10.32528/hgn.v4i2.3568>
- Said, L. B., & Chairir, R. (2019). Analisis Simpang Tak Bersinyal dengan Menggunakan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Batara Bira dan Jl. Daeng Ramang). *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 4(2), 185–196.