



PERENCANAAN TRAFFIC LIGHT SIMPANG EMPAT JL. HR SOEBRANTAS PANAM-JL.RAYA PEKANBARU-JL.KUBANG RAYA-JL.GARUDA SAKTI KOTA PEKANBARU

Ery Irawan ¹, Winayati, ², Muthia Anggraini, ^{3*}

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning
Jl. Yos Sudarso km 8 Rumbai, Pekanbaru Indonesia
(0761) 52324
muthia@unilak.co.id

Info Artikel

Abstrak

Sejarah Artikel:

Diterima : 14 Desember 2020

Disetujui : 22 Desember

Dipublikasikan:30 Juni 2021

Keywords:

Degree of saturation; PKJI;
Traffic light; cycle time

Simpang empat Jalan HR Soebrantas, Jalan Raya Pekanbaru, Jalan Kubang Raya, dan Jalan Garuda Sakti Pekanbaru merupakan jalan raya yang padat akan kendaraan, dimana sering terjadi kemacetan karena tidak memiliki *traffic light yang berfungsi untuk mengatur lalu lintas pada persimpangan tersebut*. Untuk itu perlu direncanakan traffic light pada simpang empat tersebut agar dapat mengatasi kemacetan yang terjadi dan mengurangi tingkat kecelakaan, dan dapat membuat lalu lintas pada simpang empat tersebut berjalan dengan baik, aman, dan nyaman. Tujuan penelitian untuk merencanakan *traffic light* yang ada pada persimpangan Jalan HR Soebrantas, Jalan Raya Pekanbaru, Jalan Kubang Raya, dan Jalan Garuda Sakti. Metode penelitian yang digunakan merupakan metode dari Pedoman Kapsitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Hasil penelitian didapat volume pada lalu lintas maksimum yang terjadi hari Seni 17 Februari 2020, perencanaan 2 fase didapat hasil waktu siklus 33 detik dengan derajat kejenuhan <0,65, perencanaan 3 fase didapat waktu siklus 77 detik dengan derajat kejenuhan <0,85 dan perencanaan 4 fase didapat hasil waktu siklus 145 detik dengan derajat kejenuhan 0,90. Kesimpulan yang didapat dari hasil perencanaan, persimpangan lebih baik digunakan pengaturan 3 fase karena waktu siklus yang didapat lebih kecil dari waktu siklus layak yaitu 77 detik < 100 detik dengan derajat kejenuhan < 0,85.

Kata Kunci: Derajat kejenuhan, PKJI, Traffic light, Waktu siklus

Abstract

The intersection of HR Soebrantas street, Pekanbaru highway, Kubang Raya street, and Garuda Sakti Pekanbaru street are highways that are crowded with vehicles, and problems often occur due to the absence of traffic lights to regulate traffic at these intersections. For this reason, it is necessary to plan traffic lights at the intersection of the four in order to overcome the congestion that occurs and reduce the rate of accidents, and to make traffic at the intersection of four runs well, safely, and comfortably. The research objective was to plan traffic lights at the intersection of Jalan HR Soebrantas, Jalan Raya Pekanbaru, Jalan Kubang Raya, and Jalan Garuda Sakti. The research method used is the method of the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI). The results showed that the

maximum traffic volume occurred on Monday, February 17, 2020, planning with 2 phases resulted in a cycle time of 33 seconds with degrees of saturation <0.65, 3-phase planning obtained a cycle time of 77 seconds with degrees of saturation <0.85 and The 4-phase planning resulted in a cycle time of 145 seconds with a degree of saturation of 0.90. The conclusion obtained from the planning results, the intersection is better to use a 3-phase arrangement because the cycle time obtained is smaller than the proper cycle time, namely 77 seconds <100 seconds with the degree of saturation <0.85.

© 2021 Universitas Abdurrah

¹ Alamat korespondensi:

Jl. Yos Sudarso km 8, Rumbai Pekanbaru Indonesia

E-mail: muthia@unilak.co.id

ISSN 2527-7073

PENDAHULUAN

Simpang empat Jalan HR. Soebrantas, Jalan Raya Pekanbaru, Jalan Kubang, dan Jalan Garuda Sakti Pekanbaru merupakan persimpangan dengan masing-masing simpang memiliki 3 pergerakan yaitu pergerakan kekiri, lurus dan kekanan. Simpang tersebut merupakan jalan raya yang padat akan kendaraan, dan sering terjadi masalah seperti kemacetan jalan hal ini disebabkan tidak memiliki *traffic light* yang berfungsi untuk mengatur lalu lintas pada persimpangan tersebut. Masalah yang seringkali terjadi adalah kemacetan, pelanggaran lalu lintas, kecelakaan. Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk merencanakan *traffic light* pada persimpangan Jalan HR. Soebrantas, Jalan Raya Pekanbaru, Jalan kubang, dan Jalan Garuda Sakti Pekanbaru. Manfaat dari penelitian yang dilakukan ini adalah bagi pihak yang berkompeten khususnya pemerintah sebagai saran ataupun usulan untuk mengatasi permasalahan di persimpangan tersebut, bagi masyarakat sendiri yang berdomisili disekitar simpang nantinya dapat berendara dengan nyaman, aman, dan lancar. Bagi mahasiswa penelitian ini bisa menjadi bahan referensi untuk penelitian selanjutnya. Pada peneltitan sebelumnya pada persimpangan Jalan HR. Soebrantas panam – Garuda Sakti – Kubang Raya diperoleh waktu siklus 56 detik dengan derajat kejenuhan rata-rata 0,47 dan tundaan rata-rata 30,44 detik.

TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan

Simpul yang terjadi pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan yang berpotongan disebut persimpangan. Persimpangan identik dengan tempat yang rawan akan terjadinya kecelakaan, dikarenakan terjadinya konflik antara kendaraan yang satu dengan

kendaraan lainnya, ataupun kendaraan dengan pejalan kaki. Oleh karena itu, persimpangan merupakan aspek penting dalam pengendalian lalu lintas [1].

Untuk jenis – jenis pengaturan pada persimpangan ada 3 yaitu : [2]:

1. Pengaturan dengan bundaran.
2. Pengaturan dengan lampu lalu lintas.
3. Lampu pengatur lalu lintas.

Jenis – jenis dari persimpangan jalan adalah : [3] :

1. Pertemuan / persimpangan jalan yang sebidang.
2. Pertemuan / persimpangan jalan yang tidak sebidang (simpang susun).

Persimpangan dapat dibagi menjadi 3 yaitu :

1. Simpang sebidang
2. Pemisah jalur jalan tanpa *ramp*.
3. *Interchange* (simpang susun).

Simpang sebidang (*intersection at grade*) yaitu simpang dimana ada dua jalan atau lebih bergabung dimana tiap jalan mengarah keluar dari sebuah simpang dan membentuk bagian darinya. Untuk jalan – jalan tersebut disebut kaki simpang / lengan simpang atau pendekat [4].

Simpang Bersinyal

Suatu persimpangan yang terdiri atas beberapa lengan yang dilengkapi dengan pengaturan dari sinyal lampu merah (*traffic light*) disebut dengan simpang bersinyal. Tujuan dari penggunaan sinyal lampu lalu lintas (*traffic light*) menurut MKJI 1997 pada persimpangan adalah [5] :

1. Untuk menghindari terjadinya kemacetan akibat adanya konflik arus lalu lintas, sehingga nantinya terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan bahkan pada kondisi lalu lintas pada jam puncak.
2. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk atau memotong jalan utama.
3. Untuk mengurangi terjadinya jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi akibat tabrakan antara kendaraan – kendaraan dari arah yang berlawanan.

Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas yang disimbolkan dengan Q , untuk setiap gerakan seperti Belok Kiri (BK_i), Lurus (LRS), Belok Kanan (BK_a), nantinya akan dikonversikan waktunya dari kendaraan/jam akan menjadi skr/jam dengan menggunakan Ekuivalen Kendaraan Ringan (ekr). Tabel untuk Ekuivalen Kendaran Ringan (ekr) dapat dilihat pada Tabel berikut : [5].

Tabel 1. Ekvivalen kendaraan ringan (ekr) [6]

Jenis Kendaraan	Ekr untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (KR)	1,0	1,0
Kendaraan Sedang (KS)	1,3	1,3
Sepeda Motor (SM)	0,15	0,4

Waktu Siklus

Rumus untuk menentuka waktu siklus menurut PKJI 2014 adalah sebagai berikut :

$$c = (1,5 \times H_H + 5) / (1 - \sum R_{Q/S} \text{ kritis}) \dots\dots\dots (1)$$

Adapun waktu siklus yang layak menurut PKJI 2014 dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

Tabel 2. Waktu siklus yang layak [7]

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus Yang Layak
	(Detik)
Pengaturan 2 fase	40 - 80
Pengaturan 3 fase	50 -100
Pengaturan 4 fase	80 - 130

Arus Jenuh

Arus Jenuh yang disimbolkan dengan S dinyatakan sebagai hasil dari perkalian arus jenuh dasar (So) merupakan suatu arus jenuh pada keadaan yang standar dengan factor penyesuaian (F) yang terjadi untuk penyimpangan kondisi yang sebenarnya. Faktor – faktor dari penyesuaian tersebut adalah :

1. Faktor dari penyesuaian ukuran kota sebagai fungsi dari ukuran kota.

Tabel 3. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{UK}) [7]

Penduduk Kota (Juta Jiwa)	Faktor Penyusaian Ukuran Kota (F _{UK})
> 3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

2. Faktor dari penyesuaian hambatan samping yang berfungsi dari jenis lingkungan, tingkat dari hambatan samping dan juga rasio kendaraan tak bermotor.

Tabel 4. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{HS}) [7]

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	>0,25
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Pemukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses Terbatas (RA)	Tinggi /	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
	Sedang /							
	Rendah	Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

3. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{BKa}) ditentukan sebagai fungsi dari rasio Kendaraan Belok Kanan (R_{BKa}). Untuk perhitungan ini hanya berlaku untuk jenis pendekatan tipe P, tanpa median, tipe jalan dua arah, dan lebar efektif yang ditentukan oleh lebar masuk.
4. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{BKl}) ditentukan sebagai suatu fungsi dari rasio Kendaraan Belok Kiri (R_{BKl}). Untuk perhitungan ini hanya berlaku untuk pendekatan dari tipe P tanpa B_{KJT} .

METODE

Lokasi penelitian

Lokasi penelitian terletak pada simpang empat Jalan HR.Soebrantas, Jalan Raya Pekanbaru, Jalan Kubang Raya, dan Jalan Garuda Sakti Kota Pekanbaru.

Data penelitian

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Primer

Merupakan data yang didapat dari melakukan survey yang telah dilakukan pada simpang empat Jalan HR.Soebrantas, Jalan Raya Pekanbaru, Jalan Kubang, dan Jalan Garuda Sakti Pekanbaru.

Adapun data yang akan diambil adalah:

a. Data lalu lintas

Data ini dibagi dalam empat jenis kendaraan yaitu Kendaraan Berat (*KB*), Kendaraan Ringan (*KR*), Kendaraan Sepeda Motor (*SM*), dan Kendaraan Tak Bermotor (*KTB*). Data volume lalu lintas yang diambil pada setiap kaki simpang adalah kendaraan belok kiri (*BKi*), kendaraan lurus (*LRS*), kendaraan belok kanan (*BKa*)

b. Data geometrik jalan

Data yang diambil adalah lebar jalan dan kondisi lingkungan sekitar.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan suatu data yang diperoleh dari instansi-instansi yang terkait untuk memperoleh data yang ada pada penelitian. Data – data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data jumlah penduduk dan luas wilayah.

Analisis Data

Pada penelitian ini, untuk melakukan analisis data diolah menggunakan rumus yang ada pada PKJI 2014 dengan menggunakan sejumlah tahapan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan merencanakan pengaturan 2 fase, 3 fase dan 4 fase. Dari hasil perhitungan yang dilakukan didapat data sebagai berikut:

1. Volume lalu lintas rencana

Hasil perhitungan yang telah dilakukan maka volume lalu lintas rencana untuk persimpangan ini dapat dilihat pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Volume lalu lintas rencana (Hasil Penelitian, 2020)

Pendekat	QBki/BKiJT	QLRS	QBka	Q Total
(Garuda Sakti) U	693	23,1	116	139,1
(Kubang) S	124,95	352,3	336,3	688,6
(Soebrantas) T	330,55	671,75	311,75	983,5
(Raya pekanbaru) B	480,95	909,2	96,95	1006,15

2. Pengaturan 2 fase

Pada pengaturan 2 fase didapat hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7 berikut ini :

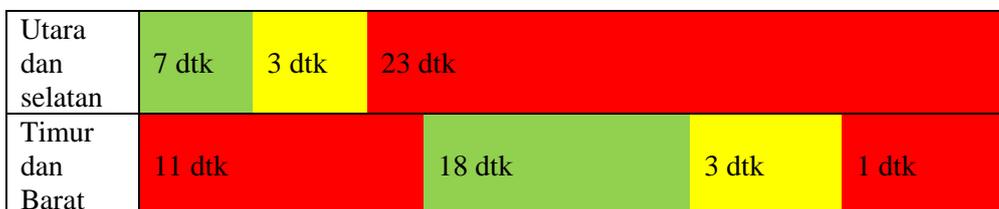
Tabel 6. Rasio arus simpang 2 fase (Hasil Penelitian, 2020)

Pendekat	volume (Q)	Arus jenuh (S)	Rasio arus simpang $R_{Q/S}$
U	139,1	1387,18	0,100
S	688,6	5139,03	0,134
T	983,5	2850	0,345
B	1006,15	4560	0,221
			$\sum R_{Q/S} = 0,479$

Tabel 7. Hasil perhitungan 2 Fase (Hasil Penelitian, 2020)

Pendekat	Waktu hijau per fase (dtk)	Derajat kejenuhan	Panjang antrian (m)	Waktu Siklus (dtk)
U	6,89	0,47	30	32,6
S		0,63	27,5	
T	17,74	0,63	48	
B		0,41	25	

Dari hasil perhitungan didapat waktu siklus 33 detik, berikut gambar diagram waktu siklus pada pengaturan 2 fase:



Gambar 1. Diagram waktu siklus 2 fase (Hasil Penelitian, 2020)

3. Pengaturan 3 fase

Pada pengaturan 3 fase didapat hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9 berikut ini :

Tabel 8. Rasio arus simpang 3 fase (Hasil Penelitian, 2020)

Pendekat	volume (Q)	Arus jenuh (S)	Rasio arus simpang $R_{Q/S}$
U	139,1	1387,18	0,100
S	688,6	5139,03	0,134
T	983,5	2850	0,345
B	1006,15	4560	0,221
			$\sum R_{Q/S} = 0,700$

Tabel 9. Hasil perhitungan 3 fase (Hasil Penelitian, 2020)

Pendekat	Waktu hijau per fase (dtk)	Derajat kejenuhan	Panjang antrian (m)	Waktu Siklus (dtk)
U	12,37	0,62	70,0	77
S		0,83	60,0	
T	31,86	0,83	120,0	
B	20,37	0,53	67,5	

Dari hasil perhitungan didapat waktu siklus 77 detik, berikut gambar diagram waktu siklus pada pengaturan 3 fase:

Utara dan Selatan	13 dtk	3 dtk	61 dtk		
Timur	17 dtk	32 dtk	3 dtk	25 dtk	
Barat	53 dtk		20 dtk	3 dtk	1 dtk

Gambar 2. Diagram waktu sinyal 3 fase (Hasil Penelitian, 2020)

4. Pengaturan 4 fase

Pada pengaturan 4 fase didapat hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 10 dan Tabel 11 berikut ini :

Tabel 10. Rasio arus simpang 4 fase

Pendekat	volume (Q)	Arus jenuh (S)	Rasio arus simpang $R_{Q/S}$
U	139,1	1387,18	0,100
S	688,6	5139,03	0,134
T	983,5	2850	0,345
B	1006,15	4560	0,221
			$\sum R_{Q/S} = 0,800$

Tabel 11. Hasil perhitungan 4 fase

Pendekat	Waktu hijau per fase (dtk)	Derajat kejenuhan	Panjang antrian (m)	Waktu Siklus (dtk)
U	16,2	0,90	140	145
S	21,6	0,90	103,8	
T	55,6	0,90	190	
B	35,6	0,90	150	

Dari hasil perhitungan didapat waktu siklus 145 detik, berikut gambar diagram waktu siklus pada pengaturan 4 fase:

Utara	16 dtk	3 dtk	126 dtk			
Selatan	20 dtk		21 dtk	3 dtk	101 dtk	
Timur	45 dtk		56 dtk	3 dtk	41 dtk	
Barat	105 dtk			36 dtk	3 dtk	1 dtk

Gambar 3. Diagram waktu sinyal 4 fase (Hasil Penelitian, 2020)

SIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah berdasarkan hasil dari perencanaan *Traffic Light* yang telah dilakukan menggunakan metode PKJI 2014 pada persimpangan JL.HR.Soebrantas Panam – JL. Raya Pekanbaru – JL. Kubang Raya – JL.Garuda Sakti Kota Pekanbaru, didapat kesimpulan bahwa, pada simpang tersebut lebih baik digunakan pengaturan 3 fase karena waktu siklus yang didapat lebih kecil dari waktu siklus layak yaitu 77 detik < 100 detik dengan derajat kejenuhan yang diperoleh < 0,85.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada para dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan fikiran dalam mendampingi dan mengarahkan penulis sehingga bisa terlaksana penelitian ini dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nasmirayanti, “Perencanaan Ulang Pengaturan Fase Alat Pengatur Lalu Lintas Pada Persimpangan Bersinyal Di Persimpangan Jl.Jend.Sudirman-Kismangun Sarkoso,” *Rang Tek. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 132–142, 2019.
- [2] K. P. Umum, *Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil*. 2012.
- [3] M. Islah and Febriyanto, “Perencanaan Simpang Dengan Menggunakan Lampu Lalu Lintas,” *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 1, no. 1, pp. 41–45, 2018.
- [4] A. D. Wirianata, S. As, and Sumiyattinah, “Perencanaan Traffic Light Pada Simpang Jalan Jenderal Urip Sumoharjo-Jalan Hos Cokroaminoto-Jalan Johar-Jalan Merdeka Kota Pontianak,” *J. Elektron. Laut, Sipil, dan Tambang*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [5] A. Sanjaya, E. Sulandari, and S. Basalim, “Perencanaan Traffic Light Pada Simpang Jl.Purnama - Jl. M.Sohor-Jl. Letjen Sutoyo Kota Pontianak,” *J. Elektron. Laut, Sipil, dan Tambang*, vol. 3, no. 3, pp. 1–13, 2016.
- [6] H. Azwansyah, “Perencanaan Sinyal Lalu Lintas Persimpangan Tiga Lengan Pada Jl.Imam Bonjol-Jl.Abdul Rahman Saleh Kota Pontianak,” *J. ELKHA*, vol. 9, no. 2, pp. 8–13, 2017.

- [7] H. Azwansyah and F. Juniardi, “Perencanaan Sinyal Lampu Lalu Lintas Persimpangan Tiga Lengan Pada Jl . Tanjung Raya II – Jl . Panglima Aim Kota Pontianak,” *J. ELKHA*, vol. 7, no. 1, pp. 42–47, 2015.