
KOORDINASI PENGATURAN SIMPANG BERSINYAL PADA RUAS JALAN PETA-BKR KOTA BANDUNG

Muhammad Alip Nur Alam ¹⁾, Yudi karyanto ²⁾, Nyimas Arnita Aprilia ³⁾

Politeknik Transpotasi Darat Indonesia-STTD, Jl. Raya Setu No.89, Kab. Bekasi,
Provinsi Jawa Barat, 17520

muhammad.alip2907@gmail.com

ABSTRAK

Kota Bandung memiliki luas wilayah 167,3 km² dengan jumlah penduduk pada tahun 2022 sebanyak 2.545.005 jiwa. Selain sebagai Ibukota Provinsi, Kota Bandung juga memiliki beberapa pusat pendidikan dan kawasan wisata yang menjadikan Kota Bandung memiliki mobilitas yang tinggi. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan lalu lintas yang baik, salah satunya persimpangan, untuk menunjang aktifitas kegiatan tersebut. Melihat hal tersebut, penulis melakukan upaya untuk meningkatkan kinerja persimpangan guna mendukung aktifitas pergerakan di kota Bandung. Terdapat tiga simpang bersinyal yaitu simpang Tegalega, Simpang PT INTI, dan simpang Muh. Ramdan. Simpang Tegalega yang terletak pada ruas jalan Peta – BKR yang merupakan jalur lingkaran dalam di kota Bandung dan memiliki tata guna lahan berupa Perkantoran, objek wisata, Taman Kota, Pasar dan Terminal Tegalega, sehingga pergerakan menuju kawasan tersebut dapat dikatakan cukup tinggi karena banyaknya bangkitan dan tarikan. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini menggunakan PKJI 2023. Dengan menggunakan pedoman tersebut dapat diketahui kinerja simpang eksisting dan waktu siklus yang sesuai dengan kondisi lalu lintas di lapangan (optimasi). Analisis dilanjutkan dengan membuat waktu offset dan diagram koordinasi. Indikator yang digunakan dalam menentukan usulan terbaik yaitu dengan membandingkan waktu tempuh perjalanan, dan kemampuan sinyal dalam meloloskan kendaraan. Berdasarkan analisis, diketahui bahwa skenario terbaik merupakan skenario 1 dengan kemampuan meloloskan kendaraan untuk kedua arah ada 77% dengan waktu siklus 126 detik dan pengaturan 4 fase, serta memiliki waktu *offset* 48 detik dan 39 detik. Berdasarkan diagram koordinasi didapat *bandwidth* 23 detik dari simpang 1 menuju simpang 2 dari arah Barat, dari simpang 2 menuju simpang 3 dari arah Barat memiliki waktu *bandwidth* 32 detik, dari arah Timur simpang 2 menuju simpang 3 memiliki waktu *bandwidth* 21 detik.

Kata Kunci : Koordinasi sinyal, waktu offset, bandwidth

ABSTRAK

Bandung city has an area of 167.3 km² with a population in 2022 of 2,545,005 people. Apart from being the provincial capital, Bandung City also has several educational centers and tourist areas which make Bandung City have high mobility. Therefore, there is a need for good traffic management, one of which is intersections, to support these activities. Seeing this, the author made efforts to improve the performance of intersections to support movement activities in the city of Bandung. There are three signalized intersections, namely the Tegalega intersection, the PT INTI intersection, and the Muh intersection. Ramdan. Simpang Tegalega is located on the Peta - BKR road which is the inner ring route in the city of Bandung and has land uses in the form of offices, tourist attractions, city parks, markets and Tegalega terminals, so movement towards this area can be said to be quite high due to the large number of traffic and pull. The analysis method used in this research uses PKJI 2023. By using these guidelines, the performance of existing intersections and cycle times can be determined according to traffic conditions in the field (optimization). The analysis continues by creating offset times and

coordination diagrams. The indicators used to determine the best proposal are by comparing the travel time and the signal's ability to pass the vehicle. Based on the analysis, it is known that the best scenario is scenario 1 with the ability to pass vehicles in both directions of 77% with a cycle time of 126 seconds and 4 phase settings, and has an offset time of 48 seconds and 39 seconds. Based on the coordination diagram, we get a bandwidth of 23 seconds from intersection 1 to intersection 2 from the west, from intersection 2 to intersection 3 from the west the bandwidth time is 32 seconds, from the east the intersection 2 to intersection 3 has a bandwidth time of 21 seconds.

Keywords : Signal coordination, offset time, bandwidth

PENDAHULUAN

Kota Bandung merupakan ibukota Provinsi Jawa Barat yang memiliki luas wilayah 167,3 km² dengan jumlah penduduk pada tahun 2022 sebanyak 2.545.005 jiwa. Sebagai ibukota Provinsi tentunya kota Bandung memiliki mobilitas yang tinggi dan hal tersebut tentu perlu ditunjang dengan sistem transportasi yang efektif dan efisien demi kelancaran masyarakat dalam melakukan aktivitas.

Masalah kemacetan lalu lintas di kota-kota padat seperti Bandung menjadi pemandangan yang sering dijumpai. Meningkatnya volume kendaraan tidak diimbangi dengan berkembangnya ruas jalan yang memadai. Hal ini menyebabkan sering terjadinya kemacetan dikarenakan padatnya lalu lintas. Di kota Bandung terdapat pusat kegiatan masyarakat di kecamatan Regol yang memiliki masalah lalu lintas kemacetan karena terdapat tata guna lahan berupa Perkantoran, objek wisata, Taman Kota, Pasar dan Terminal Tegalega, sehingga pergerakan menuju kawasan tersebut dapat dikatakan cukup tinggi karena banyaknya bangkitan dan tarikan yang terjadi, sehingga ruas jalan pada wilayah tersebut memiliki volume yang cukup tinggi. Salah satunya pada ruas jalan Peta – BKR yang merupakan jalur lingkaran dalam di kota Bandung, dimana ruas jalan tersebut dirancang untuk memberikan alternatif lalu lintas bagi kendaraan yang ingin mengelilingi atau melewati pusat kota tanpa harus melewati pusat kota itu sendiri. Fungsi utama jalur lingkaran dalam transportasi adalah mengurangi kepadatan lalu lintas di pusat kota, memperbaiki aksesibilitas, dan meningkatkan efisiensi perjalanan.

Terdapat tiga simpang bersinyal yaitu simpang Tegalega, Simpang PT INTI, dan simpang Muh. Ramdan. Jarak antar simpang berdekatan, seperti pada simpang Tegalega dengan Simpang PT INTI yang berjarak 353 meter, simpang PT INTI dengan Simpang Muh. Ramdan yang berjarak 325 meter. Karena jarak antar simpang yang berdekatan, menyebabkan pengendara sering kali berhenti pada tiap simpangnya dikarenakan terkenal sinyal merah dan mengakibatkan antrian serta tundaan. Karena hal tersebut maka perlu dilakukan analisis terhadap ketiga simpang tersebut. Solusi yang dapat diterapkan pada adalah dengan mengkoordinasikan ketiga simpang tersebut. dengan hal tersebut maka waktu tempuh antar simpang dapat menjadi lebih singkat.

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, maka dihasilkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja Simpang dalam kondisi Eksisting pada Simpang Tegalega, Simpang PT INTI dan Simpang Muh. Ramdan ?
2. Bagaimana kinerja Simpang Tegalega, Simpang PT INTI dan Simpang Muh. Ramdan, setelah dilakukan optimasi terpisah ?
3. Bagaimana kinerja Simpang Tegalega, Simpang PT INTI dan Simpang Muh. Ramdan, setelah diterapkan sistem Koordinasi simpang ?
4. Bagaimana perbandingan kinerja Simpang dalam kondisi Eksisting, kondisi Optimasi dan setelah diterapkan sistem koordinasi ?

TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja ketiga simpang pada kondisi eksisting,
2. Menganalisis kinerja persimpangan pada kondisi Optimasi

-
3. Menganalisis kinerja ketiga simpang pada kondisi koordinasi
 4. Melakukan perbandingan kinerja simpang guna penentuan kebijakan yang tepat untuk peningkatan kinerja persimpangan.

BATASAN MASALAH

Adapun Batasan masalah adalah :

1. Wilayah kajian pada ruas jalan Peta – BKR yang terdiri dari simpang Tegalega yang memiliki 4 kaki simpang, simpang yang kedua yaitu simpang PT INTI yang memiliki 4 kaki simpang dan simpang Muh. Ramdan yang memiliki 3 kaki simpang yang masing-masing memiliki jarak antar simpang sejauh 300 – 400 meter Ruang Lingkup Penelitian.
2. Kinerja simpang berupa Derajat kejenuhan (Dj), Panjang Antrian (PA) dan Tundaan
3. Metode perhitungan pada penelitian ini menggunakan Pedoman Kapasitas jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023).
4. Dalam menentukan rekomendasi skenario terbaik dilihat berdasarkan kemampuan meloloskan kendaraan beserta waktu tempuh kendaraan.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Peraturan Pemerintah No 43 tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, simpang merupakan percabangan atau pertemuan jalan baik yang sebidang maupun tidak sebidang. Simpang menjadi tempat yang rawan terjadi kecelakaan karena pada simpang sering terjadinya konflik yaitu berupa pergerakan kendaraan satu dengan pengendara lainnya. Menurut Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2011 mengendalikan lalu lintas di ruas jalan tertentu dan persimpangan antara lain dilakukan melalui penerapan alat pemberi isyarat lalu lintas, bundaran dan pemanfaatan teknologi untuk kepentingan lalu lintas, pemilihan metode pengendalian tergantung pada besarnya arus lalu lintas dan keselamatan.

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 pengendalian lalu lintas pada persimpangan yaitu dengan :

1. Pengendalian dengan simpang prioritas;
2. Pengendalian dengan simpang ber APILL;
3. Pengendalian dengan simpang ber APILL yang dilengkapi dengan aturan belok kiri langsung;
4. Pengendalian dengan simpang ber APILL otonom adaptif;
5. Pengendalian simpang dengan Sistem APILL Terkoordinasi (Area Traffic Control System);
6. Bundaran
7. Pengendalian simpang dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan lalu lintas (Intellegent Transportation System/ ITS)
8. Pengendalian simpang dengan penerapan marka kotak kuning dipersimpangan; dan/atau
9. Pengendalian simpang dengan penyediaan ruang henti khusus sepeda motor dipersimpangan.

Koordinasi sinyal antar simpang diperlukan untuk mengoptimalkan kapasitas jaringan jalan karena dengan adanya koordinasi sinyal ini diharapkan tundaan (*delay*) yang dialami kendaraan dapat berkurang dan menghindarkan antrian kendaraan yang panjang. Kendaraan yang telah bergerak meninggalkan satu simpang diupayakan tidak mendapati sinyal merah pada simpang berikutnya, sehingga dapat terus berjalan dengan kecepatan normal. Sistem sinyal terkoordinasi mempunyai indikator sebagai salah satu bentuk manajemen transportasi yang dapat memberikan keuntungan berupa efisiensi biaya operasional (Sandra Chitra Amelia, 2008 dikutip dari Auouffy, 2002).

Syarat Koordinasi Sinyal Pada umumnya, kendaraan yang keluar dari suatu sinyal akan tetap mempertahankan grupnya hingga sinyal berikutnya. Jarak dimana kendaraan akan tetap mempertahankan grupnya adalah sekitar 300 m (McShane dan Roess, 1990). Dalam mengkoordinasikan simpang, terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi diantaranya adalah :

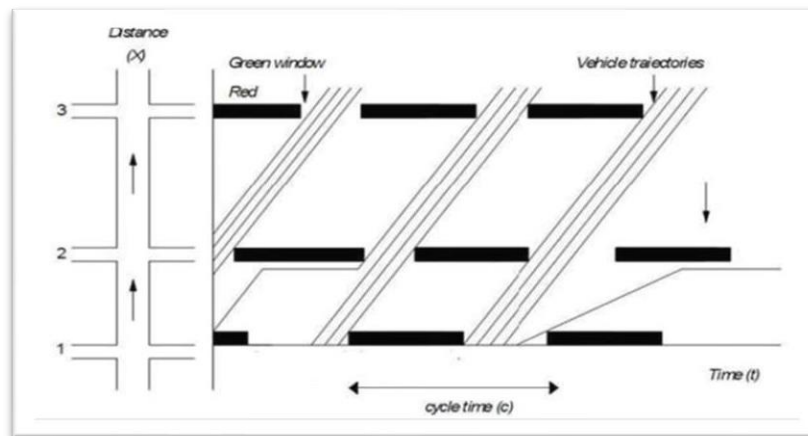
1. Jarak antar simpang yang dikoordinasikan tidak lebih dari 800 meter. Jika lebih maka koordinasi sinyal tidak efektif lagi.
2. Simpang yang akan dikoordinasikan harus memiliki waktu siklus (*cycle time*) yang sama.

3. Koordinasi umumnya diterapkan pada jaringan jalan utama (arteri, kolektor) dan juga dapat diterapkan pada jaringan jalan yang berbentuk grid.
4. Terdapat sekelompok kendaraan (*platoon*) sebagai akibat lampu lalu lintas di bagian hulu.

Selain itu, menurut Taylor dkk (1996) bahwa fungsi dari sistem koordinasi sinyal adalah mengikuti volume lalu lintas maksimum untuk melewati simpang tanpa berhenti dengan mulai waktu hijau (*green periods*) pada simpang berikutnya mengikuti kedatangan dari kelompok (*platoon*).

Menurut Taylor dan Young (1996) koordinasi antar simpang bersinyal merupakan salah satu jalan untuk mengurangi tundaan dan antrian. Adapun prinsip koordinasi simpang bersinyal menurut Taylor dan Young ditunjuk.

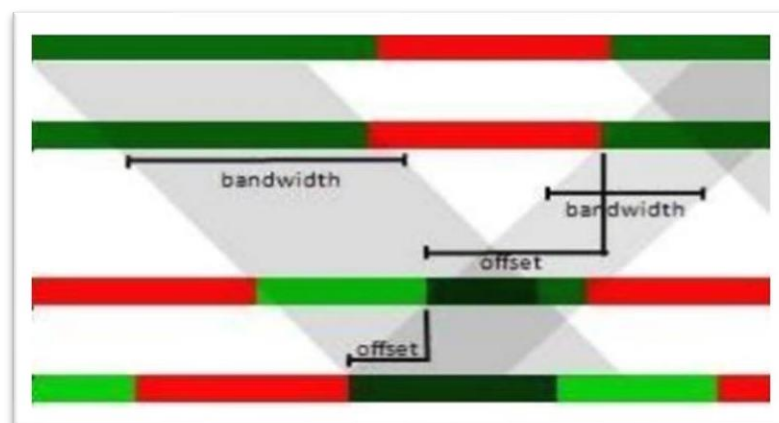
Menurut Taylor dan Young (1996) Salah satu cara untuk mengurangi antrian dan tundaan adalah dengan mengatur simpang bersinyal satu sama lain. Prinsip koordinasi simpang bersinyal yang dikembangkan oleh Taylor dan Young dapat dilihat sebagai berikut.



Sumber : Taylor dan Young (1996)

Gambar 1 : Prinsip koordinasi sinyal dan *green wave*

Bandwidth adalah perbedaan waktu dalam lintasan paralel sinyal hijau antara lintasan pertama dan terakhir, sedangkan offset adalah perbedaan waktu antara awal sinyal hijau pada simpang pertama dan awal sinyal hijau pada simpang selanjutnya (Papacostas, 2005). Untuk lebih jelasnya, offset dan bandwidth dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



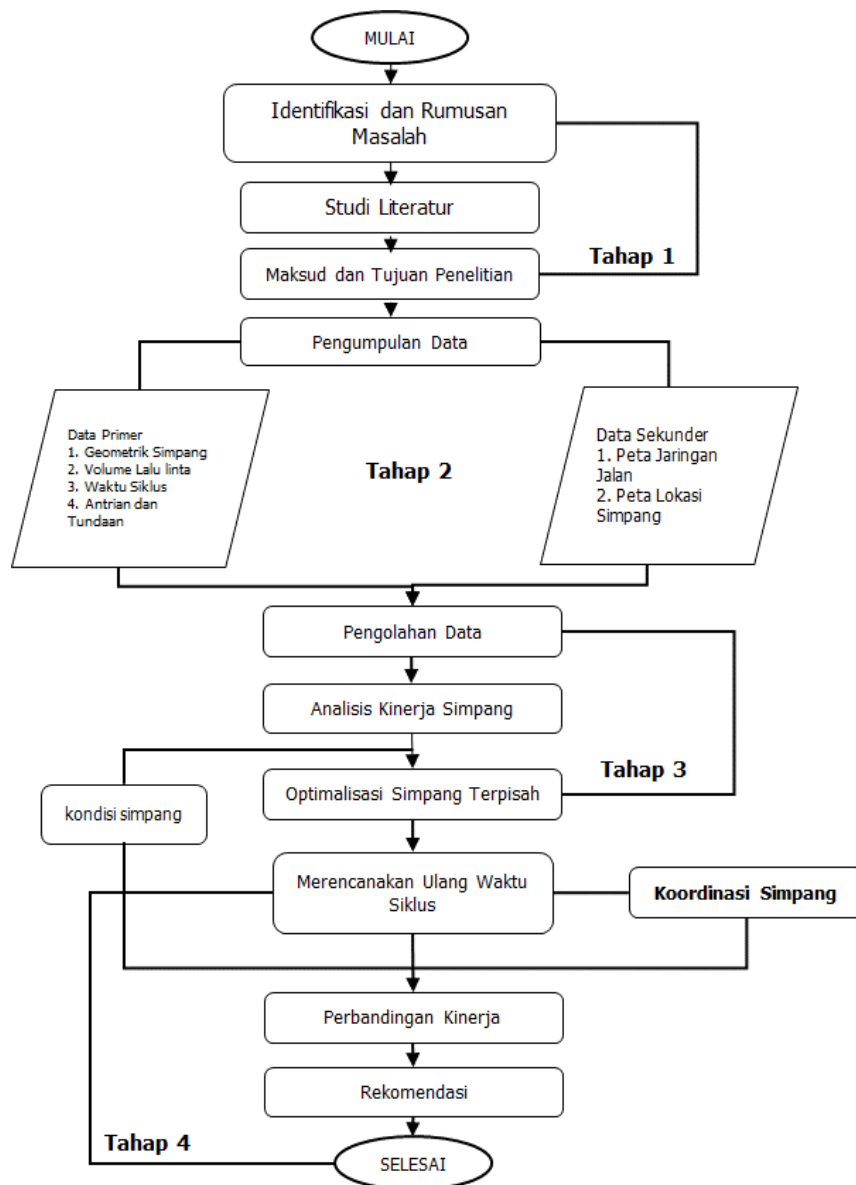
Sumber : Transportation Engineering and Planning, 2005

Gambar 2 : Offset dan Bandwith dalam Diagram Koordinasi

Menurut (Cahyaningrum & Munawar, 2014), Besar lintasan adalah bandwidth, di mana syarat *bandwidth* adalah lintasan tidak boleh menyentuh sinyal merah untuk mendapatkan arus yang tidak terputus. Jika lintasan mengenai sinyal merah dalam diagram, siklus akan diputar kembali sampai posisi yang tepat, atau lintasan itu sendiri dapat diperkecil untuk memenuhi syarat *bandwidth*.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan PETA-BKR Kota Bandung Jawa Barat, lebih tepatnya pada Simpang Tegallega, Simpang PT INTI dan Simpang Muh. Ramdan. Berikut merupakan bagan alir penelitian.



DATA DAN ANALISIS

Berdasarkan hasil survei CTMC (*Classified Turning Movement Counting*) kinerja Simpang Tegalega, Simpang PT INTI dan simpang Muh. Ramdan adalah sebagai berikut.

Tabel 1 : Data Volume Eksisting

Nama Simpang	Lengan Pendekat	Nama Jalan	Volume Arus Lalin (smp/jam)
Simpang 4 Tegalega	Utara	JL. Otto Iskandar Dinata	1110
	Selatan	JL. Pelindung Hewan	267
	Timur	JL. PETA	1323
	Barat	JL. BKR	1275
Simpang 4 PT. INTI	Utara	JL. Muhammad Toha	388,6
	Selatan	JL. Muhammad Toha	523,3
	Timur	JL. BKR	1244
	Barat	JL. BKR	1137
Simpang 3 Muh. Ramdan	Utara	JL. Otto Iskandar Dinata	686
	Timur	JL. PETA	535
	Barat	JL. BKR	1864

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Kondisi eksisting pada simpang Tegalega dan Simpang PT INTI memiliki pengaturan 4 fase dan Simpang Muh. Ramdan memiliki pengaturan 3 fase. Untuk lebih jelasnya mengenai data waktu siklus pada ketiga Simpang adalah sebagai berikut.

Tabel 2 : Data Waktu Siklus Eksisting

Nama Simpang	Lengan Pendekat	Fase	Waktu Merah	Waktu Hijau	Waktu All Red	Waktu Kuning	Waktu Siklus
Simpang 4 Tegalega	Utara	1	178	68	3	3	252
	Selatan	2	216	30		3	
	Timur	3	181	65		3	
	Barat	4	181	65		3	
Simpang 4 PT. INTI	Utara	1	218	30	3	3	254
	Selatan	2	188	60		3	
	Timur	3	168	80		3	
	Barat	4	188	60		3	
Simpang 3 Muh. Ramdan	Utara	1	82	45	3	3	133
	Timur	2	112	15		3	
	Barat	3	72	55		3	

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil survei CTMC (*Classified Turning Movement Counting*) serta survei inventarisasi simpang dapat diketahui kinerja ketiga simpang tersebut.

Tabel 3 : Kinerja Simpang Eksisting

Nama Simpang	Lengan Pendekat	Volume (q) (smp/jam)	Kapasitas (c) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DJ)	Panjang Antrian (m)	Tundaan
						detik/smp
Simpang 4 Tegalega	Utara	1110	1456	0,76	171	123,95
	Selatan	267	354	0,75	76	
	Timur	1323	1658	0,80	175	
	Barat	1275	1516	0,84	169	
Simpang 4 PT. INTI	Utara	389	503	0,77	74	123,55
	Selatan	523	680	0,77	146	
	Timur	1244	1704	0,73	183	
	Barat	1137	1375	0,83	152	

Simpang 3 Muh. Ramdan	Utara	686	922	0,74	112	68,38
	Selatan	-	-	-	-	
	Timur	535	683	0,78	38	
	Barat	1864	2308	0,81	131	

Sumber : Hasil Analisis 2023

OPTIMASI WAKTU SIKLUS

Tahap 1 : Pada tahap pertama dilakukan optimalisasi waktu siklus pada masing-masing simpang, optimasi dilakukan dengan merubah waktu *all red* yang semula 3 detik menjadi 2 detik, selanjutnya menghitung kembali waktu siklus setelah *all red* dirubah. Berikut merupakan contoh perhitungan waktu silus untuk Simpang Tegalega.

$$S = \frac{1,5 \times 20 + 5}{(1 - 0,72)} = 126 \text{ detik.}$$

Tahap 2 : Menghitung waktu hijau masing-masing pendekatan disesuaikan dengan rasio fase pada setiap pendekatnya. Berikut merupakan contoh perhitungan waktu hijau untuk pendekatan Utara Simpang Tegalega.

$$W_{Hi} = (126 - 20) \times 0,29 = 31 \text{ detik}$$

Berikut merupakan waktu siklus yang telah disesuaikan dengan kondisi eksisting atau telah dilakukan optimalisasi pada ketiga simpang.

Tabel 4 : Waktu Siklus Optimasi

Nama Simpang	Pendekat	Waktu Hijau	Waktu Siklus	Rasio Hijau	All Red	Waktu Kuning	Waktu Antar Hijau	Waktu Hijau Hilang Total (WHH)
Simpang 4 Tegalega	Utara	31	126	0,02	2	3	5	20
	Selatan	13		0,04	2	3	5	
	Timur	30		0,02	2	3	5	
	Barat	32		0,02	2	3	5	
Simpang 4 PT. INTI	Utara	13	116	0,03	2	3	5	20
	Selatan	25		0,04	2	3	5	
	Timur	32		0,02	2	3	5	
	Barat	27		0,02	2	3	5	
Simpang 3 Muh. Ramdan	Utara	26	85	0,03	2	3	5	15
	Selatan	-		-	-	-	-	
	Timur	10		0,01	2	3	5	
	Barat	34		0,02	2	3	5	

Sumber : Hasil Analisis 2023

Berdasarkan data pada Tabel 4 diketahui bahwa waktu siklus pada simpang Tegalega berubah dari kondisi eksisting 252 detik menjadi 126 detik, pada simpang PT INTI yang pada kondisi eksisting 254 detik berubah menjadi 116 detik, dan pada simpang Muh. Ramdan pada kondisi eksisting 113 detik berubah menjadi 85 detik.

KOORDINASI SIMPANG

Koordinasi Simpang Adalah Kondisi Dimana saat kendaraan akan melewati simpang yang memiliki jarak berdekatan, kendaraan tersebut tidak akan mendapatkan sinyal merah sehingga tidak mengalami antrian serta tundaan yang disebabkan oleh sinyal merah pada setiap simpang. Salah satu

syarat diterapkannya koordinasi simpang yaitu memiliki waktu siklus yang sama pada setiap simpangnya. Untuk itu digunakan beberapa skenario perencanaan waktu siklus untuk mendapatkan skenario terbaik. Dalam menentukan skenario terbaik dilihat berdasarkan kemampuan meloloskan kendaraan dan waktu tempuh dari setiap skenario, diantaranya :

1. Menggunakan waktu siklus Optimasi Simpang Tegalega 126 detik kemudian diterapkan pada kedua Simpang lainnya
2. Menggunakan waktu siklus Optimasi Simpang PT INTI 116 detik, kemudian diterapkan pada kedua Simpang lainnya.
3. Menggunakan waktu siklus Optimasi Simpang Muh. Ramdan 85 detik, kemudian diterapkan pada kedua Simpang lainnya

PENENTUAN WAKTU OFFSET

Koordinasi sinyal dilakukan menggunakan skenario yang didapatkan dari waktu siklus hasil Optimasi dan dipilih skenario terbaik berdasarkan kemampuan meloloskan kendaraan dan waktu tempuh paling singkat saat kendaraan melewati simpang. Dalam perencanaan, digunakan kecepatan rata-rata eksisting berdasarkan survei MCO yaitu kecepatan dari Simpang Tegalega menuju Simpang PT INTI adalah 29 km/jam, serta kecepatan dari Simpang PT INTI menuju Simpang Muh. Ramdan adalah 20 km/jam. Berikut merupakan perhitungan waktu *offset* antar simpang.

$$t = \frac{353 \text{ meter}}{29 \text{ km/jam}} = \frac{0,353 \text{ km}}{29 \text{ km/jam}} = 0,0124 \times 3600 = 44 \text{ detik}$$

$$t = \frac{325 \text{ meter}}{30 \text{ km/jam}} = \frac{0,325 \text{ km}}{30 \text{ km/jam}} = 0,0108 \times 3600 = 39 \text{ detik}$$

PENENTUAN SKENARIO TERBAIK

Dalam mendapatkan koordinasi yang paling optimal dilihat berdasarkan peluang kemampuan sinyal dalam meloloskan kendaraan, yang dapat dicari menggunakan rumus :

$$\text{Persentase lolos kendaraan} = \frac{\text{Waktu Hijau yang Terkendala bandwidth}}{\text{Waktu bandwidth}} \times 100\%$$

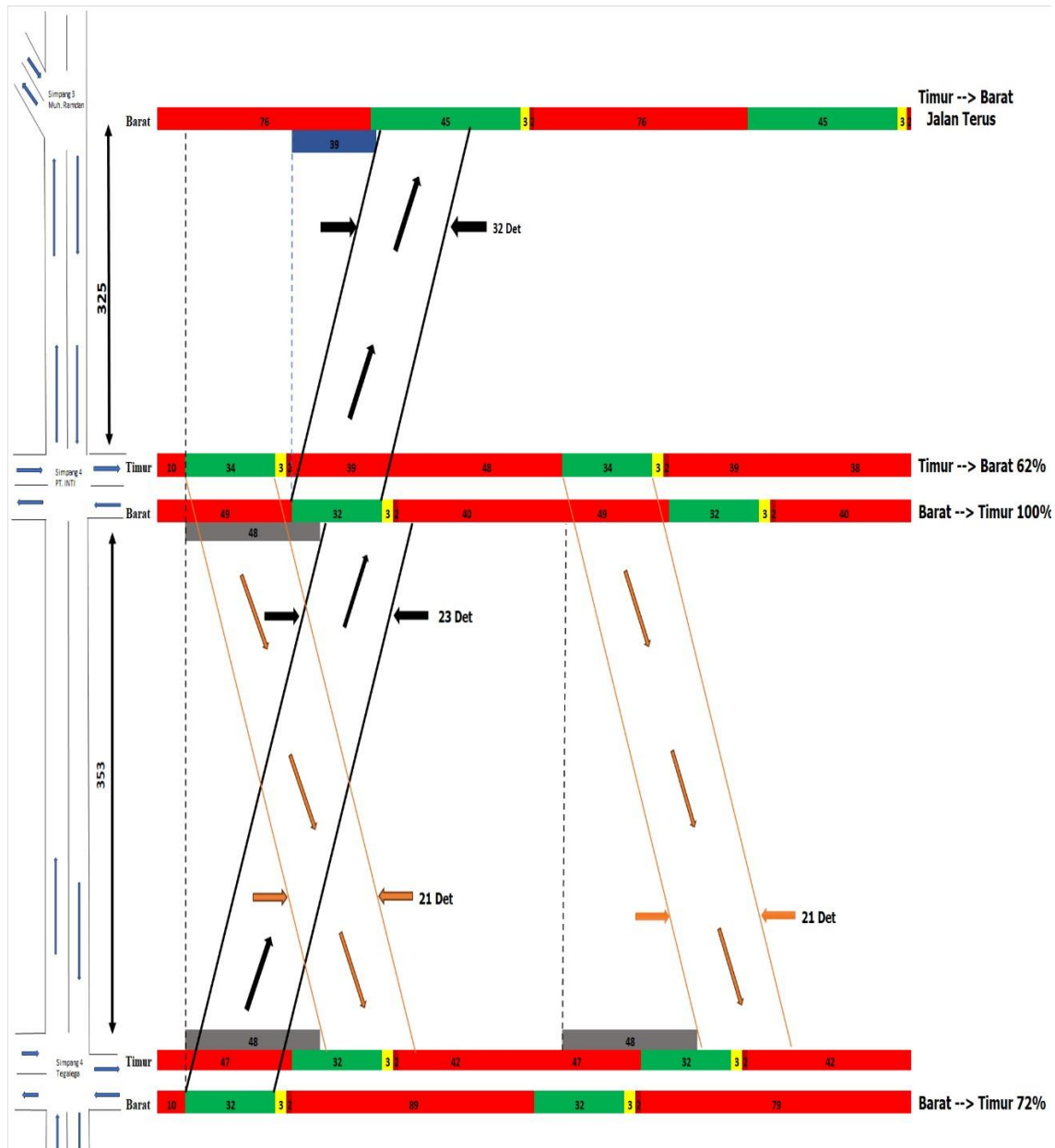
Berdasarkan tiga skenario, didapat kemampuan meloloskan kendaraan :

Tabel 4 : Kemampuan Meloloskan Kendaraan

Skenario	Proporsi (%)		Rata - Rata (%)
	Barat	Timur	
1	86%	62%	74%
2	78%	50%	64%
3	100%	Tidak Terkoordinasi	50%

Sumber : Hasil Analisis 2023

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa skenario 1 merupakan skenario terbaik, hal ini dilihat berdasarkan kemampuan meloloskan kendaraan yang sampai pada 74 % untuk kedua arah. Hal ini disebabkan karena rencana waktu siklus skenario 1 memiliki waktu siklus yang cukup panjang yaitu 126 detik, sehingga membuat waktu hijau pada pendekatan Barat dan Timur dapat disesuaikan dengan jumlah volume lalu lintas.



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 2 : Diagram *Offset* Skenario 1

WAKTU TEMPUH

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa skenario 1 merupakan skenario terbaik dengan kemampuan meloloskan kendaraan hingga 74% untuk kedua arah. Dalam mencari waktu tempuh pada skenario 1 digunakan asumsi bahwa kendaraan bergerak terus tanpa henti untuk kedua arah. Berikut merupakan hasil analisis waktu tempuh untuk skenario 1.

Tabel 5 : Waktu Tempuh Barat - Timur

Arah	Jarak (meter)	Waktu Tempuh (s)
Titik awal --> Simpang Tegalega	374	45
Stop line Barat <--> Stop Line Timur	50	10
Simpang Tegalega --> Simpang PT. INTI	353	42

Stop line Barat --> Stop Line Timur	52	5
Simpang PT. INTI <--> Simpang Muh. Ramdan	325	43
Stop line Barat <--> Stop Line Timur	60	6
Simpang Muh. Ramdan --> Titik Akhir	368	44
Total Waktu Perjalanan (s)		195

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 6 : Waktu Tempuh Timur – Barat

Arah	Jarak (meter)	Waktu Tempuh (s)
Titik awal --> Simpang Muh. Ramdan	374	45
Stop line Timur <--> Stop Line Barat	60	6
Simpang Muh. Ramdan --> Simpang PT. INTI	353	0
Stop line Timur <--> Stop Line Barat	52	7
Simpang PT. INTI --> Simpang Tegalega	325	0
Stop line Timur <--> Stop Line Barat	60	6
Simpang Tegalega --> Titik Akhir	368	44
Total Waktu Perjalanan (s)		108

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Waktu tempuh ntar simpang didapat melalui perhitungan jarak dibagi dengan waktu, sedangkan untuk perhitungan waktu yang dibutuhkan saat melewati simpang dari simpang Pertama ke Simpang terakhir didapat dari survei saat kondisi eksisting.

Untuk saar kondisi saar kondisi eksisting didapat melalui suevei waktu tempuh. Berikut merupakan perbandingan waktu tempuh saat koordisi eksisting dan setelah diterapkan sistem koordinasi dengan menggunakan skenerio 1 dengan menggunakan waktu siklus Optimasi Simpang Tegalega 126 detik.

Tabel 7 : Perbandingan Waktu Tempuh

Arah	Waktu Tempuh (s)		Persentase Penurunan
	Eksisting	Koordinasi	
Barat - Timur	452	106	77%
Timur - Barat	297	100	66%

Sumber : Hasil Analisis, 2024

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasi analisis yang sudah dilakukan tentang Koordinasi pengaturan simpang pada ruas jalan PETA-BKR Kota Bandung, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kinerja Eksisting

Simpang Tegalega pada kondisi eksisting memiliki derajat kejenuhan 0,79 memiliki panjang antrian 175 meter dan tundaan total sebesar 123,95 detik/smp (LOS F). Pada Simpang PT INTI memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,77, panjang antrian sepanjang 139 meter, dan memiliki tundaan total 123,55 detik/smp (LOS F). Simpang Muh. Ramdan memiliki rata-rata derajat kejenuhan sebesar 0,78, panjang antrian 131 meter, dan Tundaan total kondisi eksisting sebesar 68,39 detik/smp (LOS F).

2. Kinerja Optimasi

Simpang tegalega dalam kondisi optimasi memiliki derajat kejenuhan 0,86 memiliki panjang antrian 88 meter dan tundaan 65,11 detik/smp (LOS F). Simpang PT INTI kondisi Optimasi memiliki derajat kejenuhan 0,84 panjang antrian 84,44 dan tundaan 59,99 detik/smp (LOS E). Simpang Muh. Ramdan memiliki derajat kejenuhan 0,80 memiliki panjang antrian 84 meter serta memiliki tundaan

45,10 detik/smp (LOS E). dibandingkan dengan kinerja Eksisting kinerja Optimasi mengalami perbaikan ditandai dengan rata-rata tundaan yang turun sampai 46% pada setiap kaki simpangnya.

3. Kinerja Koordinasi

Simpang Tegalega memiliki Rata – rata derajat kejenuhan pada kondisi koordinasi sebesar 0,29, Rata – rata panjang antrian pada kondisi koordinasi sepanjang 22,18 meter, Tundaan total koordinasi sebesar 32,89 detik/smp (LOS D).

Simpang PT.INTI memiliki Rata – rata derajat kejenuhan pada kondisi koordinasi sebesar 0,51 panjang antrian 36,85 meter, Tundaan total kondisi koordinasi sebesar 66,29 detik/smp (LOS F).

Simpang Muh. Ramdan memiliki Rata – rata derajat kejenuhan pada kondisi koordinasi 0,41, panjang antrian 36,85 meter, Tundaan total kondisi koordinasi sebesar 63,84 detik/smp (LOS F).

4. Perbandingan Kinerja

Berdasarkan hasil analisis kondisi koordinasi lebih baik ditandai dengan penurunan waktu tempuh saat melewati ketiga simpang tersebut sebesar 77% dari arah Barat menuju Timur dan sebaliknya dari arah Timur menuju Barat waktu tempuh turun sebesar 66%. Dari skenario koordinasi yang ada, skenario 1 merupakan skenario terbaik dilihat dari kemampuan meloloskan kendaraan yaitu sebesar 74% untuk kedua arah di ketiga simpang yang ada.

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis mengajukan saran agar dinas Perhubungan dalam melakukan :

1. Melakukan penerapan pengaturan koordinasi pada 3 Simpang APILL yaitu simpang Tegalega, Simpang PT INTI, dan Simpang Muh. Ramdan.
2. Sebagai masukan kepada Dinas Perhubungan untuk dilakukan penelitian-penelitian lebih lanjut mengenai koordinasi simpang karena terdapat simpang APILL lain di Kota Bandung yang memiliki jarak yang memenuhi syarat untuk dilakukan koordinasi.
3. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, dapat menjadi referensi dalam menentukan kebijakan terkait penanganan masalah lalu lintas terkhusus mengenai Simpang bagi Dinas Perhubungan Kota Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Officials. (2001). *A policy on geometric design of highways and streets, 2001*. American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Buwono, K. H., Setiawan, A., & Damarwulan, O. (2022). *Pemodelan Polinomial Kecepatan Kendaraan Ringan Pada Bundaran*. 7(1), 642–647.
- Cahyaningrum, F. P., & Munawar, A. (2014). Koordinasi simpang bersinyal pada simpang kentungan-simpang monjali yogyakarta. *Jurnal Transportasi*, 14(1).
- Kirono, J. C., Puspasari, N., & Handayani, N. (2018). Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang (Studi Kasus Jalan Rajawali-Tingang dan Jalan Rajawali-Garuda). *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 6(2), 109–123.
- Pattimura, J., Baru, K., & Selatan, J. (1996). *Departemen Pekerjaan Umum*.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. *Jakarta: Departemen Perhubungan* (2015).
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (1997). “Manual Kapasitas Jalan Indonesia.” Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga.
- Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta: Departemen Perhubungan.

-
- Papacostas, C.S., & Prevedouros, P.D. (2005). *No Title. Transportation Engineering And Planing. Singapura: Singapura : Pretice Hall Etc.*
- Taylor. M. dan Young. W., 1996., *Understanding Traffic System. Sydney: Avebury Technical.*
- Praja, M. A., Priana, S. E., & Kurniawan, D. (2022). TINJAUAN EFEKTIVITAS PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL DI SIMPANG BYPASS MANGGIS KOTA BUKITTINGGI. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 179–185. <http://jurnal.ensiklopediaku.org>.
- Saputra, D. R. A., Lakawa, I., & Rachmat, M. O. La. (2020). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang PLN Di Wua-Wua. *Civil Engineering Journal (SCiEJ)*, 1(2), 72–88.
- Munawar, A. (2006). *Dasar-Dasar Teknik Transportasi*. Beta Offset
- Rahamaur, UA, Safaruddin, AS, Kadarini. (2015). EVALUSI WAKTU HILANG PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA PONTIANAK. 1(1), 1-5.
- Tim PKL Kota Bandung. (2023). “Laporan Umum Tim PKL Kota Bandung.” Bekasi: Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD.