

## ANALISIS KINERJA SIMPANG APILL BERDASARKAN PKJI 2014 DIBANDINGKAN SOFTWARE PTV VISTRO

**Rikki Sofyan Rizal<sup>1</sup>, Eko Wiyono<sup>2</sup>, Rangga Danisworo<sup>3</sup>**

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta,

Jl. Prof. DR. G. A. Siwabessy, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat 1642

rikki.sofyanrizal@sipil.pnj.ac.id, rangga.danisworo@gmail.com, eko.wiyono@sipil.pnj.ac.id

### Abstrak

Menganalisis sifat dan penyebab kemacetan di perkotaan adalah modal awal agar dapat menentukan kebijakan lalu lintas dan rencana manajemen yang tepat. Salah satu lokasi kemacetan yang perlu ditinjau adalah persimpangan, karena merupakan suatu titik bertemunya berbagai pergerakan dari arah yang berbeda. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja Simpang Empat Legundi menggunakan metode PKJI 2014 lalu dibandingkan dengan PTV Vistro . Penelitian dimulai dengan pengumpulan data-data baik primer maupun sekunder untuk memenuhi parameter kinerja simpang pada PKJI (2014) dan PTV Vistro. Perbandingan kedua metode dilakukan untuk menganalisis parameter yang berbeda dalam analisis kinerja simpang. Hasil dari analisis pada PKJI (2014) didapat derajat kejenuhan sebesar 0,967 dan tundaan sebesar 99,76 det/skr sedangkan pada PTV Vistro menunjukkan angka derajat kejenuhan sebesar 0,984 dan tundaan sebesar 241,19 det/skr. Hasil analisis kedua metode menunjukkan persamaan LOS yaitu F dengan tundaan >80 det/skr Perbedaan nilai terjadi dikarenakan Pada PTV Vistro Analisis data untuk menentukan kapasitas, derajat kejenuhan, dan tundaan dianalisis dengan HCM 2010. Input nilai yang tidak sesuai PKJI (2014) juga berpengaruh pada perbedaan hasil analisis, diantaranya arah pergerakan kendaraan tidak sesuai kondisi simpang, kondisi lingkungan dianggap sama tiap pendekatan yaitu CBD, dan nilai arus jenuh (S0) sebesar 3600 yang dianggap sama pada tiap pendekatan.

**Kata kunci** : Kinerja Simpang Bersinyal; Parameter; PKJI 2014; PTV Vistro

### Abstract

Analyzing the characteristic and causes of congestion in cities is the initial capital in order to determine traffic policies and appropriate management plans. One of the locations of congestion that needs to be reviewed is the intersection, because it is a meeting point of various movements from different directions. This research was conducted to analyze the performance of Simpang Empat Legundi using the PKJI 2014 method and then compared to PTV Vistro. The research began with the collection of both primary and secondary data to meet the intersection performance parameters of the store in PKJI (2014) and PTV Vistro. A comparison of the two methods is done to analyze different parameters in the analysis of the intersection performance. The results of the analysis on PKJI (2014) obtained a degree of saturation of 0.967 and a delay of 99.76 det / skr while at PTV Vistro showed a degree of saturation of 0.984 and a delay of 241.19 det / skr. The results of the analysis of both methods show the equation OF L with delay >80 det / skr Difference in value occurs due to PTV Vistro Data analysis to determine capacity, saturation degree, and delay analyzed with HCM 2010. Input values that are not in accordance with PKJI (2014) also affect the difference in the results of the analysis, including the direction of vehicle movement is not in accordance with the storage conditions, environmental conditions are considered the same every lane group i.e. CBD, and the saturated current value (S0) of 3600 which is considered the same in each lane group.

**Keywords** : Intersection Performance; Parameters; PKJI 2014; PTV Vistro.

## I. PENDAHULUAN

Kebijakan lalu lintas dan penanganan manajemen yang tepat merupakan salah satu modal awal dalam mengatasi kemacetan, karena sifatnya dalam mengoptimalkan jaringan fasilitas yang ada (Alifian, D.C., dkk, 2018) . Hal ini akan meminimalisir akibat dari kemacetan lalu lintas antara lain melambatnya kecepatan, peningkatan waktu perjalanan dan peningkatan panjang antrian (Lanke & Koul, 2013). Salah satu lokasi kemacetan yang perlu ditinjau adalah persimpangan, dimana kendaraan dari tiap jalan bertemu dan terjadi konflik antara dua arus lalu lintas yang saling berpotongan (Lumintang dkk, 2013).

Manajemen yang tepat akan berdampak pada meningkatnya tingkat pelayanan yaitu kondisi lalu lintas yang diterima oleh pengemudi (PKJI, 2014). umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh akibat peningkatan volume setiap ruas jalan yang dapat digolongkan pada tingkatan antara A sampai F. Dewasa ini, banyak perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisis dan mendapatkan rencana manajemen kinerja simpang bersinyal, salah satunya adalah perangkat lunak PTV Vistro. Perangkat lunak ini yang dikembangkan di Jerman dan memiliki fitur-fitur lengkap dalam menganalisis permasalahan lalu lintas yang ada di jalan termasuk pada simpang bersinyal.

Dalam penelitian sebelumnya (Yuliantio dkk, 2018) dilakukan analisis kinerja simpang bersinyal pada jalan Brigjend Slamet Riyadi, Kota Surakarta. Penelitian tersebut bertujuan mengetahui kinerja simpang berdasarkan MKJI 1997 dan PTV Vistro. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui panjang antrian yang mendekati lapangan antara MKJI 1997 dan PTV Vistro, kemudian membandingkan nilai tundaan yang paling tinggi antara kedua metode tersebut. Dengan mengubah nilai arus jenuh dasar dan EMP untuk sepeda motor dengan berbagai skenario. Didapat panjang antrian pada MKJI 1997 lebih mendekati lapangan dan nilai tundaan lebih yang baik dibandingkan PTV Vistro. Hal ini juga dilakukan pada penelitian (Putri & Yulianto, 2018) dan menghasilkan kesimpulan yang sama. kedua penelitian tersebut kurang spesifik dalam menjelaskan parameter apa saja yang berpengaruh pada perbedaan tersebut.

Pada penelitian ini perbandingan kinerja simpang dilakukan pada nilai derajat kejenuhan dan tundaan. Nilai tundaan akan menunjukkan tingkat pelayanan (LOS), yaitu ukuran kualitas mengendarai kendaraan secara kualitatif melalui persepsi pengemudi (Novianka dkk, 2020) Nilai LOS dengan metode PKJI (2014) akan ditentukan berdasarkan pada PM no 96 tahun 2015 sedangkan pada PTV Vistro didasarkan dalam pedoman HCM (2010). Berikut beberapa parameter dalam

menentukan kinerja simpang bersinyal (Puspa & Rizda, 2014)

Salah satu yang menjadi faktor penentuan kinerja simpang adalah derajat kejenuhan (Sari, 2017). Pada PKJI (2014), Derajat kejenuhan ( $D_j$ ) didapat setelah mencari nilai arus lalu lintas ( $Q$ ), dan kapasitas ( $C$ ) (Sari & Latifa, 2019) , yang kemudian diolah menggunakan persamaan berikut.

$$D_j = \frac{Q}{C} \quad \dots[1]$$

Tundaan dapat diartikan sebagai bentuk ketidaknyamanan pengendara, karena berkaitan dengan borosnya konsumsi bahan bakar dan kehilangan waktu perjalanan (Bien & Arifianto, 2019). Pada PKJI (2014) nilai tundaan dapat dicari menggunakan persamaan berikut.

$$T_i = T_{Li} + T_{Gi} \quad \dots[2]$$

Dimana:

- $T_i$  = tundaan rata-rata untuk suatu pendekat  $i$  (det/skr)
- $T_{Li}$  = tundaan lalu lintas rata-rata untuk suatu pendekat  $i$  (det/skr)
- $T_{Gi}$  = tundaan geometri rata-rata untuk suatu pendekat  $i$  (det/skr)

Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah menentukan perbedaan parameter kinerja simpang bersinyal berdasarkan PKJI 2014 terhadap *software* PTV Vistro. Metode PKJI (2014) dipilih karena merupakan pemutakhiran MKJI (1997) yang akan menjadi pembaharuan dari penelitian sebelumnya.

## II. KAJIAN LITERATUR

### II.1. APILL

Menurut M. Islah, Febriyanto (2018) lampu lalu lintas merupakan alat pengatur lalu lintas yang mempunyai fungsi utama mengatur hak berjalan pergerakan lalu lintas (termasuk pejalan kaki) secara bergantian dipersimpangan jalan, dengan cara memberikan nyala lampu hijau untuk berjalan, kuning untuk perhatian dan merah untuk berhenti selama selang waktu tertentu.

Berdasarkan PKJI (2014), pada umumnya APILL dipergunakan untuk beberapa tujuan, yaitu mempertahankan kapasitas simpang pada jam puncak dan mengurangi kejadian kecelakaan akibat tabrakan antar kendaraan dari arah berlawanan. Prinsip APILL adalah dengan meminimalkan konflik primer maupun konflik sekunder. Konflik primer merupakan konflik antara dua arus lalu lintas yang saling berpotongan, sedangkan konflik sekunder adalah konflik yang terjadi dari arus lurus yang melawan atau arus membelok yang

berpotongan dengan arus lurus atau pejalan kaki yang menyeberang.

## II.2. Kinerja Lalu Lintas Simpang

### 1. Panjang Antrian

Panjang Antrian salah satu penumpukan arus lalu lintas yang menjadi penyebab kemacetan yaitu pada saat APILL berwarna merah. Untuk mengurangi panjang antrian yang terjadi, ialah dengan memberi kesempatan jalan lebih lama pada jalur yang memiliki antrian lebih panjang, ketimbang pada arus lalu lintas yang memiliki panjang antrian lebih pendek. (Dian .H, Wisnu H.M, 2016)

Pada PKJI 2014 Panjang antrian (PA) diperoleh dari perkalian  $N_Q$  (skr) dengan luas area rata-rata yang digunakan oleh satu kendaraan ringan (ekr) yaitu  $20m^2$ , dibagi lebar masuk (m), sebagaimana persamaan berikut:

$$PA = N_Q \times \frac{20}{L_M} \quad \dots[3]$$

Dimana :

PA = Panjang Antrian

$N_Q$  = Jumlah kendaraan terbanyak antara waktu merah maupun dari fase sebelumnya

$L_M$  = Lebar jalan masuk

Mengacu pada PKJI 2014 nilai panjang antrian dipengaruhi oleh derajat kejenuhan ( $D_J$ ) dengan beberapa kondisi sebagai berikut:

Jika  $D_J > 0,5$ ; maka

$$N_{Q1} = 0,25 \times c \times \left\{ (D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0,5)}{c}} \right\} \dots[4]$$

Jika  $D_J \leq 0,5$ ; maka  $N_{Q1} = 0$

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600} \quad \dots[5]$$

Dalam menentukan Rasio hijau ( $R_H$ ) pada ( $N_{Q2}$ ) dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$R_H = H_i / c \quad \dots[6]$$

Dimana:

$H_i$  = Waktu hijau per fase

$c$  = waktu siklus

### 2. Rasio Kendaraan Henti

Menurut (Gustina. F dkk, 2016 )jumlah kendaraan berhenti adalah jumlah kendaraan pada arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal.

Kemudian dalam PKJI 2014 rasio kendaraan henti ( $R_{KH}$ ), yaitu rasio kendaraan pada pendekat

yang harus berhenti akibat isyarat merah sebelum melewati suatu simpang terhadap jumlah arus pada fase yang sama pada pendekat tersebut, dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600 \quad \dots[7]$$

Dimana:

$N_Q$  = jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat hijau

$c$  = waktu siklus (detik)

$Q$  = arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau (skr/jam)

### 3. Tundaan

Berdasarkan Panduan Kapasitas Jalan Indonesia PKJI 2014, Tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang.

Menurut (A.A.N.A Jaya Wikramam, 2011) tundaan adalah rata-rata waktu tunggu tiap kendaraan yang masuk dalam pendekat. Tundaan pada simpang terdiri dari 2 komponen yaitu tundaan lalu lintas ( $T_{Li}$ ) dan tundaan geometrik ( $T_{Gi}$ ).

Tundaan dapat dinyatakan dengan rumus berikut ini:

$$T_i = T_{Li} + T_{Gi} \quad \dots[8]$$

Dimana:

$T_i$  = tundaan rata-rata untuk suatu pendekat  $i$  (det/skr)

$T_{Li}$  = tundaan lalu lintas rata-rata untuk suatu pendekat  $i$  (det/skr)

$T_{Gi}$  = tundaan geometri rata-rata untuk suatu pendekat  $i$  (det/skr)

Tundaan lalu lintas disebabkan oleh interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang (Gland Y.B. Luminating, dkk, 2013). Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat  $i$  dapat ditentukan dari rumus berikut:

$$T_L = C \times \frac{0,5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_J)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c} \quad \dots[9]$$

Dimana:

$T_L$  = Tundaan lalu-lintas rata-rata pada pendekat  $j$  (det/skr)

$R_H$  = Rasio hijau (g/c)

$D_J$  = Derajat kejenuhan

$C$  = Kapasitas (skr/jam)

$N_{Q1}$  = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

Tundaan geometrik disebabkan oleh perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan atau terhenti karena lampu merah (Gland Y.B. Luminating, dkk, 2013). Tundaan geometrik rata-rata pada suatu pendekatan dapat diperkirakan sebagai berikut:

$$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \quad ..[10]$$

Dimana:

$T_G$  = Tundaan geometri rata-rata pada pendekatan i (det/smp)

$R_{KH}$  = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekatan

$P_B$  = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekatan

Menentukan tundaan total dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$\text{Tundaan Total} = T_i \times Q \quad ..[11]$$

Dimana:

$T_i$  = Tundaan rata-rata

$Q$  = Arus lalu lintas

#### 4. PTV Vistro

PTV Vistro merupakan perangkat lunak yang dikembangkan untuk melakukan analisa terhadap jaringan jalan melalui kinerja simpang. Perangkat lunak ini baru dirilis tahun 2013. Dua fitur utama PTV Vistro adalah dapat dipergunakan untuk perencanaan lalu lintas dan penaksiran dampak lalu lintas. Model simulasi lalu lintas menurut Aghbayk, dkk. (2013) dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu makroskopik (simulasi jaringan transportasi secara section-by-section), mesoskopik (model simulasi yang menggabungkan sifat makroskopik dan mikroskopik) serta mikroskopik (simulasi pergerakan kendaraan individu dalam arus lalu lintas). PTV Vistro termasuk dalam perangkat lunak dengan kategori makroskopik. Salah satu kemampuan perangkat lunak ini dapat memodelkan simpang pada kawasan perkotaan. Perhitungan pada PTV Vistro menggunakan basis pendekatan beberapa metode dan salah satunya Highway Capacity Manual (HCM) tahun 2010 (PTV Vistro User Manual, 2013).

### III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Analisis kinerja simpang dimulai dengan pengumpulan data-data terkait analisis kinerja simpang bersinyal. Data sekunder yang dibutuhkan dalam analisis adalah peta lokasi simpang dan data

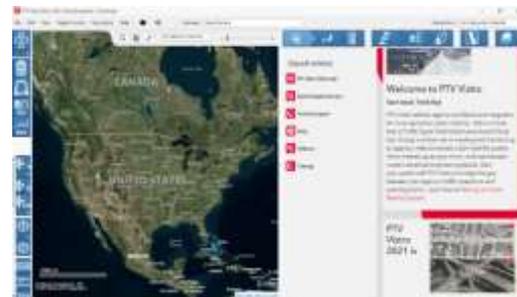
jumlah penduduk sedangkan data primer didapat berdasarkan hasil survei lapangan seperti kondisi geometrik, data arus kendaraan, fase sinyal dan waktu siklus.

Pengambilan data arus kendaraan dilakukan pada hari Senin, Kamis dan Sabtu bulan Juni 2021 pada jam sibuk pagi, jam sibuk siang pukul, dan jam sibuk sore. Berlokasi di Simpang Empat Legundi, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pada tahap ini akan didapat jam puncak pada simpang yang akan digunakan sebagai analisis dalam penelitian ini.



Gambar 1. Lokasi Simpang Empat Legundi

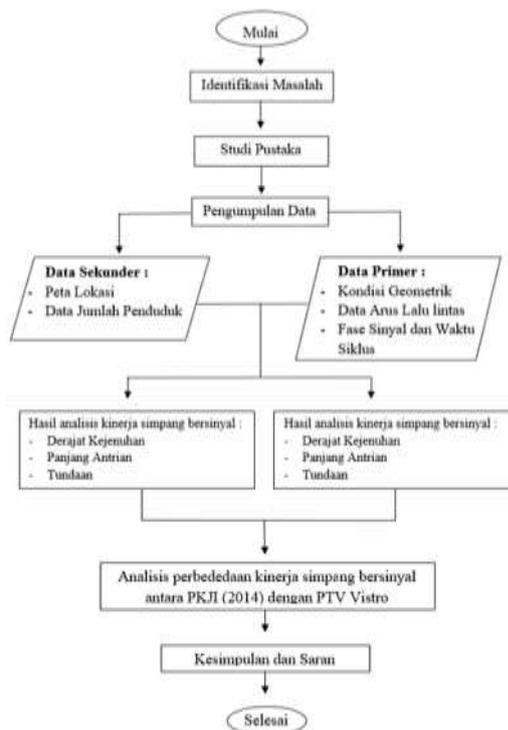
Tahapan pekerjaan dan proses analisis dari kedua metode ini dimulai dengan mengolah data survei sesuai pedoman kapasitas simpang APILL dalam PKJI (2014). Selanjutnya dilakukan analisis kinerja simpang menggunakan software PTV Vistro berdasarkan HCM 2010. Hasil analisis pada tahap ini akan menghasilkan parameter kinerja simpang berupa kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan. Setelah proses analisis, maka akan didapat parameter-parameter yang menyebabkan perbedaan hasil analisis.



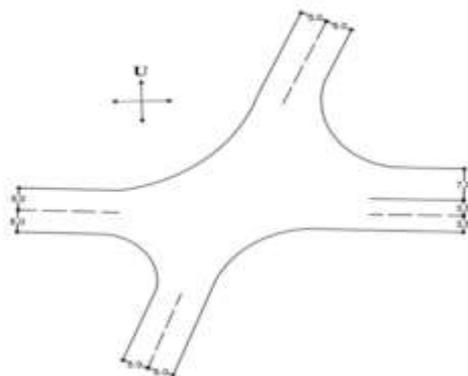
Gambar 2. Tampilan Awal PTV Vistro

Langkah awal dalam analisis menggunakan PTV Vistro adalah memasukkan data dalam analysis method for signalized intersection, menjadi HCM 2010 pada menu global settings. Kemudian dilanjutkan pada menu intersection yang memuat data berupa nama simpang, tipe simpang, nama tiap lajur pendekatan, konfigurasi lajur, dan ukuran geometrik jalan. Selanjutnya pada menu volumes, data yang dimasukkan adalah jumlah arus kendaraan dalam satuan kendaraan ringan per jam (skr/jam). Tahap terakhir dalam input data adalah menu traffic control, data yang dibutuhkan adalah grup sinyal,

waktu kuning, waktu semua merah, dan waktu hijau dengan intergreen.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 4. Kondisi Geometrik Simpang

Data geometrik dan waktu siklus akan digunakan dalam analisis kedua metode.

Tabel 1. Waktu Siklus Sinyal

Waktu	Fase	Waktu Menyala (detik)		
		Hijau	Kuning	All Red
Sore	1	100	2	3
	2	100	2	3
	3	220	2	3

#### Kinerja Simpang (PKJI 2014)

Hasil survei pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 menunjukkan jumlah kendaraan yang telah dijadikan satuan kendaraan ringan per jam

(skr/jam). Volume lalu lintas terbesar terjadi pada hari kerja jam sibuk sore.

Tabel 2. Arus Kendaraan Jam Sibuk Pagi

Waktu	Kumulatif pendekatan (skr/jam)			
	U	T	S	B
08.00-09.00	474	596	452	534
08.15-09.15	473	599	186	528
08.30-09.30	475	605	448	527
08.45-09.45	459	580	440	526
09.00-10.00	440	558	430	524

Tabel 3. Arus Kendaraan Jam Sibuk Siang

Waktu	Kumulatif pendekatan (skr/jam)			
	U	T	S	B
11.00-12.00	547	563	555	661
11.15-12.15	545	558	544	639
11.30-12.30	544	552	535	620
11.45-12.45	508	583	543	597
12.00-13.00	467	615	551	574

Tabel 4. Arus Kendaraan Jam Sibuk Sore

Waktu	Kumulatif pendekatan (skr/jam)			
	U	T	S	B
14.00-15.00	583	777	612	768
14.15-15.15	622	806	625	773
14.30-15.30	662	831	636	779
14.45-15.45	644	829	609	775
15.00-16.00	628	822	581	772

Setelah didapat jam puncak, langkah selanjutnya adalah mencari nilai arus jenuh dasar ( $S_0$ ) yang telah dilakukan penyesuaian faktor-faktor kinerja simpang. Dapat dilihat pada tabel 10.

Setelah semua parameter telah didapat, maka nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ) dan tundaan menggunakan pedoman PKJI (2014), dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. ( $D_j$ ) dan Tundaan PKJI (2014)

Waktu	PKJI 2014		LOS
	$D_j$	Tundaan	
08:00-09:00	0,783	38,23	D
08:15-09:15	0,787	38,33	D

08:30-09:30	0,785	38,26	D
08:45-09:45	0,763	35,57	D
09:00-10:00	0,755	36,33	D
11:00-12:00	0,839	46,73	E
11:15-12:15	0,835	45,47	E
11:30-12:30	0,829	44,64	E
11:45-12:45	0,804	43,34	E
12:00-13:00	0,799	42,87	E
14:00-15:00	0,927	82,82	F
14:15-15:15	0,926	85,92	F
14:30-15:30	0,943	98,52	F
14:45-15:45	0,931	88,81	F
15:00-16:00	0,923	81,44	F

### Kinerja Simpang (PTV Vistro)

Langkah awal dalam menentukan kinerja simpang pada menu global setting dalam PTV Vistro adalah mengubah metode analisis menjadi HCM 2010.

Direction Of Traffic	Left-hand traffic
Unit	Metric
Analysis Method for Signalized Intersections	HCM 2010

Gambar 5. menu Global setting

Pada menu intersection setup. bagian konfigurasi lajur, input data pada pendekatan timur, diinput lajur pertama khusus untuk lurus dan belok kiri, lajur kedua lurus dan belok kanan.

Intersection	Simpang Empat Legundi			
Notes				
Control Type	Signalized			
Analysis Method	HCM 2010			
Name	Jl. Raya Legundi	Jl. Raya Legundi	Jl. Widyadarmas	Jl. Raya Kiri
Show Name	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Approach	Northbound	Southbound	Eastbound	Westbound
Lane Configuration	+	+	+	+
Turning Movement	Left   Thru   Right	Left   Thru   Right	Left   Thru   Right	Left   Thru   Right
Lane Width [m]	3.00   3.00   3.00	3.00   3.00   3.00	3.00   3.00   3.00	3.00   3.00   3.00

Gambar 6. menu Intersection Setup

Selanjutnya pada menu volumes PTV Vistro, input data yang digunakan adalah arus kendaraan, yang telah dijadikan kendaraan ringan per jam (kend/jam), volume kendaraan ringan, dan sepeda motor dijadikan satu sedangkan kendaraan berat dalam persen (%) terlihat pada tabel 11.

Dilanjutkan dalam menu traffic control, waktu siklus disesuaikan dengan hasil dari PKJI 2014 dan

periode analisis dijadikan selama 1 jam. Pada bagian ini Penafsiran tipe lingkungan yang dimasukkan dalam PTV Vistro dianggap sama pada semua pendekatan yaitu daerah CBD (central business district)

Analysis Period	1 hour
Located in CBD	<input checked="" type="checkbox"/>
Controller ID	1
Signal Coordination Group	-
Cycle Length [s]	243

Gambar 7. Menu Traffic Control

Nilai arus jenuh dasar dalam menentukan kapasitas pada PTV Vistro, disamakan dengan arus jenuh dasar dalam PKJI 2014, dengan nilai hanya saja pada PTV Vistro semua pendekatan dianggap sama dengan nilai ( $S_0$ ) sebesar 3600. Hasil analisis berupa kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan pada PTV Vistro secara otomatis terhitung dengan metode HCM 2010. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel-tabel berikut.

Tabel 7. ( $D_j$ ) dan Tundaan PTV Vistro

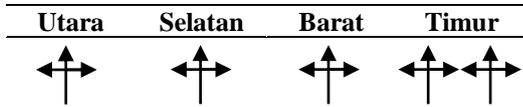
Waktu	$D_j$	Tundaan	LOS
08:00-09:00	0,644	120,55	F
08:15-09:15	0,634	120,33	F
08:30-09:30	0,639	121,04	F
08:45-09:45	0,591	117,8	F
09:00-10:00	0,6	118,46	F
11:00-12:00	0,885	212,75	F
11:15-12:15	0,849	191,65	F
11:30-12:30	0,81	168,68	F
11:45-12:45	0,79	158,73	F
12:00-13:00	0,775	151,75	F
14:00-15:00	0,908	208,6	F
14:15-15:15	0,878	183,72	F
14:30-15:30	0,995	251,96	F
14:45-15:45	0,984	241,19	F
15:00-16:00	0,971	231,18	F

### Perbandingan Kinerja Simpang APILL

Perbedaan hasil perhitungan dari kedua metode, dikarenakan perbedaan parameter pada input data diantaranya yaitu:

Dalam pengolahan data PTV Vistro terintegrasi pada HCM 2010 sehingga tidak semua data dapat disamakan dengan PKJI 2014

Pada arah pergerakan kondisi eksisting, seperti yang terlihat pada gambar 8, arah timur terdapat dua lajur dengan tiga arah pergerakan, sedangkan yang dimasukkan dalam PTV Vistro berbeda.



Gambar 8. Arah Pergerakan pada Simpang



Gambar 9. Arah Pergerakan pada PTV Vistro

Kondisi lingkungan pada PKJI dianggap berbeda pada tiap pendekatan, sedangkan PTV Vistro didefinisikan seragam dalam satu simpang.

Tabel 8. Kondisi Lingkungan Simpang

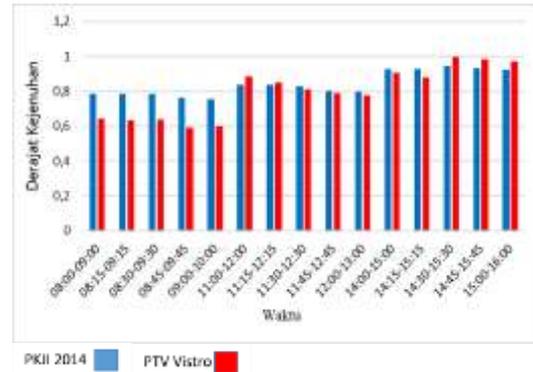
Pendekat	PKJI 2014	PTV Vistro
Utara	KIM	CBD
Selatan	KOM	CBD
Barat	KIM	CBD
Timur	KOM	CBD

Dan seperti yang terlihat pada tabel 9, pada PTV Vistro arus jenuh dasar pada tiap pendekatan dianggap sama, sedangkan PKJI 2014 dibedakan untuk tiap pendekatan.

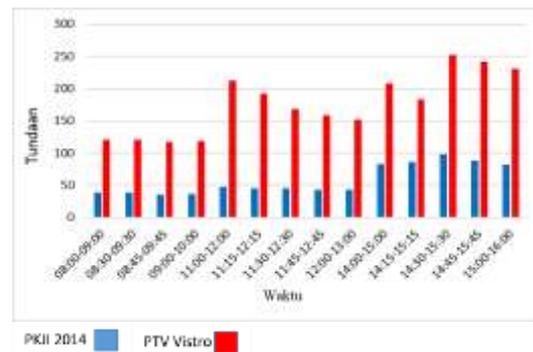
Tabel 9. perbedaan arus jenuh dasar

kode pendekatan	arus jenuh dasar (skr/jam)	
	PKJI 2014	PTV Vistro
U	3600	3600
T	3600	3600
S	3600	3600
B	3000	3600

Berikut adalah perbandingan nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ) dan tundaan antara PKJI 2014 dan *software* PTV Vistro.



Gambar 10. Perbandingan Nilai Derajat Kejenuhan



Gambar 10. Perbandingan Nilai Tundaan

Dari hasil perbandingan nilai tundaan pada gambar 10. Didapat bahwa kedua metode menunjukkan nilai LOS F pada Simpang Empat Legundi.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### IV.1. Kesimpulan

Perbedaan nilai terjadi dikarenakan Pada PTV Vistro Analisis data untuk menentukan derajat kejenuhan, dan tundaan dianalisis dengan HCM 2010. Input nilai yang tidak sesuai PKJI (2014) juga berpengaruh pada perbedaan hasil analisis, diantaranya arah pergerakan kendaraan tidak sesuai kondisi simpang, kondisi lingkungan dianggap sama tiap pendekatan yaitu CBD, dan nilai arus jenuh ( $S_0$ ) sebesar 3600 yang dianggap sama pada tiap pendekatan.

Sehingga Hasil dari analisis pada PKJI (2014) didapat derajat kejenuhan sebesar 0,967 dan tundaan sebesar 99,76 det/skr sedangkan pada PTV Vistro menunjukkan angka derajat kejenuhan sebesar 0,984 dan tundaan sebesar 241,19 det/skr. Hasil analisis kedua metode menunjukkan persamaan LOS yaitu F dengan tundaan >80 det/skr.

### IV.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian mengenai analisis kinerja simpang ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya data ini dapat digunakan sebagai evaluasi untuk alternatif perbaikan Simpang Empat Legundi.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat menyesuaikan input data pada PTV Vistro dengan PKJI 2014, agar didapat hasil yang sesuai dengan kondisi lalu lintas di Indonesia.

## REFERENSI

- Cheng, Tao., Chow, Andy H.F., Santacreu, Alex., Tanasaramond, Garavig., & Tsapakis, Ioannis. 2013. *Empirical Assesment of Urban Traffic Congestion*. Journal of Advanced Transportation (J. Adv. Transp. 2014; 48:1000-1016).
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Fazlurrahman, M. Iqbal., & Susilo, Budi hartanto. 2019. *Analisis Kemacetan Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Ir. H. Juanda-Raya Bogor)*. In prosiding inovasi ilmu pengetahuan, teknologi dan seni dalam perencanaan dan perancangan lingkungan terbangun (hal:284-289, ISBN : 978-623-91368-0-2).
- Febriyanto., & Islah, Muhammad. 2018. *Perencanaan Simpang dengan Menggunakan Lampu Lalu Lintas*. Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN) (Vol. 1, No.1-April 2018). Riau : Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.
- Fitri, Gustina., Munandar, M. Arif., & Rosalina. 2016. *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Empat Lengan Pada Simpang Inpres Kota Lhokseumawe*. Jurnal Teknik Sipil PORTAL (Vol. 8, No. 2, Oktober 2016).
- Hartanti, Dian., & Martono, Wisnu Hendro. 2016. *Penetapan Titik Pendeteksi Antrian Kendaraan Pada Perempatan Lampu Lalu Lintas*. Jurnal Kajian Ilmu dan Teknologi (Vol. 5 No. 2, Oktober 2016). Sekolah Tinggi Teknik PLN.
- Khisty, C. Jotin., & Lall, B. Kent. 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*. Edisi Ke-3 Jilid 1. Penerbit Erlangga.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2017. *Perencanaan Geometrik Persimpangan Sebidang*. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan, Perumahan, Pemukiman dan Pengembangan infrastruktur Wilayah.
- Lefrand, L.I.R., Luminating, Gland Y.B., Manoppo M.R.E., & Timboelang J.A. 2013. *Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Walanda Maramis Manado)*. Jurnal Sipil Statik (Vol.1 No.3, Februari 2013 (202-208)).
- Putra, W., Radite, D., Setiawan, A.B., Yulianto, B. 2018. *Analysis of signalized intersection performance using IHCM 1997 method and PTV Vistro software*. MATEC Web of Confrences (Vol 0402). Sebelas Maret University
- PTV AG. 2016. *PTV Vistro User Manual*. Jerman : PTV Group
- Royan, Noto. 2015. *Analisa Perencanaan Traffic Light di Persimpangan Bandara SMB II Palembang*. Berkala Teknik (Vol.5 No.2 September 2015). Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Pemerintah RI No. 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas*.
- Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 96 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Tama, Yuanda Patria. 2016. *Fenomena Lalu Lintas Simpang Bersinyal di Kota Bekasi (Studi Kasus : Simpang Tol Bekasi Timur)*. Biro Penerbit Planologi Undip (Vol. 12 (2): 195 – 209).
- Wikrama, A.A.A.N.A. Jaya. 2011. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak)*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil (Vol.15, No.1, Januari 2011). Denpasar : Universitas Udayana.