OPTIMALISASI SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN TALANG JAWA DI KOTA PAGAR ALAM

OPTIMIZING THE UNSIGNALIZED INTERSECTION AT THE TALANG JAWA INTERSECTION IN THE CITY OF PAGAR ALAM

Karina Putri Pratama[1], Tatang Adhiatna[2], dan Hardjana[3]
[1]Dinas Perhubungan Kota Pagar Alam, Jl. Lintas Pagar Alam-Lahat, Kel. Karang Dalo, Kec. Dempo Tengah, Kota Pagar Alam, Sumatera Selatan, Indonesia
[2]Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia – Sekolah Tinggi Transportasi Darat, Indonesia
[3]Kementerian Perhubungan
**Email Korespondensi* : info@sttd.ac.id

Abstract

Increasing population growth, the number of private vehicle ownership and other public transportation systems will create traffic problems, especially at intersections. intersection traffic conditions that are not followed by changes in intersection management will further worsen performance at the intersection itself. Traffic conflicts occur at the unsignalized four-way intersection at the Talang Jawa intersection in Pagar Alam City, especially during peak hours. To measure the performance of intersections in this study using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual Method (MKJI). The analysis carried out is related to the degree of saturation, queue length, delay, as well as proposals related to improving performance at the Talang Jawa intersection. From the results of the performance analysis of the existing Talang Jawa intersection, the degree of saturation is 0.57 with a delay time of 10.69 sec/pcu and the queue probability is 14%-30%. The alternative for optimizing the Talang Jawa intersection is to calculate the performance of the unsignalized intersection into a signalized intersection and by installing road equipment facilities at the intersection.

Keywords : *Optimization, unsignalized intersection, intersection performance, degree of saturation, queue, delay.*

Abstrak

Meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk, jumlah kepemilikan kendaraan pribadi serta sistem angkutan umum lainnya akan menciptakan permasalahan lalu lintas terutama pada persimpangan. kondisi lalu lintas simpang yang tidak diikuti oleh perubahan manajemen simpang akan semakin memperburuk kinerja pada persimpangan itu sendiri. Konflik lalu lintas terjadi di simpang empat tak bersinyal pada persimpangan talang jawa di Kota Pagar Alam terutama pada jam puncak (peak hour). Untuk mengukur kinerja persimpangan pada penelitian ini menggunakan metode manual kapasitas jalan indonesia 1997 (MKJI). Analisis yang dilakukan adalah terkait Derajat kejenuhan, panjang antrian, Tundaan, serta usulan terkait peningkatan kinerja pada simpang talang jawa.dari hasil analisis kinerja simpang talang jawa eksisting didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,57 dengan waktu tundaan 10,69 det/smp dan peluang antrian 14%-30%. Alternatif untuk mengoptimalisasi simpang talang jawa adalah melakukan perhitungan kinerja simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal serta dengan pemasangan fasilitas perlengkapan jalan pada simpang.

Kata kunci : Optimalisasi, simpang tak bersinyal, kinerja simpang, derajat kejenuhan, antrian, tundaan.

PENDAHULUAN

Kota Pagar Alam merupakan salah satu kota yang terletak di provinsi Sumatera Selatan. Kota Pagar Alam merupakan kota yang kondisi jaringan jalan padat pada daerah tertentu terutama pada bagian pusat kegiatan. Pada daerah tersebut mobilitas kendaraannya tergolong tinggi, karena merupakan kawasan pemerintahan. Sedangkan pada daerah bagian barat kondisi jaringan jalannya tidak padat, dikarenakan pada daerah tersebut didominasi oleh daerah perbukitan.

Meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk, jumlah kepemilikan kendaraan pribadi serta sistem angkutan umum lainnya akan menciptakan permasalahan lalu lintas terutama pada persimpangan. Kota Pagar Alam merupakan kota tujuan dan sekaligus kota berkembang yang mengalami permasalahan tersebut. Simpang merupakan prasarana transportasi yang bertujuan meningkatkan mobilitas dan mengurangi kemacetan, namun kadang kemacetan terjadi pada persimpangan itu sendiri. Kemacetan itu terasa dengan terjadinya tundaan yang lama dan antrian yang panjang pada simpang. Salah satu faktor penyebab terjadinya hal tersebut adalah adanya perubahan kondisi lalu lintas simpang yang tidak diikuti oleh perubahan manajemen simpang tersebut.

Salah satu simpang di Kota Pagar Alam yang memerlukan evaluasi dan peningkatan kinerja adalah simpang empat tak bersinyal Talang Jawa. Simpang empat Talang jawa merupakan simpang tak bersinyal yang terhubung langsung dengan daerah CBD. Dimana ruas jalan kaki simpang tersebut menghubungkan pusat kegiatan masyarakat di kota Pagar Alam, yaitu Pasar Dempo, Terminal Tipe C, Pusat Kesehatan Masyarakat, serta komplek pendidikan dan pertokoan. Hal tersebut membuat arus lalu lintas pada simpang tersebut cukup tinggi terutama pada jam sibuk dan hari libur sehingga sering terjadi konflik pada persimpangan tersebut.

Setelah dilakukan unjuk kinerja, simpang empat tak bersinyal Talang Jawa Kota Pagar Alam menduduki peringkat 6 terburuk simpang tak bersinyal di Kota Pagar Alam. Simpang ini memilik derajat kejenuhan sebesar 0,57 dengan tundaan simpang sebesar 10,69 det/smp dan peluang antrian 14% - 30% . Angka tersebut sudah dapat menunjukkan bahwa simpang ini memiliki kinerja yang kurang baik dan perlu adanya peningkatan kinerja sehingga sangat diperlukan pengaturan lalu lintas pada simpang ini serta mengingat lokasi simpang yang menghubungkan langsung daerah CBD sehingga memiliki arus lalu lintas cukup padat yang menyebabkan terjadinya konflik serta kemacetan pada simpang.

Berdasarkan kondisi di atas, penulis melakukan analisis yang berjudul “Optimalisasi Simpang Tak Bersinyal Pada Persimpang Talang Jawa di Kota Pagar Alam” dengan harapan bahwa hasil analisisnya dapat memberikan alternatif solusi dari permasalahan tersebut sehingga pengguna jalan dapat merasakan kelancaran dan kenyamanan dalam berlalu lintas.

METODE

Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk memperoleh kinerja lalu lintas pada wilayah kajian secara akurat. Adapun survei-survei yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Survei inventarisasi simpang

Data inventarisasi simpang dimaksudkan untuk mengindentifikasi karakteristik prasarana simpang, antara lain tipe simpang, tipe pengendalian simpang, tipe dan fungsi jalan, lebar jalur efektif, radius

simpang, hambatan samping, kondisi simpang dan juga fasilitas perlengkapan simpang secara visual. Survei inventarisasi simpang ini dilaksanakan dengan cara mengamati, mengukur dan mencatat secara langsung semua komponen simpang yang ada ke dalam formulir survei sesuai dengan target data yang akan" diambil.

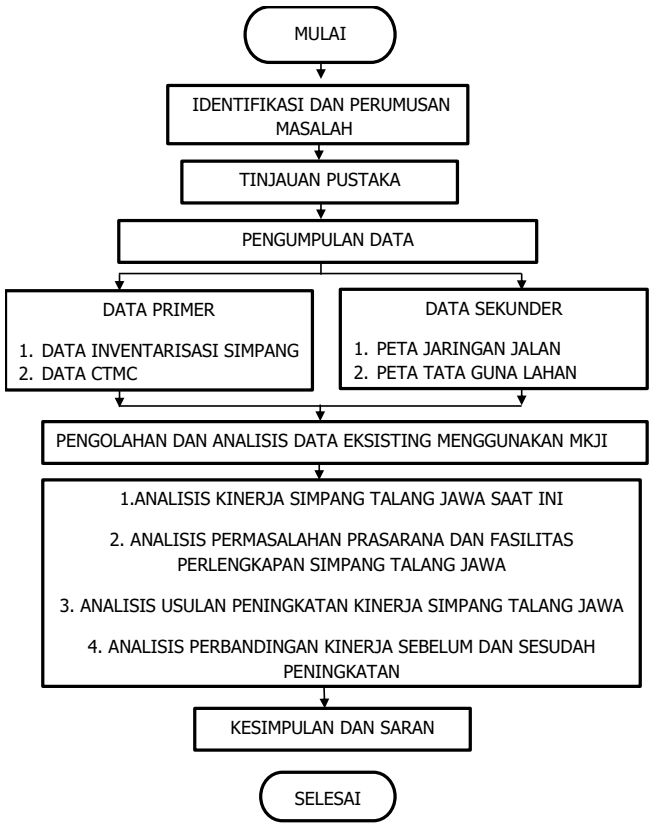
Survei gerakan membelok terklasifikasi

Data survei gerakan membelok dimaksudkan untuk memperoleh tingkat kepadatan lalu lintas disuatu persimpangan" berlandaskan volume lalu lintas terklasifikasi yang mencakup arah gerakan dan jenis dari kendaraan. Data survei gerakan membelok diperoleh serta melaksanakan survei gerakan membelok dengan melakukan pengamatan kendaraan yang keluar dari masing-masing kaki persimpangan dan melakukan perhitungan pada kendaraan-kendaraan berlandaskan pergerakan-pergerakan lurus, kiri dan kanan ke dalam formulir survei.

Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan Data Sekunder Dalam pengumpulan data sekunder ini data didapatkan dari instansi – instansi terkait seperti :

1. Dinas Perhubungan Kota Pagar Alam untuk memperoleh data tentang berbagai data yang berkaitan dengan lalu lintas di Kota Pagar Alam.
2. Dinas Pekerja Umum untuk memperoleh peta jaringan jalan.

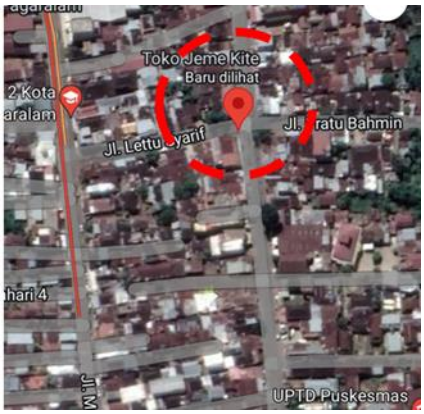


Gambar 1 *Bagan Alir Penelitian*

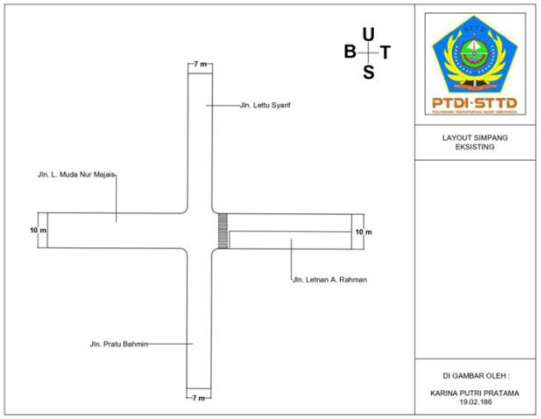
Analisis perhitungan kinerja simpang eksisting ini menggunakan metode dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dikerjakan bersamaan dengan pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Kota Pagar Alam yang ”dikerjakan mulai bulan Februari-April 2022. Penelitian ini dilaksanakan pada simpang Talang Jawa Kota Pagar Alam. Simpang Talang Jawa merupakan simpang 4 (empat) tak bersinyal dan merupakan pertemuan antara Jalan Lettu Syarif di lengan bagian utara dan selatan serta Jalan Letnan Muda A Rahman pada lengan bagian timur.



Gambar 2 *Lokasi Penelitian*



Gambar 3 *Layout Simpang Talang Jawa*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Lalu Lintas Pada Simpang Talang Jawa Saat Ini

Kapasitas dasar

Kapasitas dasar merupakan kapasitas yang ditentukan berlandaskan tipe persimpangan. Simpang Talang Jawa merupakan simpang dengan tipe 422, sehingga berlandaskan tabel 7 kapasitas dasar Simpang Talang Jawa adalah 2900 smp/jam.

Faktor koreksi lebar mulut simpang

Berikut merupakan data perhitungan lebar mulut simpang masing-masing pendekat :

Tabel 1 *Lebar Mulut Simpang Tiap Pendekat*

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar Pendekat (m)	Status
1	U	Lettu Syarif	3,5	Mayor
2	B	Letnan Muda Nur Majais	5	Minor
3	S	Pratu Bahmin	3,5	Mayor
4	T	Letnan Muda A Rahman	5	Minor

Lebar mulut simpang rata-rata pada Simpang Talang Jawa tersebut adalah 4,25 m sehingga faktor penyesuaian untuk lebar mulut simpang rata-rata dengan tipe 422 adalah sebagai berikut:

$Fw = 0{,}70 + 0{,}0866\, W_1$

$= 0{,}70 + 0{,}0866 \times 4{,}25$

= 1,07

Faktor koreksi median pada jalan utama

Simpang Talang Jawa merupakan simpang yang tidak memiliki median sehingga faktor koreksi median berlandaskan MKJI untuk simpang ini adalah 1,00.

Faktor koreksi ukuran kota

Jumlah penduduk Kota Pagar Alam adalah 147.640 jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota menurut MKJI untuk simpang ini adalah 0,88.

Faktor koreksi lingkungan, gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor

Simpang Talang Jawa merupakan simpang dengan lingkungan jalan berupa komersial, hambatan samping yang tinggi dan rasio kendaraan tidak bermotor sebesar 0,00 sehingga faktor koreksi untuk simpang ini berlandaskan MKJI adalah 0,93.

Faktor koreksi kendaraan belok kanan

Faktor penyesuaian rasio belok kanan untuk simpang 4-lengan F_{RT} = 1,0.

Faktor koreksi kendaraan belok kiri

Faktor penyesuaian rasio belok kiri didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut

$$Flt = 0{,}84 + 1{,}61 P_{lt}$$

$$= 0{,}84 + 1{,}61 \frac{volume\ kendaraan\ belok\ kiri}{volume\ kendaraan\ yang\ melintas}$$

$$= 0{,}84 + 1{,}61 \left(\frac{414}{1.627}\right)$$

= 1,25

Faktor koreksi rasio jalan arus minor

Untuk memperoleh faktor koreksi rasio jalan arus minor pelu diketahui terlebih dahulu rasio arus minor dengan perhitungan berikut:

$$P_{mi} = \frac{Q_{minor}}{Q_{total}}$$

$$= \frac{727}{1.627}$$

$$= 0{,}45$$

faktor koreksi dengan tipe simpang 422 dan Pmi sebesar 0,45 maka perhitungan faktor koreksi rasio jalan arus minor adalah:

$$F_{mi} = 1{,}19 \times {P_{mi}}^2 - 1{,}19 \times P_{mi} + 1{,}19$$

$$= 1{,}19 \times 0{,}45^2 - 1{,}19 \times (0{,}45) + 1{,}19$$

= 0,89

Setelah semua faktor penyesuaian diperoleh, maka perhitungan kapasitas Simpang Talang Jawa adalah sebagai berikut:

$$C = Co \times Fw \times Fm \times Fcs \times Frsu \times Flt \times Frt \times Fmi$$

$$= 2900 \times 1{,}07 \times 1{,}00 \times 0{,}88 \times 0{,}93 \times 1{,}25 \times 1{,}00 \times 0{,}89$$

= 2.832 smp/jam

Dengan perhitungan di atas, maka diperoleh kapasitas Simpang Talang Jawa adalah 2.832 smp/jam.

Derajat kejenuhan

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$= \frac{1.627}{2.832}$$

= 0,57

Tundaan

Tundaan Lalu Lintas

$$DT = 2 + 8{,}2078 \times DS$$

$$= 2 + 8{,}2078 \times 0{,}57$$

= 6,53 det/smp

Tundaan Geometrik

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4$$

$$= (1 - 0{,}57) \times (0{,}453 \times 6 + (1 - 0{,}453) \times 3) + 0{,}57 \times 4$$

= 4,15 det/smp

Tundaan Simpang

$$D = DG + DT$$

$$= 4{,}15 + 6{,}53$$

= 10,69 det/smp

Tundaan Jalan Mayor

$$D_{ma} = 1{,}8 + 5{,}8234 \times DS - (1 - DS) \times 1{,}8$$

$$= 1{,}8 + 5{,}8234 \times 0{,}57 - (1\text{-}0{,}57) \times 1{,}8$$

$$= 4{,}93\ det/smp$$

Tundaan Jalan Minor

$$DT_{mi} = \frac{(Q_{tot} \times DT_I - Q_{ma} \times DT_{ma})}{Q_{mi}}$$

$$= \frac{(1627 \times 6{,}53 - 900 \times 4{,}93}{727}$$

= 8,52 det/smp

Peluang antrian

$QP\% = 9{,}02 \times DS + 20{,}66 \times DS^2 + 10{,}49 \times DS^3$

$= 9{,}02 \times 0{,}57 + 20{,}66 \times 0{,}57^2 + 10{,}49 \times 0{,}57^3$

= 14%

$QP\% = 47{,}71 \times DS - 24{,}68 \times DS^2 + 56{,}47 \times DS^3$

$= 47{,}71 \times 0{,}57 - 24{,}68 \times 0{,}57^2 + 56{,}47 \times 0{,}57^3$

= 30%

Berlandaskan perhitungan tersebut maka diperoleh rentang peluang antrian pada Simpang Talang Jawa adalah 14% sampai dengan 30%.

Permasalahan Prasarana Dan Fasilitas Perlengkapan Jalan Pada Simpang Talang Jawa

Kondisi marka jalan

Berdasarkan hasil pengamatan, kondisi marka jalan pada persimpangan Talang Jawa tergolong kurang baik. Hal ini dikarenakan marka jalan yang sudah pudar bahkan sudah hilang di salah satu kaki simpang. kondisi tersebut dapat memicu terjadinya konflik pada persimpangan dikarenakan para pengendara kendaraan bermotor akan cenderung tidak berkendara pada jalur dan lajur yang sesuai. Hal tersebut tentulah sangat membahayakan para pengendara kendaraan bermotor karena dapat memicu terjadinya kecelakaan dari arah yang berlawanan pada persimpangan ini.

Gambar 4 *Kondisi Persimpangan Talang Jawa Yang belum dilengkapi Rambu*

Kondisi Zebra Cross atau Area Penyeberangan Pejalan Kaki

Zebra Cross atau Area Penyeberangan Pejalan Kaki merupakan fasilitas yang digunakan sebagai tempat penyeberangan pejalan kaki. Zebra cross dibuat melintang ditengah jalan untuk memberitahu pengendara kendaraan bermotor bahwa ada jalur bagi pejalan kaki untuk menyebrang sehingga kendaraan yang akan melintas harus memperlambat lajunya ketika mendekati marka ini. Berdasarkan hasil pengamatan, kondisi zebra cross pada persimpangan talang jawa dikategorikan kurang baik. Hal ini dikarenakan marka zebra cross pada persimpangan ini sudah pudar bahkan ada yang sudah hilang

di salah satu kaki simpang talang jawa. Kondisi ini tentulah akan membahayakan para pejalan kaki dan dapat memicu para pejalan kaki menyebrang disembarang tempat. Mengingat lokasi persimpangan talang jawa terhubung langsung dengan daerah CBD.

Gambar 5 *Kondisi Zebra Cross Persimpangan Talang Jawa*

Kondisi rambu lalu lintas

Rambu lalu lintas merupakan salah satu pengaturan yang dapat diterapkan pada simpang tak bersinyal. Rambu dapat digunakan untuk memberikan peringatan, larangan, perintah dan petunjuk bagi pengguna jalan. Berdasarkan hasil pengamatan, persimpangan talang jawa belum dilengkapi dengan rambu lalu lintas. Hal ini dapat memicu terjadinya konflik dan permasalahan lalu lintas persimpangan. Beberapa masalah yang dapat terjadi pada persimpangan talang jawa apabila belum dilengkapi rambu yaitu :

1. Banyak pengendara yang berhenti dan parkir sembarangan di area simpang yang dapat menyebabkan arus lalu lintas tersendat
2. Banyak pejalan kaki yang menyebrang sembarangan pada area persimpangan
3. Menurunnya kewaspadaan para pengendara kendaraan bermotor untuk mengurangi laju kendaraannya dan berhati-hati ketika hendak melintasi persimpangan

Gambar 6 *Kondisi Persimpangan Talang Jawa Yang belum dilengkapi Rambu*

Usulan Peningkatan Kinerja Simpang Talang Jawa

Pemasangan APILL

Untuk Arus Pada Jalan Minor :

Diketahui : VJP = 727 smp/jam

K = karena jumlah penduduk Kota Pagar Alam kurang dari 1 juta,penduduk dan lokasi simpang merupakan jalan – jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%.

Ditanya : LHR.....?

Jawab : $= \frac{VJP}{K}$

$= \frac{727}{0{,}08}$

= 9.087 kend/hari

Untuk Ruas Jalan Mayor :

Diketahui : VJP = 900 smp/jam

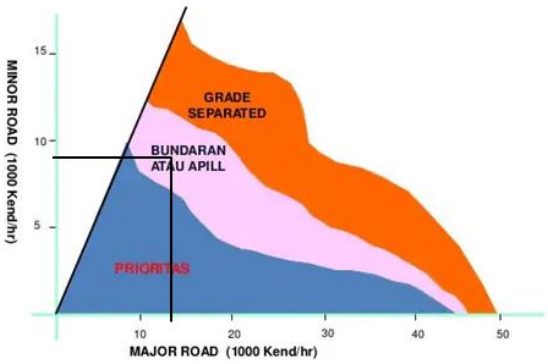
K = karena jumlah penduduk Kota Pagar Alam kurang dari 1 juta,penduduk dan lokasi simpang merupakan jalan – jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%.

Ditanya : LHR.....?

Jawab : $= \frac{VJP}{K}$

$= \frac{900}{0{,}08}$

= 11,250 kend/hari



Gambar 7 *Diagram Tipe Pengendalian Simpang*

Pada kondisi ini Simpang Talang Jawa diakukan skenario dengan pemasangan APILL dengan 2 fase. Berikut merupakan perhitungan dari kondisi usulan Simpang Talang Jawa.

Arus jenuh dasar (so)

So = 600 x We

Untuk keseluruhan kaki persimpangan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2 *Arus Jenuh Dasar (So)*

No	Kode Pendekat	Lebar Efektif (We) (m)	Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)	Keterangan
1	U	7,00	4.200	**Terlindung**
2	S	7,00	4.200	**Terlindung**
3	B	10,00	6.000	**Terlindung**
4	**T**	**10,00**	**6.000**	**Terlindung**

Faktor penyesuaian hambatan samping (fsf)

Untuk faktor penyesuaian hambatan samping dapat dilihatpada tabel di bawah ini :

Tabel 3 *Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Fsf)*

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingk. Jalan	Pum	Fsf
1	U	P	Tinggi	COM	0	**0.93**
2	S	P	Tinggi	COM	0	**0.93**
3	B	P	Tinggi	COM	0	**0.93**
4	**T**	**P**	**Tinggi**	**COM**	**0**	**0.93**

Kelandaian (fg)

Kelandaian persimpangan untuk masing–masing kakisimpang adalah datar (0%), oleh karena itu Fg=1

Parkir (Fp)

Tidak ada ruang parkir disekitaran persimpangan Talang Jawa, sehingga faktor penyesuaian parkirnya adalah Fp=1

Faktor penyesuaian belok kanan (frt)

F_{RT} = $1{,}0 + PRT \times 0{,}26$

Prt = jumlah belok kanan dibagi jumlah volume pada kakisimpang yang sama.

Untuk Faktor penyesuaian belok kanan pada simpang talang jawa dapat dilihat pada tabel

berikut :

Tabel 4 *Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FRT)*

No	Kaki Simpang	Prt	Frt
1	Utara	0,34	**1,09**
2	Selatan	0,33	**1,09**
3	Barat	0,33	**1,08**
4	**Timur**	**0,30**	**1,08**

Faktor penyesuaian belok kiri

F_{LT} $= 1{,}0 - PLT \times 0{,}16$

Untuk faktor penyesuaian belok kiri Simpang Talang Jawa dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5 *Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt)*

No	Kaki Simpang	Plt	Flt
1	Utara	0,40	**0,94**
2	Selatan	0,34	**0,95**
3	Barat	0,38	**0,94**
4	**Timur**	**0,40**	**0,94**

Arus jenuh (s)

S = So x Fcs x Fsf x Fg x Fp x Frt x Flt

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 6 *Arus Jenuh (S)*

No	Pendekat	Arus Jenuh Dasar (So)	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	S smp/jam
1	Utara	4.200	0,83	0,93	1,00	1,00	1,09	0,94	**3.302**
2	Selatan	4.200	0,83	0,93	1,00	1,00	1,09	0,95	**3.330**
3	Barat	6.000	0,83	0,93	1,00	1,00	1,08	0,94	**4.720**
4	**Timur**	**6.000**	**0,83**	**0,93**	**1,00**	**1,00**	**1,08**	**0,94**	**4.666**

Rasio Arus Simpang

IFR $= \sum$ (FRcrit)

$= 0{,}45 + 0{,}29$

$= 0{,}74$

Waktu siklus

$$C_{ua} = \frac{(1{,}5 \times LTI + 5)}{(1 - IFR)}$$

$$= \frac{(1{,}5 \times 9 + 5)}{(1 - 0{,}74)}$$

$$= 71$$

Waktu hijau

$G_i = (c_{ua} - \text{LTI}) \times PR_i$

Berikut adalah perhitungan waktu hijau pada tiap pendekat :

Tabel 7 *Waktu Hijau*

No	Pendekat	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)
1	Utara	0,39	**24**
2	Selatan		**24**
3	Barat	0,61	**38**
4	**Timur**		**38**

Waktu siklus setelah penyesuaian

Waktu siklus adalah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus. Karena pada skenario ini menggunakan 2 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau terbesar untuk kaki mayor dan kaki minor simpang.

$c = \sum g + \text{LTI}$

$= (24 + 38) + 9$

$= 71$ detik

Kapasitas

$$C = S \times \frac{g}{c}$$

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8 *Kapasitas*

No	Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)
1	Utara	3.302	24	71	**616**

2	Selatan	3.330	24	71	**622**
3	Barat	4.720	38	71	**1.196**
4	**Timur**	**4.666**	**38**	**71**	**1.182**

Derajat kejenuhan (ds)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada tabelberikut ini :

Tabel 9 *Derajat Kejenuhan*

No	Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
1	Utara	268	616	**0,43**
2	Selatan	278	622	**0,45**
3	Barat	291	1.196	**0,24**
4	**Timur**	**342**	**1.182**	**0,29**

Panjang antrian

Jumlah panjang antrian total berdasarkan rumus adalah

NQ = NQ1 + NQ2

Dikarenakan DS < 0,5 : $NQ_1 = 0$

Kemudian untuk NQ_2 dapat dihitung menggunakan rumus :

$$NQ_2 = C \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Kemudian dihitung nilai jumlah rata-rata antrian menggunakan rumus:

$NQ = NQ_1 + NQ_2$

Hasil perhitungan nilai jumlah rata-rata antrian dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10 *Jumlah Rata-Rata Antrian*

No	Pendekat	NQ1	NQ2	NQtot
1	Utara	0,00	5,16	**5,16**
2	Selatan	0,00	5,37	**5,37**
3	Barat	0,00	5,61	**5,61**
4	**Timur**	**0,00**	**6,60**	**6,60**

Kemudian panjang antrian dapat dihitung menggunakanrumus berikut ini :

QL $= \frac{NQtot \times 20}{Wmasuk}$

Berikut adalah Tabel perhitungan panjang antrian di tiap kakipendekat :

Tabel 11 *Panjang Antrian*

No.	Pendekat	NQtot	LebarEfektif	Panjang Antrian (m)
1	Utara	5,16	7,00	**14,74**
2	Selatan	5,37	7,00	**15,34**
3	Barat	5,61	10,00	**11,22**
4	**Timur**	**6,60**	**10,00**	**13,20**

Tundaan

DT $= c \times A + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$

Berikut adalah perhitungan lebih lanjut di tiap pendekat :

Tabel 12 *Tundaan Lalu Lintas (DT)*

No	Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau	C	NQ1	DT
1	Utara	71	0,43	24	616	0,00	**36,17**
2	Selatan	71	0,45	24	622	0,00	**36,19**
3	Barat	71	0,24	38	1.196	0,00	**36,46**
4	**Timur**	**71**	**0,29**	**38**	**1.182**	**0,00**	**36,47**

K

Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus sebagai berikut :

DGj = (1 – Psv) x pT x 6 + (Psv x 4)

Berikut adalah perhitungan di tiap kaki pendekat Tabel perhitungan tundaan geometrik di tiap pendekat :

Tabel 13 *Tundaan Geometrik*

No	Pendekat	Psv	pT	DG
1	Utara	0,83	0,40	**2,33**
2	Selatan	0,83	0,34	**4,33**
3	Barat	0,83	0,38	**4,34**
4	**Timur**	**0,83**	**0,40**	**4,34**

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan

geometrik dengan tundaanrata – rata.

Tabel perhitungan tundaan rata – rata di tiap pendekat :

Tabel 14 *Tundaan Rata-Rata*

No	Pendekat	DT	DG	D
1	Utara	36,17	2,33	**38,50**
2	Selatan	36,19	4,33	**40,53**
3	Barat	36,46	4,34	**40,79**
4	**Timur**	**36,47**	**4,34**	**40,81**

Berikut merupakan tundaan total Simpang Talang Jawa.

Tabel tundaan total Simpang Talang Jawa :

Tabel 15 *Tundaan Total*

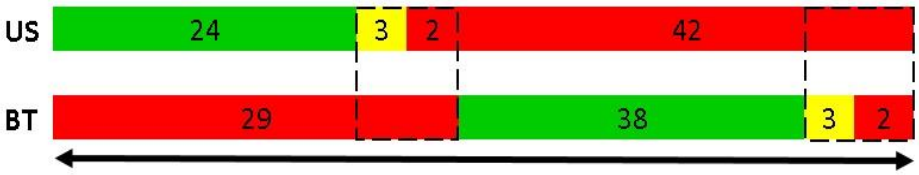
No	Pendekat	Arus	D	Tundaan Total
1	Utara	268	38,50	**10.299,99**
2	Selatan	278	40,53	**11.283,08**
3	Barat	291	40,79	**11.858,68**
4	**Timur**	**342**	**40,81**	**13.944,99**

Pada usulan pemasangan APILL dengan 2 fase di Simpang Talang Jawa, kinerja yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Tabel 16 *Kinerja Simpang Talang Jawa*

No	Pendekat	DS	Antrian	D	Tundaan Rata-rata
1	Utara	0,43	14,74	38,50	40,22 **det/smp**
2	Selatan	0,45	15,34	40,53	
3	Barat	0,24	11,22	40,79	
4	**Timur**	**0,29**	**13,20**	**40,81**	

Gambar 8 *Fase Lalu Lintas Kondisi Usulan 1*



Layout dan Pemasangan Fasilitas Perlengkapan Simpang

Setelah menganalisis kondisi terkait Permasalahan Prasarana Dan Fasilitas Perlengkapan Jalan Pada Simpang Talang Jawa Di Kota Pagar Alam, maka didapatkan usulan terkait peningkatan kinerja pada simpang Talang Jawa melalui Pemasangan fasilitas perlengkapan simpang yang meliputi :

Pemasangan Fasilitas APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas)

Pemasangan lampu ini dimaksudkan untuk mengatur pergerakan kendaraan pada tiap kaki simpang agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar arus yang ada. Dengan demikian, tingkat kecelakaan yang diakibatkan oleh tabrakan karena perbedaan arus jalan. Selain itu, pemasangan fasilitas APILL akan meningkatkan kinerja pada persimpangan talang jawa dan mengurangi konflik yang terjadi pada persimpangan tersebut.

Perbaikan Marka Jalan dan Pemasangan Stop Line

Terkait kondisi marka jalan pada persimpangan talang jawa yang tergolong kurang baik dikarenakan sudah pudar dan hilang, maka diperlukan pengecatan ulang marka jalan pada tiap kaki simpang. sehingga, para pengendara dapat mengetahui apakah mereka sudah berkendara pada lajur yang tepat supaya tidak terjadi kecelakaan akibat tabrakan dari arah yang berlawanan. Selain itu, diperlukannya juga pemasangan marka stop line pada tiap kaki simpang sebagai batasan berhenti kendaraan saat APILL berwarna merah.

Perbaikan *Zebra Cross* atau Area Pejalan Kaki

Zebra Cross merupakan fasilitas perlengkapan yang penting pada persimpangan khususnya bagi pejalan kaki. Berdasarkan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa kondisi zebra cross pada simpang talang jawa yang dinilai kurang baik karena sudah pudar bahkan hilang, maka harus segera dilakukan perbaikan dengan cara pengecatan ulang marka zebra cross ditiap kaki simpang. hal ini bertujuan untuk menghindari resiko terjadinya kecelakaan antara pengendara kendaraan bermotor dengan pejalan kaki serta meningkatkan keselamatan pejalan kaki ketika hendak menyebrang.

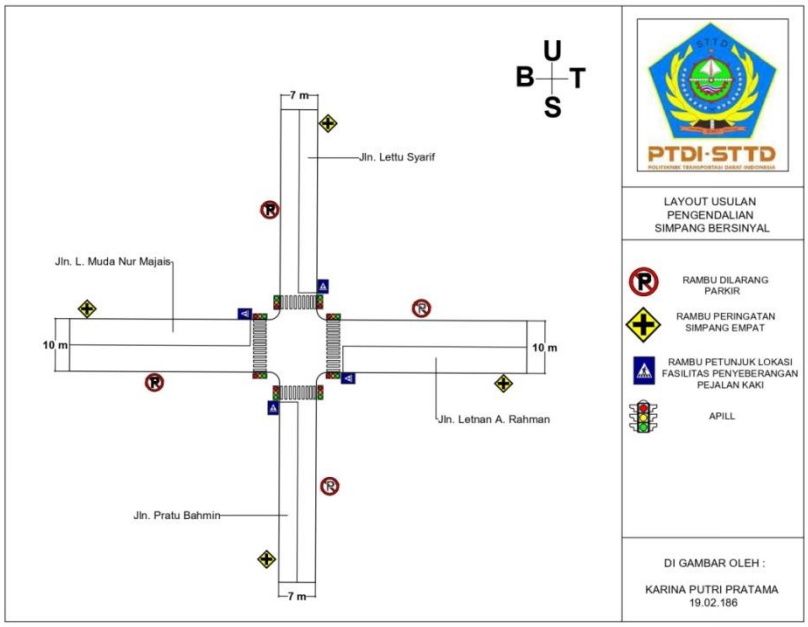
Pemasangan Rambu Lalu Lintas

Belum adanya rambu lalu lintas pada simpang talang jawa menyebabkan beberapa permasalahan timbul. Untuk mengatasi permasalahan yang timbul, harus segera dilakukan pemasangan Rambu Lalu Lintas yang sesuai dengan kebutuhan simpang. adapun rambu yang dapat dipasang diantaranya :

1. Pemasangan rambu dilarang parkir dan dilarang berhenti di sepanjang area simpang untuk menghindari tersendatnya arus lalu lintas pada simpang talang jawa.
2. Pemasangan rambu peringatan pejalan kaki menyebrang disetiap kaki simpang untuk memberi peringatan kepada pengendara agar memperlambat laju kendaraan ketika hendak mendekati area Zebra Cross.

3. Pemasangan rambu peringatan adanya Persimpangan empat lengan pada radius tertentu sebelum mendekati area persimpangan.

Berikut merupakan Layout terkait usulan Pemasangan Fasilitas Perlengkapan Simpang :



Gambar 9 *Layout Usulan Pemasangan Fasilitas Perlengkapan Simpang Talang Jawa*

KESIMPULAN

1. Setelah dilakukan analisis kinerja pada Simpang Talang Jawa kondisi saat ini, didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,57, dengan tundaan simpang (D) sebesar 10,69 det/smp dan peluang antrian simpang (QP) sebesar 14% - 30%. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dikatakan bahwa dibutuhkan optimalisasi pada Simpang Talang Jawa untuk meningkatkan kinerja simpang tersebut.
2. Permasalahan terkait kurangnya fasilitas dan prasarana simpang talang jawa meliputi Kondisi marka jalan yang kurang baik karena sudah pudar dan hilang, Kondisi zebra cross atau area penyebrangan pejalan kaki yang kurang baik karena sudah pudar dan hilang, serta Simpang Talang Jawa yang belum dilengkapi dengan rambu lalu lintas di tiap pendekat simpang.
3. Usulan terkait peningkatan kinerja lalu lintas pada simpang talang jawa meliputi Pemasangan APILL dengan pengaturan 2 fase dengan waktu siklus sebesar 71 detik sehingga menghasilkan kinerja simpang yang memiliki nilai Derajat kejenuhan sebesar 0,35, Tundaan simpang sebesar 40,05 det/smp, dan panjang Antrian sebesar 11– 15 m. Serta dilakukan Pemasangan fasilitas perlengkapan simpang berupa Pemasangan APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas), Perbaikan

Marka Jalan dan Pemasangan Stop Line, Perbaikan Zebra Cross atau Area Pejalan Kaki, Pemasangan Rambu Lalu Lintas yang meliputi Rambu Dilarang Parkir dan Dilarang Berhenti di area persimpangan, Rambu Peringatan Pejalan Kaki Menyeberang, dan Rambu Peringatan adanya persimpangan empat lengan dengan radius tertentu sebelum memasuki area persimpangan.

4. Setelah dilakukan optimalisasi dengan mengubah jenis Simpang Talang Jawa yang semula tak bersinyal menjadi bersinyal, terlihat bahwa kinerja lalu lintas simpang talang jawa mengalami peningkatan. Berikut merupakan tabel perbandingan kinerja lalu lintas Simpang Talang Jawa :

Sebelum usulan			**Sesudah usulan**			**Presentase Peningkatan Kinerja**	
DS	Tundaan	Antrian	DS	Tundaan	Antrian	DS	Tundaan
0,57	10,69 det/smp	14%-30%	0,35	40,22 det/smp	6%-16% m	40%	Terjadi peningkatan Tundaan dikarenakan adanya pengendalian APILL.

SARAN/REKOMENDASI

1. Terkait usulan pemasangan APILL untuk segera direalisasikan agar permasalahan lalu lintas pada simpang Talang Jawa tidak semakin memburuk dan terjadi peningkatan keselamatan pada simpang.
2. Memperhitungkan kinerja di lokasi sekitar persimpangan yang terkena dampak terhadap usulan pemasangan APILL pada simpang Talang Jawa.
3. Perlu dilakukannya kajian simpang secara berkala dengan pembaharuan siklus dan fase APILL serta pemeliharaan teknis APILL minimal 3 bulan sekali.
4. Terkait usulan pemasangan fasilitas dan prasarana kelengkapan simpang untuk segera ditindak lanjuti oleh Dinas Perhubungan Kota Pagar Alam agar permasalahan lalu lintas pada simpang talang jawa tidak semakin memburuk dan dapat segera diatasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan segala kerendahan hati, penuIis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada seIuruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam proses penyusunan Jurnal ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Orang tua serta keluarga yang selalu ada untuk mendukung.
2. Bapak Ahmad Yani, A.TD.,MT. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD.
3. Bapak Rachmat Sadili, MT. selaku Kepala Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan.

4. Bapak Tatang Adhiatna, ATD., M.Sc. dan Bapak Ir. Hardjana M.STr. seIaku dosen pembimbing yang teIah meIuangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis daIam penyusunan Jurnal ini.
5. Dosen-dosen Program DipIoma III Manajemen Transportasi Jalan Angkatan yang teIah memberikan bimbingan seIama pendidikan.
6. Rekan-rekan Tim PKL Kota Pagar Alam, Rekan-rekan Angkatan XLI, Kakak-kakak senior serta Adik-adik Tingkat II dan Tingkat I.
7. Alumni di Dinas Perhubungan Kota Pagar Alam yang teIah membimbing serta membantu mengarahkan dalam penulisan Jurnal ini.

REFERENSI

Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Jakarta.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015, Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, Jakarta.

Bina Marga, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 49 Tahun 2014 tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. Jakarta

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas. Jakarta

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. Jakarta

A.A. Gede Sumanjaya., I Gusti Agung PutuEryani., dan I Made Arya Dwijayantara. *"Perencanaan Simpang Bersinyal Pada Simpang Ciung Wanara Di Kabupaten Gianyar".* Universitas Warmadewa, Gianyar.

Fakhruriza Pradana, Arief Budiman, Nova Robekha, 2016. *"Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Ciruas Serang"*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten.

Morlok, "Edward K. 1988. *Pengantar Teknik dan Prencanaan Transportasi*. Jakarta : Erlangga.

Tim PKL Kota Pagar Alam. 2022. *Pola Umum Manajemen Transportasi Jalan Di Kota Pagar Alam dan Identifikasi Permasalahannya.* Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD . Bekasi.

Juniardi., 2006, *Analisis Arus Lalu Lintas di Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Timoho dan Simpang Tunjung di Kota Yogyakarta)*, Tesis, Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.

Pradana, M. F., Budiman, A., dan Robekha, N., 2016, *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Simpang Ciruas Serang*. Jurnal Teknika, 12(2), 375-386.

Pratama, Y. B. V., 2011, *Analisis Simpang Bersinyal dengan Metode MKJI 1997. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta* , Yogyakarta .

Rahayu, G., Rosyidi, S. A. P., dan Munawar, A., 2009, *Analisis Arus Jenuh dan Panjang Antrian pada Simpang Bersinyal: Studi Kasus di Jalan Dr. Sutomo – Suryopranoto, Yogyakarta*. Semesta Teknika, 12(1), 99-108.

Tamin, O.Z, 1997, *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, ITB, Bandung.

Juliansyah., 2001, *Perencanaan Simpang Bersinyal, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*, Yogyakarta.

Warpani, S., 1988, *Rekayasa lalu lintas*, Bhantara Karya Aksara, Jakarta.

Aji, K., 2013, *Analisis Karakteristik dan Kinerja Simpang Empat Bersinyal, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.