

## EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014 DAN VISSIM (STUDI KASUS : Jl. Raya Langsep – Jl.I.R Rais – Jl.Jupri dan Jl. Mergan lori.)

Deny K. Missa<sup>1</sup>,Nusa Sebayang<sup>2</sup>,Mohammad Erfan<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang

Email : [1621136.deny@gmail.com](mailto:1621136.deny@gmail.com)

### ABSTRACT

*Problems in the field of land transportation are difficult to solve, the problem that often occurs is traffic jams. This problem arises due to the growth of transportation facilities which is much faster than the growth of road infrastructure. Disruption to traffic flow will cause prolonged congestion, for example at intersections that have heavy traffic flow so that problems occur in transportation which result in congestion. In this research, the location chosen as the study location is at the intersection. Raya Langsep – Jl.I.R Rais – Jl.Jupri and Jl. Mergan lorry. The selection of this location is because at certain hours there are often long queues so it is possible to do research. The results of the research using the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) Method. Based on the results of calculations in the field, it can be seen that the capacity of the Simpang, Jalan Raya Langsep - Jl.I.R Rais - Jl.Jupri and Jl. Mergan lorry. Malang City In the north approach the degree of saturation (DS) = 1.25, the east approach the degree of saturation (DS) = 0.52, in the south approach the degree of saturation (DS) = 0.52. From the calculation results, it is known that the capacity of the intersection accommodates traffic flow, with a value of Degree of Saturation (DS) = 1.04. This indicates that the intersection, Jalan Raya Langsep - Jl.I.R Rais - Jl.Jupri and Jl. Mergan lorries, approaching oversaturation, which will cause long queues in peak traffic conditions. After analyzing the calculation using the reference to the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines and Vissim 11, then to make improvements to the intersection with a geometric widening of 3 meters each on the north, east, west approach. The performance of this intersection with road widening obtained a maximum queue length of 45.22 m, and a maximum degree of saturation of 0.77 0.85, or meets the requirements with service level B. So with this road widening, the intersection is expected to be able to serve traffic flow well*

*Keywords: Intersection Capacity, Degree of Saturation, Delay*

### ABSTRAK

*Permasalahan dalam bidang transportasi darat adalah hal yang sulit dipecahkan, permasalahan yang sering terjadi adalah kemacetan lalu lintas. Masalah ini timbul akibat pertumbuhan sarana transportasi yang jauh lebih cepat melebihi pertumbuhan prasarana jalan. Gangguan terhadap arus lalu lintas akan menyebabkan kemacetan berkepanjangan misalnya pada simpang yang mempunyai arus lalu lintas padat sehingga terjadi permasalahan pada transportasi yang mengakibatkan terjadinya kemacetan. Dalam penelitian lokasi yang dipilih sebagai lokasi studi yaitu pada persimpangan. Raya Langsep – Jl.I.R Rais – Jl.Jupri dan Jl. Mergan lori. Pemilihan lokasi ini dikarenakan pada jam-jam tertentu sering terjadi antrian yang cukup panjang sehingga sangat memungkinkan untuk dilakukan penelitian. Hasil Penelitian dengan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Berdasarkan hasil perhitungan dilapangan dapat diketahui bahwa kapasitas Simpang, jalan Raya Langsep – Jl.I.R Rais – Jl.Jupri dan Jl. Mergan*

lori. Kota Malang Pada pendekatan Utara Derajat Kejenuhan (DS) = 1,25, pendekatan Timur Derajat Kejenuhan (DS) = 0,52, pendekatan Selatan Derajat Kejenuhan (DS) = 0,52. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa kapasitas simpang menampung arus lalu lintas, dengan nilai Derajat Kejenuhan (DS) = 1,04 ini menunjukkan bahwa simpang, Jalan Raya Langsep – Jl.I.R Rais – Jl.Jupri dan Jl. Mergan lori, mendekati lewat jenuh, yang akan menyebabkan antrian panjang pada kondisi lalu lintas puncak. Setelah melakukan analisis perhitungan dengan menggunakan acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 dan Vissim 11, maka untuk melakukan perbaikan terhadap simpang dengan pelebaran pada geometrik masing-masing 3 meter pada pendekatan utara, timur, barat. Kinerja simpang dengan pelebaran jalan ini didapatkan panjang antrian maksimum 45,22 m, dan nilai derajat kejenuhan maksimum sebesar  $0,77 \leq 0,85$ , atau memenuhi persyaratan dengan tingkat pelayanan B. Sehingga dengan Pelebaran jalan ini, simpang tersebut diharapkan mampu melayani arus lalu lintas dengan baik

Kata kunci : Kapasitas Simpang, Derajat Kejenuhan, Tundaan

## 1. PENDAHULUAN

Penggunaan kendaraan bermotor telah menjadi bagian penting dalam kehidupan masyarakat saat ini baik sebagai alat mobilitas maupun sebagai tolak ukur tingkat keberhasilan seseorang. Hal ini tercermin dari kenyataan semakin tingginya tingkat motorisasi dari tahun ke tahun.

Ditambah lagi dengan tingkat kenyamanan dan keamanan dari kendaraan umum di Kota Malang yang masi belum memadai. Jumlah kendaraan pribadi yang lebih banyak pada saat – saat tertentu khususnya pada jam puncak sering mengakibatkan kemacetan di beberapa ruas jalan di kota malang.

Salah satu simpang dengan kepadatan yang tinggi berada di jalan Jl. Raya Langsep – Jl.I.R Rais – Jl.Jupri dan Jl. Mergan lori dikarenakan simpang ini adalah jalan alternatif untuk menuju lokasi strategis yang berada di kota Malang dan juga disimpang tersebut terdapat Pasar dan Spbu sehingga menyebabkan hambatan samping terhadap ruas jalan pada simpang tersebut contohnya kendaraan yang keluar masuk Spbu dan Pasar Tersebut.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Jalan

Berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan yang diundangkan setelah UU No 38 mendefinisikan Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan

bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Berdasarkan UU Republik Indonesia No.38 Th. 2004 Tentang jalan, jalan dibedakan menjadi beberapa kelompok yaitu jalan menurut fungsinya dan jalan menurut statusnya

### Jalan Menurut Fungsinya

Jalan menurut fungsinya dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian, yaitu :

- 1.Jalan Arteri.
- 2 .Jalan Kolektor
3. Jalan Lokal

### Jalan Menurut Statusnya

Jalan menurut statusnya dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian, yaitu :

1. Jalan Nasional
2. Jalan Provinsi
3. Jalan Kabupaten
4. Jalan Kota
5. Jalan Desa

Merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan antar pemukiman di dalam suatu desa, serta jalan lingkungan.

### Kondisi Arus Lalu Lintas

Menurut PKJI 2014, arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu penggal jalan per satuan waktu yang dinyatakan dalam suatu kend/jam (Qkend) atau skr/jam (Qskr) atau

skr/hari LHRT (Lalu lintas Harian Rata-Rata Tahunan).

Tabel 1 Nilai Ekuivalen Kenderaan Ringan (EKR) untuk Simpang.

Jenis Kenderaan	Ekr	
	Terlawan	Terlindung
KR	1.0	1.0
KS	1.3	1,3
SM	0.2	0.4

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

**Persimpangan**

1. Simpang bersinyal (*signalised intersection*) persimpangan dengan menggunakan sinyal beroperasi dengan cara sistem kontrol sinyal sebagai pengendali pergerakan arus pada persimpangan.
2. Simpang tak bersinyal (*unsignalised intersection*) persimpangan tanpa sinyal dimana pengemudi kendaraan sendiri harus menentukan apakah cukup aman untuk memasuki daerah persimpangan. Pengendalian pada persimpangan tak bersinyal ini biasanya menggunakan bundara-bundaran simpang bersusun pulau lalu lintas dilarang belok kanan.

**Kinerja Simpang**

Kinerja simpang dapat ditentukan dengan tingkat pelayanan. Pada peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan dibagi atas beberapa tingkatan yaitu:

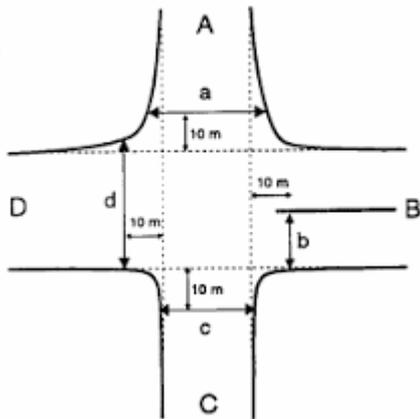
- 1) Tingkat pelayanan A,dengan kondisi tundaan kurang dari 5 detik perkendaraan.
- 2) Tingkat pelayanan B,dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik perkendaraan.
- 3) Tingkat pelayanan C,dengan kondisi tundaan antara lebih dari 15 detik sampai 25 detik perkendaraan.
- 4) Tingkat pelayanan D,dengan kondisi tundaan lebih dari 25 detik sampai 45 detik perkendaraan.
- 5) Tingkat pelayanan E,dengan kondisi tundaan lebih dari 40 detik sampai 60 detik perkendaraan.
- 6) Tingkat pelayanan E,dengan kondisi tundaan lebih dari 60 detik perkendaraan.

Tabel 2 Kriteria Tingkat Pelayanan Pada Simpang Bersinyal

Indeks Pelayanan (ITP)	Tingkat	Tundaan per kendaraan (detik)
	A	≤ 5.0
	B	5.1 - 15.0
	C	15.1 - 25.0
	D	25.1 - 40.0
	E	40.1 - 60.0
	F	> 60.0

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan 96 Tahun 2015

**Kondisi Geometrik Simpang**



Sumber : Pedoman  
 Kapasitas Jalan  
 Indonesia  
 (PKJI 2014) Part 5  
 hal.46

Gambar 1 Kondisi Geometrik Simpang

**Konflik Pada Simpang Tiga Lengan**

Pada dasarnya ada empat jenis pertemuan gerakan lalu lintas yaitu :

1. Gerakan memotong (*Crossing*)
2. Gerakan memisah (*Driverging*)
3. Gerakan menyatu (merging / *Converging*)

Jumlah potensial titik-titik konflik pada simpang tergantung dari:

1. Jumlah kaki simpang
2. Jumlah lajur dari kaki simpang
3. Jumlah pengaturan simpang
4. Jumlah arah pergerakan

**Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas dihitung dengan rumus berikut:

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Q = Volume (kend/jam).

N = Jumlah Kendaraan.

T = Waktu pengamatan

**Lebar Pendekat Efektif**

1. Prosedur untuk Pendekat Terlindung.

Jika  $LK < LM \times (1 - RBKa - RBKa)$ , tetapkan  $LE = LK$ , dan analisis penentuan waktu isyarat untuk pendekatan ini hanya didasarkan pada arus lurus saja.

2. Prosedur untuk Pendekat Terlawan.

Penentuan LM untuk pendekat yang dilengkapi dengan pulau lalu lintas maupun yang tidak dilengkapi dengan pulau lalu lintas

**Kapasitas Simpang (C)**

PKJI 2014, Kapasitas dasar merupakan kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang telah ditentukan sebelumnya (kondisi dasar).

**Arus Jenuh**

Menurut PKJI 2014, arus jenuh (S, skr/jam) adalah hasil perkalian antara arus jenuh dasar (So) dengan factor-faktor penyesuaian untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal. So adalah S pada keadaan lalu lintas dan geometrik yang ideal, sehingga factor-faktor penyesuaian untuk So adalah satu.

**Rasio Arus / Rasio Arus Jenuh**

1. Dalam menganalisis rasio arus jenuh perlu diperhatikan bahwa:

- a. Jika arus BKIJT harus dipisahkan dari analisi, maka hanya arus lurus

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots$$

dan belok kanan saja yang dihitung sebagai nilai Q.

- b. Jika  $LE = LK$ , maka hanya arus lurus saja yang masuk dalam nilai Q.
  - c. Jika pendekat mempunyai dua fase, yaitu fase kesatu untuk arus terlawan (O) dan fase kedua untuk arus terlindung (P), maka arus gabung dihitung dengan pembobotan.
2. RQ/S dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$RQ/S = Q/S \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

RQ/S = Rasio arus.

Q = Arus maksimum.

S = Standar devisi.

Tandai rasio arus tertinggi dengan tanda kritis (RQ/S kritis) dari masing – masing fase.

3. Rasio arus samping (RAS) sebagai jumlah dari nilai rata – rata RQ/S Kritis dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$RF = \sum_i (RQ/S \text{ kritis})_i \dots\dots\dots (3)$$

4. Rasio fase (RF) masing – masing fase sebagai rasio antara RQ/Skritis dan RAS dapat dihitung dengan persamaan berikut:

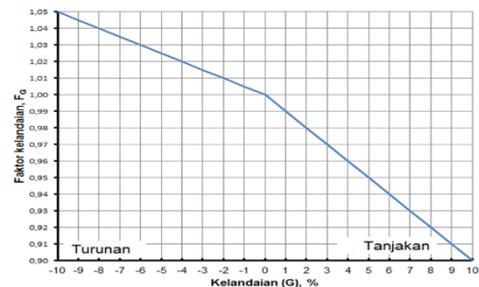
$$RF = RQ/S \text{ kritis} / RAS) \dots\dots\dots (4)$$

**Kapasitas dan Derajat Kejenuhan**

Kapasitas adalah jumlah maksimum arus kendaraan yang dapat melewati persimpangan jalan (intersection).

**Faktor Penyesuaian**

Faktor penyesuaian akibat kelandaian jalur pendekat



Gambar 2 Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian (FG)

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014

**Antrian**

Antrian suatu kendaraan adalah gangguan yang sering terjadi secara berkala akibat adanya sinyal atau lampu lalu lintas pada persimpangan. Jumlah rata – rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat lampu hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (skr) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ1) ditambah jumlah kendaraan (skr) yang akan datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (NQ2).

**Kendaraan Terhenti**

Angka henti (RKH) masing – masing pendekat didefinisikan sebagai jumlah rata – rata berhenti per skr. NS adalah fungsi dari NQ dibagi dengan waktu siklus.

**Tundaan (T)**

PKJI 2014, tundaan terjadi karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas (TLL) dan tundaan geometrik (TG). Tundaan lalu lintas adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Tundaan lalu lintas dibedakan dari seluruh simpang, dari jalan Mayor saja atau jalan Minor saja.

**Peluang Antrian (PA)**

Peluang antrian (PA) dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan persamaan (2.38) dan (2.39) atau ditentukan menggunakan Gambar 2.12. PA tergantung dari DJ. Nilai derajat kejenuhan (DJ) digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas simpang.

**Simpang Bersinyal**

Perhitungan dikerjakan secara terpisah untuk setiap pendekatan. Satu lengan simpang dapat terdiri lebih dari satu pendekatan, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub-pendekatan.

**Menentukan waktu sinyal**

Apabila periode Msemua untuk masing-masing akhir fase telah ditetapkan, waktu hijau hilang total (HH) untuk simpang untuk setiap siklus dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau.

**Menentukan waktu sinyal**

Tipe pendekat

Menurut PKJI (2014)

tipe pendekat dibedakan menjadi dua tipe yaitu sebagai berikut :

1. Tipe terlawan (O = opposed)
2. Tipe terlindung (P = protected).

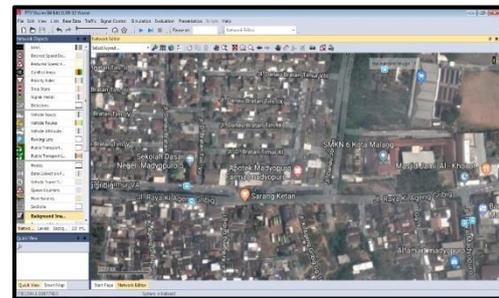
**Pemodelan Lalu Lintas dengan VISSIM**

Vissim adalah software yang bisa melakukan simulasi untuk lalu lintas multi moda mikroskopik yang berarti tiap kesatuan moda akan disimulasikan secara individual. Vissim menjadi alat simulasi paling canggih yang tersedia untuk mensimulasikan aliran-aliran lalu lintas multi-moda termasuk mobil, angkutan

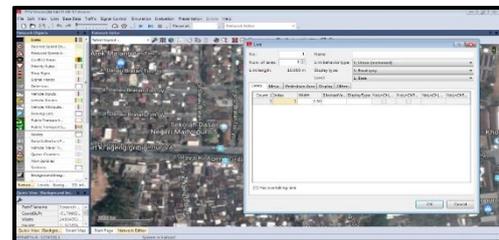
barang, bus, heavy rail, tram, LRT, sepeda motor, sepeda, bahkan pejalan kaki

**Fitur-fitur Vissim II**

*input background* yang sesuai dan diambil lewat *Google maps*

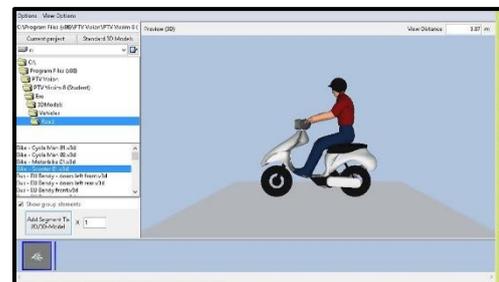


Gambar 3 input background ke Vissim 11  
 Membuat jaringan jalan dengan jalan dengan *Link* dan *Connectors*



Gambar 4 input link connectors

Memasukkan jumlah kendaraan sesuai kondisi eksisting



Gambar 5 input kendaraan

**3.METODOLOGI PENELITIAN**

**Lokasi Studi**

Lokasi studi yaitu berada pada persimpangan Jln mergan lori jln I r rais jln jupri jln raya langsep

## Pengambilan Data

### Data Primer

### Data Sekunder

### Langkah Pengambilan Data

1. Menentukan waktu survei
2. Metode survei
3. Persiapan kebutuhan survei
  - a. Survei geometrik jalan
    - 1) Meteran rol.
    - 2) Alat tulis.
  - b. Survei  
volume,tundaan,antrian,Tundaan  
Hambatan Samping lalu lintas
    - 1) Formulir data lalu lintas
    - 2) Counter
    - 3) Alat tulis
4. Survei volume lalu lintas

Surveyor ditempatkan pada masing – masing pendekatan simpang dengan masing – masing jumlah surveyor 4 orang yang bertugas sebagai berikut:

- 1) Menghitung kendaraan yang belok kiri, belok kanan, dan kendaraan yang lurus.
- 2) Menghitung tundaan kendaraan.
- 3) Menghitung antrian kendaraan.

### Metode Analisa

#### Analisa data volume

#### 1. Analisa Data Volume

Analisa data ini dilakukan berdasarkan PKJI 2014 dan VISSIM Untuk data volume yang dimasukkan adalah dari jam puncak yang didapat dari kombinasi beberapa volume. Setelah didapat data volume lalu lintas, maka dapat diketahui nilai kapasitas,derajat kejenuhan, dan faktor penyesuaiannya.

#### 2. Analisa data antrian

Setelah memasukkan data-data antrian di lapangan, maka dapat diketahui besar antrian terpanjang pada simpang tersebut selama satu periode. Selanjutnya dapat dihitung antrian dengan metode PKJI 2014.

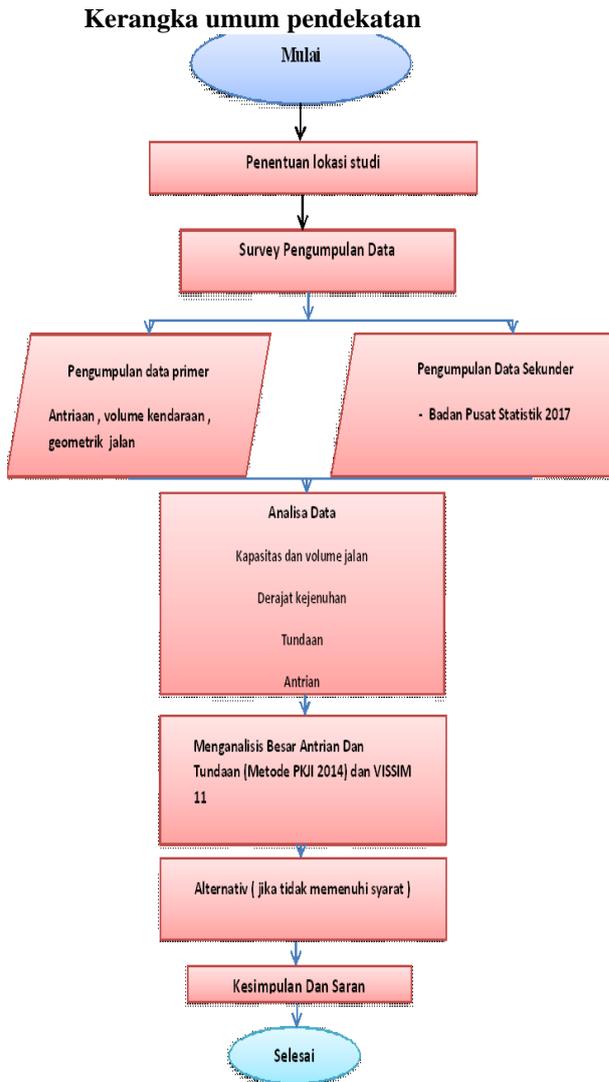
#### 3. Analisa data tundaan

Sama halnya dengan analisa data antrian, analisa data tundaan pun mencari besar tundaan tertinggi yang kemudian dihitung menggunakan PKJI 2014. Besarnya nilai tundaan dipengaruhi oleh derajat kejenuhan.

#### 4. Pemodelan menggunakan software Vissim 11 dilakukan langkah-langkah pembuatan simulasi sebagai berikut:

Input background yang sesuai dan diambil lewat *google earth*.

- 1) Membuat jaringan jalan dengan membuat link dan connectors sesuai dengan kondisi eksisting.
- 2) Memasukkan jenis kendaraan sesuai kondisi eksisting.
- 3) Input volume lalu lintas keseluruhan.
- 4) Menjalankan simulasi (*simulation continuous*).

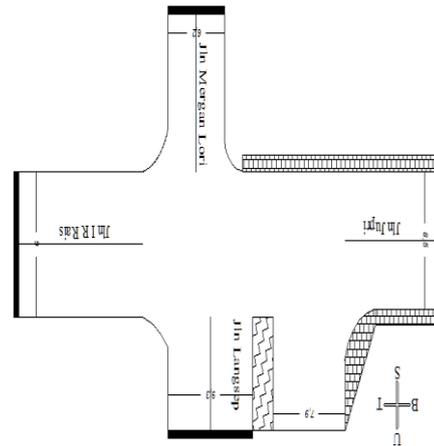


Gambar 6 Diagram alir studi

#### 4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN DATA PRIMER

##### 1. Data Geometrik

Data ini meliputi lebar jalan, dan fasilitas-fasilitas yang berkaitan dengan penelitian ini.



Gambar 7 Lokasi Studi

##### 2. Data Volume lalulintas.

Data lalu – lintas yang digunakan adalah data primer yang didapatkan melalui pengamatan langsung di lapangan dengan menghitung menggunakan menggunakan countur.

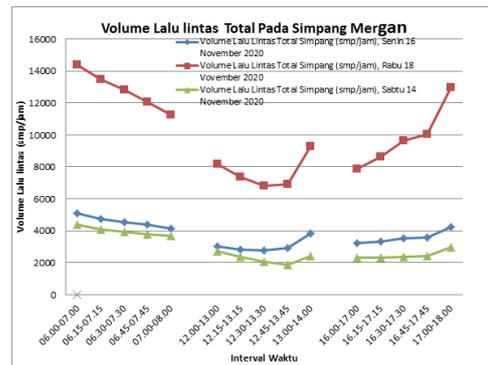
Tabel 3 Data simpang jalan

	L J	L P	Media n	Mark a	B J
Jln langse p	7, 3	3,6 5	Ada	Ada	1
Jln I R Rais	7	3,5	Tidak Ada	Ada	1
Jln Mergan Lori	4, 2	2,1	Tidak Ada	Ada	Tidak ada
Jln Jupri	6, 5	3,2 5	Tidak Ada	Ada	Tidak ada

Tabel 4 Tabel Kombinasi Arus Lalu-Lintas Total

Interval waktu	Lalu lintas total Senin	Lalu lintas total Rabu	Lalu lintas total Sabtu
06.00-07.00	5095	14402,3	4383,3
06.15-07.15	4753,3	13456,7	4075,7
06.30-07.30	4546,3	12805,9	3911,2
06.45-07.45	4372,7	12079	3783,5
07.00-08.00	4118,9	11280,3	3667,1
12.00-13.00	3023	8197,1	
12.15-13.15	2836,9	7352,1	2371,7
12.30-13.30	2746,6	6789	2070,9
12.45-13.45	2906,9	6930,3	1861,5
13.00-14.00	3833,8	9271,5	2413,7
16.00-17.00	3233,4	7873,6	2294,8
16.15-17.15	3340,7	8641	2327,2
16.30-17.30	3529,3	9662,4	2378,4
16.45-17.45	3563,8	10025	2417,1
17.00-18.00	4234,8	12960,3	2981,5

Tabel diatas ini merupakan kombinasi arus lalu-lintas total selama 3 hari pengamatan di lapangan dengan cuaca cerah. Data ini diperoleh dari total arus kendaraan persimpang yang telah dikombinasikan pada tabel-tabel sebelumnya



Gambar 8 Grafik Puncak 3 hari

Sumber : Pengolahan data arus lalulintas

Gambar diatas adalah Hasil dari grafik kombinasi arus lalu-lintas total selama 3 hari pengamatan yakni pada 1 hari istimewa (hari libur) yaitu pada hari Sabtu 14 November 2020 dan 2 hari kerja yaitu pada hari Rabu 18 November 2020 dan Senin 16 November 2020

### Perbandingan Analisis PKJI 2014 dan VISSIM

Perbandingan hasil analisis dari kedua acuan yang digunakan dalam perhitungan kinerja simpang yaitu Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia dan Vissim dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 5 perbandingan analisi kinerja simpang PKJI 2014 dan VISSIM

No	Kondisi	Derajat Kejejuhan	Panjang Antarian	Tundaan det/kend	Tingkat Pelayanan	Keterangan
1	eksisting	1,25	150,27	33,615	E	Tidak Layak
2	Alternatif I	1,01	124,55	56,210	E	Tidak Layak

3	Alter nativ e II	0,77	45, 22	14,1 14	B	layak
---	------------------------	------	-----------	------------	---	-------

**5.KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpula**

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan pada simpang Jl. Raya Langsep – Jl.I.R Rais – Jl.Jupri dan Jl. Mergan lori di peroleh kesimpulan sebagai berikut

- a. Analisa menggunakan PKJI 2014 Pada Simpang Jl. Raya Langsep – Jl.I.R Rais – Jl.Jupri dan Jl. Mergan lori didapat jam puncak arus kendaraan yang paling tinggi dalam tiga hari adalah Hari senin, pada jam 06.00-07.00. Nilai derajat kejenuhan pada lengan utara, timur dan selatan, sebesar 1.25, 0.52, 0.52 panjang antrian pada lengan utara, timur, selatan, sebesar 150,27 m, 42,67 m, 38,42 m. Tundaan rata-rata pada simpang mergan adalah 33,615 det/kend, sehingga memiliki tingkat pelayanan E.
- b. Analisa menggunakan Vissim 11 mendapatkan hasil panjang antrian pada simpang mergan pendekat utara, timur, selatan,barat sebesar 13,88 m, 11,47 m, 11,46 m 1,77 m. Tundaan rata-rata pada simpang mergan adalah 38,49 det/kend, sehingga memiliki tingkat

- pelayanan D .sehingga tidak memenuhi syarat Menti Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015
- c. Solusi untuk permasalahan simpang tersebut adalah pelebaran jalan untuk lengan yang bermasalah dengan melebarkan jalan sebesar 3 meter. Simpang mergan menghasilkan panjang antrian pada pendekat utara, timur,barat sebesar 41,22 m,15,81 m,12,3 Tundaan rata-rata pada simpang mergan adalah 14,11 det/kend, sehingga memiliki tingkat pelayanan B .sehingga memenuhi syarat. Menti Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015.
- d. Sebagai tambahan disimpulkan bahwa pengaruh besarnya tundaan pada simpang Mergan juga bias terjadi bukan karna jalan alternative namun adanya aktifitas pasar dan Spbu sehinga berdampak pada kondisi arus lalulintas yang terbilang belum stabil
- e. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan peneliti melakukan evaluasi terhadap aktifitas pasar dan Spbu. Dikarenakan dapat berpengaruh terhadap aktifitas lalulintas

**SARAN**

Dari hasil ananlisis dan kesimpulan studi maka ada beberapa saran dari penulis yaitu

1. Untuk penelitian selanjutnya Menggunakan referensi dalam menganalisis kondisi eksisting maupun mencari alternatif pemecah masalah
2. Tingkat pelayanan F masih sangat buruk maka seharusnya alternatif yang paling optimal dengan keadaan eksisting Simpang tersebut adalah pelebaran geometrik pada setiap pendekatan.
3. Dari analisis yang dilakukan paling efektif adalah dengan melakukan pelebaran jalan untuk tiap pendekatan tersebut. Namun untuk pelebaran pada pendekatan selatan mungkin akan mengalami hambatan dikarenakan kondisi simpang berada di pemukiman warga sehingga untuk penelitian selanjutnya menggunakan alternatif seperti pembuatan jalan layang dan alternatif simpang lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, Muhammad Fachri. 2012. *Evaluasi Kinerja Pada Simpang Kerten Kota Surakarta*, Skripsi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret
- Azizah, Laila. 2018. *Manajemen Lalu Lintas untuk Meningkatkan Kinerja Simpang dan Kinerja Jalan di Jalan Gajayana dan Jalan Sumbersari, Malang*. Skripsi, Jurusan Universitas Brawijaya Malang
- Constanti, Nella. 2017. *Studi Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Danau Grati – Jalan Danau Toba*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil ITN Malang
- Direktur Jendral Bina Marga Indonesia 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia ( PKJI)*, Jakarta.
- Hambur Aleh Yesualdus Zakarias. 2018. *Studi Evaluasi Simpang Bersinyal di Kota Malang Jalan Supriadi – Jalan Janti Barat* . Skripsi, Jurusan Teknik Sipil ITN Malang
- R, Rahmatang. 2010. *Analisa dampak lalu lintas (studi kasus: studi kemacetan di jalan ngagel madya)*, Surabaya. Jurnal SMARTek
- Vedoravie Oney Ardena. 2017. *Studi Evaluasi Simpang Empat Galunggung*, Skripsi Teknik Sipil Malang
- Wikrama Jaya A.A.N.A. 2011. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal ( Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak )* Kota Medan
- Amal Syaiful Amal 2017. *Analisa Kinerja Simpang Empat Bersinyal ( Studi Kasus Simpang Empat Taman Dayu Kabupaten Pasuruan)*, Skripsi Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang