

## ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS DAN EVALUASI DESAIN PEMBANGUNAN JEMBATAN PLOSO BARU DENGAN PEMODELAN VISSIM

Sigit Wisnu Untoro<sup>1</sup>, M. Zudhy Irawan<sup>2</sup>, Siti Malkhamah<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan,  
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta,  
INDONESIA  
Email: Sigitwisnu@mail.ugm.ac.id

### ABSTRACT

*The construction of bridges cannot be separated from the impact of traffic ranging from disturbances to security, safety, order and the smooth flow of road transport traffic. Thus, the construction of a new ploslo bridge is an activity that requires the preparation of a traffic impact analysis document (ANDALALIN). Data collection is one of the important things in conducting this study, where the data is a description of the traffic around the activity location which will be simulated with the VISSIM model and also using MKJI calculations. The results of this study indicate that there is a decrease in the service level of sections and intersections. The degree of saturation when the existing condition ranges from 0.35 to 0.6 with the highest value being on the Batas Kabupaten Mojokerto-Ploso Road, which is 0.60 with a service level of category C. Intersection 3 with no signal at Ploso Jombang is 12.79 seconds. The degree of saturation during construction conditions ranges from 0.56 to 0.78 with the highest value being on the Ploso-Batas Jombang road section, which is 0.78 with a service level of category D, for the average vehicle delay during construction with the highest value being at Simpang 3 No Signal Ploso Jombang (South) which is 29.72 seconds. In the do nothing and do something scenario, there is an increase in service, especially at the 3rd Unsignalized Junction of Ploso Jombang with the degree of saturation from D (do nothing) to C (do something). The design evaluation of the bridge is only carried out in the section of the deceleration lane which is extended to 40 m.*

**Keywords:** Andalalin, design evaluation, VISSIM modelling.

### PENDAHULUAN

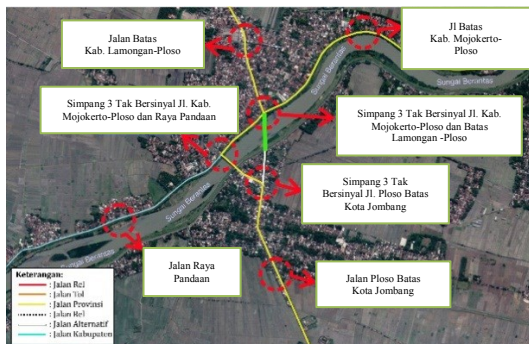
#### Latar Belakang

UU Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan menjelaskan tujuan dari transportasi jalan adalah mewujudkan lalu lintas dan angkutan jalan dengan selamat, aman, cepat, lancar, tertib, dan teratur serta nyaman dan efisien untuk menunjang pemerataan, pertumbuhan dan stabilitas sebagai pendorong dan penggerak serta menunjang pembangunan nasional. Pengembangan jalan sebagai salah satu bentuk prasarana transportasi memiliki peran penting dalam perkembangan sosial ekonomi wilayah. Pada tahap awal, infrastruktur jalan mampu membuka keterisolasian daerah untuk mendukung pertumbuhan dan pada tahap

selanjutnya infrastruktur jalan akan dibutuhkan untuk melayani tuntutan akibat pergerakan akibat pertumbuhan ekonomi di wilayah tersebut. Untuk mendukung kinerja jaringan jalan pada ruas jalan di Provinsi Jawa Timur dan Bali, infrastruktur jalan membutuhkan peningkatan seperti pembangunan infrastruktur jalan layang, lintas bawah, terowongan, dan jembatan.

Latar belakang perlunya pembangunan Jembatan Ploso baru ini ialah selain kondisi geometrik salah satu sisi jembatan yang berbentuk T sehingga menyulitkan kendaraan dalam bermanuver khususnya kendaraan besar, juga dikarenakan beban desain jembatan yang cukup kecil sehingga dikhawatirkan tidak mampu menahan beban

kendaraan berat yang beriringan lewat yang dapat menyebabkan runtuhnya jembatan seperti pada Jembatan Cincin Lama. Desain Jembatan Ploso baru ini merupakan kombinasi desain antara jembatan dan *flyover*. Desain kombinasi ini selain diharapkan menyelesaikan masalah geometrik dan peningkatan beban kendaraan yang melintas juga menyelesaikan masalah pada simpang tak bersinyal pada utara jembatan. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 17 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas Pasal 2 ayat 1 bahwa setiap rencana pembangunan yang meliputi pusat kegiatan, pemukiman dan infrastruktur yang dapat menimbulkan gangguan keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan wajib dilakukan Analisis Dampak Lalu Lintas. Kondisi sekitar lokasi pembangunan jembatan Ploso seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta situasi Jembatan Ploso

Berdasarkan Gambar 1, meskipun kondisi pergerakan lalu lintas tidak begitu rumit, namun kemacetan terjadi akibat pergerakan kendaraan yang melambat dikarenakan geometrik jalan/jembatan lama yang tidak baik. Adanya kegiatan pasar dengan aktifitas parkir ditepi jalan ditambah dengan proses pembangunan membuat lalu lintas akan semakin padat. Masalah kemacetan yang awalnya hanya akibat geometrik jalan/jembatan akan bertambah menjadi perlambatan kendaraan akibat adanya pembangunan, bahkan dapat bertambah parah apabila dalam penyusunan dokumen andalalin tidak dapat memprediksi dampak

yang terjadi baik pada tahap prakonstruksi (eksisting), konstruksi dan operasional.

### Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

Definisi manajemen dan rekayasa lalu lintas berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 1 ayat 29 menyatakan bahwa manajemen dan rekayasa lalu lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas.

### Golongan Kendaraan

Terdapat beberapa referensi yang digunakan dalam penggolongan kendaraan yang digunakan berdasarkan MKJI dan berdasarkan panduan survei IRMS. Untuk perhitungan lalu lintas, kendaraan dibagi dalam delapan kelompok mencakup kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor seperti terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Golongan kendaraan berdasarkan IRMS

Golongan	Jenis Kendaraan
Golongan I	Sepeda motor, sekuter kumbang dan kendaraan bermotor roda 3
Golongan II	Sedan, jeep dan station wagon
Golongan III	Pickup opelet, combi, suburban dan minibus
Golongan IV	Pick-up, mobil hantaran, micro truk dan pick-up box
Golongan V a	Bus kecil
Golongan V b	Bus besar
Golongan VI a	Truk 2 as 4 roda
Golongan VI b	Truk 2 as 6 roda
Golongan VII a	Truk 3-4 as, truk gandeng dan
Golongan VII b	Truk gandeng
Golongan VII c	Truk semi trailer
Golongan VIII	Kendaraan tidak bermotor, sepeda, becak, andong/dokar, gerobak sapi

Tabel 2. Golongan kendaraan berdasarkan MKJI

Golongan	Jenis Kendaraan
----------	-----------------

Golongan I	Sepeda motor
Golongan II	Sedan, jeep dan station wagon
Golongan III	Pickup, Combi
Golongan IV	Truk dengan 2 as, Micro truk dan mobil hantaran
Golongan V	Bus kecil dan bus besar
Golongan VI	Truk 2 as (H)
Golongan VII	Truk 3-4 as, truk gandeng dan truk semi trailer

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

### Penggunaan Perangkat Lunak untuk Pemodelan Transportasi Mikro

Simulasi mikroskopik dilakukan untuk memodelkan setiap jenis moda transportasi dan juga pejalan kaki yang dapat mewakili secara individual, sehingga perlu mempertimbangkan seluruh parameter yang berpengaruh pada simulasi. Pemodelan dan simulasi sistem transportasi kini semakin diminati karena kemudahannya dalam proses pergantian berbagai skenario dengan tetap melihat potensi yang dapat diimplementasikan dilapangan. *Software* mikrosimulasi yang memiliki keunggulan memodelkan berbagai jenis kendaraan termasuk sepeda motor dan kendaraan tidak bermotor salah satunya adalah Vissim. PTV-VISSIM merupakan program model simulasi mikroskopik *time step* dan *behaviour based* yang digunakan untuk memodelkan lalu lintas perkotaan multi-moda, termasuk mobil, angkutan barang, bus, *heavy rail*, tram, LRT, sepeda motor, sepeda hingga pejalan kaki.

Simulasi multi-moda menjelaskan kemampuan untuk mensimulasikan lebih dari satu jenis lalu lintas dimana semua jenis kendaraan dapat berinteraksi satu sama lain. Dalam Vissim, jenis-jenis lalu lintas yang bisa disimulasikan antara lain *vehicles* (mobil, bus, truk), *public transport* (tram, bus), *cycles* (sepeda, sepeda motor), pejalan kaki dan *rickshaw*. PTV-VISSIM adalah sebuah program pemodelan transportasi untuk menganalisa kondisi lalulintas eksisting, *forecasting* yang mendukung data GIS. PTV-Vissim digunakan untuk *microscopic simulation (microscopic transportation planning)*. Vissim dikembangkan oleh PTV

AG, Karlsruhe, Jerman. Parameter mikroskopik yakni parameter yang mencirikan perilaku setiap kendaraan dalam arus lalu lintas yang saling mempengaruhi. Pendekatan lalu lintas secara mikroskopik menerangkan kondisi kendaraan secara berpisah pada penjelasan ini diterangkan bahwa pergerakan kendaraan sangat dipengaruhi oleh perilaku kendaraan itu secara individu, pendekatan secara mikroskopik mengkaji beberapa parameter penting yang sangat mempengaruhi respon terhadap kendaraan itu sendiri dalam berlalu lintas di jalan raya.

### Perangkat Membangun Model Vissim

Beaulieu dkk (2007) mendokumentasikan model simulasi lalu lintas berdasarkan mikroskopik oleh perangkat Vissim dengan tahapan-tahapan dalam membangun model simulasi Vissim adalah sebagai berikut:

1. Informasi latar belakang.  
Bagian ini menggambarkan informasi-informasi penting mengenai tujuan dan lingkup pemodelan.
2. Kondisi visual lapangan  
Bagian ini memberikan ilustrasi kondisi di lapangan, komponen-komponen apa saja yang terdapat di lapangan dengan skala yang ditentukan berdasarkan kondisi lapangan yang sebenarnya.
3. Data masukan elemen-elemen model  
Bagian ini merupakan bagian untuk mengisikan data-data masukan terkait dengan elemen-elemen model seperti distribusi kecepatan, jenis kendaraan, perilaku mengemudi, jenis link dan seterusnya.

### Kalibrasi dan Validasi Vissim

Permasalahan yang terjadi pada saat memodelkan lalu lintas dan transportasi di Indonesia adalah pada proses kalibrasi model, karena produsen perangkat lunak yang digunakan berasal dari negara luar yang

kondisi lalu lintasnya dapat berbeda dengan Indonesia. Hal ini menyebabkan proses kalibrasi menjadi kunci penting apakah sebuah model dapat diterima atau tidak. Model kalibrasi merupakan hal yang penting dalam model simulasi mikroskopik (Hoogendoorn dan Bovy, 2001). Ketersediaan data yang buruk akan menghasilkan kalibrasi yang dapat menyebabkan hasil simulasi yang buruk, dimana tidak dapat menghasilkan parameter-parameter yang optimal seiring besaran nilai derajat kebebasan yang terlalu tinggi. Hasil simulasi yang dapat menggambarkan kondisi sesungguhnya di lapangan akan tergantung pada proses kalibrasi yang baik, dan seberapa besar perbedaan hasil simulasi tersebut dengan kondisi sesungguhnya dapat dinyatakan dalam suatu validasi yang didasarkan pada pengujian statistik antara hasil simulasi dengan kondisi sesungguhnya yang diobservasi. Aghabayk dkk (2013) menyatakan dalam melakukan proses simulasi lalu lintas dengan pendekatan mikroskopik memerlukan proses kalibrasi yang tepat, karena proses kalibrasi yang tidak tepat akan menghasilkan kesimpulan yang salah dan kebijakan yang diambil berdasarkan kesimpulan tersebut akan merugikan secara teknis maupun finansial. Proses kalibrasi untuk simulasi mikroskopik memerlukan kompleksitas dan waktu pengerjaan yang banyak dikarenakan banyaknya jumlah parameter yang tidak diketahui (Toledo dkk, 2004 dalam Aghabayk dkk, 2013).

Penelitian mengenai kalibrasi dan validasi simulasi, maupun kapabilitas perangkat lunak untuk mensimulasikan model lalu lintas telah banyak dilakukan di Indonesia, hal ini diperkuat dengan melihat hasil-hasil penelitian tersebut yang menunjukkan bahwa antara model dengan kondisi sesungguhnya di lapangan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Proses kalibrasi ditujukan untuk mendapatkan model yang representasi kondisi sesungguhnya, pada simulasi dengan lingkup mikroskopik proses kalibrasi dilakukan terhadap parameter-parameter yang bersifat mikroskopik seperti perilaku berkendara.

### **Penggunaan Pemodelan Transportasi Dalam Analisis Kinerja Jalan**

Menurut Ortuzar dan Willumsen (2011), model adalah representasi sederhana bagian dari dunia nyata yang berfokus pada elemen penting tertentu dari sudut pandang tertentu. Oleh karena itu, model adalah masalah dan sudut pandang spesifik. Definisi luas ini memungkinkan kita menggabungkan model fisik dan model abstrak. Model fisik pada dasarnya ditujukan untuk desain. Sedangkan model abstrak, rentangnya terbentang dari model mental yang kita gunakan setiap hari berinteraksi dengan dunia, hingga representasi formal dan abstrak (biasanya analitis dari beberapa teori tentang sistem yang diminati dan cara kerjanya). Model mental memainkan peran penting dalam memahami dan menafsirkan dunia nyata dan model analisis kita. Mereka ditingkatkan melalui diskusi, pelatihan dan pengalaman.

Menurut Munawar (2005), model adalah sesuatu yang dapat menggambarkan keadaan yang ada di lapangan, model memiliki jenis sebagai berikut:

- a. Model verbal, yakni model yang menggambarkan keadaan yang ada dalam bentuk kalimat. Misalnya suatu kota yang dipenuhi dengan pepohonan yang rindang dengan sungai yang mengalir dan taman-taman yang indah.
- b. Model fisik, yakni model yang menggambarkan keadaan yang ada dengan ukuran lebih kecil. Misal model bendungan, model saluran, model jembatan dan model bangunan.
- c. Model matematis, yakni model yang menggambarkan keadaan yang ada dalam bentuk persamaan-persamaan matematis. Model inilah yang digunakan sebagai perencanaan dalam bidang transportasi.

### **Analisis Lalu Lintas**

- a. Kapasitas ruas jalan perkotaan

Kapasitas ruas perkotaan dapat diketahui berdasarkan metode hitungan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 menggunakan Persamaan 1.

$$C = C_o \times F_{cw} \times F_{csf} \times F_{csp} \times F_{Ccs} \quad (1)$$

dengan,

C = kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

C<sub>o</sub> = kapasitas dasar (smp/jam)

F<sub>Cw</sub> = faktor penyesuaian lebar jalan

F<sub>Csf</sub> = faktor penyesuaian hambatan samping

F<sub>Csp</sub> = faktor penyesuaian pemisahan arah

F<sub>Ccs</sub> = faktor penyesuaian ukuran kota

b. Kapasitas ruas jalan luar kota

Kapasitas ruas luar kota dapat diketahui berdasarkan metode hitungan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997, menggunakan Persamaan 2.

$$C = C_o \times F_{Cw} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \quad (2)$$

dengan,

C = kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

C<sub>o</sub> = kapasitas dasar (smp/jam)

F<sub>Cw</sub> = faktor penyesuaian lebar jalan

F<sub>Csp</sub> = faktor penyesuaian pemisahan arah

F<sub>CSF</sub> = faktor penyesuaian akibat hambatan samping

c. Kapasitas simpang tidak bersinyal

Kapasitas simpang tidak bersinyal dengan berpedoman pada metode hitungan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, menggunakan Persamaan 3.

$$C = C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{RSU} \times FLT \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (3)$$

dengan,

C = kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

C<sub>o</sub> = kapasitas dasar (smp/jam)

F<sub>w</sub> = faktor penyesuaian lebar masuk

F<sub>M</sub> = faktor penyesuaian median jalan utama

F<sub>Cs</sub> = faktor penyesuaian ukuran kota

F<sub>RSU</sub> = faktor penyesuaian tipe lingkungan

FLT = faktor penyesuaian belok kiri

F<sub>RT</sub> = faktor penyesuaian belok kanan

F<sub>MI</sub> = faktor penyesuaian rasio arus jalan simpang

**Kriteria Desain Ruas atau Simpang**

Kriteria desain pada studi ini hanya akan berfokus pada evaluasi bibir jembatan/*flyover* pada bagain *taper* dan jalur perlambatan. Kriteria perencanaan sebagai dasar evaluasi desain berdasarkan tata cara perencanaan geometrik persimpangan.

**Lajur Lalu Lintas**

Lajur merupakan bagian dari jalur yang memanjang, memiliki lebar yang cukup untuk satu kendaraan bermotor sedang berjalan selain sepeda motor. Lebar lajur tergantung kepada kecepatan rencana dan kendaraan rencana, terutama dalam melakukan manuver pergerakan membelok. Kebutuhan lajur membelok ditetapkan dengan mengacu pada MKJI. Lebar jalur pada persimpangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel lebar jalur di persimpangan

Kelas Jalan	Lebar Lajur (Meter)		
	Tanpa Lajur Tambahan	Menerus Sejajar Lajur Tambahan	Tambahan
I	3.5	3.25-3.00	3.25
II	3.25	3.00-2.75	3.00
III	3.25-3.00	3.00-2.75	2.75 (2.50)

Sumber: Tata cara perencanaan geometrik persimpangan (2002)

Ketentuan lainnya untuk lajur adalah:

- 1) Lengan persimpangan untuk lalu lintas menerus dimana, lajur masuk dan lajur keluar harus berada satu lintasan/ poros garis lurus,
- 2) Jumlah lajur di persimpangan mengacu pada MKJI,
- 3) Pergeseran poros tambahan, tabel lajur belok kanan dan panjang minimum *taper* tercantum pada Tabel 4, 5 dan 6.

Tabel 4. Tabel standar *taper* dari pergeseran poros lajur

Kecepatan Rencana (km/jam)	<i>Taper</i>
60	1/30
50	1/25
40	1/20
30	1/15
20	1/10

Sumber : Tata cara perencanaan geometrik persimpangan (2002)

Tabel 5. Tabel panjang minimum *taper*

Kecepatan Rencana (Km/Jam)	Panjang <i>Taper</i> Minimum (Meter)
60	40
50	35
40	30
30	25
20	20

Sumber: Tata cara perencanaan geometrik persimpangan (2002)

Tabel 6. Tabel lajur belok kanan

Kecepatan Rencana (Km/Jam)	Panjang Minimum Lajur Perlambatan (Ld) (meter)	Panjang Minimum Lajur Pergeseran (Lc) (meter)
80	45	40
60	30	30
50	20	25
40	15	20
30	10	15
20	10	10

Sumber : tata cara perencanaan geometrik persimpangan (2002)

### Kanal

Kanal adalah lajur khusus untuk belok kiri dimana lajur khusus belok kiri tersebut harus dilengkapi dengan pulau lalu lintas. Lebar kanal merupakan fungsi dari manuver kendaraan rencana membelok, seperti tercantum pada Tabel 7.

Pulau lalu lintas dipisahkan dari lajur lalu lintas serta diperlukan daerah bebas selebar 50 cm disisi kiri dan kanan dan masih diperlukan daerah bebas yang digunakan untuk menggeser mundur sudut/hidung pulau (*set back*).

Tabel 7. Lebar kanal

Kendaraan Rencana
-------------------

Jari-Jari Sisi Luar Kanal (meter)	Truk Semi Trailer (meter)	Truk (meter)
13 < R < 14	8.5	5.5
14 < R < 15	8.0	
15 < R < 16	7.5	5.0
16 < R < 17	7.0	
17 < R < 19	6.5	
19 < R < 21	6.0	4.5
21 < R < 25	5.5	
25 < R < 30	5.0	4.0
30 < R < 40	4.0	
40 < R < 60	4.0	3.5
60 >	3.5	

Sumber : tata cara perencanaan geometrik persimpangan (2002)

### METODE PENELITIAN

#### Sumber Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari dua macam data, yaitu data sekunder dan data primer.

#### Data Sekunder

Data yang didapat sebagai berikut :

- 1) Data inventarisasi ruas jalan.
- 2) Gambar *layout* trase.
- 3) Data rencana volume lalu lintas harian rata-rata.
- 4) Demografi.

#### Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan melalui beberapa jenis survei untuk tujuan menyediakan data yang akan digunakan dalam proses analisis. Untuk lebih jelas sebagai berikut:

- 1) Lokasi untuk mendapatkan data primer adalah pada ruas dan simpang jalan eksisting sekitar Jembatan Ploso.
- 2) Alat yang digunakan untuk memperlancar pengumpulan data adalah sebagai berikut :
  - a. Alat tulis
  - b. Formulir Survei
  - c. *Counter*
  - d. *Stop Wacth*
  - e. *Clip Board*
  - f. Piranti keras komputer/*note book*

- g. Kamera
  - h. *Walking Measure*
  - i. Pendukung lainnya
- 3) Jenis Survei
- a. Survei inventarisasi pada ruas dan simpang jalan eksisting sekitar Jembatan Ploso.
  - b. Survei volume lalu lintas pada ruas dan simpang jalan eksisting sekitar Jembatan Ploso.
  - c. Survei *Journey Speed*.

#### Alur Proses Penelitian

Analisis data dari awal hingga akhir yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Topik Penelitian  
yaitu Analisis Dampak Lalu Lintas dan Evaluasi Desain Pembangunan Jembatan Ploso Baru Dengan Pemodelan Vissim.
2. Perumusan Masalah  
Pada tahapan ini peneliti melakukan rumusan masalah/ klasifikasi masalah untuk dijadikan landasan atau dasar masalah yang akan diteliti.
3. Studi Literatur  
Studi literatur merupakan tahapan pengumpulan beberapa sumber dari penelitian terdahulu, sebagai referensi dalam penelitian ini.
4. Metode Penelitian  
Memberikan gambaran urutan cara penelitian yang dilakukan, agar peneliti dan pembaca dapat memahami alur penelitian.
5. Memasuki tahap penelitian empiris, kegiatan yang dilakukan adalah:
  - a. Pengumpulan data inventarisasi ruas jalan, untuk mengetahui kapasitas ruas jalan.
    - 1) Geometrik jalan.
    - 2) Fasilitas perlengkapan jalan.
    - 3) Hambatan samping.
  - b. Pengumpulan data volume lalu lintas, yang didapat dari survei primer video

- pada ruas dan simpang jalan eksisting sekitar lokasi kegiatan.
- c. Pengumpulan data *Spot Speed* untuk validasi data lapangan dan model pada aplikasi Vissim.
6. Masuk pada tahap penelitian selanjutnya yaitu simulasi, dengan pekerjaan yang dilakukan adalah:
- a. Pembangunan jaringan jalan.
  - b. Identifikasi materi pemodelan, yaitu:
    - 1) Volume dan kecepatan lalu lintas.
    - 2) Komposisi kendaraan.
    - 3) *Desired speed distributions*.
  - c. Setelah materi siap maka dilanjutkan ke pembangunan model Vissim.
  - d. Ada dua komponen sebagai input model vissim, yaitu *vehicle input* dan perilaku mengemudi yang terdiri dari *following*, *lane change* dan *lateral*.
  - e. Bersama *desired speed distributions*, perilaku mengemudi menjadi parameter yang dikalibrasi agar mendekati dengan kenyataan lalu lintas.
  - f. Running model untuk mendapatkan output berupa volume lalu lintas yang habis tersimulasi, kecepatan lalu lintas rata-rata, *LOS (Level Of Service)*, tundaan dan panjang antrian.
  - g. Output yang dihasilkan divalidasi dengan uji statistik terhadap parameter volume dan kecepatan lalu lintas hasil survei, apabila dinyatakan valid maka model siap digunakan untuk analisis selanjutnya, bila tidak maka dilakukan tinjau ulang parameter kalibrasi. Tahap ini menganalisis parameter *traffic microsimulation* pada *software* Vissim agar sesuai kondisi lalu lintas di Indonesia dan kondisi dilapangan. Tahap ini juga menjadi proses analisis terhadap tujuan penelitian pertama dan kedua yaitu mengidentifikasi kinerja lalu lintas disekitar lokasi

pembangunan jembatan dan memprediksi dampak yang ditimbulkan oleh pembangunan tersebut terhadap lalu lintas disekitarnya.

7. Analisis Penanganan Masalah

- a. *Do nothing*: Tidak melakukan kegiatan pada kondisi jaringan jalan yang ada.
- b. *Do something*: Melaksanakan upaya peningkatan, perbaikan geometrik ruas dan simpang, serta perbaikan taper (pada bibir jembatan/flyover). Tahap ini juga menjadi proses analisis terhadap tujuan penelitian ketiga dan keempat yaitu menentukan bentuk manajemen dan rekayasa atau perbaikan yang diperlukan untuk mengakomodasi perubahan yang terjadi akibat pembangunan Jembatan Ploso baru, terhadap lalu lintas di sekitar daerah pembangunan.

8. Kesimpulan

Memberikan kesimpulan dari hasil yang telah dibuat.

9. Saran

Memberikan saran dari hasil penelitian yang dilakukan agar dapat diterapkan dilapangan.

ANALISIS & PEMBAHASAN

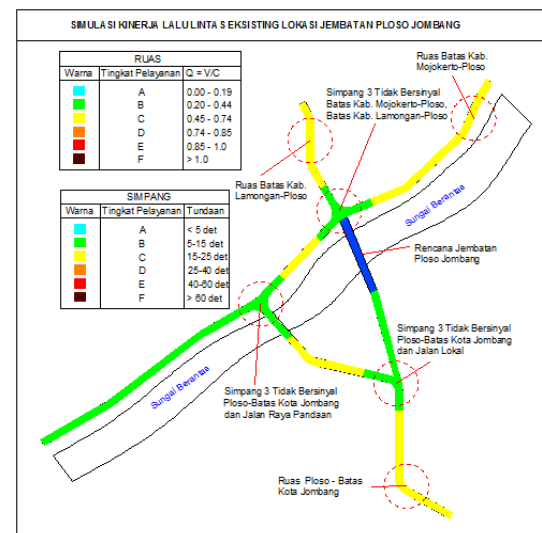
Kinerja Jaringan Jalan Eksisting

Derajat kejenuhan saat kondisi eksisting berkisar antara 0,35 hingga 0,6 dengan nilai tertinggi berada di Ruas Jalan Batas Kabupaten Mojokerto-Ploso yaitu 0,60 dengan tingkat pelayanan kategori C dan nilai derajat kejenuhan terendah berada di ruas Jl. Pandaan yaitu 0,35 dengan tingkat pelayanan kategori B. Untuk tundaan rata-rata kendaraan saat kondisi eksisting dengan nilai tertinggi berada di Simpang 3 tak bersinyal Ploso Jombang yaitu 12,79 detik dan tundaan terendah berada pada Simpang 3 Tak Bersinyal Ploso Jombang (selatan) yaitu 11,58 detik. Untuk lebih jelas dapat dilihat

pada Tabel 8 mengenai rekap kinerja jalan dan simpang kondisi eksisting dan Gambar 3 yang menunjukkan simulasi kinerja lalu lintas kondisi eksisting.

Tabel 8 Rekap kinerja jaringan jalan kondisi eksisting

No.	Nama Jaringan Jalan	Kondisi Eksisting 2019	
		Nilai Tundaan Rata-rata (detik)	LOS
1	Simpang 3 Tak Bersinyal Ploso Jombang		
	Jam Puncak	12,79	B
2	Simpang 3 Tak Bersinyal Ploso Jombang (Timur)		
	Jam Puncak	12,30	B
3	Simpang 3 Tak Bersinyal Ploso Jombang (Selatan)		
	Jam Puncak	11,58	B
No.	Nama Ruas Jalan	Nilai DS	LOS
1	Ruas Jalan Batas Kabupaten Mojokerto-Ploso		
	Jam Puncak	0,6024	C
2	Ruas Batas Kabupaten Lamongan Ploso		
	Jam Puncak	0,5653	C
3	Ruas Ploso Batas Kota Jombang		
	Jam Puncak	0,5767	C
4	Ruas Raya Pandaan		
	Jam Puncak	0,3538	B



Gambar 2. Simulasi kinerja lalu lintas kondisi eksisting

Prediksi Dampak Lalu Lintas

Untuk mendukung berbagai jenis kegiatan pada tahap konstruksi pembangunan

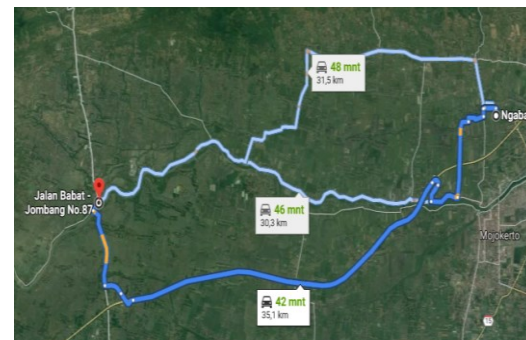
Jembatan Ploso, dibutuhkan sejumlah peralatan dan material. Berbagai jenis peralatan (termasuk peralatan berat) disiapkan oleh pihak kontraktor pelaksana yang telah dipersyaratkan oleh pelaksana konstruksi untuk menggunakan kendaraan berat yang layak dan lolos uji emisi.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam kaitannya dengan masa konstruksi, yaitu:

1. Pengangkutan material pembangunan dilakukan secara periodik diluar jam sibuk/ jam puncak kendaraan/ malam hari dengan jenis dan jumlah seperti pada tabel sebelumnya. Area penumpukan material dapat dilihat pada Gambar 4.
2. Jika diasumsikan kendaraan datang dan pergi (*turn over*) kurang lebih dua kali dalam satu hari, maka jumlah ritasenya adalah 40 ritase/hari. Jika jam kerja yang digunakan adalah 8 jam per-hari, maka jumlah ritase perhari adalah  $40/8 = 5$  ritase, atau sama dengan 10 kend/jam.
3. Tidak ada bangkitan dari tenaga kerja konstruksi karena terdapat barak pekerja sementara selama masa proyek berlangsung.
4. Parkir kendaraan material dilakukan di dalam kawasan pembangunan sehingga tidak mengganggu arus lalu lintas yang ada
5. Pembangunan Jembatan Ploso pada tahap awal akan memprioritaskan pembangunan jalan pada sisi-sisi jembatan atau *flyover* sebagai jalur peralihan yang akan digunakan pada saat proses jembatan dibangun sehingga tidak ada kegiatan penutupan jalan.
6. Rute kendaraan berat yang sebagian besar berasal dari daerah Mojokerto dan Surabaya akan diarahkan pada ruas-ruas jalan seperti pada Gambar 5.



Gambar 4. Area penumpukan material



Gambar 5. Rute kendaraan berat/ material

### Hasil Skenario

Hasil skenario menggambarkan situasi dengan tanpa pembangunan jembatan/ *flyover* serta kondisi pada saat konstruksi di ruas dan simpang disekitar lokasi kegiatan. Berikut hasil tabel kinerja ruas dan jalan pada masa konstruksi, *do nothing* dan *do something* yang terlihat pada Tabel 9 dan simulasi kinerja pada saat konstruksi pada Gambar 6.

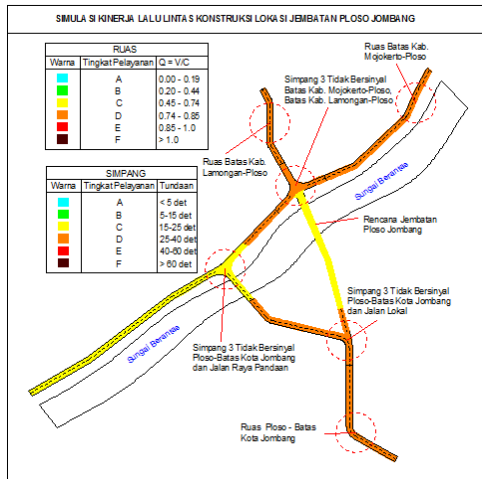
1. Skenario *Do something* dengan pembangunan.

Adanya peningkatan jumlah kendaraan yang signifikan saat dengan pembangunan (operasional) menambah pembebanan lalu lintas di ruas dan simpang jalan sekitar kawasan pembangunan yang pada akhirnya menurunkan kinerja dan kualitas tingkat pelayanan ruas jalan simpang.

2. Skenario *Do Nothing* skenario tanpa pembangunan.

Kondisi tanpa pembangunan yang digunakan dalam skenario ini adalah

kondisi kinerja jalan tanpa adanya pembangunan jembatan/flyover.



Gambar 3. Simulasi kinerja lalu lintas saat konstruksi di tahun 2023

Berdasarkan Tabel 9, diketahui bahwa kondisi *do nothing* dan *do something* berdampak pada beberapa simpang terutama pada simpang 3 tak bersinyal Ploso Jombang. Pada saat *do*

*nothing* memiliki *level of service (LOS)* D pada saat jembatan baru dibangun LOS pada simpang tersebut menjadi C. Pada saat konstruksi terdapat beberapa simpang yang mengalami penurunan LOS sebanyak 2 level yaitu simpang 3 tak bersinyal Ploso Jombang. Sedangkan pada ruas jalan keseluruhan mengalami penurunan LOS 1 level dari LOS awal C menjadi D.

**Kesimpulan**

Derajat kejenuhan saat kondisi eksisting berkisar antara 0,35 hingga 0,6 dengan nilai tertinggi berada di Ruas Jalan Batas Kabupaten Mojokerto-Ploso yaitu 0,60 dengan tingkat pelayanan kategori C dan nilai derajat kejenuhan terendah berada di ruas Jl Pandaan yaitu 0,35 dengan tingkat pelayanan kategori B. Untuk tundaan rata-rata kendaraan saat kondisi eksisting dengan nilai tertinggi berada di Simpang 3 tak bersinyal Ploso Jombang yaitu 12,79 detik dan tundaan terendah berada pada Simpang 3 tak bersinyal Ploso Jombang (selatan) yaitu 11,58 detik.

Tabel 9. Rekap kinerja jaringan jalan kondisi eksisting, konstruksi dan operasi

No	Nama Jaringan Jalan	Kondisi Eksisting 2019		Kondisi Kontruksi 2023		Kondisi Operasional 2034 (Do Nothing)		Kondisi Operasional 2034 (Do Something)	
		Nilai Tundaan Rata-rata (detik)	L OS	Nilai Tundaan Rata-rata (detik)	L OS	Nilai Tundaan Rata-rata (detik)	L OS	Nilai Tundaan Rata-rata (detik)	L OS
1	Simpang 3 Tak Bersinyal Ploso Jombang								
	Jam Puncak	12,79	B	28,01	D	29,83	D	24,83	C
2	Simpang 3 Tak Bersinyal Ploso Jombang (Timur)								
	Jam Puncak	12,30	B	21,51	C	29,80	D	29,80	D
3	Simpang 3 Tak Bersinyal Ploso Jombang (Selatan)								
	Jam Puncak	11,58	B	29,72	D	37,56	D	37,56	D
No	Nama Ruas Jalan	Nilai DS	L OS	Derajat Jenuh	L OS	Derajat Jenuh	L OS	Derajat Jenuh	L OS
1	Ruas Batas Kabupaten Mojokerto-Ploso								
	Jam Puncak	0,6024	C	0,7592	D	0,8420	D	0,8420	D
2	Ruas Batas Kabupaten Lamongan Ploso								
	Jam Puncak	0,5653	C	0,7721	D	0,7901	D	0,7901	D
3	Ruas Ploso Batas Kota Jombang								
	Jam Puncak	0,5767	C	0,7835	D	0,8061	D	0,8061	D
4	Ruas Raya Pandaan								
	Jam Puncak	0,3538	B	0,5615	C	0,4945	C	0,4945	C

Lokasi akses keluar/masuk area penumpukan material tidak memiliki dampak yang begitu besar mengingat hanya 10 kendaraan perjam ditambah area penumpukan material tidak berada di badan jalan melainkan pada area lain yang sudah ditentukan. Meski demikian pembangunan jembatan ini tetap memiliki dampak lalu lintas yang cukup besar dibandingkan saat kondisi tanpa pembangunan (eksisting) karena adanya jumlah bangkitan dan tarikan perjalanan yang tinggi saat operasional. Derajat kejenuhan saat dengan pembangunan (operasional) berkisar 0,49 hingga 0,84 diketahui peningkatan derajat kejenuhan tertinggi terjadi di Ruas Batas Kabupaten Mojokerto-Ploso dengan nilai 0,84 dengan tingkat pelayanan turun menjadi kategori D dan tingkat pelayanan ruas Ruas Ploso Batas Kota Jombang juga mengalami penurunan menjadi kategori D. Untuk tundaan rata-rata tertinggi saat dengan pembangunan (operasional) berada di simpang Simpang 3 tak bersinyal Ploso Jombang (selatan) yaitu 37,56 detik.

Rumusan penanganan dampak lalu lintas yang dilakukan mengikuti dengan hasil desain dari jembatan/*flyover* dengan melakukan sedikit perbaikan desain pada bibir jembatan pada ketiga akses dimana jarak lajur perlambatan dibuat lebih panjang dari desain awal menjadi 40 m.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aghabayk, K., Sarvi, M., Young, W., Kautzsch, L., 2013. A Novel Methodology for Evolutionary Calibration of Vissim by Multi-Threading. Australian Transport Research Forum 2013 Proceedings, 2 – 4 October, 2013. Brisbane, Australia: Australian Transport Research Forum.
- Toledo, T., Ben-Akiva, M., Darda, D., Jha, M., & Koutsopoulos, H. (2004), 'Calibration of microscopic traffic simulation models with aggregate data', Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, vol.1876, no.1, pp.10-19.
- Ortuzar, J.D., Willumsen, L.G., 2011. Modelling Transport, Fourth Edition. United Kingdom: John Wiley & Son
- Beaulieu, M., Davis, K., Kieninger, D., Mizuta, K., McCutchen, E. R., Wright, D., Sanderson, A., Ishimaru, J., M., Hallenbeck, M. E., Research Report. Washington, U.S: Washin. *A Guide to*
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Bina Karya.
- Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah (2002). Tata cara perencanaan geometrik persimpangan
- Hoogendoorn, S., P. and Bovy, P., H, 2001. State of the art of vehicular traffic flow modeling. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part I: Journal of Systems and Control Engineering.*, 215, pp.283-303.
- Munawar, A., 2005. Dasar-Dasar Teknik Transportasi. Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.
- Munawar, A., Winnetou, I. A, 2015. Penggunaan *Software* Vissim untuk
- Evaluasi Hitungan MKJI 1997 Kinerja Ruas Jalan Perkotaan (Studi Kasus: Jalan Affandi, Yogyakarta). *18th FSTPT International Symposium. 28 Agustus 2015. Bandar Lampung: Universitas Lampung.*
- PRI, 2004. Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan
- PRI, 2009. Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan.
- PM, 2021. Peraturan Menteri Nomor 17 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas.