



**EVALUASI DAMPAK PEMBANGUNAN STASIUN  
PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)  
TANJUNGWANGI TERHADAP  
KINERJA JALAN**

**SKRIPSI**

Oleh

**Oki Indra Prastana  
NIM 111910301005**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**



**EVALUASI DAMPAK PEMBANGUNAN STASIUN  
PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)  
TANJUNGWANGI TERHADAP  
KINERJA JALAN**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) Teknik  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Oki Indra Prastana**  
**NIM 11910301005**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**

## PERSEMBAHAN

Segala puji syukur hanya kepadaMu ya Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang Engkau berikan sehingga saya bisa menjalani kehidupan dengan kebahagiaan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Akhirnya dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Penyayang dengan kerendahan hati kupersembahkan sebuah karya sederhana ini sebagai wujud terimakasih, bakti, dan cintaku pada :

1. Ayahanda Sudarmadji, Ibunda Jama'iyah Tyastutik yang telah mendoakan, memberikan kasih sayang dan dukungan serta pengorbanan yang teramat besar yang tak mungkin bisa dibalas dengan apapun.
2. Kakakku Dessy Arisandhy dan Lukman Arifin yang telah memberikan dukungan dan fasilitas untuk survey;
3. F. Nur Pratiwi yang memberikan dorongan, doa dan semangat demi terselesaikannya skripsi ini;
4. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi, yang sudah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
5. Almamaterku di SDN Pandansari 02, SMPN 1 Ngantang, SMAN 1 Ngantang, dan Fakultas Teknik Universitas Jember. Terima kasih atas ilmu yang di berikan selama ini.

**MOTTO**

“Sungguh bersama kesukaran dan keringanan. Karena itu bila kau telah selesai  
(mengerjakan yang lain) Dan kepada Tuhan, berharaplah”

(Q.S Al Insyirah: 6-8)

“ Keberhasilan bukanlah hasil pembakaran spontan. Kita harus membakar  
diri sendiri “

(Arnold H. Glasow)

“ Jika Anda dapat memimpikanya, Anda dapat melakukannya ”

(Friedrich Nietzsche)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Oki Indra Prsatana

NIM : 111910301005

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: "*Evaluasi Dampak Pembangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Tanjungwangi Terhadap Kinerja Jalan*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2014

Yang menyatakan

Oki Indra P.

NIM. 111910301005

**SKRIPSI**

**EVALUASI DAMPAK PEMBANGUNAN STASIUN PENGISIAN BAHAN  
BAKAR UMUM (SPBU) TANJUNGWANGI TERHADAP  
KINERJA JALAN**

Oleh

Oki Indra Prastana

NIM 111910301005

Pembimbing,

Dosen Pembimbing I : Sonya Sulistyono., S.T. M.T.

Dosen Pembimbing II : Syamsul Arifin., S.T. M.T.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Evaluasi Dampak Pembangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Tanjungwangi Terhadap Kinerja Jalan” telah diuji dan disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Sonya Sulistyono, ST., MT  
NIP. 19740111 199903 1 001

Syamsul Arifin, S.T., M.T.  
NIP. 19690709 199802 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Dr Anik Ratnaningsih, ST., MT  
NIP. 19700530 199803 2 001

Ahmad Hasanuddin, S.T., M.T.  
NIP. 19710327 199803 1 003

Mengesahkan :  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT.  
NIP. 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

**Evaluasi Dampak Pembangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Tanjungwangi Terhadap Kinerja Jalan;** Oki Indra Prastana, 111910301005; 2015; 57 halaman; Jurusan Teknik Sipil; Fakultas Teknik; Universitas Jember.

Jumlah kendaraan yang semakin hari semakin banyak ini harus ditunjang dengan pengembangan sarana dan prasarana salah satunya adalah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). SPBU Tanjungwangi dibangun dengan luas 5.671 m<sup>2</sup>. Berdasarkan data dan analisis yang dilakukan bahwa ruas jalan Banyuwangi – Situbondo masih dalam keadaan yang cukup baik. Hal ini tidak terlepas dari peran jalan tersebut sebagai jalan nasional. Ruas jalan tersebut adalah jalur Banyuwangi – Situbondo yang menghubungkan provinsi Pulau Jawa dengan Pulau Bali. Dengan demikian penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja ruas jalan tersebut akibat adanya pembangunan SPBU Tanjungwangi.

Metode yang dilakukan dengan cara analisis dan observasi. Untuk metode observasi dilakukan dengan melakukan survey langsung dilapangan untuk mendapatkan volume lalu lintas, bangkitan dan tarikan dari bangunan pembanding dan juga inventarisasi jalan. Sedangkan metode analisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) dan juga melakukan prediksi bangkitan akibat pembangunan SPBU Tanjungwangi tersebut dengan menggunakan bangunan pembanding yang tidak jauh dari lokasi pembangunan yaitu SPBU Manyar dan SPBU Kapuran. Besar estimasi bangkitan yang ditimbulkan akibat pembangunan SPBU Tanjungwangi adalah rata – rata 139 kendaraan bermotor/jam (MC), 38 kendaraan ringan /jam (LV), dan 13 kendaran berat/jam. Setelah diketahui besarnya bangkitan maka dianalisis untuk mengetahui jumlah jalur pelayanan yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja ruas jalan tersebut tidak berpengaruh signifikan akibat pembangunan dan beroperasinya SPBU Tanjungwangi. Hasil analisis pada kondisi eksisting (2015) nilai (DS)  $\leq 0,75$  masuk dalam kriteria LOS B dan 2 tahun setelah operasional nilai (DS) masih

$\leq 0,75$  tetapi mengalami penurunan kriteria menjadi LOS C, sedangkan 5 tahun setelah operasional nilai (DS)  $\geq 0,75$  masuk dalam kriteria LOS D, penurunan tersebut dipengaruhi oleh pertumbuhan kendaraan bukan karena adanya pembebanan SPBU Tanjungwangi.



## SUMMARY

**Evaluation of the Impact of Public Gas Station Development on Tanjungwangi due to the Road Performance;** Oki Indra Prastana, 111910301005; 2015; 56 pages; Department of Civil Engineering; Faculty of Engineering; Jember University.

The number of the vehicles is getting much and it should be supported with the development of infrastructures and facilities such as public refueling gas stations. Public gas stations tanjungwangi was built with areas 5.671 m<sup>2</sup>. Based on data and analysis, Banyuwangi- Situbondo road is still good enough. This cannot be separated from the role of the road as national road .The road is track Banyuwangi – Situbondo that connects Java island to Bali island. Thus this research is done to know the performance of the road due to the construction of the gas station Tanjungwangi common.

The methodology was done by analysis and observation . Observation method was done by implementing direct survey in the field to get the volume of traffic , the rising and the pulling of a building for comparison and also inventoring of the road. While the method of analysis using Manual Capacity of Indonesia Road (MKJI) and also doing prediction of the rising by the construction of the Tanjungwangi gas station by using comparator building that not far from the construction site as well as the Manyar gas station and the Kapuran gas station. Large estimation bangkitan caused by gas stations tanjungwangi development average is 139 vehicles/hour (MC), 38 light vehicle /hour (LV), and 13 heavy vehicle/hour (HV). After knowing the value of the rising, then doing the analysis theory for a queue to investigate the optimal service. The result showed that the road was not very significant to affect the construction and public gas stations Tanjungwangi. The analysis of existing condition (2015) value of (DS) still  $\leq 0,75$  the performance of the road is on the criteria LOS B and two years operational offer the value of (DS) are still  $\leq 0,75$  but has decreased criteria become LOS C,

while five years after the value of (DS)  $\geq 0,75$  on criteria LOS D, the decline affected by growth of vehicle imposition Tanjungwangi due not to the gas station.



## PRAKATA

*Alhamdulillah*, Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Dampak Pembangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Tanjungwangi Terhadap Kinerja Jalan”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

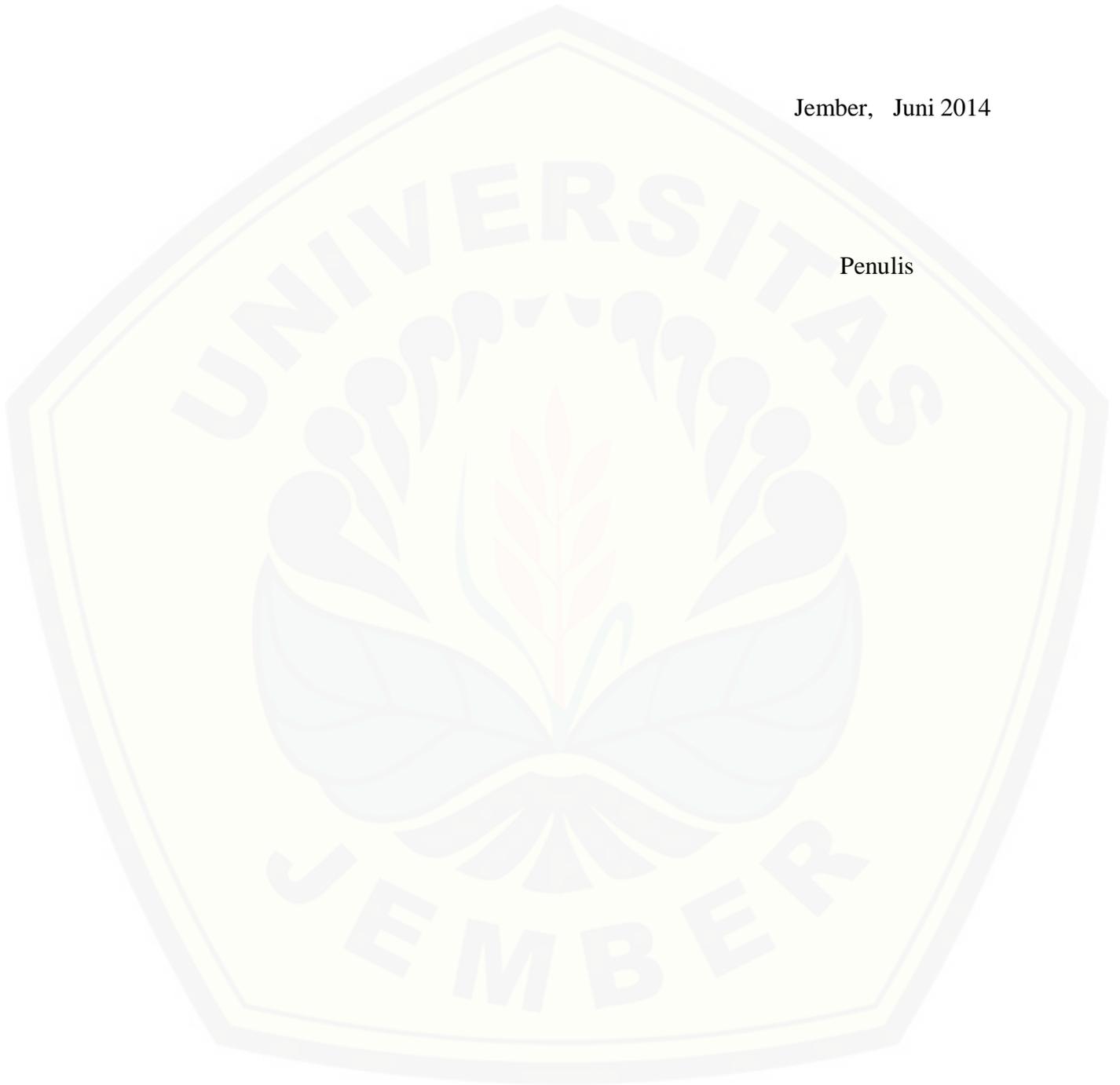
Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku dosen pembimbing akademik;
4. Sonya Sulistyono., S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan banyak bimbingan, waktu dan tenaga demi kesempurnaan skripsi ini;
5. Syamsul Arifin., S.T.,M.T., Selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan banyak bimbingan, waktu dan tenaga dalam penyusunan skripsi ini;
6. Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T., dan Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji skripsi yang telah meluangkan waktu, dan pikirannya dalam penulisan skripsi ini;
7. Seluruh Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan pelajaran selama perkuliahan.
8. Semua pihak yang turut berperan serta dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian.

Jember, Juni 2014

Penulis



**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Jalan Luar Kota</b> .....	5
2.1.1 Segmen Jalan Perkotaan/ Semi Pekotaan .....	5
2.1.2 Segmen Jalan Luar Kota .....	5
<b>2.2 Arus dan Volume Lalu Lintas</b> .....	6
<b>2.3 Kecepatan Arus Bebas</b> .....	8
<b>2.4 Kapasitas Jalan</b> .....	12
<b>2.5 Tingkat Pelayanan Jalan</b> .....	15

2.5.1 Derajat Kejenuhan .....	15
2.5.2 Tingkat Pelayanan .....	16
<b>2.6 Analisa Dampak Lalu Lintas .....</b>	<b>18</b>
2.6.1 Sasaran Analisa Dampak Lalu Lintas .....	19
2.6.2 Tinjauan Pelaksanaan Analisis Dampak Lalu Lintas .....	20
<b>2.7 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan .....</b>	<b>20</b>
<b>2.8 Analisis Antrian .....</b>	<b>22</b>
<b>2.9 Komponen Antrian .....</b>	<b>23</b>
2.9.1 Tingkat Kedatangan .....	23
2.9.2 Tingkat Pelayanan .....	23
2.9.3 Disiplin Antrian .....	24
<b>2.10 Struktur Antrian .....</b>	<b>24</b>
 <b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2 Tahap Pengumpulan, Pengolahan dan Penyajian data .....</b>	<b>28</b>
3.2.1 Data Primer .....	29
3.2.2 Data Sekunder .....	30
<b>3.3 Pelaksanaan Survey.....</b>	<b>30</b>
<b>3.4 Metode Survey .....</b>	<b>30</b>
3.4.1 Survey Volume Lalulintas .....	30
3.4.2 Observasi .....	31
<b>3.5 Analisis Data .....</b>	<b>31</b>
<b>3.6 Diagram Alir Metode Penelitian .....</b>	<b>33</b>
 <b>BAB 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Rencana Pengembangan kawasan .....</b>	<b>34</b>
4.1.1 Tata Guna Lahan .....	34
4.1.2 Jaringan Jalan .....	34
4.1.3 Data Sosio Ekonomi .....	35
4.1.4 Kondisi Lalu lintas .....	36
<b>4.2 Bangkitan Lalu Lintas .....</b>	<b>38</b>

<b>4.3 Analisis Kinerja Lalu Lintas .....</b>	<b>39</b>
4.3.1 Analisis Kinerja Awal.....	45
4.3.1 Analisis Kondisi Mendatang .....	46
<b>4.4 Analisis Antrian .....</b>	<b>48</b>
4.4.1 Analisis Antrian Kondisi Awal.....	48
4.4.2 Analisis Antrian Kondisi Mendatang.....	50
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>56</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN - LAMPIRAN</b>	

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1	Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan (2/2 UD)..... 7
2.2	Kecepatan arus bebas dasar untuk jalan luar kota ( $FV_0$ ) tipe alinyemen biasa ..... 9
2.3	Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalur lalu lintas ( $FVW$ ) ..... 10
2.4	Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping ..... 11
2.5	Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat kelas fungsional jalan ( $FFV_{RC}$ ) ..... 11
2.6	Kapasitas dasar jalan luar kota (2/2 UD) ..... 13
2.7	Penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas ( $FCw$ ) ..... 14
2.8	Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah ( $FCsp$ ) ..... 14
2.9	Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ..... 15
2.10	Tingkat pelayanan jalan arteri primer ..... 18
4.1	Volume lalu lintas eksisting hari kerja ..... 37
4.2	Volume lalu lintas eksisting hari kerja ..... 37
4.3	Perkiraan bangkitan SPBU Tanjungwangi hari kerja ..... 38
4.4	Perkiraan bangkitan SPBU Tanjungwangi hari libur ..... 38
4.5	Data identifikasi segmen ..... 40
4.6	Data arus kendaraan/jam ..... 41
4.7	Penentuan kelas hambatan samping ..... 41
4.8	Kecepatan arus bebas kendaraan ringan ..... 42
4.9	Kapasitas jalan ..... 43
4.10	Kecepatan kendaraan ringan ..... 43
4.11	Derajat iringan ..... 44
4.12	Nilai kinerja operasional jalan kondisi eksisting ..... 45
4.13	Nilai kinerja operasional jalan tahun 2017..... 46
4.14	Nilai kinerja operasional jalan tahun 2020 ..... 47
4.15	Analisis antrian sepeda motor ( $M_c$ ) kondisi eksisting ..... 48

4.16	Analisis antrian kendaraan ringan (Lv) kondisi eksisting .....	49
4.17	Analisis antrian kendaraan berat (Hv) kondisi eksisting .....	49
4.18	Analisis antrian sepeda motor (Mc) tahun 2017.....	50
4.19	Analisis antrian kendaraan ringan (Lv) tahun 2017 .....	50
4.20	Analisis antrian kendaraan berat (Hv) tahun 2017 .....	51
4.21	Analisis antrian sepeda motor (Mc) tahun 2020.....	51
4.22	Analisis antrian kendaraan ringan (Lv) tahun 2020 .....	52
4.23	Analisis antrian kendaraan berat (Hv) tahun 2020 .....	52
4.24	Nilai jumlah selang yang optimal kondisi eksisting .....	54
4.25	Nilai jumlah selang yang optimal 2 tahun operasional .....	54
4.26	Nilai jumlah selang yang optimal 5 tahun operasional.....	55

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1	Bangkitan dan Tarikan Pergerakan ..... 21
2.2	<i>Single Channel – Single Phase</i> ..... 25
2.3	<i>Single Channel – Multi Phase</i> ..... 25
2.4	<i>Multi Channel – Single Phase</i> ..... 25
2.5	<i>Multi Channel – Multi Phase</i> ..... 26
3.1	Lokasi Penelitian ..... 28
3.2	Diagram Alir Penelitian ..... 33
4.1	Jaringan Jalan Banyuwangi – Situbondo ..... 36
4.2	Alinyemen Horisontal dan Alinyemen Vertikal ..... 41
4.3	Grafik Kecepatan Sebagai Fungsi dari DS untuk Jalan 2/2 UD..... 44
4.4	Derajat Iringan Sebagai Fungsi dari DS (hanya 2/2 UD) ..... 45

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A.1 Gambar Ruas Jalan Banyuwangi – Situbondo.....	59
A.2 Gambar Lokasi Pembanding 1 (SPBU Manyar).....	59
A.3 Gambar Lokasi Pembanding 2 (SPBU Kapuran) .....	60
B.1 Tabel Hasil survey volume lalu lintas hari libur.....	60
B.2 Tabel Hasil survey volume lalu lintas hari kerja.....	60
B.3 Tabel Bangkitan pada SPBU pembanding hari libur .....	61
B.4 Tabel Bangkitan pada SPBU pembanding hari kerja.....	61
B.5 Tabel Persentase bangkitan pada SPBU pembanding hari libur.....	61
B.6 Tabel Persentase bangkitan pada SPBU pembanding ari kerja .....	62
B.7 Tabel Persentase rata – rata bangkitan pada SPBU pembanding hari libur .....	62
B.8 Tabel Persentase rata – rata bangkitan pada SPBU pembanding hari kerja .....	62
C.1 Tabel C.1 Persentase rata – rata pertumbuhan sepeda motor .....	62
C.2 Tabel C.2 Persentase rata – rata pertumbuhan kendaraan Ringan.....	63
C.3 Tabel C.3 Persentase rata – rata pertumbuhan kendaraan Berat .....	63
D.1 Tabel D.1 Hasil survey lama pengisian kendaraan .....	63
E.1 Tabel E.1 Hasil analisis antrian eksisting sepeda motor hari libur .....	65
E.2 Tabel E.2 Hasil analisis antrian eksisting sepeda motor hari kerja.....	65
E.3 Tabel E.3 Hasil analisis antrian eksisting kendaraan ringan hari Libur .....	65
E.4 Tabel Hasil analisis antrian eksisting kendaraan ringan hari kerja.....	65
E.5 Tabel Hasil analisis antrian eksisting kendaraan berat hari libur.....	66
E.6 Tabel Hasil analisis antrian eksisting kendaraan berat hari kerja .....	66
F.1 Tabel Hasil analisis antrian sepeda motor hari libur tahun 2017.....	66

F.2	Tabel Hasil analisis antrian sepeda motor hari kerja tahun 2017 .....	66
F.3	Tabel Hasil analisis antrian kendaraan ringan hari libur tahun 2017..	67
F.4	Tabel Hasil analisis antrian kendaraan ringan hari kerja tahun 2017 ..	67
F.5	Tabel Hasil analisis antrian kendaraan berat hari libur tahun 2017....	67
F.6	Tabel Hasil analisis antrian kendaraan berat hari kerja tahun 2017.....	67
G.1	Tabel Hasil analisis antrian sepeda motor hari libur tahun 2020.....	68
G.2	Tabel Hasil analisis antrian sepeda motor hari kerja tahun 2020 .....	68
G.3	Tabel Hasil analisis antrian kendaraan ringan hari libur tahun 2020..	68
G.4	Tabel Hasil analisis antrian kendaraan ringan hari kerja tahun 2020 ..	68
G.5	Tabel Hasil analisis antrian kendaraan berat hari libur tahun 2020....	69
G.6	Tabel Hasil analisis antrian kendaraan berat hari kerja tahun 2020.....	69

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Banyuwangi sebagai salah satu Kabupaten yang sedang berkembang di Indonesia, memiliki aktifitas pembangunan prasarana yang cukup lengkap seperti hotel, rumah sakit, bandara, stadion, maupun SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum). Kegiatan pembangunan yang semakin pesat di segala sektor kehidupan, sangat berpengaruh terhadap mobilitas manusia dan barang. Tuntutan akan sarana transportasi dalam mendukung mobilitas kegiatan manusia dan barang semakin lama semakin meningkat pesat jumlahnya. Indikasinya adalah jumlah kendaraan yang semakin hari semakin banyak. Penambahan volume kendaraan ini harus ditunjang dengan pengembangan sarana dan prasarana, salah satunya adalah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

Pembangunan SPBU Tanjungwangi dengan luas 5.671 m<sup>2</sup> ini terletak di Jalan Raya Banyuwangi-Situbondo, Desa Ketapang, Kecamatan Kalipuro, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur menarik untuk dikaji mengingat lokasi yang akan digunakan terletak didaerah yang strategis. Terletak di titik keramaian di Banyuwangi, yaitu di dekat Pelabuhan Ketapang yang merupakan tempat lalu lalang kendaraan yang akan menyebrang ke Bali atau sebaliknya. Keberadaan SPBU Tanjung Wangi akan mengakibatkan terjadinya pembebanan lalu lintas oleh kendaraan berat, kendaraan pribadi maupun sepeda motor yang akan mengisi bahan bakar. Pembebanan lalu lintas baru akibat pembangunan dan pengoprasian SPBU tersebut secara langsung akan membawa dampak terhadap kinerja jaringan jalan di sekitar lokasi pembangunan.

Bangkitan dan tarikan akibat aktivitas tersebut harus dipertitungkan, sebab semakin besar jumlah kendaraan yang masuk akan mengakibatkan antrian kendaraan.

Klasifikasi kendaraan yang menjadi pertimbangan antara lain kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV), dan sepeda motor (MC). Klasifikasi kendaraan berat meliputi pengelompokan Bus Kota/Bus Pelajar, Bus Besar, Truk Sedang, Truk Besar 2 sumbu 4 roda, dan dari Truk Berat, Truk Gandeng, Truk Tangki, dan Truk Trailer (kend 3 sumbu atau lebih/ 6 roda atau lebih). Klasifikasi kendaraan ringan yaitu Sedan, Jeep, Carry, Pick-up, Taksi, Minibus (kend. pribadi), Angkot dan Mobil box/Truk kecil, dan Sepeda motor.

Antri sudah sangat akrab di masyarakat kita, tanpa disadari fenomena antri sudah menjadi tradisi. Menurut Heizer dan Render (2006:658) antrian adalah ilmu pengetahuan tentang bentuk antrian dan merupakan orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani atau meliputi bagaimana perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas yang sebaik-baiknya agar dapat melayani pelanggan dengan efisien. Dalam bidang jasa dan pelayanan, menunggu adalah suatu hal yang paling sering terjadi, atau bisa disebut dengan mengantri. Oleh sebab itu waktu merupakan hal yang sangat berharga, efisiensi waktu menunggu merupakan hal yang penting dalam bidang tersebut. Pengukuran efisiensi dan produktivitas merupakan salah satu langkah awal yang harus dilakukan oleh suatu sistem operasi SPBU dalam rangka melakukan optimalisasi kinerja.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini membahas tentang Evaluasi Dampak Pembangunan SPBU Terhadap Kinerja Jalan. Maka untuk bagkitan di SPBU satuan kendaraan per jam dibanding jumlah antrian pada selang pompa. Untuk melihat pengaruh SPBU dengan karakteristik antrian juga terhadap kinerja ruas digunakan Teori Sistem Antrian (Queueing System) dan MKJI 1997 yang telah disesuaikan dengan kondisi jalan di Indonesia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan utama yang di bahas dalam Evaluasi Dampak Pembangunan SPBU Terhadap Kinerja Ruas adalah:

1. Berapa besar bangkitan dan tarikan yang terjadi di SPBU Tanjungwangi dengan karakteristik lokasi yang ada?
2. Seperti apa dampak SPBU Tanjungwangi terhadap kinerja lalu lintas?
3. Berapa jumlah jalur pengisian yang harus dibuka di SPBU Tanjungwangi?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui besar bangkitan dan tarikan yang terjadi kibat beroprasinya SPBU Tanjungwangi.
2. Mengetahui dampak SPBU Tanjungwangi terhadap kinerja lalu lintas.
3. Mengetahui jumlah jalur pengisian yang harus disediakan di SPBU Tanjungwangi.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

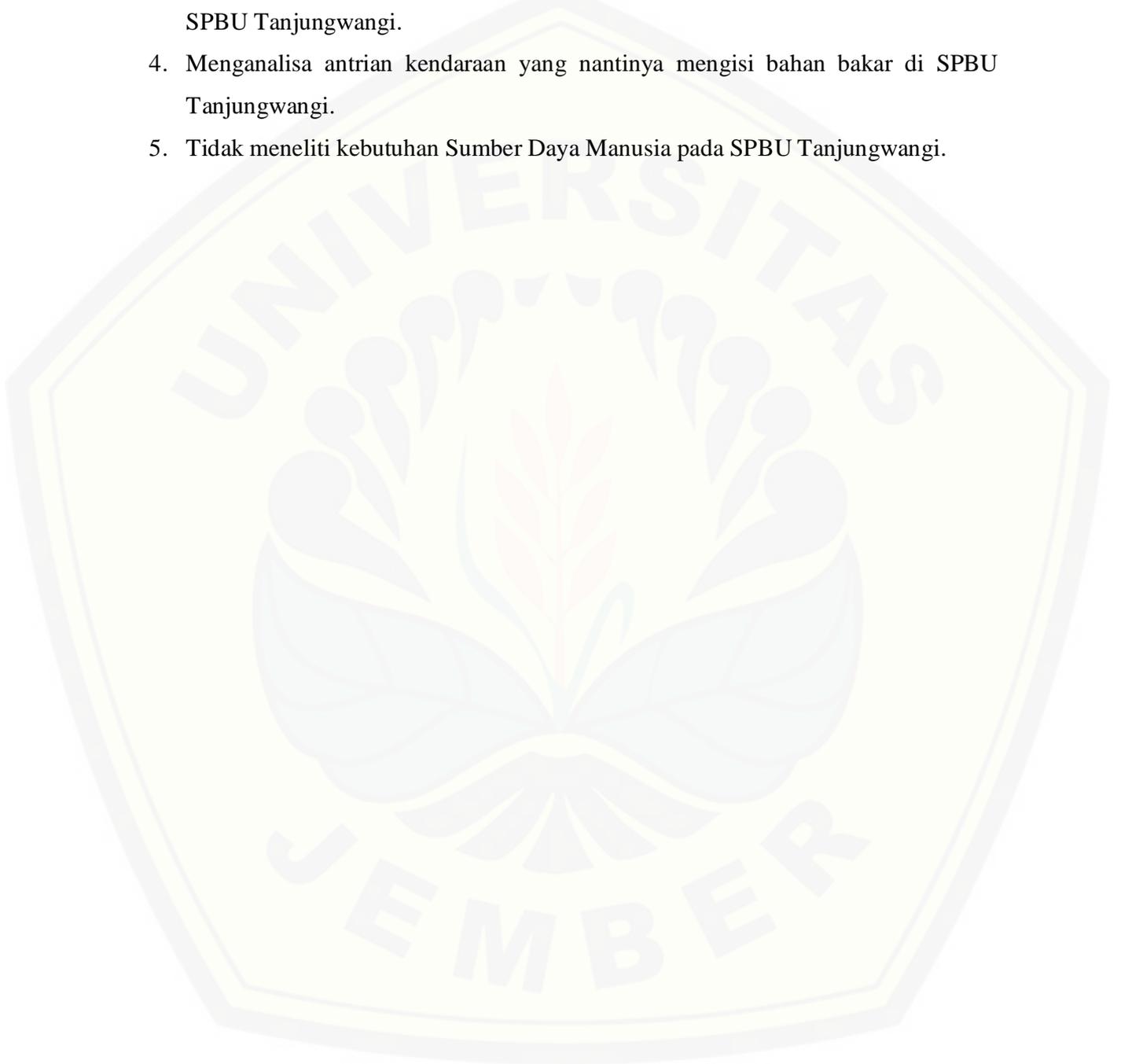
Manfaat yang ingin diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam kebijakan di masa yang akan datang dapat mengoptimalkan kinerja SPBU dalam mengurangi dan mencegah antrian sehingga tidak membebani lalu lintas.

## **1.5 Batasan Masalah**

Mengingat luasnya permasalahan dan keterbatasan kemampuan peneliti, maka perlu adanya batasan masalah yang meliputi:

1. Penelitian hanya pada kinerja ruas.

2. Tidak meneliti Analisa Simpang.
3. Hanya meneliti bangkitan dan tarikan yang akan ditimbulkan oleh beroprasinya SPBU Tanjungwangi.
4. Menganalisa antrian kendaraan yang nantinya mengisi bahan bakar di SPBU Tanjungwangi.
5. Tidak meneliti kebutuhan Sumber Daya Manusia pada SPBU Tanjungwangi.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jalan Luar Kota

#### 2.1.1 Segmen Jalan Perkotaan/Semi Perkotaan:

Mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruhnya, minimal pada satu sisi jalan tersebut, apakah itu pengembangan pita atau bukan. Jalan raya di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 jiwa selalu digolongkan dalam kelompok ini. Jalan raya di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 jiwa juga digolongkan dalam kelompok ini jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus (MKJI 1997).

#### 2.1.2 Segmen Jalan Luar Kota

Tanpa perkembangan yang menerus pada sisi manapun, meskipun mungkin terdapat perkembangan permanen yang sebentar-sebentar terjadi, seperti rumah makan, pabrik, atau perkampungan. (Catatan: Kios kecil dan kedai pada sisi jalan bukan merupakan perkembangan permanen).

Indikasi penting lebih lanjut tentang suatu daerah perkotaan atau semi perkotaan adalah karakteristik arus lalu-lintas puncak pada pagi dan sore hari, secara umum lebih tinggi dan terdapat perubahan dalam komposisi lalu-lintasnya (dengan persentase kelancaran pribadi dan sepeda motor yang lebih tinggi, dan persentase truk berat yang lebih rendah dari arus lalu-lintas). Suatu peningkatan arus puncak yang berarti akan terlihat pada perubahan (yang lebih tak merata) dalam pemisahan arah lalu lintas, dan dengan demikian batas segmen jalan harus ditentukan antara segmen jalan luar kotadan semi perkotaan .Dengan cara yang sama, perubahan yang berarti pada arus akan juga mendorong diadakannya batas segmen. Indikator lain yang membantu (meskipun tidak selalu) yaitu adalah adanya kerib: jalan raya luar kota jarang dilengkapi kerib.

## 2.2 Arus dan Volume Lalu Lintas

Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia, nilai arus lalu lintas ( $Q$ ) mencerminkan komposisi lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut :

- Kendaraan ringan (LV) (termasuk mobil penumpang, minibus, pick-up dan jeep)
- Kendaraan menengah berat (MHV) (termasuk truk sedang <5 ton dan bus sedang)
- Bis besar (LB)
- Truk besar (LT)
- Sepeda motor (MC)

Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam. (Dirjen Bina Marga, 1997)

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit) (Sukirman,1999).

Dimana besarnya volume lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V(\text{kend/jam}) = LV + MHV + LB + LT + MC \quad (2.1)$$

$$V(\text{smp/jam}) = (LV \times \text{emp}) + (MHV \times \text{emp}) + (LB \times \text{emp}) + (LT \times \text{emp}) + (MC \times \text{emp}) \quad (2.2)$$

Ket:

V : Volume lalu lintas

LV : Kendaraan ringan

Kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0-3,0 (meliputi mobil penumpang, oplet, mikro bis, pick-up, dan truk kecil)

MHV : Kendaraan Menengah berat

Kendaraan bermotor dengan dua gandar, dengan jarak 3,5 - 5,0 m (termasuk bis kecil, truk dua as dengan enam roda)

LB : Bis Besar

Bis dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0 - 6,0 m

LT : Truk Besar

Truk tiga gandar dan truk kombinasi dengan jarak gandar (gandar pertama ke kedua) < 3,5 m

MC : Sepeda motor

Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (sepeda motor dan roda 3)

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) besarnya ekivalen mobil penumpang (emp) untuk jalan luar kota tak terbagi dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan (2/2 UD)

Tipe alinyemen	Arus total (kend/jam)	Emp					
		MHV	LB	LT	MC		
					Lebar jalur lalu-lintas(m)		
< 6m	6 - 8m	> 8m					
Datar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

Sumber: Dirjen Bina Marga(1997).

### 2.3 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan lain di jalan.

Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus = 0. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lain.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$FV = (FVO + FVW) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \quad (2.3)$$

Ket :

FV : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FVO : Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FVW : Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

FFV<sub>SF</sub> : Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

FFV<sub>CS</sub> : Faktor penyesuaian kelas fungsi jalan

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) untuk mendapatkan nilai FVO dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini

Tabel 2.2 Kecepatan arus bebas dasar untuk jalan luar kota ( $FV_0$ ), tipe alinyemen biasa

Tipe jalan/ Tipe alinyemen/ (Kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)				
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat menengah MHV	Bus besar LB	Truk besar LT	Sepeda motor MC
<b>Enam-lajur terbagi</b>					
- Datar	83	67	86	64	64
- Bukit	71	56	68	52	58
- Gunung	62	45	55	40	55
<b>Empat-lajur terbagi</b>					
- Datar	78	65	81	62	64
- Bukit	68	55	66	51	58
- Gunung	60	44	53	39	55
<b>Empat-lajur tak terbagi</b>					
- Datar	74	63	78	60	60
- Bukit	66	54	65	50	56
- Gunung	58	43	52	39	53
<b>Dua-lajur tak terbagi</b>					
- Datar SDC: A	68	60	73	73	55
- Datar SDC: B	65	57	69	69	54
- Datar SDC: C	61	54	63	63	53
- Bukit	61	52	62	62	53
- Gunung	55	42	50	50	51

Sumber: Dirjen Bina Marga(1997).

Tabel 2.3 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalur lalu lintas (FVW)

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (Wc) (M)	FV <sub>w</sub> (km/jam)		
		Datar: SDC= A,B	-Bukit: SDC= A,B,C -Datar: SDC = C	Gunung
Empat-lajur dan Enam-lajur terbagi	Per lajur			
	3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur			
	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
Dua-lajur tak terbagi	Total			
	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
	9	2	2	1
	10	3	3	2
11	3	3	2	

Sumber: Dirjen Bina Marga(1997).

Tabel 2.4 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif $W_s$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	Sangat Tinggi	0,86	0,87	0,89	0,96
Empat-lajur tak terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	Tinggi	0,88	0,89	0,90	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
Dua-lajur tak terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat Tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

Sumber: Dirjen Bina Marga(1997).

Dari tabel 2.3 dan 2.4 didapatkan faktor penyesuaian berdasarkan tipe jalan, kelas hambatan samping dan lebar bahu dari masing-masing tipe jalan.

Tabel 2.5 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat kelas fungsional jalan ( $FFV_{RC}$ ).

Tipe jalan	Faktor penyesuaian $FFV_{RC}$				
	Pengembangan samping jalan (%)				
	0	25	50	75	100
Empat-lajur terbagi					
Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
Empat-lajur tak-terbagi					
Arteri	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945
Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
Dua-lajur tak-terbagi					
Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

Sumber: Dirjen Bina Marga(1997).

Kabupaten Banyuwangi sendiri yang memiliki pengembangan samping jalan 50%-50% dengan tipe jalan dua-lajur tak-terbagi Arteri primer, disesuaikan dengan Tabel 2.5 dengan faktor penyesuaian 0,97.

#### **2.4 Kapasitas Jalan**

Kapasitas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu penampang jalan selama 1 jam dengan kondisi serta arus lalu lintas tertentu (Sukirman,1999).

Kapasitas jalan ditentukan oleh banyak faktor, diantaranya adalah lebar efektif jalan. Lebar efektif jalan dapat ditentukan setelah didapat lebar sisa jalan, dimana lebar sisa jalan nantinya akan menentukan banyaknya lajur yang akan digunakan pada jalan tersebut, pengaruh alinyemen horizontal dan vertical, pengaruh kendaraan komersial dan pengaruh kelandaian (Oglesby dan Hicks, 1996).

Lebar lajur lalu lintas merupakan bagian yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Besarnya lebar lajur lalu lintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung di lapangan karena (Sukirman,1999):

- a. Lintasan kendaraan yang satu tidak mungkin akan dapat diikuti oleh lintasan kendaraan yang lain dengan tepat.
- b. Lajur lalu lintas tidak mungkin tepat sama dengan lebar kendaraan maksimum. Untuk keamanan dan kenyamanan setiap pengemudi membutuhkan ruang gerak antar kendaraan.
- c. Lintasan kendaraan tak mungkin dibuat tetap sejajar sumbu lalu lintas, karena kendaraan selama bergerak akan mengalami gaya-gaya samping seperti tidak rata permukaan, gaya sentrifugal di tikungan, dan gaya angin akibat kendaraan lain yang menyiap.

Lebar kendaraan penumpang pada umumnya bervariasi antara 1,50 m-1,75 m. Bina Marga mengambil lebar kendaraan rencana untuk mobil penumpang adalah 1,70 m dan 2,50 m untuk kendaraan truk/ bis/ semitrailer. Lebar lajur lalu lintas merupakan lebar kendaraan ditambah dengan ruang bebas antara kendaraan yang besarnya sangat ditentukan oleh keamanan dan kenyamanan yang diharapkan. Jadi, lebar lajur yang dapat digunakan adalah 2,75 m – 3,50 m. Lebar sisa jalan = lebar jalan – lebar parkir yang digunakan.

Untuk menentukan kapasitas jalan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dihitung menggunakan rumus :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \text{ (smp/jam)} \quad (2.4)$$

Ket :

C : kapasitas jalan

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

FC<sub>w</sub> : factor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC<sub>sp</sub> : factor penyesuaian pemisah arah

FC<sub>sf</sub> : factor penyesuaian hambatan samping

Untuk menentukan kapasitas dasar (C<sub>o</sub>), kapasitas dasar jalan lebih dari empat-lajur (banyak lajur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur yang diberikan dalam Tabel 2.6, walaupun lajur tersebut mempunyai lebar yang tidak standar (penyesuaian untuk lebar berdasarkan Tabel 2.7 ).

Tabel 2.6 Kapasitas dasar jalan luar kota (2/2 UD) (C<sub>o</sub>)

Tipe jalan/ Tipe alinyemen	Kapasitas dasar Total kedua arah smp/jam
Dua-lajur tak-terbagi	
- Datar	3100
- Bukit	3000
- Gunung	2900

Sumber: Dirjen Bina Marga(1997).

Tabel 2.7 Penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu-lintas (FCw)

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu-lintas		FCw
	(Wc)	(m)	
Empat-lajur terbagi Enam-lajur terbagi	Per lajur		
		3,0	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur		
		3,0	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
Dua-lajur tak-terbagi	Total kedua arah		
		5	0,69
		6	0,91
		7	1,00
		8	1,08
		9	1,15
		10	1,21
		11	1,27

Sumber: Dirjen Bina Marga(1997).

Tabel 2.8 Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah (FCsp)

Pemisahan arah SP %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30	
FC <sub>SPB</sub>	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Sumber: Dirjen Bina Marga(1997).

Tabel 2.8 memberikan faktor penyesuaian pemisahan arah untuk jalan dua lajur dua arah (2/2) dan empat lajur dua arah (4/2) tak terbagi untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilainya 1.0.

Tabel 2.9 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor akibat hambatan samping (FCSF)			
		Lebar bahu efektif $W_s$			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,99	1,00	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96
2/2 UD	VL	0,97	0,99	1,00	1,02
4/2 UD	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,80	0,83	0,88	0,93

Sumber: Dirjen Bina Marga(1997).

## 2.5 Tingkat Pelayanan Jalan

### 2.5.1 Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*, DS)

Derajat kejenuhan adalah rasio antara total arus (smp/jam) dan kapasitas (smp/jam) dengan kondisi geometrik, pola dan komposisi lalu lintas tertentu, dan faktor lingkungan tertentu pula (Dirjen Bina Marga, 1997). Tingkat pelayanan dinyatakan sebagai hubungan antara volume dan kapasitas jalan. Dimana kecepatan kendaraan akan berkurang dan keterbatasan pada pengemudi semakin besar dengan bertambahnya volume. Menentukan tingkat pelayanan terlebih dahulu dihitung besarnya tingkat kinerja yang dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Derajat Kejenuhan (DS)} = \frac{V}{C} \quad (2.5)$$

Ket :

V : volume lalu lintas

C : kapasitas jalan

### 2.5.2 Tingkat Pelayanan (*Level of Service, Los*)

Tingkat pelayanan (*level of service*) adalah ukuran kinerja ruas atau simpang yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Tingkat pelayanan dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (tingkat pelayanan F) (DirjenBinaMarga, 1997). Tingkat pelayanan (*level of service*) umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume. Setiap ruas jalan dapat digolongkan pada tingkat tertentu yang mencerminkan kondisinya pada kebutuhan atau volume pelayanan tertentu.

Dua tolak ukur terbaik untuk melihat tingkat pelayanan pada suatu kondisi arus lalu lintas terganggu adalah kecepatan operasi atau kecepatan perjalanan dan perbandingan antara volume dan kecepatan yang disebut V/C ratio (Oglesby dan Hicks, 1996).

Klasifikasi dari tingkat pelayanan (*level of service*) suatu ruas jalan :

- a. Tingkat A
  1. Arus lalu lintas bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi.
  2. Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum.
  3. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.
- b. Tingkat B
  1. Arus lalu lintas stabil dengan volume lalu lintas sedang kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.
  2. Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
  3. Pengemudi masih mempunyai kebebasan untuk memilih kecepatan dan lajur yang digunakan.

c. Tingkat C

1. Arus lalu lintas masih stabil tetapi kecepatan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi.
2. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat.
3. Pengemudi memilih keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

d. Tingkat D

1. Arus lalu lintas mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan dipengaruhi oleh perubahan kondisi arus.
2. Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
3. Pengemudi memiliki kebebasan yang terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah tetapi dalam waktu yang singkat.

e. Tingkat E

1. Arus lalu lintas lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah.
2. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
3. Pengemudi mulai merasakan kemacetan dalam durasi pendek.

f. Tingkat F

1. Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang.
2. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan dalam durasi yang cukup lama.
3. Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai nol.

Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan arteri sekunder sesuai dengan fungsinya sekurang-kurangnya C, seperti yang tertuang pada tabel 2.10.

Dalam menentukan tingkat pelayanan, kecepatan kendaraan juga berpengaruh.

Jika kecepatan arus lalu lintas turun maka tingkat pelayanan juga akan turun.

Tabel 2.10 Tingkat Pelayanan Jalan Arteri Primer

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arus bebas</li> <li>- Kecepatan lalu lintas &gt; 100 Km/jam</li> <li>- Jarak pandang bebas untuk mendahului harus selalu ada</li> <li>- Volume lalu lintas mencapai 20% dari kapasitas (yaitu 400 smp perjam, 2 arah)</li> <li>- Sekitar 75% dari kerakan mendahului dapat dilakukan dengan sedikit atau tanpa tundaan</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Awal dari kondisi arus stabil</li> <li>- Kecepatan lalu lintas <math>\geq</math> 80 km/jam</li> <li>- Volume lalu lintas dapat mencapai 45% dari kapasitas (yaitu 900 smp perjam, 2 arah)</li> <li>- Awal dari kondisi arus stabil</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arus masih stabil</li> <li>- Kecepatan lalu-lintas <math>\geq</math> 65 Km/jam</li> <li>- Volume lalu lintas dapat mencapai 70% dari kasitas (yaitu 1400 smp perjam, 2 arah)</li> <li>- Arus masih stabil</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendekati arus tidak stabil</li> <li>- Kecepatan lalu lintas sampai 60 km/jam</li> <li>- Volume lalu lintas dapat mencapai 85% dari kapasitas (yaitu 1700 smp perjam, 2 arah)</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kondisi mencapai kapasitas dengan volume mencapai 2000 smp perjam, 2 arah</li> <li>- Kecepatan lalu lintas pada umumnya berkisar 50 km/jam</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kondisi arus tertahan</li> <li>- Kecepatan lalu lintas &lt; 50 Km/jam</li> <li>- Volume dibawah 2000 smp per jam</li> </ul>

Sumber: Peraturan Menteri KM 14 (2006).

## 2.6 Analisa Dampak Lalu Lintas

Perubahan alih fungsi lahan yang diakibatkan oleh aktifitas pembangunan akan mempengaruhi keadaan lingkungan sekitarnya, dan salah satunya adalah kinerja lalu lintas. Analisa dampak lalu lintas merupakan suatu studi yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pengembangan suatu lokasi terhadap kinerja jaringan jalan di sekitarnya.

Menurut Tamin (2000), Analisis dampak lalu lintas pada dasarnya merupakan analisis pengaruh pengembangan tata guna lahan terhadap sistem pergerakan arus

lalu-lintas di sekitarnya yang diakibatkan oleh bangkitan lalu-lintas yang baru, lalu lintas yang beralih, dan oleh kendaraan keluar masuk dari/ke lahan tersebut.

Analisa dampak lalu lintas merupakan hal yang perlu dilakukan dalam pengembangan suatu kawasan. Besarnya tingkat bangkitan dan tarikan menjadi salah satu parameter yang digunakan apakah analisa dampak lalu lintas perlu dilakukan pada sebuah pengembangan kawasan. Analisa dampak lalu lintas yang dilakukan meliputi kajian terhadap jaringan jalan yang terdampak oleh pengembangan kawasan sejauh radius tertentu.

*Institute of Transportation Engineers (ITE)* (1991) menyebutkan bahwa Andalalin seharusnya dapat menjawab beberapa masalah berikut ini :

1. Bagaimana lalu lintas eksisting ,keadaan mendatang tanpa efek pembangunan, dan juga keadaan mendatang dengan adanya dampak pembanguna suatu kawasan tersebut?.
2. Bisakah sistem transportasi saat ini menampung dampak yang diakibatkan dari pembangunan suatu kawasan tersebut?.
3. Apakah sistem jalan perlu perbaikan atau sudah termasuk dalam rencana transportasi lokal?.
4. Apa yang perlu dilakukan segera untuk menunjang kegiatan pembangunan di wilayah tersebut?.

## 2.6.1 Sasaran Analisa Dampak Lalu Lintas

Analisa dampak lalu lintas dilakukan dengan tujuan utuk mengetahui permasalahan yang ditimbulkan oleh pengembangan suatu kawasan dan memperoleh solusi agar pembangunan suatu kawasan dapat berjalan dengan baik dan tidak menimbulkan permasalahan terhadap kinerja jaringan jalan di sekitarnya.

*The Institution of Highways and Transportation* (1994) merekomendasikan pendekatan teknis dalam melakukan analisis dampak lalu-lintas, sebagai berikut :

1. Gambaran kondisi lalu lintas saat ini (eksisting).
2. Gambaran Pembangunan yang akan dilakukan

3. Estimasi pilihan moda dan tarikan perjalanan.
4. Analisis Penyebaran Perjalanan.
5. Identifikasi Rute Pembebanan Perjalanan.
6. Identifikasi Tahun Pembebanan dan pertumbuhan lalu lintas.
7. Analisis Dampak Lalu Lintas.
8. Analisis Dampak Lingkungan.
9. Pengaturan Tata Letak Internal.
10. Pengaturan Parkir.
11. Angkutan Umum.
12. Pejalan kaki, pengendara sepeda dan penyandang cacat.

## 2.6.2 Tinjauan Pelaksanaan Analisis Dampak Lalu Lintas

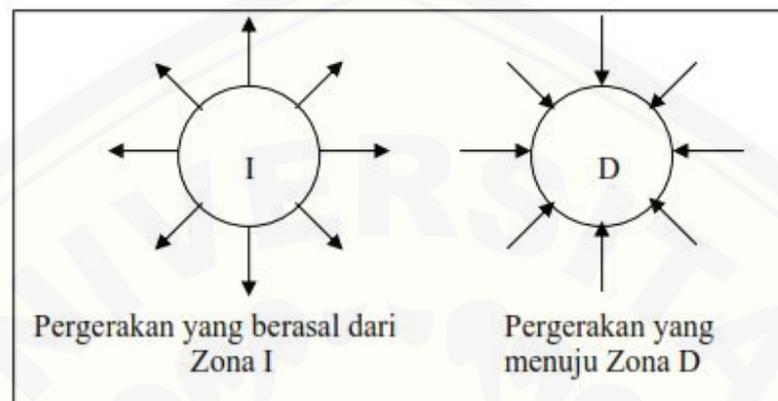
Pelaksanaan analisa dampak lalu lintas di beberapa Negara memiliki perbedaan, hal ini disebabkan oleh perbedaan kriteria dan pendekatan tertentu. Pelaksanaan analisa dampak lalu lintas di Indonesia telah dilakukan berdasarkan Peraturan Menteri Republik Indonesia PM No.75 tahun 2015. Peraturan tersebut berisikan tentang apa saja yang harus dilakukan dalam sebuah analisa dampak lalu lintas, meskipun tidak ada penjelasan secara rinci.

Berdasarkan pedoman teknis penyusunan Analisa Dampak Lalu Lintas Departemen Perhubungan (2015), ukuran minimal peruntukan lahan yang wajib melakukan analisis dampak lalu lintas untuk SPBU adalah minimal 1 dispenser.

## 2.7 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Bangkitan bisa diartikan secara sederhana banyaknya jumlah kendaraan atau perjalanan yang dibangkitkan dalam suatu kawasan pembangunan tersebut. Suatu pembangunan kawasan baru biasanya akan menarik sebagian orang-orang untuk mengunjunginya, namun untuk memprediksikan besarnya tingkat bangkitan ini cukup sulit, taksiran awal yang digunakan biasanya antara 5%-25%. Bangkitan dan

tarikan lalu lintas mencakup lalu lintas yang meninggalkan lokasi dan lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi seperti yang terdapat pada gambar 2.7.



Gambar 2.1 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan (Sumber: Wells, 1975)

Bangkitan/Tarikan pergerakan merupakan tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari satu zona, atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Pergerakan lalu lintas merupakan merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu-lintas. Bangkitan ini mencakup :

- a. Lalu-lintas yang meninggalkan lokasi.
- b. Lalu-lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi.

Tamin (2000) menyebutkan Bangkitan pergerakan harus dianalisis secara terpisah dengan tarikan pergerakan. Jadi, tujuan akhir perencanaan tahapan bangkitan pergerakan adalah menaksir setepat mungkin bangkitan dan tarikan pergerakan pada masa sekarang, yang akan digunakan untuk meramalkan pergerakan pada masa mendatang.

Hasil perhitungan bangkitan berupa kendaraan per satuan waktu. Untuk mendapatkan data bangkitan dan tarikan, dapat dilakukan dengan cara menghitung jumlah kendaraan atau orang yang keluar dan masuk pada suatu luas lahan tertentu dalam satu hari atau satu jam. Bangkitan dan tarikan dipengaruhi oleh dua aspek tata guna lahan yaitu:

## 1. Jenis Tata Guna lahan

Setiap jenis tata guna lahan seperti pemukiman, pendidikan, dan komersial memiliki ciri-ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda yaitu:

- a. Jumlah arus lalu lintas;
- b. Lalu lintas pada waktu tertentu (misalkan pertokoan akan menghasilkan arus lalu lintas sepanjang hari);

## 2. Intensitas Aktivitas Tata Guna Lahan

Bangkitan dan tarikan pergerakan bukan hanya beragam dalam jenis tata guna lahan tetapi juga pada tingkatan aktivitasnya. Semakin tinggi aktivitas atau penggunaan suatu lahan, maka akan semakin tinggi pula pergerakan lalu lintas yang dihasilkannya. Salah ukuran intensitas aktifitas sebuah lahan adalah tingkat kepadatannya.

## 2.8 Analisis Antrian

Antrian adalah suatu situasi umum yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari dimana konsumen menunggu di depan loket untuk mendapatkan giliran pelayanan atau fasilitas layanan. Deretan mobil yang menunggu untuk mendapatkan giliran membayar jalan tol, antrian kendaraan truk pada saat bongkar/muat barang di pelabuhan, dan para nasabah yang menunggu untuk melakukan transaksi di bank adalah beberapa contoh dari situasi antrian.

Menurut Heizer dan Render (2006:658) antrian adalah ilmu pengetahuan tentang bentuk antrian dan merupakan orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani atau meliputi bagaimana perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas yang sebaik-baiknya agar dapat melayani pelanggan dengan efisien. Rata – rata lamanya waktu menunggu (*waiting time*) sangat tergantung kepada rata – rata tingkat kecepatan pelayanan (*rate of services*).

## 2.9 Komponen Antrian

### 2.9.1 Tingkat Kedatangan ( $\lambda$ )

Tingkat kedatangan yang dinyatakan dengan notasi  $\lambda$  adalah jumlah kendaraan atau manusia yang bergerak menuju satu atau beberapa tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit.

### 2.9.2 Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )

Tingkat pelayanan yang dinyatakan dengan notasi  $\mu$  adalah jumlah kendaraan atau orang yang dapat dilayani oleh satu tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit.

Selain tingkat pelayanan, juga dikenal Waktu Pelayanan (WP) yang dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh satu tempat pelayanan untuk dapat melayani satu kendaraan atau satu orang, biasa dinyatakan dalam satuan menit/kendaraan atau menit/orang, sehingga bisa disimpulkan bahwa:

$$WP = \frac{1}{\mu} \quad (2.6)$$

Selain itu, dikenal juga notasi  $\rho$  yang didefinisikan sebagai nisbah antara tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) dengan persyaratan bahwa nilai tersebut selalu harus lebih kecil dari 1.

$$P = \frac{\lambda}{\mu} < 1 \quad (2.7)$$

Jika nilai  $\rho > 1$ , hal ini berarti bahwa tingkat kedatangan lebih besar dari tingkat pelayanan. Jika hal ini terjadi, maka dapat dipastikan akan terjadi antrian yang akan selalu bertambah panjang (tidak terhingga).

### 2.9.3 Disiplin Antrian

Disiplin antrian mempunyai pengertian tentang mempunyai pengertian tentang bagaimana tata cara kendaraan atau manusia mengantri. Berikut adalah macam – macam disiplin antrian:

- a. *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO) yaitu pelanggan yang pertama datang, pertama dilayani.  
Misalnya: sistem antrian pada bioskop, supermarket, pintu tol, dan lain-lain.
- b. *Last Come First Served* (LCFS) atau *Last In First Out* (LIFO) yaitu sistem antrian pelanggan yang datang terakhir, pertama dilayani.  
Misalnya: sistem antrian pada elevator lift untuk lantai yang sama.
- c. *Service In Random Order* (SIRO) atau *Random Selection for Service* (RSS), di mana panggilan didasarkan pada peluang secara random, jadi tidak menjadi permasalahan siapa yang lebih dahulu datang. Misalnya, pada arisan di mana penarikan berdasarkan nomor undian.
- d. *Priority Service* (PS), di mana prioritas pelayanan diberikan kepada pelanggan yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan pelanggan yang mempunyai prioritas yang lebih rendah, meskipun mungkin yang dahulu tiba di garis tunggu adalah yang terakhir datang.

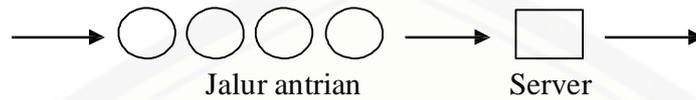
### 2.10 Struktur Antrian

Ada 4 model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian:

#### a. *Single Channel – Single Phase*

*Single Channel* berarti bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau ada satu pelayanan. *Single Phase* menunjukkan bahwa hanya ada

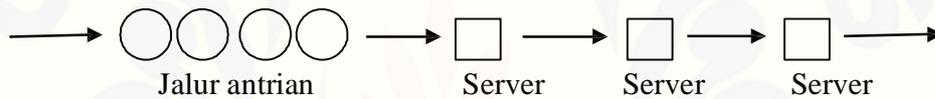
satu stasiun pelayanan sehingga yang telah menerima pelayanan dapat langsung keluar dari sistem antrian.



Gambar 2.2 *Single Channel – Single Phase*

*b. Single Channel – Multi Phase*

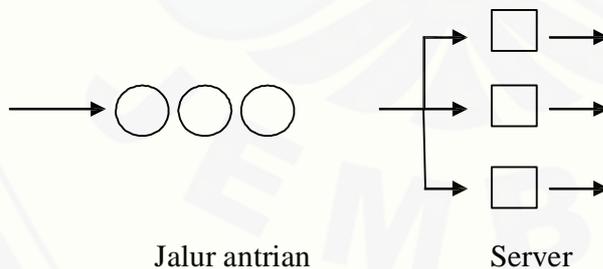
Sistem antrian jalur tunggal dengan tahapan berganda ini atau menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan. Sebagai contoh adalah : pencucian mobil, tukang cat mobil, dan sebagainya.



Gambar 2.3 *Single Channel – Multi Phase*

*c. Multi Channel – Single Phase*

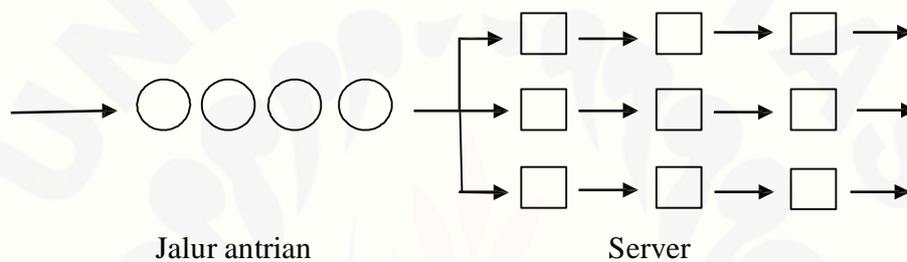
Sistem *Multi Channel – Single Phase* terjadi di mana ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal. Contohnya adalah antrian pada sebuah bank dengan beberapa teller, pembelian tiket atau karcis yang dilayani oleh beberapa loket, pembayaran dengan beberapa kasir, dan lain-lain.



Gambar 2.4 *Multi Channel – Single Phase*

d. *Multi Channel – Multi Phase*

Sistem *Multi Channel – Multi Phase* ini menunjukkan bahwa setiap sistem mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap sehingga terdapat lebih dari satu pelanggan yang dapat dilayani pada waktu bersamaan. Contoh pada model ini adalah : pada pelayanan yang dibagikan kepada pasien di rumah sakit dimulai dari pendaftaran, diagnose, tindakan medis, sampai pembayaran, registrasi ulang mahasiswa baru pada sebuah universitas, dan lain-lain.



Gambar 2.5 *Multi Channel – Multi Phase*

### 2.11 Parameter Antrian

Terdapat 4 (empat) parameter utama yang digunakan dalam menganalisis antrian, yaitu:  $\bar{n}$ ,  $\bar{q}$ ,  $\bar{d}$ , dan  $\bar{w}$ . Definisi dari setiap parameter tersebut adalah :

$\bar{n}$  = jumlah kendaraan atau orang dalam sistem (kendaraan atau orang per satuan waktu)

$\bar{q}$  = jumlah kendaraan atau orang dalam antrian (kendaraan atau orang per satuan waktu)

$\bar{d}$  = waktu kendaraan atau orang dalam sistem (satuan waktu)

$\bar{w}$  = waktu kendaraan atau orang dalam antrian (satuan waktu)

Berikut merupakan persamaan yang digunakan untuk menghitung  $\bar{n}$ ,  $\bar{q}$ ,  $\bar{d}$ , dan  $\bar{w}$  untuk disiplin antrian **FIFO**:

$$\bar{n} = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)} = \frac{\rho}{(1 - \rho)} \quad (2.8)$$

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{(1 - \rho)} \quad (2.9)$$

$$\bar{d} = \frac{1}{(\mu - \lambda)} \quad (2.10)$$

$$\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \bar{d} \cdot \frac{1}{\mu} \quad (2.11)$$

Beberapa asumsi yang diperlukan dalam penggunaan disiplin antrian FIFO adalah:

- a. Semua persamaan tersebut hanya berlaku untuk lajur-tunggal dan dengan nilai  $\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$ . Jika nilai  $\rho > 1$ , maka diharuskan menambah beberapa lajur tunggal (multilajur).
- b. Jika terdapat lebih dari 1 (satu) lajur (katakana  $\underline{N}$  lajur), maka diasumsikan bahwa tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) akan membagi dirinya secara merata untuk setiap lajur sebesar  $\frac{\lambda}{\underline{N}}$  dimana  $\underline{N}$  adalah jumlah lajur. Dengan demikian, dapat diasumsikan akan terbentuk  $\underline{N}$  buah antrian berlajur tunggal dimana setiap antrian berlajur tunggal akan dapat menggunakan semua persamaan diatas.
- c. Kendaraan yang sudah antri pada suatu lajur antrian diasumsikan tidak boleh berpindah ke antrian lajur lainnya.
- d. Waktu pelayanan antartempat pelayanan diasumsikan relatif sama (atau dengan kata lain standar deviasi waktu pelayanan antartempat pelayanan relatif kecil).

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada ruas jalan di Banyuwangi. Dan juga di 2 lokasi SPBU pembeding di sekitar lokasi yang akan menjadi objek penelitian. Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada April 2015 dengan mengambil hari libur dan hari kerja.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

### 3.2 Tahap Pengumpulan, Pengolahan, dan Penyajian Data

Pengumpulan dan pengolahan data merupakan suatu tahap dalam memproses data-data yang akan digunakan dalam analisis penelitian. Data-data yang akan diproses berupa data-data primer maupun data-data sekunder. Untuk data-data primer, proses pengambilan datanya dilakukan langsung di lapangan dengan

melakukan beberapa survei. Sedangkan untuk data-data sekunder, proses pengumpulan datanya diperoleh dari catatan dan laporan register dari sumber informasi lain.

### 3.2.1 Data Primer

#### a. Survey Volume Lalu lintas

Data yang akan diamati dan dikumpulkan serta dicatat melalui formulir survai volume lalulintas, mencakup:

##### 1) Kendaraan ringan / *Light Vehicle (LV)*

- a) Sedan & minibus
- b) Angkot & mikrolet
- c) Bus kecil
- d) Pick up
- e) Truk kecil

##### 2) Kendaraan berat / *Heavy Vehicle (HV)*

- a) Truk sedang
- b) Truk besar
- c) Trailer / semi trailer
- d) Bus Besar

##### 3) Sepeda motor / *Motor Cycle (MC)*

- a) Sepeda motor / scooter
- b) Kendaraan roda tiga

##### 4) Kendaraan tak bermotor / *Unmotorised (UM)*

#### b. Observasi lokasi penelitian

Metode observasi atau pengamatan langsung dilakukan untuk mendapatkan data volume, kapasitas, kecepatan lalu lintas sebagai masukan untuk data kinerja lalu lintas.

### 3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder didapat dari data atau laporan dari instansi yang terkait dalam hal ini PT. Pertamina, serta buku-buku serta referensi yang relevan yang kemudian dilakukan pengamatan dan pengecekan di lapangan.

### 3.3 Pelaksanaan Survey

Ada 3 (tiga) tahapan dalam pelaksanaan survey yaitu:

a. Persiapan

Meliputi: pengarahan tenaga surveyor, penetapan lokasi titik-titik survey, dan alokasi waktu serta pembagian titik bagi surveyor.

b. Survey Pendahuluan

Adapun maksud dilaksanakannya survey pendahuluan adalah:

1. Menyiapkan perlengkapan survey, yang mencakup peta lokasi dan formulir survey.
2. Mempelajari peta lokasi dan cara pengisian formulir survey.

c. Survey Sesungguhnya

Dilaksanakan pada waktu jam kerja dan juga hari libur, yaitu pada pagi hari, siang hari, sore hari dan malam hari.

### 3.4 Metode Survey

#### 3.4.1 Survey Volume Lalulintas

Survey Volume Lalu lintas adalah survey yang dilakukan dengan menghitung jumlah kendaraan yang melintas di ruas jalan pada setiap arah lalu lintas. Target data yang akan dicatat melalui formulir survey volume lalu lintas, mencakup:

- a. Kendaraan ringan / *Light Vehicle (LV)*
- b. Kendaraan berat / *Heavy Vehicle (HV)*
- c. Sepeda motor / *Motor Cycle (MC)*
- d. Kendaraan tak bermotor / *Unmotorised (UM)*

Survey Volume Lalu lintas dilaksanakan pada hari aktif dan hari libur selama 24 jam pada satu titik ruas jalan karena pada hari tersebut merupakan angka tertinggi kepadatan lalu lintas.

### 3.4.2 Observasi

Metode observasi dilakukan untuk mendapatkan data parkir sebagai masukan untuk data hambatan samping. Data yang akan diamati dalam observasi adalah :

- a. Jumlah pejalan kaki
- b. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir
- c. Kendaraan masuk dan keluar ke/dari lahan samping jalan.
- d. Arus kendaraan yang bergerak lambat.

## 3.5 Analisis Data

### 1. Analisis kinerja ruas jalan

Data-data yang digunakan dalam analisis kinerja ruas jalan antara lain volume lalu lintas, derajat kejenuhan, kapasitas dan kecepatan menggunakan tabel formulir IR 1, IR 2, dan IR 3 sesuai dengan ketentuan MKJI 1997. Setelah data arus lalu lintas, kecepatan, dan volume lalu lintas didapatkan selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan (*Level Of Service*). Hasil analisis bertujuan untuk mengetahui kinerja ruas jalan akibat pembangunan SPBU.

## 2. Analisis bangkitan dan tarikan

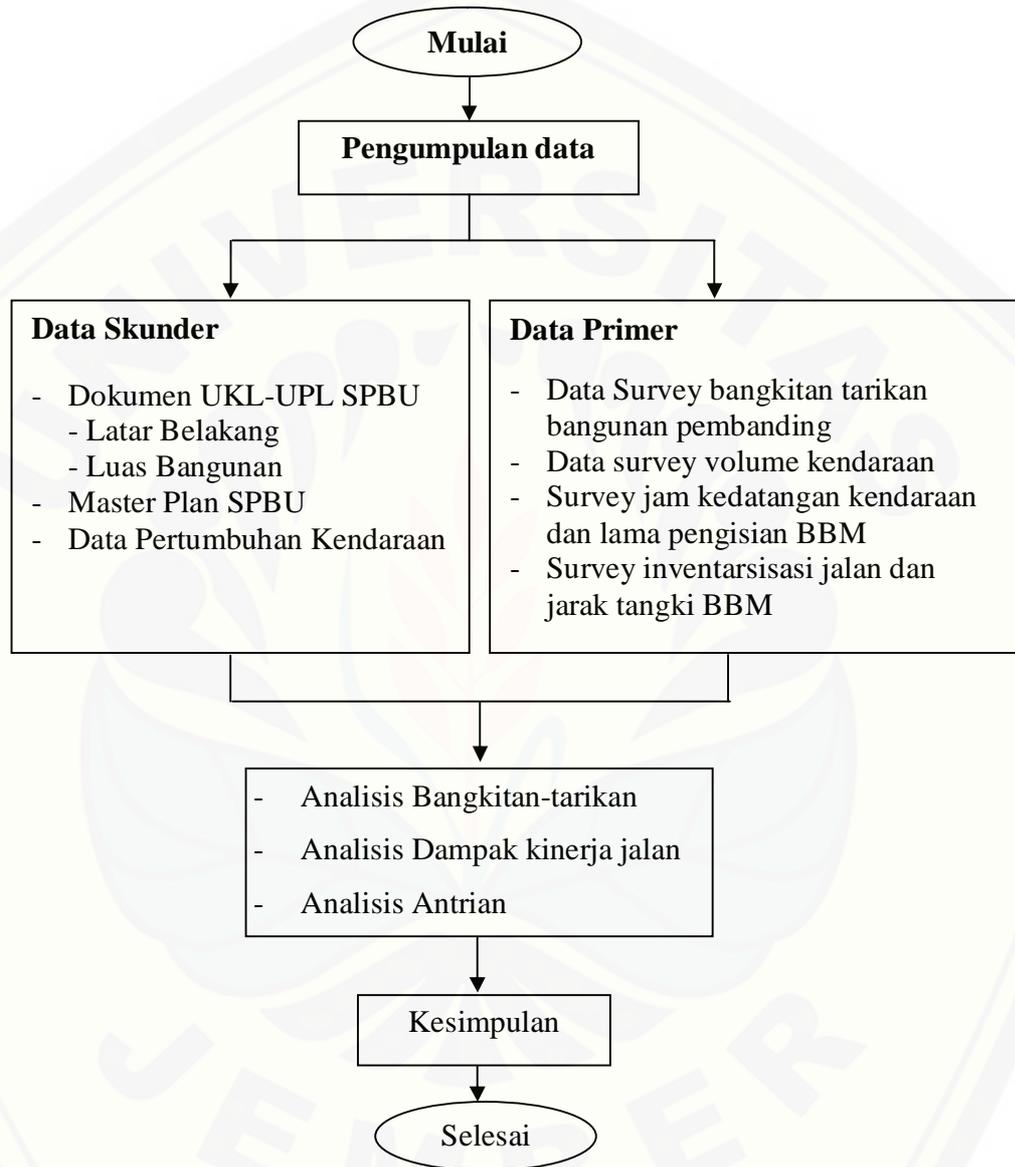
Analisis bangkitan dan tarikan lalu lintas diperkirakan dengan menggunakan proyek lain yang sesuai sebagai pembanding. Analisis ini digunakan untuk menentukan besarnya perjalanan dari dan menuju lokasi pembangunan.

## 3. Analisis antrian

Analisis antrian digunakan sebagai perkiraan antrian yang masuk ke SPBU dengan:

1. Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan).
2. Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian
3. Waktu rata-rata antrian dalam sistem
4. Faktor utilitasi sistem (*populasi fasilitas pelayanan sibuk*)
5. Probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem (yaitu unit pelayanan kosong)
6. Probabilitas terdapat lebih dari sejumlah  $k$  unit dalam sistem, dimana  $n$  adalah jumlah unit dalam sistem.

### 3.6 Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

## **BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Rencana Pengembangan Kawasan**

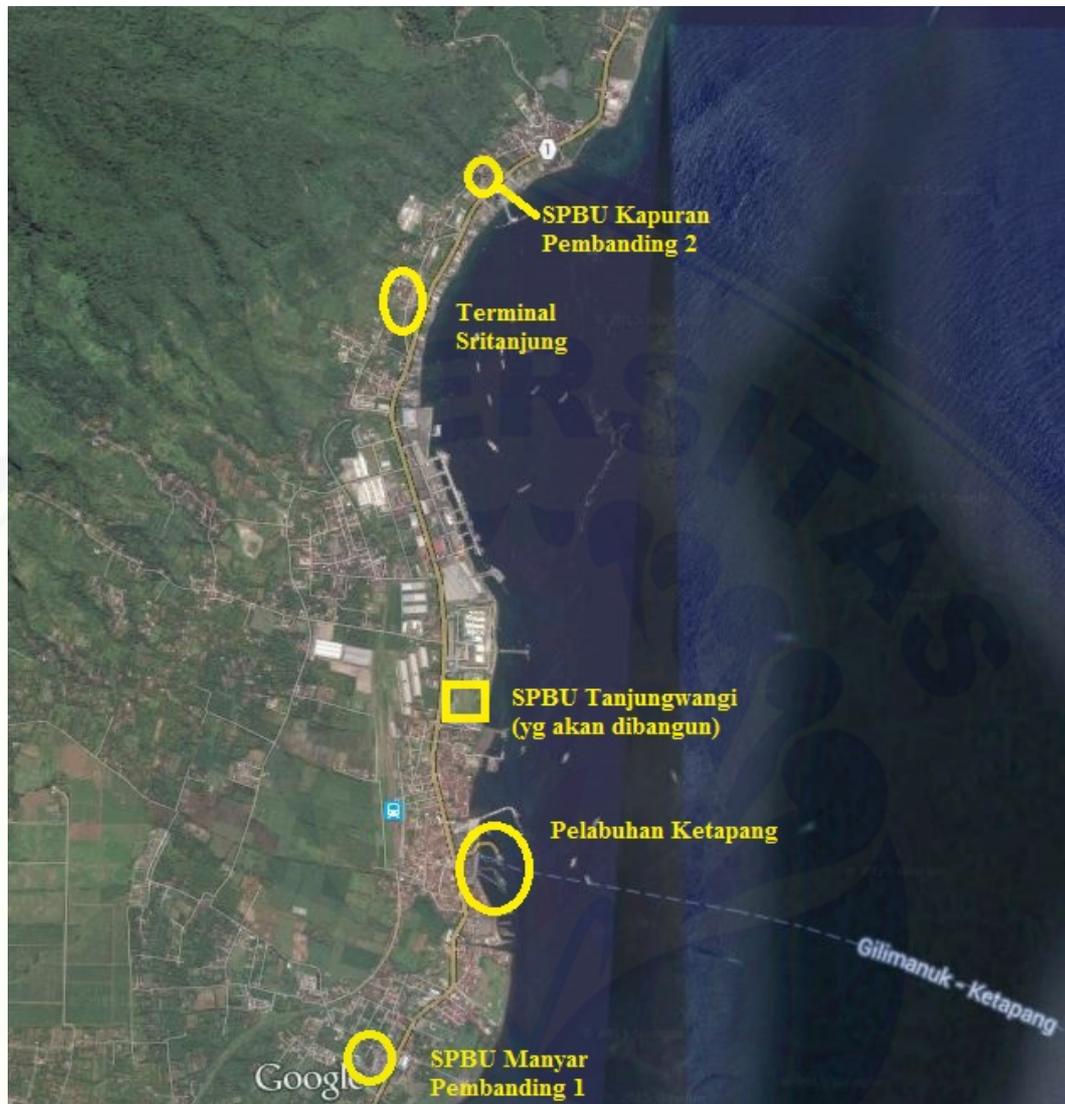
Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Tanjungwangi terletak di Kecamatan Kalipuro tepatnya di Jalan Raya Banyuwangi-Situbondo, Kabupaten Banyuwangi. SPBU Tanjungwangi akan dibangun oleh PT. Pertamina Persero Tbk di area seluas 171.900 m<sup>2</sup> yang merupakan lahan kosong.

#### **4.1.1 Tata Guna Lahan**

SPBU Tanjungwangi akan dibangun di atas lahan seluas 171.900 m<sup>2</sup>. SPBU Tanjungwangi direncanakan dengan lantai yang terdiri fasilitas seperti musholla, ruang workshop, mess karyawan, ruang terbuka hijau dan parkir, yang luas total bangunannya yaitu 5.671 m<sup>2</sup>. SPBU Tanjungwangi direncanakan akan mulai beroperasi pada Agustus tahun 2015.

#### **4.1.2 Jaringan Jalan**

Akses keluar masuk SPBU Tanjungwangi terletak pada ruas Jalan Raya Banyuwangi-Situbondo. Ruas jalan ini merupakan ruas jalan utama untuk masuk dan keluar kota Banyuwangi, selain itu ruas jalan ini juga merupakan jalan arteri primer atau Jalan Nasional. Kondisi jaringan jalan ditunjukkan gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Ruas jalan Banyuwangi-Situbondo (Sumber: Dokumen UKL-UPL SPBU Tanjungwangi)

Ruas Jalan yang akan terdampak oleh pembangunan dan beroperasinya SPBU Tanjungwangi adalah Jalan Raya Banyuwangi Situbondo.

#### 4.1.3 Data Sosio Ekonomi

Data-data pendukung yang dibutuhkan dalam analisa dampak lalu lintas yaitu data sosio-ekonomi seperti data kepemilikan kendaraan bermotor dan data jumlah penduduk. Data-data ini digunakan untuk menentukan pertumbuhan lalu lintas dan prediksi bangkitan.

Untuk merencanakan lalu lintas pada kondisi mendatang harus menggunakan pendekatan pertumbuhan penduduk atau pertumbuhan kendaraan. Dari hasil study data sekunder dari BPS Kabupaten Banyuwangi diperoleh nilai pertumbuhan penduduk adalah sebesar 4.4%. Sedangkan untuk laju pertumbuhan kendaraan bermotor setiap jenis kendaraan mempunyai laju pertumbuhan yang berbeda. Nilai pertumbuhan untuk sepeda motor 11.16%, sedangkan mobil penumpang 19.14% dan untuk kendaraan berat 7.72%. Sehingga data yang dipakai untuk merencanakan lalu lintas pada kondisi mendatang adalah dengan menggunakan pendekatan nilai pertumbuhan kendaraan bermotor.

#### 4.1.4 Kondisi Lalu lintas

Perhitungan kinerja jaringan jalan dan kondisi lalu lintas perlu dilakukan dalam sebuah analisa dampak lalu lintas. Data-data yang diperlukan dalam perhitungan ini adalah data volume lalu lintas yang melewati suatu ruas jalan. Untuk mendapatkan data volume lalu lintas, harus dilakukan survey secara langsung dilapangan.

Dalam analisa dampak lalu lintas SPBU Tanjungwangi, ruas jalan yang diperkirakan terdampak oleh pembangunan dan pengoperasian SPBU Tanjungwangi adalah Jalan Raya Banyuwangi - Situbondo. Survey lalu lintas dilakukan pada ruas jalan tersebut dan dilakukan selama 24 jam untuk mengetahui bangkitan yang ditimbulkan oleh keberadaan SPBU Tanjungwangi.

Volume ruas jalan diperoleh dari hasil survey pergerakan kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut. Volume lalu lintas yang digunakan adalah jam puncak pagi, siang, sore, dan malam pada hari kerja dan hari libur karena merupakan kondisi puncak bangkitan lalu lintas yang disebabkan oleh SPBU Tanjungwangi. Data volume ruas yang diperkirakan terdampak oleh pembangunan dan pengoperasian SPBU Tanjungwangi dapat ditunjukkan pada Tabel 4.1 – Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.1 Volume lalu lintas eksisting hari kerja

Arah	Jenis kend.	Jam Puncak			
		Pagi	Siang	Sore	Malam
Arah A (Banyuwangi)	MC	777	687	950	768
	LV	144	225	236	190
	MHV	32	42	45	38
	LB	3	3	2	11
	LT	20	15	12	21
Arah B (Surabaya)	MC	1052	596	689	752
	LV	137	189	207	164
	MHV	24	33	19	20
	LB	3	4	4	2
	LT	11	26	22	15

Sumber : Hasil Survey 2015.

Tabel 4.2 Volume lalu lintas eksisting hari libur

Arah	Jenis kend.	Jam Puncak			
		Pagi	Siang	Sore	Malam
Arah A (Banyuwangi)	MC	748	763	882	872
	LV	191	244	222	212
	MHV	16	39	39	66
	LB	3	7	3	4
	LT	18	18	16	12
Arah B (Surabaya)	MC	853	686	717	738
	LV	225	173	197	198
	MHV	32	56	31	50
	LB	1	1	6	4
	LT	4	15	6	13

Sumber : Hasil Survey 2015.

Tabel 4.1 – Tabel 4.2 adalah tabel hasil survey jam puncak pada hari kerja dan hari libur. Tabel tersebut didapatkan setelah melakukan survey dan mengelompokkan menurut jam puncaknya. Nilai – nilai pada jam puncak tersebut nantinya akan di analisis menggunakan form isian IR-1, IR-2, dan IR-3 untuk mengetahui kinerja ruas jalan tersebut.

#### 4.2 Bangkitan lalu lintas

Bangkitan perjalanan suatu kawasan yang akan dibangun SPBU ini disebabkan oleh kendaraan keluar masuk kawasan tersebut. Bangkitan juga akan sebanding dengan fungsi bangunan yang terdapat pada kawasan tersebut, semakin banyak fungsi bangunan yang terdapat dalam kawasan tersebut maka akan semakin besar pula bangkitan yang ditimbulkan. Untuk menentukan besarnya perkiraan bangkitan suatu kawasan dapat menggunakan pendekatan bangkitan dari kawasan lain yang memiliki karakteristik yang sama.

Pada studi evaluasi ini bangkitan lalu lintas didekati dengan menggunakan bangkitan lalu lintas pada fungsi bangunan yang diperkirakan memiliki karakteristik hampir sama dengan SPBU Tanjungwangi pada saat beroperasi nanti yaitu terdapat fasilitas seperti musholla, ruang workshop, mess karyawan, dan ruang terbuka hijau. Analisis bangkitan pada SPBU Tanjungwangi dilakukan pada jam puncak pagi, siang, sore, dan malam untuk hari kerja dan hari libur. Prediksi bangkitan tarikan pada SPBU Tanjungwangi ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Perkiraan bangkitan SPBU Tanjungwangi

Jam Puncak	Hari Kerja			Hari Libur		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Pagi	150	43	8	146	27	10
Siang	100	36	15	135	34	16
Sore	170	38	17	129	46	15
Malam	147	38	8	134	47	19
Rata-rata	142	39	18	136	50	15

Sumber : Hasil Analisis.

Merujuk pada daftar lampiran tabel B-3 – B-8, nilai bangkitan diperoleh dari prosentase volume dibanding rata-rata bangkitan 2 SPBU pembanding yaitu (SPBU Manyar dan SPBU Kapuran). Dengan menganalisis antara kendaraan yang masuk ke SPBU per-volum kendaraan. Hasil prediksi menunjukkan bahwa puncak kepadatan rata – rata sebesar 142 MC/jam, 39 LV/jam, 18 HV/jam hari kerja dan 136 MC/jam, 50 LV/jam, 15 HV/jam hari libur.

### 4.3 Analisis Kinerja Lalu Lintas

Kinerja lalu lintas suatu segmen jalan dapat di ketahui dari perhitungan yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia subbab Jalan Luar Kota seperti yang telah dijelaskan pada Bab 2. Prosedur yang dilakukan pada perhitungan untuk tipe segmen jalan luar kota yang berbeda, yaitu kecepatan arus bebas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, dan kecepatan arus.

Penelitian ini dilakukan pada bulan April tahun 2015 pada hari kerja dan hari libur. Data volume arus lalu lintas dalam satuan kendaraan kemudian dikalikan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp), maka diperoleh volume arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp). Dari perhitungan tersebut diperoleh jam puncak pada tiap periode, yaitu pagi, siang, sore, dan malam. Efektif tidaknya kinerja lalu lintas disuatu titik pengamatan dapat dilihat dari besar derajat kejenuhan (DS). Jika  $DS > 0,75$  berarti melebihi batas efektif atau disebut titik jenuh.

Data-data tersebut di input dalam formulir :

IR-1 Data Masukan:

- Kondisi umum
- Geometri jalan

IR-2 Data Masukan ( lanjutan )

- Arus dan komposisi lalu lintas
- Hambatan samping

IR-3 Analisis

- Kecepatan arus bebas kendaraan ringan
- Kapasitas jalan
- Kecepatan kendaraan ringan

Adapun contoh langkah-langkah perhitungan dalam menentukan kinerja jalan adalah sebagai berikut:

**Langkah A** : Data Masukan

- a. Penentuan segmen

Bagi ruas jalan menjadi beberapa segmen. Segmen jalan didefinisikan sebagai panjang jalan yang mempunyai karakteristik yang hampir sama. Titik dimana karakteristik jalan berubah berarti menjadi batas segmen. Sebagai contoh adalah segmen Jl. Raya Banyuwangi-Situbondo pada periode jam puncak pagi.

b. Data identifikasi segmen

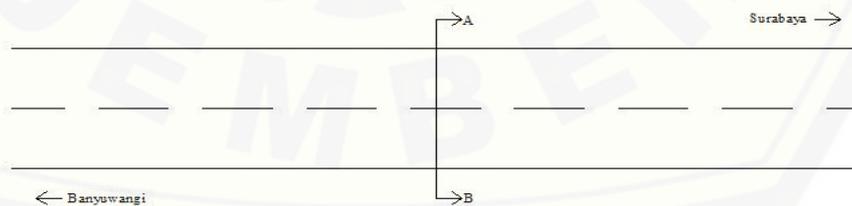
Mengisi data umum pada formulir IR-1 dengan data dan tempat tanggal pengamatan, nama kota, ukuran kota (sesuai dengan tabel 2.5), nama jalan, batas segmen, kode segmen, tipe daerah, panjang segmen, tipe jalan, periode waktu analisis, dan waktu jam puncak seperti pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data Identifikasi Segmen

MKJI : JALAN LUAR KOTA				Formulir IR - 1	
		Tanggal	25-Apr-15	Ditangani oleh :	Oki Indra P.
JALAN LUAR KOTA		Propinsi	Jawa Timur	Diperiksa oleh :	
FORMULIR IR-1 : DATA MASUKAN		Kota	Banyuwangi	Ukuran kota :	0-5 - 1 juta
- DATA UMUM		No.ruas>Nama jalan	Jalan Banyuwangi-Situbondo (Ketapang)		
- GEOMETRIK JALAN		Segmen antara	7.5-7.6 km		
		Kode segmen :		Tipe daerah:	
		Panjang (km):	100 m	Tipe jalan:	2/2 UD
		Periode waktu:	08:00 - 09:00	Nomor soal:	

Sumber : Dirjen Bina Marga (1997).

c. Buat sketsa segmen jalan dan alinyemen horisontal jalan yang diamati pada ruang yang tersedia pada formulir IR-1, lengkapi dengan penegembangan sisi jalan, lebar jalur, lebar bahu, kondisi permukaan jalan dan kondisi lalu lintas seperti pada Gambar 4.2.





Gambar 4.2 Alinyemen Horisontal dan Alinyemen Vertikal

- d. Tentukan emp (ekivalensi mobil penumpang) untuk masing-masing tipe kendaraan dari tabel 2.1 dan masukkan hasilnya pada formulir IR-2 seperti pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Data arus kendaraan/jam

Baris	Tipe kend.	Kend. Ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepedamotor		Arus total Q			
		LV:	1.00	MHV:	1.3	LB:	1.5	LT:	2.5	MC:	0.5				
1.1	emp arah 1	LV:	1.00	MHV:	1.3	LB:	1.5	LT:	2.5	MC:	0.5				
1.2	emp arah 2	LV:	1.00	MHV:	1.3	LB:	1.5	LT:	2.5	MC:	0.5				
2	Arah	Kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	Arah %	kend/jam	smp/jam	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
3	1	191	191	16	20.8	3	4.5	18	45	748	374		976	635.3	
	2	225	225	32	41.6	1	1.5	4	10	853	426.5		1115	704.6	
4	1+2	416	416	48	62.4	4	6	22	55	1601	800.5		2091	1339.9	
6										Pemisahan arah, SP=Q1/(Q1+2)		100			
7										Faktor-smp F smp=				0.64079	

Sumber : Dirjen Bina Marga (1997).

- e. Tentukan kelas hambatan samping sesuai dengan tabel pada formulir IR-2 seperti pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Penentuan kelas hambatan samping

Frekwensi berbobot kejadian (30)	Kondisi khusus (31)	Kelas hambatan samping	
		(32)	(33)
< 50	Pemukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
50-149	Pemukiman, beberapa angkutan umum, dll.	Rendah	L
150-249	Daerah industri dengan toko-toko sisi jalan	Sedang	M
250-349	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
>350	Daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat tinggi	VH

Sumber : Dirjen Bina Marga (1997).

**Langkah B : Analisis Kecepatan Arus Bebas**

- a. Tentukan kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan dengan menggunakan Tabel 2.2, dan masukkan hasilnya pada formulir IR-3 kolom (2) seperti pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar Fvo	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FVw	Fvo + FVw (2) + (3) (km/jam)	Faktor Penyesuaian untuk kondisi datar		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV sf Tabel B-3:1 atau	Ukuran kota FFVc Tabel B-4:1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1+2	65	0.5	65.5	0.95	0.97	60.35825

Sumber : Dirjen Bina Marga (1997).

- b. Tentukan penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas dari Tabel 2.3 berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif yang di catat pada formulir IR-1 seperti pada Tabel 4.6 kolom (3).
- c. Tentukan faktor penyesuaian untuk hambatan samping dari tabel 2.4 lalu masukkan seperti pada Tabel 4.6 kolom (5).
- d. Tentukan faktor penyesuaian untuk ukuran kota berdasarkan jumlah penduduk kota Banyuwangi, sebagaimana dicatat pada formulir IR-1 dan sesuai dengan tabel 2.5 lalu masukkan hasilnya ke dalam formulir IR-3 seperti pada Tabel 4.6 kolom (6) .
- e. Hitung kecepatan arus bebas kendaraan ringan dengan menggunakan rumus 2.3.

#### Langkah C : Analisis Kapasitas

- a. Pada jalan tak terbagi, semua analisis (kecuali analisa-kelandaian khusus) dilakukan pada kedua arah lalu lintas, sedangkan pada jalan terbagi analisis dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah. Dengan menggunakan data masukan dari formulir IR-1 dan IR-2 untuk menentukan kapasitas dengan menggunakan rumus 2.4 seperti pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Kapasitas Jalan

Soal/ Arah	Kapasitas dasar	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			kapasitas
	Co	Lebar jalur	Pemisahan arah	Hambatan samping	C
	Tabel C-1:1 (smp/jam)	FCw Tabel C-2:1	FCsp Tabel C-3:1	FCsf Tabel C-4:1 atau 2	(11) x (12) x (13) x (14) x (15) (SMP/jam)
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(16)
1+2	3100	1.04	1	0.95	3062.8

Sumber : Dirjen Bina Marga (1997).

- b. Tentukan kapasitas dasar jalan luar kota berdasarkan Tabel 2.6, lalu masukkan seperti pada Tabel 4.7 kolom (11).
- c. Tentukan penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas berdasarkan Tabel 2.7 lalu masukkan seperti pada Tabel 4.7 kolom (12).
- d. Tentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah untuk jalan tak terbagi berdasarkan Tabel 2.7 lalu masukkan data seperti pada Tabel 4.7 kolom (13).
- e. Tentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping berdasarkan Tabel 2.8 lalu masukkan seperti pada Tabel 4.7 kolom (14).
- f. Hitung kapasitas jalan dengan rumus 2.4

**Langkah D : Perilaku Lalu Lintas**

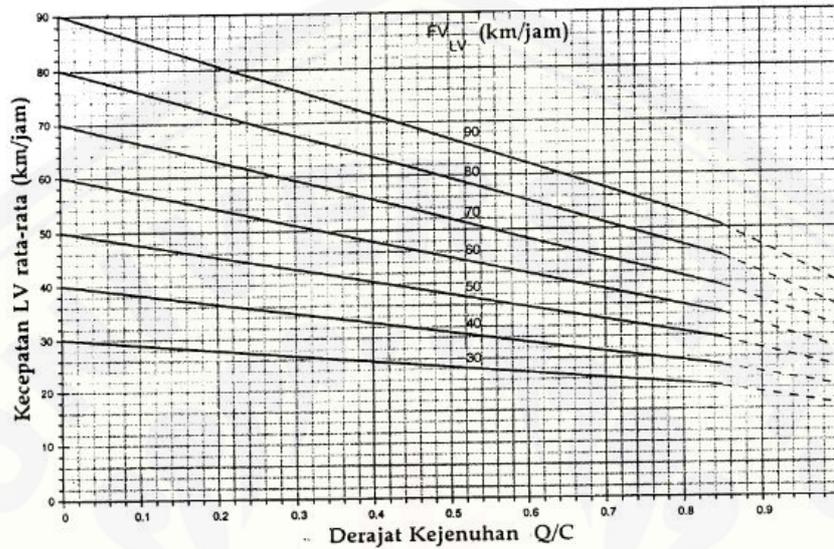
- a. Hitung derajat kejenuhan dengan membagi arus total dengan kapasitas seperti pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu lintas	Derajat kejenuhan	Kecepatan	Panjang segmen jalan	Waktu tempuh
	Q Formulir IR-2 (smp/jam)	DS (21)(16)	VLV Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	L km	TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
1+2	1339.9	0.437	46	5	0.1087

Sumber : Dirjen Bina Marga (1997).

- b. Tentukan kecepatan pada kondisi lalu lintas dengan membandingkan derajat kejenuhan dengan kecepatan rata-rata kendaraan ringan sesuai dengan gambar Grafik 4.3 lalu masukkan hasilnya pada kolom (23).



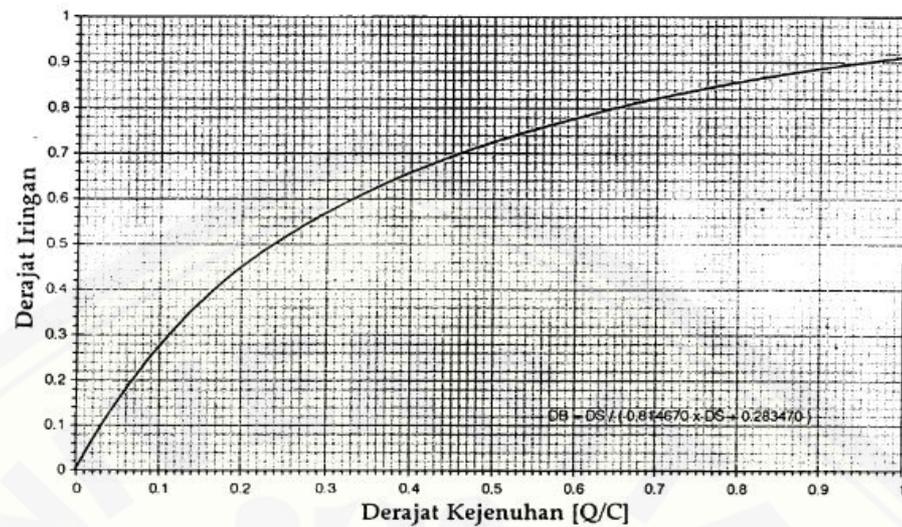
Grafik 4.3 Kecepatan sebagai Fungsi dari DS untuk Jalan 2/2 UD

- c. Hitung waktu tempuh rata-rata lalu masukkan hasilnya seperti pada Tabel 4.10 kolom (25).
- d. Tentukan derajat iringan (hanya pada 2/2 UD) Tabel 4.11 berdasarkan derajat kejenuhan dengan menggunakan gambar 4.4 dan masukkan nilainya pada kolom 31 formulir IR-3.

Tabel 4.11 Derajat iringan

Soal/ Arah	Derajat iringan DB
	Gambar D:3:1
(30)	(31)
1+2	0.68

Sumber : Dirjen Bina Marga (1997).



Grafik 4.4 Derajat iringan sebagai fungsi dari DS (hanya 2/2 UD)

Sesuai dengan prosedur perhitungan dan mengikuti langkah-langkah pada formulir IR-1, IR-2, IR-3 maka secara keseluruhan didapatkan data yang tercakup pada tabel 4.12 – 4.14.

#### 4.3.1 Analisis Kinerja Awal

Pada kondisi awal merupakan keadaan dimana ruas jalan di sekitar lokasi pembangunan belum terkena dampak dari pembangunan SPBU Tanjungwangi. Volume lalu lintas yang digunakan adalah volume lalu lintas pada kondisi eksisting tanpa adanya tambahan akibat pembangunan SPBU tersebut. Nilai kinerja jalan untuk kondisi awal ditunjukkan pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Nilai kinerja operasional jalan kondisi eksisting

Jam Puncak	Hari kerja		Hari libur	
	Derajat Kejenuhan	Kecepatan km/jam	Derajat Kejenuhan	Kecepatan km/jam
	DS	VLv	DS	VLv
Pagi	0,440	49	0,430	50
Siang	0,412	51	0,437	49
Sore	0,470	48	0,441	49
Malam	0,421	50	0,469	48

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Berdasarkan hasil analisis kondisi eksisting hari kerja menggunakan MKJI 1997 dengan formulir IR-1, IR-2, IR-3, diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS)  $\leq 0,75$  dengan (DS) yang paling besar yaitu 0,470 dengan kecepatan 48 km/jam pada jam puncak sore. Sedangkan untuk kinerja ruas pada hari libur nilai derajat kejenuhan (DS) yang paling besar yaitu 0,469 dengan kecepatan 48 km/jam pada jam puncak malam. Dengan kondisi tersebut maka ruas jalan Banyuwangi – Situbondo memiliki nilai LOS B atau ruas jalan tersebut memiliki kinerja yang cukup baik. Untuk kinerja ruas jalan tersebut pada hari kerja maupun hari libur memiliki karakteristik yang mirip dengan nilai derajat kejenuhan yang hampir merata karena jalan tersebut merupakan jalan nasional (arteri primer) dan sebagai jalan satu – satunya akses darat menuju ke Pulau Bali.

#### 4.3.2 Analisis Kondisi Mendatang

Analisa dampak lalu lintas terhadap pembangunan SPBU Tanjungwangi juga dilakukan untuk kondisi mendatang. Analisa ini dilakukan karena 2 tahun setelah beroperasi yaitu tahun 2017 keberadaan SPBU Tanjungwangi diprediksi akan mempengaruhi kinerja jalan di sekitarnya. Analisis pada kondisi mendatang juga dilakukan 5 tahun setelah pembangunan yaitu tahun 2020.

Untuk melakukan penyesuaian terhadap nilai volume kendaraan pada kondisi mendatang yaitu dengan mengalikan nilai pertumbuhan kendaraan per tahun. Pada analisa ini telah dilakukan penambahan beban lalu lintas akibat adanya pembangunan SPBU. Hasil analisis kinerja lalu lintas pada kondisi mendatang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.13 Nilai kinerja operasional jalan tahun 2017

Jam Puncak	Hari kerja		Hari libur	
	Derajat Kejenuhan	Kecepatan km/jam	Derajat Kejenuhan	Kecepatan km/jam
	DS	VLv	DS	VLv
Pagi	0,571	46	0,509	47
Siang	0,537	48	0,578	48
Sore	0,616	44	0,577	46
Malam	0,541	46	0,605	44

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Berdasarkan hasil analisis mendatang dengan melakukan perhitungan dengan menggunakan formulir IR-1, IR-2, IR-3, diperoleh nilai Derajat kejenuhan (DS)  $\leq 0,75$  dengan nilai DS terbesar yaitu 0,616 dengan kecepatan (VLv) 44 km/jam hari kerja jam puncak sore dan sedangkan hari libur nilai Derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,605 dengan kecepatan (VLv) 44 km/jam pada jam puncak malam. Dengan kondisi tersebut maka ruas jalan Banyuwangi – Situbondo memiliki nilai LOS C pada tahun 2017 atau ruas jalan tersebut memiliki kinerja yang semakin buruk dibandingkan tahun sebelumnya.

Pada analisis tahun 2020 yaitu 5 tahun setelah operasional dilakukan dengan cara yang sama seperti cara sebelumnya menggunakan formulir isian IR-1, IR-2, dan IR-3 langkah A sampai D. Pada analisis ini hanya perlu menyesuaikan nilai pertumbuhan lalu lintas untuk 5 tahun mendatang. Berikut merupakan tabel hasil analisis kinerja lalu lintas pada tahun 2020.

Tabel 4.14 Nilai kinerja operasional jalan tahun 2020

Jam Puncak	Hari kerja		Hari libur	
	Derajat Kejenuhan	Kecepatan km/jam	Derajat Kejenuhan	Kecepatan km/jam
	DS	VLv	DS	VLv
Pagi	0,802	39	0,840	37
Siang	0,794	38	0,841	37
Sore	0,896	35	0,847	36
Malam	0,797	38	0,890	34

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Dari data analisis di atas menggunakan MKJI formulir IR-1, IR-2, IR-3 diperoleh hasil nilai derajat kejenuhan  $\geq 0,75$ , dengan nilai terbesar (DS) terjadi pada jam puncak sore hari kerja dengan nilai 0,896 dengan kecepatan 35 km/jam. Sedangkan pada hari libur nilai derajat kejenuhan (DS) terbesar 0,890 dengan kecepatan 34 km/jam pada jam puncak malam. Dengan kondisi tersebut maka pada tahun 2020 kinerja ruas jalan tersebut termasuk LOS D atau mengalami penurunan pada tahun sebelumnya, ini di akibatkan karena pertumbuhan kendaraan yang semakin besar, bukan karena adanya pengoperasian SPBU Tanjungwangi.

#### 4.4 Analisis Antrian

##### 4.4.1 Analisis Antrian Kondisi Awal

Antrian adalah suatu situasi umum yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari dimana konsumen menunggu di depan loket untuk mendapatkan giliran pelayanan atau fasilitas layanan. Tingkat kedatangan kendaraan diperoleh dari hasil survey kendaraan yang masuk ke dua SPBU pembanding. Jumlah kendaraan yang masuk ke SPBU Tanjungwangi diperoleh dari distribusi perjalanan yaitu dengan cara jumlah kendaraan yang masuk dibagi dengan volume kendaraan pada ruas jalan tersebut, dan dapat di prediksi prosentase kendaraan yang masuk. Untuk waktu pelayanan pada SPBU dilakukan survey kendaraan yang mengisi BBM masing – masing 50 sampel per jenis kendaraan. Dari hasil survey rata – rata waktu pelayanan sepeda motor adalah 14,469 detik, kendaraan ringan 69,966 detik, dan kendaraan berat adalah 162,828 detik. Sehingga didapatkan hasil tingkat pelayanan per jenis kendaraan juga berbeda, sepeda motor memiliki tingkat pelayanan sebesar 249 kendaraan/jam, untuk kendaraan ringan sebesar 51 kendaraan/jam dan kendaraan berat sebesar 22 kendaraan/jam yang dapat dilayani oleh satu selang pompa pengisi BBM. Berikut hasil prediksi antrian yang terjadi pada SPBU Tanjungwangi.

Tabel 4.15 Analisis antrian Sepeda motor (Mc) kondisi eksisting

Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Libur				
	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	146	1	1	34,85	20,38	150	2	1	36,44	21,97
Puncak siang	135	1	1	31,63	17,16	100	1	0	24,19	9,72
Puncak sore	129	1	1	30,05	15,58	170	2	1	45,40	30,93
Puncak malam	134	1	1	31,22	16,75	147	1	0	35,19	20,71

Sumber: Hasil analisis 2015.

Merujuk pada lampiran E.1 dan E.2 diperoleh hasil analisis penerapan disiplin antrian FIFO untuk sepeda motor (Mc) bahwa dengan membuka 1 jalur pengisian BBM pada semua jam puncak tidak terjadi antrian kendaraan yang mengisi BBM. Karena tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) kendaraan tidak melebihi dari tingkat pelayanan yang ada, maka tidak terjadi antrian yang berarti.

Tabel 4.16 Analisis antrian kendaraan ringan (Lv) kondisi eksisting

Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Libur				
	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	43	5	4	6,70	5,54	27	1	1	2,45	1,29
Puncak siang	36	2	2	3,83	2,72	34	2	1	3,44	2,27
Puncak sore	38	3	2	4,30	3,13	46	8	7	10,08	8,91
Puncak malam	38	3	2	4,46	3,29	47	11	10	13,47	12,31

Sumber: Hasil analisis 2015.

Merujuk pada lampiran E-3 dan E-4 diperoleh hasil analisis untuk tipe kendaraan ringan (Lv) bahwa dengan membuka minimal satu jalur pengisian pada semua jam puncak tidak terjadi antrian yang berarti kendaraan yang mengisi BBM. Tetapi ada antrian kendaraan pada jam puncak malam pada hari libur yaitu 10 kendaraan yang mengantri dengan waktu menunggu 12,31 menit. Kondisi tersebut terbilang masih aman karena tingkat kedatangan kendaraan masih kurang dari tingkat pelayanan yang mampu dilayani oleh satu selang SPBU tersebut yaitu 51 kendaraan/jam. Untuk kendaraan berat (Hv) bisa di lihat pada tabel 4.17 dibawah ini.

Tabel 4.17 Analisis antrian kendaraan berat (Hv) kondisi eksisting

Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Libur				
	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	10	1	0	4,76	2,05	8	1	0	4,25	1,54
Puncak siang	16	3	2	9,82	7,11	15	2	1	8,44	5,73
Puncak sore	15	2	1	8,44	5,73	17	3	3	11,74	9,03
Puncak malam	19	6	5	19,30	16,58	8	1	0	4,25	1,54

Sumber: Hasil analisis 2015.

Berdasarkan hasil perhitungan pada lampiran E-5 dan E-6 untuk kendaraan berat (Hv) pada tabel di atas bahwa tidak ada antrian. Dengan minimal membuka satu jalur pengisian untuk kendaraan berat masih dalam keadaan yang lancar hanya pada jam puncak malam pada hari kerja saja yang mengalami antrian 5 kendaraan dengan waktu tunggu 16,58 menit.

#### 4.4.2 Analisis Antrian Kondisi Mendatang

Analisis antrian kondisi mendatang digunakan untuk mengetahui tingkat keparahan antrian akibat pertumbuhan kendaraan bermotor. Sehingga dilakukan optimalisasi jumlah jalur pengisian BBM agar tidak terjadi antrian pada SPBU Tanjungwangi sehingga tidak membebani ruas jalan. Berikut analisis optimalisasi pada dua tahun operasional SPBU Tanjungwangi.

Tabel 4.18 Analisis antrian Sepeda motor (Mc) tahun 2017

Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Libur				
	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	180	3	2	52,16	37,69	185	3	2	56,74	42,27
Puncak siang	167	2	1	43,91	29,44	124	1	0	28,75	14,28
Puncak sore	159	2	1	40,27	25,80	209	5	4	91,47	77,0
Puncak malam	165	2	1	42,94	28,47	181	3	2	53,11	38,65

Sumber: Hasil analisis 2015.

Dari hasil analisis pada lampiran F-1 dan F-2 menunjukkan bahwa dengan membuka 1 jalur pengisian saja untuk sepedamotor masih dalam kondisi yang lancar, dan stabil tidak ada antrian untuk jenis kendaraan sepedamotor. Tingkat kedatangan rata – rata masih kurang dari tingkat tingkat pelayanan yaitu kurang dari 249 kendaraan/jam.

Tabel 4.19 Analisis antrian kendaraan ringan (Lv) tahun 2017

Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Libur				
	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	60	1	1	2,82	1,65	38	1	0	1,86	0,69
Puncak siang	51	1	0	2,32	1,15	48	1	0	2,20	1,03

Puncak sore	53	1	1	2,42	1,25	65	2	1	3,13	1,97
Puncak malam	54	1	1	2,45	1,28	67	2	1	3,32	2,15

Sumber: Hasil analisis 2015.

Dari hasil analisis yang merujuk pada lampiran F-3 dan F-4 menunjukkan bahwa tingkat kedatangan untuk kendaraan ringan lebih dari tingkat pelayanan yaitu 51 kendaraan/jam sehingga dibuka 2 jalur pengisian agar tidak terjadi antrian. Dengan membuka minimal 2 sjalur maka seperti tabel di atas maka kendaraan ringan yang mengisi BBM lancar, dengan nilai terbesar ada pada jam puncak malam hari libur dengan 1 kendaraan yang mengantri dan waktu menunggunya 2,15 menit.

Tabel 4.20 Analisis antrian kendaraan berat (Hv) tahun 2017

Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Libur				
	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	11	0	0	3,62	0,90	9	0	0	3,44	0,72
Puncak siang	19	1	0	4,68	1,96	17	1	0	4,48	1,76
Puncak sore	17	1	0	4,48	1,76	20	1	0	4,90	2,19
Puncak malam	22	1	0	5,41	2,70	9	0	0	3,44	0,72

Sumber: Hasil analisis 2015.

Dari hasil analisis pada lampiran F-5 dan F-6 menunjukkan bahwa tingkat kedatangan untuk kendaraan berat masih kurang dari tingkat pelayanan yaitu 22 kendaraan/jam tetapi dibuka 2 jalur pengisian agar tidak terjadi antrian. Dengan membuka minimal 2 jalur pengisian maka seperti tabel di atas maka kendaraan berat yang mengisi BBM lancar, dengan nilai terbesar ada pada jam puncak malam hari kerja dengan waktu menunggu 5,41 menit.

Tabel 4.21 Analisis antrian Sepeda motor (Mc) tahun 2020

Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Libur				
	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	247	1	0	28,73	14,26	255	1	1	29,63	15,16
Puncak siang	229	1	0	26,82	12,35	170	1	0	45,53	31,06
Puncak sore	219	1	0	25,84	11,37	288	1	1	34,30	19,83

Puncak malam	227	1	0	26,57	12,10	249	1	0	28,92	14,45
--------------	-----	---	---	-------	-------	-----	---	---	-------	-------

Sumber: Hasil analisis 2015.

Dari hasil analisis 5 tahun setelah operasioanal (lampiran G-1 dan G-2) menunjukkan bahwa dengan membuka 2 jalur pengisian dan hanya 1 lajur untuk jam puncak siang pada hari libur sepedaomotor masih dalam kondisi yang lancar. Tingkat kedatangan rata – rata masih kurang dari tingkat tingkat pelayanan yaitu kurang dari 249 kendaraan/jam hanya pada jam puncak sore hari libur tingkat kedatangan kendaran 288 kendaraan/jam sehingga ada 1 antrian kendaraan dengan waktu tunggu 19,83 detik.

Tabel 4.22 Analisis antrian kendaraan ringan (Lv) tahun 2020

Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Libur				
	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	102	2	1	3,44	2,27	65	2	1	3,15	1,98
Puncak siang	86	5	4	7,28	6,11	82	4	3	5,64	4,47
Puncak sore	90	7	6	9,31	8,14	109	3	2	3,40	2,82
Puncak malam	91	8	7	10,26	9,10	113	2	2	4,33	3,17

Sumber: Hasil analisis 2015.

Merujuk pada lampiran G-3 dan G-4 menunjukkan bahwa tingkat kedatangan untuk kendaraan ringan lebih dari tingkat pelayanan yaitu 51 kendaraan/jam sehingga dibuka 2 jalur pengisian pada jam puncak pagi dan siang pada hari libur dan membuka 3 jalur pengisian untuk jam puncak sore dan malam agar tidak terjadi antrian. Sedangkan untuk hari kerja pada jam puncak pagi dibuka 3 jalur pengisian agar pelayanan optimum dan tidak terjadi antrian. Untuk jam puncak siang, sore dan malam hari kerja dibuka 2 selang saja. Dengan mengoptimalkan jalur pengisian BBM maka tidak akan terjadi antrian.

Tabel 4.23 Analisis antrian kendaraan berat (Hv) tahun 2020

Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Libur				
	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)	$\lambda$	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	14	0	0	3,94	1,23	12	0	0	3,68	0,97

Puncak siang	23	1	0	5,71	2,99	22	1	0	5,34	2,63
Puncak sore	22	1	0	5,34	2,62	25	1	1	6,13	3,42
Puncak malam	28	2	0	7,20	4,48	12	0	0	3,68	0,97

Sumber: Hasil analisis 2015.

Merujuk pada lampiran G-5 dan G-6 menunjukkan bahwa tingkat kedatangan untuk kendaraan berat pada jam puncak sore hari libur melebihi tingkat pelayanan yaitu 25 kendaraan/jam dengan 1 kendaraan yang mengantri dengan waktu tunggu 3,42 menit maka dibuka minimal 2 jalur pengisian agar tidak terjadi antrian. Sedangkan pada jam puncak malam hari kerja tingkat kedatangannya 28 kendaraan/jam dengan 1 kendaraan yang mengantri dan waktu menunggu 4,49 menit. Sehingga dengan membuka mengoptimalkan 2 jalur maka seperti tabel di atas maka kendaraan berat yang mengisi BBM lancar.

Sekarang jika timbul pertanyaan berapa jumlah jalur pengisian minimal yang harus dibuka, jika di isyaratkan jumlah kendaraan yang mengantri tidak lebih dari 27 kendaraan/ 40 meter (diasumsikan panjang sepeda motor 1,5 meter, kendaraan ringan 3 meter dan kendaraan berat 7 meter). Untuk masing – masing kendaraan diambil nilai terbesar dari hari kerja dan hari libur

Maka digunakan rumus:

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} < 27 \text{ kendaraan}$$

$$= \frac{\left(\frac{170}{N}\right)^2}{249\left(249 - \frac{170}{N}\right)} < 27 \text{ kendaraan}$$

$$\left(\frac{170}{N}\right)^2 < 6723 \left(249 - \frac{170}{N}\right)$$

$$1674027 - \frac{1142910}{N} - \frac{28900}{N^2} > 0$$

$$1674027N^2 - 1142910N - 28900$$

Maka dapat di selesaikan dengan menggunakan persamaan:

$$N_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$N_{1,2} = \frac{1142910 \pm \sqrt{1142910^2 + 4(1674027 \times 28900)}}{2(1674027)}$$

$$N_{1,2} = \frac{1142910 \pm 1224647}{3348054}$$

$N_1 = 0,70$  selang (memenuhi) dan  $N_2 = -0,0244$  selang (tidak memenuhi)

Sehingga untuk sepeda motor dihasilkan nilai  $N > 0,71$  atau dibutuhkan minimal sebanyak 1 (satu) jalur pengisian agar menghasilkan nilai  $\bar{q} < 27$  kendaraan atau  $< 40$  meter.

Dengan cara yang sama (untuk kendaraan ringan dan kendaraan berat) tetapi diasumsikan antrian  $< 13$  kendaraan ringan dan  $< 7$  atau  $\bar{q} < 40$  meter. Berikut adalah tabel hasil perhitungan terbalik untuk optimalisasi jumlah jalur.

Tabel 4.24 Nilai jumlah jalur yang Optimal kondisi eksisting

N	Hari kerja			Hari libur		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
$N_1$	0,70	0,90	0,97	0,71	0,98	0,87
$N_2$	-0,02	-0,06	-0,1	-0,02	-0,06	-0,1

Sumber: Hasil analisis 2015.

Dari hasil analisis perhitungan terbalik untuk mencari jumlah selang yang optimum diperoleh hasil nilai  $N_1$  semuanya  $< 1$  maka jalur yang harus dibuka minimal sebanyak 1 jalur pengisian tiap jenis kendaraan.

Tabel 4.25 Nilai jumlah jalur yang optimal 2 tahun operasional

N	Hari kerja			Hari libur		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
$N_1$	0,75	1,26	1,12	0,87	1,40	1,02
$N_2$	-0,03	-0,08	-0,11	-0,03	-0,09	-0,13

Sumber: Hasil analisis 2015.

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $N_I$  rata – rata  $>1$  maka diisyaratkan untuk membuka 2 jalur per jenis kendaraan agar pelayanan optimum dan tidak terjadi antrian.

Tabel 4.25 Nilai jumlah jalur yang harus di buka 5 tahun operasional

$N$	Hari kerja			Hari libur		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
$N_1$	1,02	2,37	1,43	1,19	2,37	1,28
$N_2$	-0,03	-0,14	-0,06	-0,04	-0,16	-0,14

Sumber: Hasil analisis 2015.

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $N_I > 1$  untuk sepeda motor maka diisyaratkan untuk membuka 2 jalur pengisian. Sedangkan untuk kendaraan ringan  $N_I > 2$  maka harus dibuka 3 jalur agar tidak terjadi antrian dan untuk kendaraan berat nilai  $N_I > 1$  maka harus dibuka 2 jalur, dengan demikian maka pelayanan akan optimal.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Estimasi tarikan pergerakan yang ditimbulkan akibat pembangunan SPBU Tanjungwangi dengan menggunakan 2 (dua) SPBU pembanding menghasilkan rata – rata 139 kendaraan bermotor/jam (MC), 38 kendaraan ringan /jam (LV), dan 13 kendaraan berat/jam. Hal ini tidak mengakibatkan kenaikan berarti pada kinerja ruas jalan Banyuwangi – Situbondo.
2. Berdasarkan hasil analisis dampak lalu lintas menggunakan MKJI, bahwa kinerja ruas jalan Banyuwangi – Situbondo diperoleh hasil yang baik. Nilai derajat kejenuhan dan kecepatan pada ruas jalan tersebut yaitu pada kondisi eksisting (sebelum pembrbanan) nilai derajat kejenuhan  $\leq 0,75$  sehingga masih dalam keadaan yang stabil dan lancar dan masuk dalam kriteria LOS B. Untuk dua tahun setelah operasional yaitu tahun 2017 nilai derajat kejenuhan juga masih  $\leq 0,75$  dalam keadaan yang stabil, sehingga masuk kriteria LOS C. Sedangkan 5 tahun setelah operasional didapat nilai derajat kejenuhan  $\geq 0,75$  sehingga keadaan mulai tidak stabil akibat pertumbuhan kendaraan bermotor dan masuk kriteria LOS D.
3. Pada kondisi eksisting untuk jumlah lajur yang harus dibuka minimal 1 jalur fasilitas pengisian per jenis kendaraan. Sedangkan untuk 2 tahun setelah operasional SPBU Tanjungwangi kinerja sistem pelayanan yang harus dibuka 5 jalur fasilitas dengan masing – masing 2 jalur fasilitas untuk kendaraan ringan dan berat sedangkan untuk sepeda motor hanya dibuka 1 jalur fasilitas. Dan untuk 5 tahun mendatang kinerja sistem pelayanan harus dibuka 7 jalur pelayanan dengan rincian untuk sepeda motor dibuka 2 jalur pelayanan tetapi untuk kendaraan

ringan pada jam puncak tertentu harus dibuka 3 jalur fasilitas yaitu pada jam puncak sore dan malam pada hari libur dan pada jam puncak pagi pada hari kerja, sedangkan untuk kendaraan berat harus dibuka 2 jalur fasilitas. Dengan demikian kinerja pelayanan pada SPBU tanjungwangi bisa dikatakan optimal.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat dikemukakan adalah:

1. Dengan demikian pembangunan sampai tahap operasional SPBU tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja ruas jalan tersebut tetapi manajemen lalu lintas sangat dibutuhkan pada tahun – tahun mendatang untuk menambah kapasitas jalan tersebut. Penambahan kapasitas bisa dengan memperlebar jalur dan juga sekaligus memberi median pada jalan tersebut.
2. Untuk penelitian selanjutnya agar meneliti SPBU yang lebih besar dan memiliki fasilitas yang lebih lengkap agar bisa mengetahui dampak lalu lintas yang ditimbulkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, D. 2014. *Study Evaluasi Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Sasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Manahan Surakarta*. E-Jurnal Matriks teknik Sipil.
- Badan Pusat Statistik. 2010. *Hasil Sensus Penduduk 2010 Data Agregat Per Kecamatan Kabupaten Banyuwangi*. Banyuwangi: Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyuwangi.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Banyuwangi Dalam Angka 2013 Data Banyaknya Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan Kabupaten Banyuwangi*. Banyuwangi: Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyuwangi
- Direktorat Jenderal Bina. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Departemen Pekerjaan Umum RI. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2004. *Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pengembangan kawasan di Perkotaan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Perdana, K.N. *Optimasi Pelayanan Sepeda Motor Pada Sistem Antrian Menggunakan Multi Channel Queueing Analysis*. Jurnal. Fakultas Mipa Universitas Brawijaya
- Peraturan Meteri Perhubungan Republik Indonesia. 2015. *Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. Jakarta.
- Peraturan Menteri Perhubungan. 2006. *Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. Jakarta
- Sari, S.N. 2013. *Analisis Teori Antrian Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Gajah Mada Jember*. Skripsi. Fakultas Ekonomi Universitas Jember. Jember.
- Sukirman, S. 1999. *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.
- Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Edisi Kesatu*. ITB. Bandung.

**LAMPIRAN**



Gambar A.1. Ruas Jalan Banyuwangi – Situbondo



Gambar A.2. Lokasi Pembanding 1 (SPBU Manyar)



Gambar A.3 Lokasi Pembanding 2 (SPBU Kapuran)

Tabel B.1 Hasil survey volume lalu lintas hari libur

Jam	A (ke Bwi)			B (ke Sby)		
	Mc	Lv	Hv	Mc	Lv	Hv
Puncak	748	191	37	853	225	37
Pagi	748	191	37	853	225	37
Siang	763	244	64	686	173	72
Sore	882	222	58	717	197	43
Malam	872	212	82	738	198	67

Sumber: Hasil Survey 2015.

Tabel B.2 Hasil survey volume lalu lintas hari kerja

Jam	A (ke Bwi)			B (ke Sby)		
	Mc	Lv	Hv	Mc	Lv	Hv
Puncak	777	144	55	1052	137	38
Pagi	777	144	55	1052	137	38
Siang	687	225	60	596	189	63
Sore	950	236	59	689	207	55
Malam	768	190	70	752	164	37

Sumber: Hasil Survey 2015.

Tabel B.3 Bangkitan pada SPBU pembanding hari libur

Jam Puncak	Arah Banyuwangi						Arah Surabaya					
	Bangkitan SPBU A			Bangkitan SPBU B			Bangkitan SPBU A			Bangkitan SPBU B		
	Mc	Lv	Hv									
Pagi	126	23	1	23	23	7	106	30	4	45	9	4
Siang	69	15	8	22	13	6	70	22	9	39	22	7
Sore	151	13	8	13	14	8	134	40	9	41	8	9
Malam	117	19	7	25	9	4	114	38	1	37	10	4

Sumber: Hasil Survey 2015.

Tabel B.4 Bangkitan pada SPBU pembanding hari kerja

Jam Puncak	Arah Banyuwangi						Arah Surabaya					
	Bangkitan SPBU A			Bangkitan SPBU B			Bangkitan SPBU A			Bangkitan SPBU B		
	Mc	Lv	Hv									
Pagi	113	8	5	17	8	5	129	26	4	32	12	5
Siang	112	20	7	16	17	3	113	26	15	29	5	7
Sore	103	30	10	17	17	6	92	36	9	46	8	5
Malam	105	31	14	25	15	4	103	33	16	34	15	4

Sumber: Hasil Survey 2015.

Tabel B.5 Persentase bangkitan pada SPBU pembanding hari libur

Jam Puncak	Arah Banyuwangi						Arah Surabaya					
	Bangkitan SPBU A			Bangkitan SPBU B			Bangkitan SPBU A			Bangkitan SPBU B		
	Mc	Lv	Hv									
Pagi	17%	12%	3%	3%	12%	19%	12%	13%	11%	5%	4%	11%
Siang	9%	6%	13%	3%	5%	9%	10%	13%	13%	6%	13%	10%
Sore	17%	6%	14%	1%	6%	14%	19%	20%	21%	6%	4%	21%
Malam	13%	9%	9%	3%	4%	5%	15%	19%	1%	5%	5%	6%

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel B.6 Persentase bangkitan pada SPBU pembanding hari kerja

Jam Puncak	Arah Banyuwangi						Arah Surabaya					
	Bangkitan SPBU A			Bangkitan SPBU B			Bangkitan SPBU A			Bangkitan SPBU B		
	Mc	Lv	Hv	Mc	Lv	Hv	Mc	Lv	Hv	Mc	Lv	Hv
Pagi	15%	6%	9%	2%	6%	9%	12%	19%	11%	3%	9%	13%
Siang	16%	9%	12%	2%	8%	5%	19%	14%	24%	5%	3%	11%
Sore	11%	13%	17%	2%	7%	10%	13%	17%	16%	7%	4%	9%
Malam	14%	16%	20%	3%	8%	6%	14%	20%	43%	5%	9%	11%

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel B.7 Persentase rata – rata bangkitan pada SPBU pembanding hari libur

Jam Puncak	Arah Banyuwangi			Arah Surabaya		
	Mc	Lv	Hv	Mc	Lv	Hv
Pagi	10%	12%	11%	9%	9%	11%
Siang	6%	6%	11%	8%	13%	11%
Sore	9%	6%	14%	12%	12%	21%
Malam	8%	7%	7%	10%	12%	4%

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel B.8 Persentase rata – rata bangkitan pada SPBU pembanding hari kerja

Jam Puncak	Arah Banyuwangi			Arah Surabaya		
	Mc	Lv	Hv	Mc	Lv	Hv
Pagi	8%	6%	9%	8%	14%	12%
Siang	9%	8%	8%	12%	8%	17%
Sore	6%	10%	14%	10%	11%	13%
Malam	8%	12%	13%	9%	15%	27%

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel C.1 Persentase rata – rata pertumbuhan sepeda motor

Tahun	Jumlah Kendaraan	Pertumbuhan motorcycle unit	Persen (%)
2010	356641	-	-
2011	349069	-7572	-2.17%
2012	490010	140941	28.76%
2013	526174	36164	6.87%
Jumlah	1721894	169533	33.47%
		r =	11.16%

Sumber: Hasil Analisis 2015

Tabel C.2 Persentase rata – rata pertumbuhan kendaraan ringan

Tahun	Jumlah Kendaraan	Pertumbuhan Light vehicycles	
		unit	Persen (%)
2010	17748	-	-
2011	21384	3636	17.00%
2012	29937	8553	28.57%
2013	34366	4429	12.89%
Jumlah	103435	16618	58.46%
		r =	19.49%

Sumber: Hasil Analisis 2015

Tabel C.3 Persentase rata – rata pertumbuhan kendaraan berat

Tahun	Jumlah Kendaraan	Pertumbuhan Heavy vehicycles	
		unit	Persen (%)
2010	7585	-	-
2011	7111	-474	-6.67%
2012	9961	2850	28.61%
2013	10083	122	1.21%
Jumlah	34740	2498	23.16%
		r =	7.72%

Sumber: Hasil Analisis 2015

Tabel D.1 Hasil survey lama pengisian kendaraan

No.	MC		LV		HV	
	Datang	Lama Pengisian (detik)	Datang	Lama Pengisian (menit)	Datang	Lama Pengisian (menit)
1	9:49	10.5	9:39	0.93	13:05	2.54
2	9:49	15.8	9:42	0.83	13:07	2.51
3	9:51	10.7	9:42	2.39	13:07	1.5
4	9:51	10.8	9:44	1.02	13:10	2.58
5	9:51	13.3	9:53	1.08	13:10	4.23
6	9:51	16.5	9:57	1.01	13:12	1.42
7	9:53	15.3	10:00	0.77	13:14	1.02
8	9:53	11.2	10:00	1.19	13:14	3.24
9	9:55	24.1	10:00	1.24	13:17	2.54
10	9:55	13.27	10:01	0.95	13:18	1.27
11	9:55	15.3	10:03	1.04	13:21	2.57
12	9:56	8.6	10:03	1.07	13:24	3.21
13	9:56	15.6	10:06	1.05	13:26	3.45
14	9:56	11.3	10:06	1.02	13:27	2.14
15	9:56	12	10:06	1.04	13:28	4.12

16	9:56	10.6	10:06	1.05	13:28	3.37
17	9:56	13.1	10:07	1.02	13:30	2.48
18	9:58	11.9	10:07	1.15	13:35	1.59
19	9:58	13.7	10:09	1.47	13:38	1.03
20	9:58	21.2	10:09	2.08	13:40	2.41
21	9:58	27.8	10:12	1.32	13:40	3.05
22	9:58	21.3	10:12	1.12	13:43	4.05
23	9:59	12.5	10:14	1.05	13:45	2.38
24	9:59	8.9	10:15	1.35	13:45	2.54
25	10:00	21	10:15	2.01	13:46	4.17
26	10:00	11.3	10:17	1.03	13:47	2.46
27	10:00	13.4	10:18	1.18	13:50	3.17
28	10:00	15.3	10:19	1.07	13:52	3.29
29	10:02	12.5	10:23	0.5	13:55	1.09
30	10:02	16.2	10:24	1.15	13:57	2.58
31	10:02	17.3	10:28	1.35	14:01	3.03
32	10:05	12.8	10:30	0.6	14:01	4.12
33	10:05	10.3	10:30	1.02	14:01	3.04
34	10:05	16.1	10:33	0.42	14:05	1.58
35	10:07	9.8	10:35	0.83	14:09	2.46
36	10:07	14.6	10:35	1.16	14:10	3.28
37	10:07	13.8	10:36	1.05	14:12	2.54
38	10:08	17.1	10:37	1.15	14:16	3.47
39	10:08	15.3	10:38	1.02	14:18	3.54
40	10:10	13.2	10:39	1.07	14:24	4.14
41	10:10	14.4	10:40	2.05	14:25	1.36
42	10:10	11.2	10:45	1.03	14:31	3.47
43	10:11	22.3	10:45	1.37	14:35	3.08
44	10:11	11.2	10:46	1.23	14:39	2.46
45	10:14	15.7	10:48	1.2	14:41	3.44
46	10:14	16.1	10:49	1.08	14:45	3.41
47	10:15	12.4	10:52	2.01	14:50	3.13
48	10:16	10.9	10:52	1.31	14:57	1.03
49	10:16	11.6	10:53	1.03	15:02	4.02
50	10:16	22.4	10:54	1.17	15:10	1.09
rata - rata		14.4694		1.1666		2.7138

Sumber: Hasil Survey 2015.

Tabel E.1 Hasil analisis antrian eksisting sepeda motor hari libur

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	150	14,469	249	0,603	1	2	1	36,44	21,97
Puncak siang	100	14,469	249	0,402	1	1	0	24,19	9,72
Puncak sore	170	14,469	249	0,681	1	2	1	45,40	30,93
Puncak malam	147	14,469	249	0,589	1	1	1	35,19	20,71

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel E.2 Hasil analisis antrian eksisting sepeda motor hari kerja

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	146	14,469	249	0,585	1	1	1	34,85	20,38
Puncak siang	135	14,469	249	0,543	1	1	1	31,63	17,16
Puncak sore	129	14,469	249	0,518	1	1	1	30,05	15,58
Puncak malam	134	14,469	249	0,537	1	1	1	31,22	16,75

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel E.3 Hasil analisis antrian eksisting kendaraan ringan hari libur

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	27	69,966	51	0,525	1	1	1	2,45	1,29
Puncak siang	34	69,966	51	0,661	1	2	1	3,44	2,27
Puncak sore	46	69,966	51	0,884	1	8	7	10,08	8,91
Puncak malam	47	69,966	51	0,913	1	11	10	13,47	12,31

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel E.4 Hasil analisis antrian eksisting kendaraan ringan hari kerja

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	43	69,966	51	0,826	1	5	4	6,70	5,54
Puncak siang	36	69,966	51	0,700	1	2	2	3,88	2,72
Puncak sore	38	69,966	51	0,729	1	3	2	4,30	3,13
Puncak malam	38	69,966	51	0,739	1	3	2	4,46	3,29

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel E.5 Hasil analisis antrian eksisting kendaraan berat hari libur

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	8	162,828	22	0,362	1	1	0	4,25	1,54
Puncak siang	15	162,828	22	0,678	1	2	1	8,44	5,73
Puncak sore	17	162,828	22	0,769	1	3	3	11,74	9,03
Puncak malam	8	162,828	22	0,362	1	1	0	4,25	1,54

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel E.6 Hasil analisis antrian eksisting kendaraan berat hari kerja

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	10	162,828	22	0,430	1	1	0	4,76	2,04
Puncak siang	16	162,828	22	0,724	1	3	2	9,82	7,11
Puncak sore	15	162,828	22	0,678	1	2	1	8,44	5,73
Puncak malam	19	162,828	22	0,859	1	6	5	19,30	16,58

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel F.1 Hasil analisis antrian sepeda motor hari libur tahun 2017

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	185	14,469	249	0,745	1	3	2	56,74	42,27
Puncak siang	124	14,469	249	0,497	1	1	0	28,75	14,28
Puncak sore	209	14,469	249	0,842	1	5	4	91,47	77,0
Puncak malam	181	14,469	249	0,728	1	3	2	53,11	38,65

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel F.2 Hasil analisis antrian sepeda motor hari kerja tahun 2017

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	180	14,469	249	0,723	1	3	2	52,16	37,69
Puncak siang	167	14,469	249	0,670	1	2	1	43,91	29,44
Puncak sore	159	14,469	249	0,641	1	2	1	40,27	25,80
Puncak malam	165	14,469	249	0,663	1	2	1	42,94	28,47

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel F.3 Hasil analisis antrian kendaraan ringan hari libur tahun 2017

Jam Puncak	$\lambda$	$W_p$	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	38	69,966	51	0,745	2	1	0	1,86	0,69
Puncak siang	48	69,966	51	0,938	2	1	0	2,20	1,03
Puncak sore	65	69,966	51	1,255	2	2	1	3,13	1,97
Puncak malam	67	69,966	51	1,297	2	2	1	3,32	2,15

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel F.4 Hasil analisis antrian kendaraan ringan hari kerja tahun 2017

Jam Puncak	$\lambda$	$W_p$	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	60	69,966	51	1,172	2	1	1	2,82	1,65
Puncak siang	51	69,966	51	0,993	2	1	0	2,32	1,15
Puncak sore	53	69,966	51	1,035	2	1	1	2,42	1,25
Puncak malam	54	69,966	51	1,048	2	1	1	2,45	1,28

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel F.5 Hasil analisis antrian kendaraan berat hari libur tahun 2017

Jam Puncak	$\lambda$	$W_p$	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	9	162,828	22	0,420	2	0	0	3,43	0,72
Puncak siang	17	162,828	22	0,787	2	1	0	4,48	1,76
Puncak sore	20	162,828	22	0,892	2	1	0	4,90	2,19
Puncak malam	9	162,828	22	0,420	2	0	0	3,43	0,72

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel F.6 Hasil analisis antrian kendaraan berat hari kerja tahun 2017

Jam Puncak	$\lambda$	$W_p$	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	11	162,828	22	0,499	2	0	0	3,62	0,90
Puncak siang	19	162,828	22	0,840	2	1	0	4,68	1,96
Puncak sore	17	162,828	22	0,787	2	1	0	4,48	1,76
Puncak malam	22	162,828	22	0,997	2	1	0	5,41	2,70

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel G.1 Hasil analisis antrian sepeda motor hari libur tahun 2020

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	255	14,469	249	1,023	2	1	1	29,63	15,16
Puncak siang	170	14,469	249	0,682	1	1	0	45,53	31,06
Puncak sore	288	14,469	249	1,156	2	1	1	34,30	19,83
Puncak malam	249	14,469	249	0,999	2	1	0	28,92	14,45

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel G.2 Hasil analisis antrian sepeda motor hari kerja tahun 2020

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	247	14,469	249	0,993	2	1	0	28,72	14,26
Puncak siang	229	14,469	249	0,921	2	1	0	26,82	12,35
Puncak sore	219	14,469	249	0,880	2	1	0	25,84	11,37
Puncak malam	227	14,469	249	0,911	2	1	0	26,57	12,10

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel G.3 Hasil analisis antrian kendaraan ringan hari libur tahun 2020

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	65	69,966	51	1,260	2	2	1	3,15	1,98
Puncak siang	82	69,966	51	1,586	2	4	3	5,64	4,47
Puncak sore	109	69,966	51	2,123	3	2	2	3,99	2,82
Puncak malam	113	69,966	51	2,193	3	3	2	4,33	3,17

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel G.4 Hasil analisis antrian kendaraan ringan hari kerja tahun 2020

Jam Puncak	$\lambda$	Wp	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	102	69,966	51	1,983	3	2	1	3,44	2,27
Puncak siang	86	69,966	51	1,679	2	5	4	7,28	6,11
Puncak sore	90	69,966	51	1,749	2	7	6	9,31	8,14
Puncak malam	91	69,966	51	1,773	2	8	7	10,26	9,10

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel G.5 Hasil analisis antrian kendaraan berat hari libur tahun 2020

Jam Puncak	$\lambda$	$W_p$	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (menit)	$\bar{w}$ (menit)
Puncak pagi	12	162,828	22	0,525	2	0	0	3,68	0,97
Puncak siang	22	162,828	22	0,984	2	1	0	5,34	2,63
Puncak sore	25	162,828	22	1,115	2	1	1	6,13	3,42
Puncak malam	12	162,828	22	0,525	2	0	0	3,68	0,97

Sumber: Hasil Analisis 2015.

Tabel G.6 Hasil analisis antrian kendaraan berat hari kerja tahun 2020

Jam Puncak	$\lambda$	$W_p$	$\mu$	$\rho < 1$	N	$\bar{n}$	$\bar{q}$	$\bar{d}$ (detik)	$\bar{w}$ (detik)
Puncak pagi	14	162,828	22	0,623	2	0	0	3,94	1,23
Puncak siang	23	162,828	22	1,050	2	1	1	5,71	3,00
Puncak sore	22	162,828	22	0,984	2	1	0	5,34	2,63
Puncak malam	28	162,828	22	1,246	2	2	1	7,20	4,49

Sumber: Hasil Analisis 2015.