

# ANALISA DAMPAK ANGKUTAN PETI KEMAS TERHADAP ARUS LALU LINTAS DI KOTA PONTIANAK

Kurniawati <sup>1)</sup>, Komala Erwan <sup>2)</sup>., Said <sup>2)</sup>

## Abstrak

Berdasarkan ketetapan Peraturan Walikota Pontianak Nomor 36 Tahun 2013 Tentang Ketentuan pengoperasian kendaraan Bermotor dalam wilayah Kota Pontianak menetapkan Lintasan dapat diketahui daftar jalan yang diperbolehkan /diizinkan dilewati jenis kendaraan angkutan barang *truk head* dengan kereta gandengan panjang 40 feet, yang memiliki muatan sumbu terberat (MST) maksimal 8 ( Delapan) Ton .

Penelitian ini menyajikan pengaruh angkutan peti kemas terhadap arus lalu lintas pada ruas jalan Pak Kasih – Tanjungpura – Imam Bonjol – Adisucipto dan dilakukan selama empat hari dari jam 06.00 – 18.00 WIB. Parameter yang dianalisa berupa data volume lalu lintas, hambatan samping serta geometrik jalan pada ruas jalan yang diteliti. Kemudian dari data tersebut dilakukan analisa pengaruh angkutan peti kemas terhadap derajat kejenuhannya dalam dua periode yaitu periode 1 jam dan 15 menit.

Hasil penelitian tersebut yaitu 1) Tingkat pelayanan kinerja jalan sebagai akibat pengaruh angkutan peti kemas yang melintas tidak mengalami penurunan secara signifikan terhadap tingkat pelayanan jalan tersebut dimana jalan Pak Kasih yaitu Tingkat A, jalan Tanjungpura yaitu Tingkatan B, jalan Imam Bonjol yaitu Tingkat A dan jalan Adisucipto yaitu tingkat A. 2) Berdasarkan analisa data tentang pengaruh volume angkutan peti kemas terhadap arus lalu lintas untuk periode 1 jam di Kota Pontianak tidak terlalu besar,hal ini dapat terlihat yaitu Derajat kejenuhan pada jalan Pak kasih dari adanya angkutan peti kemas sebesar 0,319 dan tidak adanya angkutan peti kemas menjadi 0,316, Derajat kejenuhan pada jalan Tanjungpura dari adanya angkutan peti kemas sebesar 0,564 dan tidak adanya angkutan peti kemas menjadi 0,559, Derajat kejenuhan pada jalan Imam Bonjol dari adanya angkutan peti kemas sebesar 0,370 dan tidak adanya angkutan peti kemas menjadi 0,366, Derajat kejenuhan pada jalan Adisucipto dari adanya angkutan peti kemas sebesar 0,350 dan tidak adanya angkutan peti kemas menjadi 0,347 sedangkan dari hasil perhitungan analisa derajat kejenuhan jalan dalam periode 15 menit di kota Pontianak maka dapat diketahui pengaruh angkutan peti kemas yaitu derajat kejenuhan pada jalan Pak kasih dari kondisi tanpa 0,24078 serta kondisi maksimal angkutan peti kemas sebesar 0,24972, derajat kejenuhan pada jalan Pak Tanjungpura dari kondisi tanpa angkutan peti kemas 0,52990 serta kondisi maksimal angkutan peti kemas sebesar 0,37992. Derajat kejenuhan pada jalan Imam Bonjol dari kondisi tanpa angkutan peti kemas sebesar 0,33432 serta kondisi maksimal angkutan peti kemas sebesar 447 smp/15menit dan 0,30302. Penyebab DS yang tidak signifikan menunjukkan pengaruh truk peti kemas terhadap arus lalu lintas yang tidak berpengaruh besar terhadap kinerja jalan yang ditinjau.

Kata Kunci : Angkutan Peti kemas, Pengaruh, Derajat kejenuhan, Tingkat Pelayanan.

1. Mahasiswa Prodi Teknik Sipil FT Untan
2. Dosen Prodi Teknik Sipil FT Untan

## 1.PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kondisi saat ini ekspor di Kalimantan Barat khususnya di Pontianak dengan melalui data operasional periode Tahun 2010 sampai dengan Februari 2014 dapat diketahui arus peti kemas telah meningkat sebesar 172.892 TEU`s dari tahun 2011 menjadi 184.557 TEU`s pada tahun 2012, pada tahun 2012 sebesar 184.557 TEU`s menjadi 177.778 TEU`s tahun 2013 dan tahun 2013 sebesar 177.778 TEU`s menjadi 28.401 TEU`s pada Februari tahun 2014 .

Dengan ditetapkan Peraturan Walikota Pontianak Nomor 36 Tahun 2013 Tentang Ketentuan Pengoperasian Kendaraan Bermotor Dalam Wilayah Kota Pontianak dapat diketahui daftar jalan yang diperbolehkan /diizinkan dilewati jenis kendaraan angkutan barang truk head dengan kereta gandengan panjang 40 feet, yang memiliki muatan sumbu terberat ( MST ) maksimal 8 ( Delapan) Ton terdiri 3 rute perjalanan yaitu :

1. Jl.KomYos Sudarso – Jl.Pak Kasih – Jl.Rahadi Osman – Jl.Tanjungpura – Jl.Imam Bonjol – Jl.Adisucipto.
2. Jl.Komyos Sudarso – Jl. Pak Kasih – Jl. Zainuddin – Jl. Sudirman – Jl. Nusa Indah

pelabuhan Pontianak mengalami peningkatan,sehingga mengakibatkan kebutuhan akan Angkutan Peti Kemas melalui jalan raya juga meningkat. Dari Baru – Jl.Patitmura – Jl. Diponegoro – Jl. Gusti Sulung Lelanang – Jl. Ahmad Yani 1 ( Rute keluar wilayah Kota Pontianak ).

3. Jl. Ahmad Yani – Jl. KHA. Dahlan – Jl. Teuku Umar - Jl. Diponegoro– Jl.Patitmura – Jl. Zainuddin – Jl. Pak Kasih (Rute masuk wilayah Kota Pontianak).

Berdasarkan data operasional penggunaan angkutan peti kemas dan peraturan Walikota Pontianak, maka perlu adanya pemanfaatan ruas jalan yang ada secara optimal. Oleh karena dilakukan peninjauan pengaruh angkutan peti kemas pada ruas jalan Pak Kasih - Tanjungpura - Imam Bonjol – Adisucipto. Pemilihan jalan tersebut karena merupakan lintasan angkutan peti kemas, dan memiliki volume lalu lintas yang tinggi dimana angkutan peti kemas kebanyakan melintas di jalant tersebu dibandingkan rute jalan lain, sehingga dapat diambil langkah kebijakan yang tepat untuk menampung lalu lintas didalam suatu jalan yang ada.

## 1.2. Perumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang masalah yang di bahas sebelumnya, diperoleh perumusan masalah atas pengaruh angkutan peti kemas pada jalan di Kota Pontianak. Dari permasalahan tersebut terdapat beberapa pokok bahasan yaitu:

1. Bagaimana pengaruh peningkatan angkutan peti kemas terhadap arus lalu lintas di pelabuhan Pontianak dan di beberapa jaringan jalan kota Pontianak.

## 1.3. Pembatasan Masalah

1. Penelitian di lakukan pada pelabuhan Pontianak sebagai lokasi yang dipengaruhi akibat arus lalu lintas angkutan peti kemas dan beberapa jalan yang dilewati oleh angkutan peti kemas.
2. Penelitian di lakukan pada lintasan angkutan peti kemas dimana peninjauan terhadap beberapa ruas jalan pontianak yaitu jalan Pak Kas- Tanjungpura - Imam Bonjol - Adisucipto yang memiliki arus lalu lintas yang padat.
3. Tidak membahas dampak kerusakan jalan terhadap angkutan peti kemas.

## 1.4. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui pengaruh peningkatan angkutan peti kemas terhadap arus lalu

lintas pada pelabuhan dan beberapa jaringan jalan di Pontianak sebagai lintasannya.

2. Untuk memberikan gambaran tentang kapasitas (C) dan tingkatan pelayanan pada ruas jalan pada lintasan peti kemas dengan membuat analisa arus lalu lintas (Q) sebagai akibat penggunaan jalan tersebut oleh angkutan peti kemas yang melintas.
3. Memberikan saran berdasarkan analisa yang digunakan agar jalan tersebut dapat digunakan secara optimal

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang di ukur dalam satu jalur unterval tertentu, biasanya didasarkan pada kondisi arus lalu lintas rencana jam sibuk. Nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp).

### 2.2 Tingkat Kinerja Ruas Jalan

#### 2.2.1 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas yang dapat didukung pada ruas jalan kendaraan tertentu (geometrik), komposisi, distribusi lalu lintas dan

faktor lingkungan). Berdasarkan standar dari DPU dalam MKJI 1997, kapasitas jalan dinyatakan dengan persamaan :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

#### 2.2.2 Derajat Kejenuhan

Digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Manual Kapasitas Jalan Indonesian 1997 (MKJI 1997) nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah atau tidak, yang dinyatakan dalam persamaan

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

#### 2.2.3 Hambatan Samping

Hambatan samping untuk sisi jalan per 200 meter dari :  
1. Pejalan kaki berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan.

2. Kendaraan berhenti atau parkir.

3. Kendaraan motor yang masuk-keluar ke/dari lahan samping jalan dan jalan sisi.

4. Arus kendaraan yang bergerak lambat, yaitu arus total dari sepeda, becak, gerobak dan sebagainya.

#### 2.4.4 Tingkat Pelayanan Jalan atau Kinerja Jalan (LOS)

Tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya.

Tingkat Pelayanan Jalan Level Of Service (LOS) adalah gambaran kondisi operasional arus lalu lintas dan persepsi pengendara dalam terminology kecepatan, waktu tempuh, kenyamanan, kebebasan bergerak, keamanan dan keselamatan.

### 3. PEMBAHASAN

#### 3.1. Analisa Volume lalu Lintas

##### 3.1.1. Lalu lintas Harian Rata – Rata mingguan

Tabel 1. Lalu Lintas Harian Rata-Rata Mingguan Ada Angkutan Peti Kemas

Klasifikasi Kendaraan	Jumlah Kendaraan				Faktor	Jumlah Kendaraan			
	Segmen					Segmen			
	1	2	3	4	Koreksi	1	2	3	4
	smp/minggu					smp/hari			
Sepeda Motor (MC)	67900	118727	77495	67461	100 /70	13857	24230	15815	13767
Kendaraan Ringan (LV)	27970	36991	39856	35335		5708	7549	8134	7211
Kendaraan Berat (HV)	10155	10486	12152	19890		2072	2140	2480	4059
Total	106025	166204	129503	122686		21638	33919	26429	25038

Tabel 2. Lalu Lintas Harian Rata-Rata Mingguan Tanpa Angkutan Peti Kemas

Klasifikasi Kendaraan	Jumlah Kendaraan				Faktor	Jumlah Kendaraan			
	Segmen					Segmen			
	1	2	3	4	Koreksi	1	2	3	4
	smp/minggu					smp/minggu			
Sepeda Motor (MC)	67900	118727	77495	67461	100/ 70	13857	24230	15815	13767
Kendaraan Ringan (LV)	27970	36991	39856	35335		5708	7549	8134	7211
Kendaraan Berat (HV)	8896	8885	10763	18680		1816	1813	2197	3812
Total	104766	164603	128114	121476		21381	33592	26146	24791

### 3.1.2 Lalu Lintas Harian Rata-Rata tahunan (LHRt)

Tabel 3 Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan Ada Angkutan Peti Kemas

Klasifikasi Kendaraan	Jumlah Kendaraan				Faktor	Jumlah Kendaraan			
	Segmen					Segmen			
	1	2	3	4	Koreksi	1	2	3	4
	smp/hari					smp/hari			
Sepeda Motor (MC)	13857	24230	15815	13767	100/ 109	12713	22229	14509	12631
Kendaraan Ringan (LV)	5708	7549	8134	7211		5237	6926	7462	6616
Kendaraan Berat (HV)	2072	2140	2480	4059		1901	1963	2275	3724
Total	21638	33919	26429	25038		19851	31119	24247	22971

Tabel 4 Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan Tanpa Angkutan Peti Kemas

Klasifikasi Kendaraan	Jumlah Kendaraan				Faktor	Jumlah Kendaraan			
	Segmen					Segmen			
	1	2	3	4	Koreksi	1	2	3	4
	smp/jam					smp/jam			
Sepeda Motor (MC)	13857	24230	15815	13767	100/ 109	12713	22229	14509	12631
Kendaraan Ringan (LV)	5708	7549	8134	7211		5237	6926	7462	6616
Kendaraan Berat (HV)	1816	1813	2197	3812		1666	1664	2015	3497
Total	21381	33592	26146	24791		19615	30819	23987	22744

### 3.1.3 Perhitungan Volume Jam Perencanaan

Tabel 5 Perhitungan Volume Jam Perencanaan(VJP) Ada Angkutan Peti Kemas

Klasifikasi Kendaraan	Jumlah Kendaraan				Faktor	Jumlah Kendaraan			
	Segmen					Segmen			
	1	2	3	4	Koreksi	1	2	3	4
	smp/hari					smp/jam			
Sepeda Motor (MC)	12713	22229	14509	12631	9/ 100	1144	2001	1306	1137
Kendaraan Ringan (LV)	5237	6926	7462	6616		471	623	672	595
Kendaraan Berat (HV)	1901	1963	2275	3724		171	177	205	335
Total	19851	31119	24247	22971		1787	2801	2182	2067

Tabel 6 Perhitungan Volume Jam Perencanaan(VJP) Tanpa Angkutan Peti Kemas

Klasifikasi Kendaraan	Jumlah Kendaraan				Faktor	Jumlah Kendaraan			
	Segmen					Segmen			
	1	2	3	4	Koreksi	1	2	3	4
	smp/jam					smp/jam			
Sepeda Motor (MC)	12713	22229	14509	12631	9/ 100	1144	2001	1306	1137
Kendaraan Ringan (LV)	5237	6926	7462	6616		471	623	672	595
Kendaraan Berat (HV)	1666	1664	2015	3497		150	150	181	315
Total	19615	30819	23987	22744		1765	2774	2159	2047

### 3.2. Analisa Hambatan Samping

Frekuensi berbobot hambatan samping rata-rata harian jam Jalan Pak Kasih didapat total frekuensi berbobot hambatan samping rata-rata harian dibagi dengan lamanya survey dalam satu hari dimana Frekuensi berbobot = Total frekuensi rata –rata / jumlah jam pengamatan

Frekuensi berbobot Jalan Pak Kasih =  $846,175/12 = 70,52$  Frekuensi berbobot Jalan Tanjungpura =  $6034,57/12 = 502,88$  Frekuensi berbobot Jalan Imam Bonjol =  $5480,7/12 = 456,9$  dan Frekuensi berbobot Jalan Adisucipto =  $5405,73/12 = 450,75$

### 3.3. Analisa Pengaruh Angkutan Peti Kemas Terhadap Tingkat Kinerja Jalan di Beberapa Ruas Kota Pontianak

#### 3.3.1. Analisa Pengaruh Kendaraan Angkutan Peti Kemas Terhadap Tingkat Kinerja Jalan di Kota Pontianak dalam Periode Satu Jam

Tabel 7. Tingkat Kinerja Jalan di beberapa ruas di Pontianak yang dipengaruhi Angkutan Peti Kemas

No.	Segmen	Tipe Jalan	C	Q	L	DS	Tingkat Kinerja
			(smp/jam)	(smp/jam)	(m)		
1	Pak Kasih (1)	4 Lajur 2 Arah terbagi	5594	1787	12.00	0.319	A
2	Tanjungpura (2)	4 Lajur 2 Arah terbagi	4963	2801	14.00	0.564	B
3	Imam Bonjol (3)	2 Lajur 2 Arah tak terbagi	5905	2182	8.00	0.370	A
4	Adisucipto (4)	2 Lajur 2 Arah tak terbagi	5905	2067	8.00	0.350	A

Tabel 8. Tingkat Kinerja Jalan di beberapa ruas di Pontianak Tanpa dipengaruhi Angkutan Peti Kemas

No.	Segmen	Tipe Jalan	C	Q	L	DS	Tingkat Kinerja
			(smp/jam)	(smp/jam)	(m)		
1	Pak Kasih (1)	4 Lajur 2 Arah terbagi	5594	1765	12.00	0.316	A
2	Tanjungpura (2)	4 Lajur 2 Arah terbagi	4963	2774	14.00	0.559	B
3	Imam Bonjol (3)	2 Lajur 2 Arah tak terbagi	5905	2159	8.00	0.366	A
4	Adisucipto (4)	2 Lajur 2 Arah tak terbagi	5905	2047	8.00	0.347	A

### 3.3.2. Analisa Pengaruh Kendaraan Angkutan Peti Kemas Terhadap Tingkat Kinerja Jalan di Beberapa Ruas Kota Pontianak dalam Periode 15 Menit

Tabel 9. Derajat Kejenuhan pada jalan Pak Kasih

No.	Periode 15 Menit	C	Q	L	DS
		(smp/15 menit)	(smp/15 menit)	(m)	
1	06:30 - 06:45	1398	337	12.00	0.24078
2	10:15 - 10:30	1398	349	12.00	0.24972

Tabel 10. Derajat Kejenuhan pada jalan Tanjungpura

No.	Periode 15 Menit	C	Q	L	DS
		(smp/15 menit)	(smp/15 menit)	(m)	
1	06:45 - 07:00	1241	658	14.00	0.52990
2	10:15 - 10:30	1241	471	14.00	0.37992

Tabel 11. Derajat Kejenuhan pada jalan Imam Bonjol

No.	Periode 15 Menit	C	Q	L	DS
		(smp/15 menit)	(smp/15 menit)	(m)	
1	06:45 - 07:00	1476	494	8.00	0.33432
2	10:15 - 10:30	1476	447	8.00	0.30302

Tabel 3.12 Derajat Kejenuhan pada jalan Adisucipto

No.	Periode 15 Menit	C	Q	L	DS
		(smp/15 menit)	(smp/15 menit)	(m)	
1	06:45 - 07:00	1476	455	8.00	0.30790
2	10:15 - 10:30	1476	416	8.00	0.28202

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pengaruh angkutan peti kemas terhadap arus lalu lintas yang ada di beberapa jalan di kota Pontianak sebagai lintasannya dengan menggunakan perbandingan volume lalu lintas, derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari pola pergerakan lalu lintas hasil survey pada tanggal 26, 27, 28 dan 29 September pada tahun 2014, yang terlihat arus jam puncak terjadi pada pukul (10.00-11.00) untuk jalan Pak Kasih, pada jalan Tanjungpura terjadi pukul (07.00 – 08.00), jalan Imam Bonjol pada pukul (07-00-08.00) dan Adisucipto pada pukul (17.00-18.00)
2. Dalam kelas hambatan samping beberapa jalan di kota Pontianak yaitu Jalan Pak Kasih mempunyai kelas hambatan samping Sangat rendah (VL), Jalan Tanjungpura mempunyai kelas hambatan samping Tinggi (H), Jalan Imam Bonjol mempunyai kelas hambatan samping Sedang (M) dan Jalan Adisucipto mempunyai kelas hambatan samping Sedang (M). Banyak kendaraan yang parkir dan berhenti di

jalan Tanjungpura terutama dekat pasar tengah mengakibatkan jalan tersebut mempunyai kelas hambatan yang tinggi.

3. Berdasarkan analisa data tentang pengaruh volume angkutan peti kemas terhadap arus lalu lintas untuk periode 1 jam di Kota Pontianak tidak terlalu besar, hal ini dapat terlihat yaitu Derajat kejenuhan pada jalan Pak Kasih dari adanya angkutan peti kemas sebesar 0,319 dan tidak adanya angkutan peti kemas menjadi 0,316, Derajat kejenuhan pada jalan Tanjungpura dari adanya angkutan peti kemas sebesar 0,564 dan tidak adanya angkutan peti kemas menjadi 0,559, Derajat kejenuhan pada jalan Imam Bonjol dari adanya angkutan peti kemas sebesar 0,370 dan tidak adanya angkutan peti kemas menjadi 0,366, Derajat kejenuhan pada jalan Adisucipto dari adanya angkutan peti kemas sebesar 0,350 dan tidak adanya angkutan peti kemas menjadi 0,347
4. Kapasitas (C) jalan yang ada di beberapa di kota Pontianak sebagai lintasan angkutan peti pada jalan Pak Kasih yaitu



5594 smp/jam, jalan Tanjungpura yaitu 4963 smp/jam, jalan Imam Bonjol yaitu 5905 smp/jam dan jalan Adisucipto yaitu 5905 smp/jam.

5. Volume arus lalu lintas harian rata – rata (Q) sebagai akibat penggunaan jalan tersebut oleh angkutan peti kemas dalam periode 1 jam yaitu jalan Pak Kasih yaitu 1787 smp/jam dan tanpa angkutan peti kemas menjadi 1765 smp/jam, jalan Tanjungpura yaitu 2801 smp/jam dan tanpa angkutan peti kemas menjadi 2744 smp/jam, jalan Imam Bonjol yaitu 2182smp/jam dan tanpa angkutan peti kemas menjadi 2159 smp/jam dan jalan Adisucipto yaitu 2067 smp/jam dan tanpa angkutan peti kemas menjadi 2047 smp/jam
6. Bahwa tingkat pelayanan kinerja jalan sebagai akibat penggunaan jalan tersebut oleh angkutan peti kemas tidak mempengaruhi terhadap tingkat pelayanan jalan tersebut, yaitu jalan Pak Kasih yaitu Tingkat A, jalan Tanjungpura yaitu Tingkatan B, jalan Imam Bonjol yaitu Tingkat A dan jalan Adisucipto yaitu tingkat A.
7. Dari hasil perhitungan analisa derajat kejenuhan jalan dalam

segmen waktu yang lebih singkat, dalam periode 15 menit di kota Pontianak maka dapat diketahui pengaruh angkutan peti kemas yaitu Volume lalu lintas dan derajat kejenuhan pada jalan Pak Kasih dari kondisi tanpa angkutan peti kemas sebesar 337 smp/15menit dan 0,24078 serta kondisi maksimal angkutan peti kemas sebesar 349 smp/15menit dan 0,24972, Volume lalu lintas dan derajat kejenuhan pada jalan Pak Tanjungpura dari kondisi tanpa angkutan peti kemas sebesar 658 smp/15menit dan 0,52990 serta kondisi maksimal angkutan peti kemas sebesar 471 smp/15menit dan 0,37992. Volume lalu lintas dan derajat kejenuhan pada jalan Imam Bonjol dari kondisi tanpa angkutan peti kemas sebesar 494 smp/15menit dan 0,33432 serta kondisi maksimal angkutan peti kemas sebesar 447 smp/15menit dan 0,30302. Volume lalu lintas dan derajat kejenuhan pada jalan Adisucipto dari kondisi tanpa angkutan peti kemas sebesar 455 smp/15menit dan 0,30790 serta kondisi maksimal angkutan peti

kemas sebesar 416 smp/15menit dan 0,28202.

8. Penurunan volume lalu lintas kendaraan lain seperti sepeda motor dan kendaraan ringan, bis dan truk dimana pada saat angkutan peti kemas melintasi ruas jalan tersebut, menunjukkan terhambatnya pergerakan kendaraan penurunan volume lalu lintas, walaupun ada ruas jalan yang tidak mengalami penurunan. Terjadinya penurunan volume lalu lintas mengakibatkan terjadinya penurunan derajat kejenuhan walaupun relative kecil penurunannya.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- C. Jotin. Khisty., (2003). **Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi**. Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga., (1997). **Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997**. Departemen Perkerjaan Umum, Jakarta.
- Morlok, Edward K., (1998). **Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi**, Erlangga, Jakarta
- Well. G. F., (1993). **Rekayasa Lalu Lintas**. Penerjemah Ir. Suwarjoko warpani, Penerbit Bharat, Jakarta.

