

PENANGANAN PERMASALAHAN LALULINTAS DI KOTA PEKALONGAN DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM EMME/2

M. Restu Hidayat

Mahasiswa Magister Sistem & Teknik Transportasi
Sekolah Pascasarjana
Universitas Gadjah Mada
Jln. Grafika No.2 Kampus UGM,
Yogyakarta 55281
Telp: (0274)-962245-48, (0274) 524712-13
Fax: (0274) 524712 – 13 Restu_llaj@yahoo.com

Ahmad Munawar

Staf Pengajar Magister Sistem & Teknik Transportasi
Sekolah Pascasarjana
Universitas Gadjah Mada
Jln. Grafika No.2 Kampus UGM,
Yogyakarta 55281
Telp: (0274)-962245-48, (0274)-524712-13
Fax: (0274) 524712 - 13

Abstrak

Program EMME/2 (*equilibre multimodal, multimodal equilibrium*) merupakan program pemodelan jaringan jalan yang sangat flexibel digunakan untuk implementasi dan aplikasi dalam perencanaan dan manajemen lalulintas perkotaan maupun regional, dilengkapi dengan fungsi dan atribut untuk memberikan perilaku tertentu pada jaringan jalan. Penelitian ini mencoba melakukan kajian mengenai penanganan permasalahan lalulintas di Kota Pekalongan terhadap permasalahan lalulintas yang ada, melalui skenario simulasi pemecahan masalah dengan pemodelan lalulintas dengan menggunakan Program EMME/2. Penanganan dilakukan dengan lima skenario, yaitu skenario pengaturan sudut parkir di tepi jalan (*on street parking*), skenario pengaturan arus lalulintas jalan satu arah, skenario pelebaran jalan, skenario pembuatan jalan lingkaran utara, dan skenario pembuatan jalan lingkaran selatan. Hasil pemodelan kondisi sekarang (*existing*) menunjukkan bahwa ruas jalan yang bermasalah dengan tingkat rasio V/C lebih besar dari 0,85 terjadi pada Jln. Gajahmada, Jln. Urip Sumoharjo, Jln. Merdeka, Jln. Pemuda, Jln. KH. Mas Mansyur, Jln. Sudirman, Jln. Setia Budi, Jln. Dr. Sutomo, Jln. Hayam Wuruk, Jln. Hasanudin, Jln. Sultan Agung, Jln. Manggis, Jln. Nusantara, Jln. Seruni, Jln. Jlamprang, dan Jln. Dharma Bakti. Hasil pemodelan skenario pengaturan sudut parkir dari 45° menjadi 0° akan menurunkan rasio V/C dan meningkatkan kecepatan perjalanan pada ruas jalan yang diatur, tetapi berdampak terhadap penurunan kinerja jalan lain, yaitu Jln. KH. Mas Mansyur, Jln. Urip Sumoharjo, Jln. Seruni, Jln. Jlamprang, Jln. Sudirman, Jln. Dharma Bhakti, Jln. Dr. Sutomo dan Jln. Pemuda. Skenario pengaturan jalan satu arah juga akan menaikkan kinerja jalan terhadap ruas jalan yang diatur, tetapi berdampak terhadap penurunan kinerja ruas jalan lain, yaitu Jln. KH. Mas Mansyur, Jln. Jend. Sudirman, Jln. Urip Sumoharjo, Jln. Gajahmada, Jln. Dr. Setia Budi, Jln. Seruni, Jln. Jlamprang, dan Jln. Dharma Bhakti. Skenario pelebaran jalan akan menaikkan kapasitas jalan sehingga terjadi penurunan rasio V/C pada ruas jalan yang dilakukan pelebaran, tetapi berdampak terhadap ruas jalan lain, yaitu di Jln. Nusantara, Jln. Merdeka, dan Jln. Argopuro dengan rasio V/C ratio lebih besar dari 0,85. Skenario pembuatan jalan lingkaran selatan lebih baik daripada pembuatan jalan lingkaran utara namun demikian pembuatan kedua jalan lingkaran tersebut akan mengurangi permasalahan lalulintas pada ruas jalan nasional (Pantura).

Kata-kata kunci : *Permasalahan lalulintas, Program EMME/2, Skenario penanganan permasalahan lalulintas.*

PENDAHULUAN

Permasalahan lalulintas di Kota Pekalongan pada saat ini cukup memprihatinkan. Kondisi tersebut terlihat dengan semakin banyak ruas jalan yang mengalami kepadatan, kesemrawutan, dan kemacetan lalulintas. Kapasitas efektif jalan yang tidak sesuai dengan volume kendaraan yang lewat merupakan faktor penyebab utama. Pengaruh faktor hambatan samping (pedagang kaki lima, pangkalan angkutan umum, dan becak), parkir kendaraan di pinggir jalan yang tidak teratur, pengaturan arus lalulintas yang tidak

maksimal, arus lalu lintas jalur pantura yang bercampur, serta belum adanya jalan lingkar (*ringroad*) merupakan fenomena permasalahan lalu lintas yang ada di Kota Pekalongan.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan upaya penanganan permasalahan lalu lintas di Kota Pekalongan, yang dilakukan melalui simulasi pemodelan transportasi. Secara lebih khusus kajian ini dimaksudkan untuk:

- a. mengetahui kinerja jaringan jalan di Kota Pekalongan;
- b. mengetahui permasalahan lalu lintas pada setiap ruas jalan; dan
- c. membuat skenario penanganan permasalahan lalu lintas.

PEMODELAN LALU LINTAS DENGAN PROGRAM EMME/2

Kebutuhan data masukan (*input*) untuk Program EMME/2 adalah sebagai berikut:

1. Peta wilayah studi dan zona lalu lintas di Kota Pekalongan.
2. Peta dasar yang dilengkapi dengan koordinat posisi masing-masing lokasi simpang (*node*) dan ruas jalan (*link*) serta pusat zona (*centroid zone*).
3. Data Asal tujuan perjalanan (*O-D Matrix*).
4. Data Inventaris jalan (panjang, lebar, dan fungsi).
5. Data Kapasitas Jalan dan kecepatan arus bebas (hasil perhitungan MKJI).
6. Data Volume Kendaraan (smp/jam) hasil survey pencacahan kendaraan yang digunakan dalam proses validasi model.
7. Data karakteristik angkutan umum, termasuk rute/ trayek pelayanan angkutan umum.

Tahapan pemodelan dengan menggunakan Program EMME/2 dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Proses awal, pembuatan bank data awal (*Created a New EMME/2 data bank*) merupakan langkah awal yang dilakukan untuk mempersiapkan kapasitas memori maksimal pada tiap item yang digunakan dalam tahapan pemodelan. Proses tersebut adalah sebagai berikut:

- Number of network Scenarios	(max. 100) = 50
- Number of zones or centroids	(max. 6.000) = 100
- Number of nodes in centroids	(max. 48.000) = 500
- Number of directional links	(max. 120.000) = 1.000
- Number of turn table entries	(max. 120.000) = 2.000
- Number of transit vehicle types	(max. 999) = 50
- Number of transit lines routes	(max. 12.000) = 500
- Number of transit lines segments	(max. 240.000) = 2.000
- Number of matrices mf, mo, md	(max. 99) = 99
- Number of function per section-class	(max. 99) = 99
- Number of operators per function class	(max. 2.000) = 2.000
- Log book size in words	(min. 100, max. 5.000) = 5.000
- Entries / demarcation	(min. 100, max. 120.000) = 1.000

2. Tahapan proses masukan dalam modul kerja; Pemodelan dilakukan melalui enam tahapan modul kerja, yaitu *Utilities*, *Network editor*, *Matrix editor*, *Function Editor*, *Assignment Procedure*, dan *Results*.
 - a. *Utilities*; modul kerja yang digunakan adalah modul 1.22 : *Scenario Manipulation*, digunakan untuk proses pemodelan selanjutnya, sedangkan pada modul 1.23 (*Modify title and units*) digunakan untuk memodifikasi judul, skenario, dan sebagainya.
 - b. *Network editor*; modul yang digunakan meliputi modul 2.01 (berisi jenis moda yang dipakai), modul 2.02 (berisi jenis angkutan umum yang menggunakan jaringan jalan), modul 2.11 (tentang pembentukan jaringan jalan yang disusun oleh

centroid, *node* dan *link* yang digunakan sebagai *network*), modul 2.21 (berisi rute angkutan umum), dan modul 2.31 (berisi simpang [*node*] yang akan diberikan tambahan waktu belok [*penalty*]). Pembuatan *batch file* pada *network editor* dalam format *notepad* diatur sebagai berikut:

1) Data input *batch file d201.in*:

```
t modes init
a c car      1 1  0.00  0.00  0.00  0.00
a b bus      2 21
a m Motorcycle 4 31  0.00  0.00  0.00  0.00  3.00
a t tr_acces 3 41  0.00  0.00  0.00  0.00  3.00
```

2) Data input pada *batch file d202.in*:

```
t vehicles init
a 1 Bus1 b 999 10 14 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00
a 2 Bus2 b 999 10 14 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00
... dst
```

3) Data input pada *batch file d211.in*:

```
t nodes init
a* 1 339.9410 326.3961
a* 2 352.8528 262.1148
...dst
t links init
a= 1 94 0.105 cm 99 1 99 0 9999 1
a= 1 95 0.186 cm 99 1 99 0 9999 1
... dst
```

4) Data input pada *batch file d221.in*:

```
a 1 b 2 5.00 20.0 'bus1' 0.0 0.0 0.0
ttf=1 dwt=0.01 21 25 26 94 108 113 114 115 116 111 112 98 99 100 101 81 82 83
68 67 62 61 57 58 47 48 43 41 38 39 29 28 27 24 23 22 21 20 6 lay=15.0
... dst
```

5) Data input pada *batch file d231.in*:

```
t turns init
40 33 39 1
40 91 33 1
... dst
```

c. **Matrix editor**; matrik asal tujuan perjalanan (OD matrix) Kota Pekalongan tahun 2005 (smp/jam) terdiri dari 19 zona lalulintas.

Data input pada *batch file d321.in* dengan format *notepad*:

```
t matrices init /@(#) d311.in 1.3@(#)
a mf"pekl-1" default=incr Sc. 4, Volume (c,b,m,t)
1:2 104
1:3 50
... dst
```

d. **Function editor**; Penetapan *Volume delay function (Vdf)* pada suatu ruas jalan didasarkan pada kecepatan bebas kendaraan (*free flow speed*) sesuai pedoman pada MKJI 1997, yang terdapat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

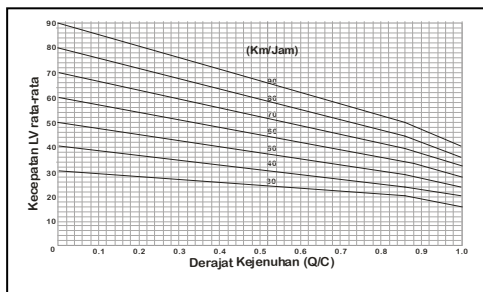
Data input pada *batch file d411.in* dengan format *notepad*:

```
t functions init
c Pekl-1 project
c multilanes urban 20 km/h
a fd12=length*(60/20+.53*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+1.46*get(1)**13.9)
c multilanes urban 30 km/h
a fd13=length*(60/30+.43*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+.81*get(1)**4.95)
c multilanes urban 40 km/h
a fd14=length*(60/40+.27*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+.82*get(1)**8.41)
c multilanes urban 50 km/h
a fd15=length*(60/50+.23*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+.63*get(1)**8.29)
```

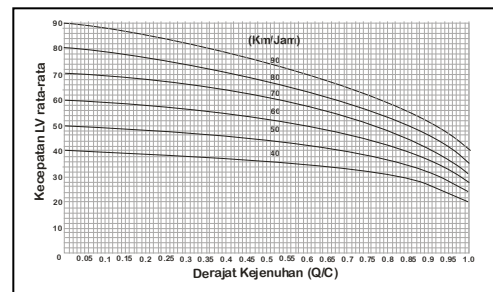
```

c multilanes urban 60 km/h
a fd16=length*(60/60+.18*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+.57*get(1)**9.07)
c multilanes urban 70 km/h
a fd17=length*(60/70+.16*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+.48*get(1)**9.30)
c 2/2 urban 20 km/h
a fd2=length*(60/20+1.04*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+.85*get(1)**11.38)
c 2/2 urban 30 km/h
a fd3=length*(60/30+.77*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+.56*get(1)**6.33)
c 2/2 urban 40 km/h
a fd4=length*(60/40+.59*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+.47*get(1)**6.90)
c 2/2 urban 50 km/h
a fd5=length*(60/50+.47*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+.36*get(1)**6.95)
c 2/2 urban 60 km/h
a fd6=length*(60/60+0.4*put((volau+ul3)/(lanes*ul2))+.32*get(1)**7.64)
c connectors
a fd99=length**.5
c passenger connectors
a fd98=length/240
c transit time function
a ft1=timau
c turning penalty function
a fp1=1

```



Gambar 1 Hubungan antara Kecepatan dan Derajat Kejenuhan untuk Jalan 2/2 UD



Gambar 2 Hubungan antara Kecepatan dan Derajat Kejenuhan untuk Jalan 4 Lajur atau Jalan 1 Arah

Fungsi *fdn* merupakan fungsi *delay*, yang mendefinisikan *link* sesuai dengan kecepatan bebas (*free flow speed*), fungsi *fn* merupakan fungsi waktu perjalanan ke-*n* untuk angkutan umum/*transit* (menit), sedangkan fungsi *fpn* merupakan fungsi penalti ke-*n* pada persimpangan (menit). *Volau* merupakan *volume auto* mobil penumpang setelah *auto assignment*, *lanes* menunjukkan jumlah lajur / arah dan *length* adalah panjang ruas jalan (km). *U12* merupakan isian kapasitas ruas jalan sedangkan *U13* adalah tambahan volume (*add. volumes*). *Timau* (*time auto*) merupakan waktu perjalanan kendaraan auto (mobil penumpang). *Fd98* merupakan fungsi waktu *passenger connectors*, *fd99* merupakan *connectors*, yang menghubungkan tiap *node* menuju *link* dengan moda berjalan kaki (menit), *ft1* menggambarkan fungsi waktu angkutan umum (*transit*) yang sama dengan waktu auto (kendaraan pribadi), sedangkan *fp1* merupakan fungsi penalti pada persimpangan.

- e. **Assignment procedures**, pembebanan yang dilakukan adalah *auto assignment* yang dilakukan pada kendaraan auto dengan jenis pembebanan *fixed demand auto assignment* (pembebanan auto dengan demand yang tetap).
- f. **Result**; modul ini digunakan untuk melihat hasil pembebanan yang telah dilakukan, baik dalam bentuk *list* maupun gambar (*plot*).

Kalibrasi model merupakan penyesuaian tanda-tanda skala, dengan melakukan penyesuaian terhadap variabel-variabel *input* agar sesuai dengan hasil yang diharapkan (*output*). Penyesuaian dilakukan pada variabel/komponen model, yang diantaranya adalah pengecekan dan pendefinisian ulang kapasitas jalan, fungsi *volume-delay* yang disesuaikan dengan kecepatan bebas tiap *link*, dan autoekuivalensi yang ditujukan untuk memperkecil penyimpangan yang terjadi dari kondisi riil di lapangan.

Validasi model merupakan proses pengesahan (*legalitas*) *output*, setelah dilakukan penyesuaian data input (*kalibrasi*). Proses validasi dilakukan dengan uji statistika. Untuk menyesuaikan data hasil pembebanan model dengan data lapangan yang dilakukan dengan uji chi kuadrat (χ^2). Kemudian dilakukan Uji T Sampel Independen untuk mengetahui persamaan varian dan selisih beda rata-rata. Sedangkan uji kenormalan data dilakukan dengan uji Kolmogorof Smirnov. Apabila hasil model secara statistika sudah bisa diterima, maka pemodelan skenario penanganan permasalahan lalulintas bisa disimulasikan.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemodelan Kondisi Sekarang (*Existing*)

Permasalahan lalulintas hasil pembebanan pada Program EMME/2 kondisi sekarang (*existing*) dengan volume kendaraan per kapasitas (V/C ratio) lebih dari 0,85 terjadi di Jln. Urip Sumoharjo (*link* 68-69) nilai V/C ratio = 0,97, (*link* 69-70) nilai V/C ratio = 0,95, (*link* 70-71) nilai V/C ratio = 0,93, (*link* 71-72) nilai V/C ratio = 0,91, (*link* 72-73) nilai V/C ratio = 0,90. Pada Jln. Gajah Mada (*link* 50-51) nilai V/C ratio = 0,97, Jln. Seruni (*link* 129-37) nilai V/C ratio = 0,96, Jln. Jlamprang (*link* 117-118) nilai V/C ratio = 0,94, Jln. Jend. Sudirman (*link* 80-82) nilai V/C ratio = 0,94., Jln. Dr. Setia Budi (*link* 101-131) nilai V/C ratio = 0,93. Pada Jln. Nusantara (*link* 112-98 dan 111-112) V/C ratio = 0,92. Pada Jln. KH. Mas Mansyur (*link* 58-59 dan 60-68) nilai V/C ratio = 0,90, (*link* 47-58 dna 59-60) nilai V/C ratio = 0,87. Pada Jln. Manggis (*link* 41-91) nilai V/C ratio = 0,88, Jln. Argopuro (*link* 60-61) nilai V/C ratio = 0,87, Jln. Dharma Bhakti (*link* 79-80) nilai V/C ratio = 0,86, Jln. Sultan Agung (*link* 95-96) nilai V/C ratio = 0,86, Jln. Dr. Sutomo (*link* 134-35) nilai V/C ratio = 0,85 dan Jln. Merdeka (*link* 44-45 dan 45-46) nilai V/C ratio = 0,85.

Skenario Penanganan Permasalahan Lalulintas

Skenario 1; pengaturan sudut parkir di pinggir jalan, dilakukan melalui pengaturan sudut parkir dipinggir jalan (*on street parking*). Di antaranya adalah pada Jln. Hayam Wuruk, Jln. Hasanudin, Jln. Sultan Agung, Jln. Nusantara, Jln. Salak dan Jln. Manggis yang ditujukan untuk meningkatkan kapasitas ruas-ruas jalan tersebut. Hasil skenario ini dirangkum sebagaimana tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1 Pelayanan Ruas Jalan Sebelum dan Sesudah Adanya Perbaikan Sudut Parkir.

No	Nama Ruas	Link	Sudut parkir (..°)		Kapasitas (smp/jam)		Volume (smp/jam)		Rasio V/C		Waktu (menit)		Kecepatan (km/jam)	
			awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir
1	Jln. Hayam wuruk	97 - 90	45°	0°	2.121	2.493	1.879	2.099	0,89	0,84	1,49	1,47	22,95	26,84
2	Jln. Hasanudin	97 - 96	45°	0°	1.330	2.326	1.120	1.035	0,84	0,44	0,89	0,88	26,87	27,40
3	Jln. Sultan Agung	95 - 96	45°	0°	1.140	2.400	975	959	0,60	0,42	0,80	0,79	25,40	25,71
4	Jln. Manggis	91 - 40	0°	-	1.726	2.480	1.511	1.645	0,88	0,66	0,75	0,70	23,08	24,47
5	Jln. Salak	94 - 91	0°	-	1.771	2.239	1.254	1.234	0,71	0,55	0,63	0,62	27,79	28,14
6	Jln. Nusantara	111-112	45°	0°	1.069	2.020	985	987	0,92	0,49	0,88	0,77	21,15	24,24

Skenario 2; pengaturan jalan satu arah, dilakukan akibat kapasitas jalan yang tidak sesuai dengan volume lalu lintas yang lewat. Pengaturan jalan satu arah dilakukan dengan memperhatikan jalan sekitar yang memungkinkan untuk dilaksanakannya skenario ini. Hasil dari skenario ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Pelayanan Ruas Jalan Sebelum dan Sesudah Pengaturan Jalan Satu Arah

No	Nama Ruas	Link	Arah / lajur		Kapasitas (smp/jam)		Volume (smp/jam)		Rasio V/C		Waktu (menit)		Kecepatan (km/jam)	
			awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir
1	Jln. Hayam wuruk	47 - 90	2 / 2	1 / 2	2.121	2.202	1.607	1.306	0,76	0,54	1,21	0,93	16,86	22,05
		90 - 97	2 / 2	1 / 2	2.121	2.202	1.879	1.722	0,89	0,78	1,41	1,34	22,95	24,22
2	Jln. Hasanudin	97 - 96	2 / 2	1 / 2	1.330	2.032	1.120	1.022	0,87	0,50	1,07	0,96	22,36	25,05
		96 - 95	2 / 2	1 / 2	1.140	2.117	975	746	0,86	0,35	0,80	0,77	25,44	26,40
3	Jln. Sultan Agung	95 - 96	2 / 2	1 / 2	1.140	2.117	960	777	0,84	0,37	0,62	0,60	28,16	29,04
		96 - 91	2 / 2	1 / 2	1.771	2.131	1.254	1.200	0,71	0,56	0,73	0,65	23,69	26,62
4	Jln. Salak	91 - 40	2 / 2	1 / 2	1.726	2.167	1.511	1.228	0,88	0,57	1,04	0,71	16,75	24,46
5	Jln. Manggis	111-112	1 / 1	1 / 2	1.069	1.858	985	985	0,92	0,53	0,88	0,75	21,15	24,80
6	Jln. Nusantara	112 - 98	1 / 1	1 / 2	1.069	1.858	987	987	0,92	0,53	0,40	0,34	21,07	24,79
		43 - 44	1 / 2	1 / 3	2.694	3.464	1.971	1.908	0,75	0,55	0,32	0,29	22,72	24,62
7	Jln. Merdeka	44 - 45	1 / 2	1 / 3	2.694	3.464	2.292	2.115	0,85	0,61	0,71	0,62	21,02	24,05
		45 - 46	1 / 2	1 / 3	2.694	3.464	2.286	2.423	0,85	0,70	0,37	0,34	21,04	23,10
8	Jln. Pemuda	46 - 47	1 / 2	1 / 3	2.694	3.464	2.255	2.497	0,84	0,72	0,82	0,60	15,28	20,91
9	Jln. Argopuro	61 - 60	2 / 2	2 / 1	2.089	2.514	1.787	1.138	0,87	0,45	0,63	0,38	15,23	25,50
10	Jln. Dr. Cipto	97 - 111	1 / 2	2 / 2	2.142	2.309	1.036	1.687	0,48	0,73	0,79	0,44	13,59	24,29

Skenario 3; pelebaran jalan, dilakukan dengan menambah lebar efektif jalan pada ruas jalan yang bermasalah yang memungkinkan untuk pelebaran. Hasil skenario ini dirangkum pada Tabel 3.

Skenario 4; pembuatan jalan lingkar utara, dibuat melalui wilayah utara Kota Pekalongan, yang ditujukan untuk mengatasi permasalahan lalu lintas di jalan nasional (Pantura). Hasil pembebanan pada ruas jalan nasional (Pantura) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3 Pelayanan Ruas Jalan Sebelum dan Sesudah Pelebaran Jalan

No	Nama Ruas	Link	Lebar efektif Jalan (m)		Kapasitas (smp/jam)		Volume (smp/jam)		Rasio V/C		Waktu (menit)		Kecepatan (km/jam)	
			awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir
1	Jln. Gajah Mada	51 - 50	12,0	14,0	4.590	5.189	4.438	4.975	0,97	0,82	1,32	1,16	31,88	36,17
		50 - 49	12,0	14,0	4.590	5.189	3.876	4.370	0,84	0,72	0,76	0,72	34,68	36,82
2	Jln. KH. Mas Mansyur	47 - 58	8,0	11,0	2.626	4.633	2.228	3.408	0,87	0,74	0,90	0,61	14,63	21,67
		58 - 59	8,0	11,0	2.626	4.633	2.370	3.158	0,90	0,58	1,03	0,88	19,88	23,11
		59 - 60	8,0	11,0	2.626	4.633	2.277	2.922	0,85	0,63	0,51	0,49	25,72	26,73
		60 - 68	8,0	11,0	2.626	4.633	2.356	2.786	0,90	0,60	0,67	0,64	26,95	28,20
3	Jln. Jend. Sudirman	68 - 83	11,0	13,0	4.074	5.016	2.763	2.778	0,68	0,55	0,62	0,62	39,65	39,89
		83 - 82	11,0	13,0	4.074	5.016	2.851	2.953	0,70	0,59	0,50	0,49	36,15	37,10
		82 - 81	11,0	13,0	4.074	5.016	3.827	3.788	0,94	0,76	0,50	0,45	30,96	34,97
		81-101	11,0	13,0	4.074	5.016	3.428	4.111	0,84	0,82	1,02	1,01	31,09	32,93
4	Jln. Dr. Setia Budi	101-131	11,0	12,0	4.173	4.374	3.884	4.323	0,93	0,99	0,78	0,79	13,89	13,64
5	Jln. Dr. Sutomo	131-133	11,0	12,0	4.173	4.374	2.957	3.435	0,71	0,78	0,92	0,92	18,34	18,21
		133-134	12,0	14,0	5.356	6.054	4.263	4.618	0,80	0,76	2,09	1,35	17,22	26,65
		134-135	12,0	14,0	5.356	6.054	4.575	4.975	0,85	0,82	2,09	1,62	17,23	26,23
		135-136	12,0	14,0	5.356	6.054	4.194	4.594	0,78	0,76	0,87	0,82	17,34	18,32
		68 - 69	8,20	11,0	2.737	3.232	2.662	2.448	0,97	0,76	1,62	0,88	8,54	15,72
6	Jln. Urip Sumoharjo	69 - 70	8,20	11,0	2.737	3.232	2.613	2.559	0,95	0,79	2,57	1,52	8,18	13,85
		70 - 71	8,20	11,0	2.737	3.232	2.558	1.976	0,93	0,61	1,19	1,10	16,19	17,47
		71 - 72	8,20	11,0	2.737	3.232	2.491	1.829	0,91	0,57	2,85	2,59	16,40	18,06
		72 - 73	8,20	11,0	2.737	3.232	2.472	1.798	0,90	0,46	1,45	0,87	10,36	17,30
		124-128	6,0	9,0	2.271	3.002	1.729	1.807	0,76	0,60	0,64	0,63	19,05	19,12
7	Jln. Seruni	128-137	6,0	9,0	2.271	3.002	2.170	2.483	0,96	0,83	1,86	1,22	8,69	13,26
		137-138	6,0	9,0	2.271	3.002	1.629	1.333	0,72	0,59	2,78	2,47	15,10	17,00
		138-139	6,0	10,0	1.658	3.165	1.316	976	0,79	0,31	3,40	2,95	23,45	27,09
8	Jln. Ki M. Sarkoro	138-139	6,0	10,0	1.658	3.165	1.316	976	0,79	0,31	3,40	2,95	23,45	27,09
9	Jln. Ahmad Dahlan	51 - 52	6,0	10,0	1.953	3.232	1.505	2.126	0,77	0,66	5,13	2,97	13,74	17,96
		52 - 53	6,0	10,0	1.953	3.232	1.488	2.213	0,76	0,68	2,76	1,80	10,24	15,71
		53 - 54	6,0	10,0	1.953	3.232	1.488	2.192	0,76	0,68	5,01	3,62	8,79	12,26
10	Jln. Pelita II	54 - 74	6,0	8,0	2.180	2.737	1.847	1.747	0,84	0,64	8,25	5,18	16,21	18,19
11	Jln. Dharma Bhakti	79 - 80	6,0	8,0	2.089	2.797	1.787	1.451	0,86	0,52	1,66	0,98	14,78	25,03
		80 - 81	6,0	8,0	2.089	2.797	1.608	1.240	0,81	0,44	1,63	0,99	14,76	24,15
12	Jln. Jlamprang	135-136	5,0	8,0	1.389	2.827	1.310	1.387	0,94	0,49	0,87	0,82	17,34	18,32

Tabel 4 Pelayanan Ruas Jalan Pantura setelah Pembuatan Jalan Lingkar Utara

No.	Nama Ruas	Link	Kapasitas (smp/jam)	Volume (smp/jam)		Rasio V/C		Waktu (menit)		Kecepatan (km/jam)	
				awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir
1	Jln. Gajah Mada	51 - 50	4.590	4.438	4.433	0,97	0,97	1,32	1,32	31,88	31,87
		50 - 49	4.590	3.876	3.291	0,84	0,72	1,01	0,76	26,15	34,68
		49 - 43	4.590	2.893	1.892	0,63	0,41	1,31	1,02	26,15	33,48
2	Jln. Merdeka	43 - 44	2.694	1.971	1.816	0,73	0,67	0,32	0,31	22,72	23,39
		44 - 45	2.694	2.293	2.188	0,85	0,81	0,71	0,69	21,00	21,61
		44 - 46	2.694	2.286	2.117	0,85	0,79	0,37	0,35	21,04	22,00
3	Jln. Pemuda	46 - 47	2.694	2.255	2.235	0,84	0,83	0,82	0,81	15,28	15,55
4	Jln. KH. Mas Mansyur	47 - 58	2.626	2.288	2.153	0,87	0,82	0,90	0,84	14,63	15,66
		58 - 59	2.626	2.370	2.117	0,90	0,81	1,03	1,00	19,88	20,36
		59 - 60	2.626	2.277	2.217	0,85	0,84	0,52	0,51	25,59	25,72
		60 - 68	2.626	2.356	2.335	0,90	0,89	0,67	0,67	26,89	26,95
5	Jln. Jend. Sudirman	68 - 83	4.074	2.763	1.870	0,68	0,46	0,62	0,62	39,61	39,65
		83 - 82	4.074	2.851	2.956	0,70	0,73	0,50	0,51	36,15	36,19
		82 - 81	4.074	3.857	3.819	0,94	0,94	0,50	0,50	30,96	30,58
		81 - 101	4.074	3.428	3.169	0,84	0,78	1,02	0,97	33,09	34,60
6	Jln. Dr. Setia Budi	101-131	4.173	3.884	3.765	0,93	0,90	0,78	0,74	13,86	14,55
7	Jln. Dr. Sutomo	131-133	4.173	2.957	2.854	0,71	0,74	0,92	0,92	18,34	18,34
		133-134	5.356	4.263	3.987	0,80	0,74	2,09	2,05	17,22	17,60
		134-135	5.356	4.263	3.987	0,85	0,74	2,56	2,45	16,63	17,60
		135-136	5.356	4.575	3.974	0,78	0,74	0,87	0,85	17,34	17,61

Skenario 5; pembuatan jalan lingkaran selatan, dibuat melalui wilayah selatan Kota Pekalongan yang ditujukan juga untuk mengatasi permasalahan lalu lintas di jalan nasional (Pantura). Hasil skenario ini disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Pelayanan Ruas Jalan Pantura dengan Adanya Skenario Jalan Lingkaran Selatan

No.	Nama Ruas	Link	Kapasitas (smp/jam)	Volume (smp/jam)		Rasio V/C		Waktu (menit)		Kecepatan (km/jam)	
				awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir
1	Jln. Gajah Mada	51 - 50	4.590	4.438	3.358	0,97	0,73	2,31	1,32	18,21	31,88
		50 - 49	4.590	3.876	2.344	0,84	0,51	1,39	0,76	18,95	34,68
		49 - 43	4.590	2.893	1.681	0,63	0,37	1,02	0,91	33,48	37,55
2	Jln. Merdeka	43 - 44	2.694	1.971	981	0,73	0,36	0,32	0,27	22,72	26,29
		44 - 45	2.694	2.293	1.105	0,85	0,41	0,71	0,58	21,00	25,88
		45 - 46	2.694	2.286	1.015	0,85	0,38	0,37	0,30	21,04	26,18
3	Jln. Pemuda	46 - 47	2.694	2.255	1.284	0,84	0,48	0,82	0,58	15,28	23,84
4	Jln. KH. Mas Mansyur	47 - 58	2.626	2.288	2.316	0,87	0,88	0,90	0,54	14,63	24,29
		58 - 59	2.626	2.370	1.965	0,90	0,75	1,03	0,81	19,88	25,10
		59 - 60	2.626	2.277	1.733	0,85	0,66	0,51	0,51	25,72	25,86
5	Jln. Jend. Sudirman	60 - 68	2.626	2.356	1.714	0,90	0,65	0,67	0,63	26,95	28,78
		68 - 83	4.074	2.763	1.788	0,68	0,44	0,62	0,63	39,65	39,35
		83 - 82	4.074	2.851	2.298	0,70	0,56	0,50	0,48	36,15	37,68
6	Jln. Dr. Setia Budi	82 - 81	4.074	3.857	2.882	0,94	0,71	0,50	0,42	30,96	36,74
		81 - 101	4.074	3.428	2.270	0,84	0,56	1,02	0,89	33,09	37,62
		101-131	4.173	3.884	2.366	0,93	0,57	0,78	0,58	13,86	18,64
7	Jln. Dr. Sutomo	131-133	4.173	2.957	1.915	0,71	0,46	0,92	0,87	18,34	19,25
		133-134	5.356	4.263	2.440	0,80	0,46	2,09	1,93	17,22	18,69
		134-135	5.356	4.263	3.190	0,85	0,60	2,56	2,29	16,63	18,57
		135-136	5.356	4.575	4.336	0,78	0,81	0,87	0,86	17,34	17,35

KESIMPULAN

1. Skenario perbaikan sudut parkir dari 45° menjadi paralel (0°) atau ditiadakan hanya akan mengatasi permasalahan lalu lintas pada ruas jalan yang digunakan parkir di pinggir jalan (*on street parking*), yaitu di Jln. Hayam wuruk, Jln. Hasanudin, Jln. Sultan Agung, Jln. Salak, Jln. Manggis, dan Jln. Nusantara, dengan rasio V/C turun dan kecepatan perjalanan meningkat. Tetapi skenario ini menyebabkan rasio peningkatan V/C dan penurunan kecepatan perjalanan pada ruas jalan lain, yaitu di Jln. KH.Mas Mansyur, Jln. Urip Sumoharjo, Jln. Seruni, Jln. Jlamprang, Jln. Sudirman, Jln. Dharma bhakti, Jln. Dr. Sutomo, dan Jln. Pemuda.
2. Skenario pengaturan jalan satu arah di Jln. Hayam Wuruk, Jln. Hasanudin, Jln. Sultan Agung, Jln. Salak dan Jln. Manggis menunjukkan nilai rasio V/C turun dan kecepatan lalu lintas meningkat. Penambahan lajur lalu lintas pada jalan satu arah, yaitu di Jln. Merdeka, Jln. Pemuda, dan Jln. Nusantara, juga menghasilkan penurunan rasio V/C dan peningkatan kecepatan. Pembukaan Jalan Dr. Cipto menjadi dua arah akan menaikkan rasio V/C pada ruas jalan ini, namun akan mengurangi kepadatan lalu lintas yang terjadi di Jalan Nusantara, sehingga rasio V/C turun dan kecepatan meningkat. Skenario ini berdampak terhadap peningkatan rasio V/C dan penurunan kecepatan pada ruas jalan lain, yaitu di Jln. KH. Mas Mansyur, Jln. Jend. Sudirman, Jln. Urip Sumoharjo, Jln. Gajahmada, Jln. Dr. Setia Budi, Jln. Seruni, Jln. Jlamprang, dan Jln. Dharma Bhakti.

3. Skenario pelebaran jalan yang dilakukan pada ruas Jln. Gajahmada, Jln. KH. Mas Mansyur, Jln. Urip Sumoharjo, Jln. Jend. Sudirman, Jln. Dr. Sutomo, Jln. Ahmad Dahlan, Jln. Seruni, Jln. Ki Mangun Sarkoro, dan Jln. Jlamprang akan menambah lebar efektif jalan sehingga kapasitas jalan akan meningkat. Akibatnya rasio V/C turun dan kecepatan lalu lintas meningkat. Skenario ini berdampak pada penurunan kinerja ruas-ruas jalan lain, yaitu Jln. Nusantara, Jln. Merdeka, dan Jln. Argopuro.
4. Skenario pembuatan jalan lingkar utara menghasilkan pengaruh positif pada ruas jalan Pantura, dengan rasio V/C turun dan kecepatan lalu lintas meningkat, namun terjadi penurunan kinerja pada ruas jalan lain, yaitu di Jln. Urip Sumoharjo, Jln. Gajahmada, Jln. Kimangun sarkoro, Jln. Manggis, Jln. KH. Mas Mansyur, dan Jln. Dharma Bakti.
5. Skenario pembuatan jalan lingkar selatan juga memberikan hasil positif pada ruas jalan pantura, dengan rasio V/C turun dan kecepatan lalu lintas meningkat, namun terjadi penurunan kinerja pada ruas jalan yang lain, yaitu Jln. Urip Sumoharjo, Jln. Seruni, Jln. Jlamprang, Jln. Nusantara, Jln. KH. Mas Mansyur, dan Jln. Asem Binatur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan penulis kepada Walikota beserta Sekda Kota Pekalongan, Ketua Bappeda, Kepala Dinas Perhubungan, dan Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kota Pekalongan, para dosen Program S-2 MSTT UGM, Muhammad Zuhdy, dan semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar., I, dkk. 1997. *Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib*. Edisi yang disempurnakan. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Jakarta.
- Badan Perencanaan Pembangunan dan Penanaman Modal (BP3M), Pemerintah Kota Pekalongan. 2002. *Penyusunan Program Jangka Menengah (PJM) Jalan Kota Kota Pekalongan*. Pekalongan.
- Dinas Perhubungan, Pemerintah Kota Pekalongan. 2005. *Laporan Akhir Studi Tataran Transportasi Lokal (Tatralok) Kota Pekalongan*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum RI. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pengembangan Wilayah Perkotaan, Departemen Pemukiman dan pengembangan Wilayah. 2001. *The Preparation on Urban Transport Study for Surip 1B Kota Pekalongan, Data Collection and Network Model Development and Validation*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Departemen Perhubungan. 1993. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan beserta Peraturan Pelaksanaannya*. Jakarta.
- INRO Consultan Inc. 1988. *EMME/2 User Manual Software Release 9*. Montreal (Quebec), Canada.
- Khisty, J.C. dan Kent, B. 2005. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- McShane., W.R. dan Roess, R.P. 1990. *Traffic Engineering*. Prentice Hall, Inc, New Jersey.

- Miro, F. 2005. *Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Munawar. 2004. *Manajemen Lalulintas Perkotaan*. Jogjakarta: Beta Offset.
- Nugroho, B. 2005. *Strategi Jitu Memilih Metode Statistik Penelitian dengan SPSS*. Jogjakarta: Andi Offset.
- Sugiyono. 2006. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB
- Transportation Research Board. 2000. *Highway Capacity Manual (HCM)*. Washington, D.C.
- Triton, P.B. 2006. *SPSS 13.0 Terapan Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: Andi Offset.