

**ANALISA TINGKAT PELAYANAN SIMPANG BERSINYAL PADA  
SIMPANG TIGA JL. SOEKARNO HATTA – JL. BYPASS ALANG-  
ALANG LEBAR KOTA PALEMBANG**



**TUGAS AKHIR**

**Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

**M. RIZKI APPRILLIANSYAH**

**112019176P**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2021**

**ANALISA TINGKAT PELAYANAN SIMPANG BERSINYAL PADA  
SIMPANG TIGA JL. SOEKARNO HATTA – JL. BYPASS ALANG-  
ALANG LEBAR KOTA PALEMBANG**



**TUGAS AKHIR**

**OLEH**

**M. RIZKI APPRILLIANSYAH**

**112019 176P**

**TELAH DISAHKAN OLEH:**

**Dekan Fakultas Teknik,**

**Univ. Muhammadiyah Palembang**



**Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM.**  
**NIDN. 0227077004**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Fakultas Teknik UM Palembang**



**Ir. Revisdah, M.T.**  
**NIDN. 0231056403**

**ANALISA TINGKAT PELAYANAN SIMPANG BERSINYAL PADA  
SIMPANG TIGA JL. SOEKARNO HATTA – JL. BYPASS ALANG-  
ALANG LEBAR KOTA PALEMBANG**



**TUGAS AKHIR**

**OLEH**

**M. RIZKI APPRILLIANSYAH**

**112019 176P**

**DISETUJUI OLEH :**

**Pembimbing Tugas Akhir**

**Pembimbing I,**

  
Ir. Noto Royan, M.T.  
NIDN. 0203126801

**Pembimbing II,**

  
Mira Setiawati, S.T., M.T.  
NIDN. 0006078101

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### ANALISA TINGKAT PELAYANAN SIMPANG BERSINYAL PADA SIMPANG TIGA JL. SOEKARNO HATTA – JL. BYPASS ALANG- ALANG LEBAR KOTA PALEMBANG

Dipersiapkan dan disusun oleh :  
**M. RIZKI APPRILLIANSYAH**  
NRP. 11 2019 176P

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif  
Pada tanggal 25 Agustus 2021

#### SUSUNAN DEWAN PENGUJI :

1. Ir. H. Sudirman Kimi, M.T. ..... *(Signature)*

NIDN. 0009025704

2. Ir. Erny Agusri, M.T. ..... *(Signature)*

NIDN. 0029086301

3. Mira Setiawati, S.T., M.T. ..... *(Signature)*

NIDN. 0006078101

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)

Palembang, 31 Agustus 2021

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



Ir. Revisdah, M.T.  
NIDN : 0231056403

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini yang berjudul "**Analisa Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal pada Simpang Tiga Jl. Soekarno Hatta – Jl. Bypass Alang-Alang Lebar Kota Palembang**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, 31 Agustus 2021

  
M. RIZKI APPRILLIANSYAH  
NRP. 11.2019.176P

## **MOTTO**

"Jangan Bangga akan Hasil Orang Lain, Namun Banggalah akan Hasilmu  
Sendiri"

## **PERSEMBAHAN**

Apabila perjuangan itu mudah, maka pastilah banyak yang menyertainya, banggalah atas perjuanganmu, karena tidak semua orang mampu sepertimu, maka dari itu Tugas Akhir yang telah dikerjakan dan selesaikan dengan sebaik – baiknya ini, aku persembahkan untuk :

1. Kedua Orang Tua dan Keluargaku, yaitu mama dan papa yang telah berjuang siang dan malam demi pendidikan anaknya, lalu keluarga yang selalu memberi motivasi agar menjadi individu yang bernilai di masa mendatang.
2. Almamaterku, teruslah ada sebagai wadah pengabdian untuk negeri demi mencerdaskan kehidupan bangsa.

- M. Rizki Apprilliansyah -

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillahirabil'alamin, segala puji atas kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya kepada penulis, sehingga atas barokah dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akademik yang berupa Tugas Akhir dengan judul "**ANALISA TINGKAT PELAYANAN SIMPANG BERSINYAL PADA SIMPANG TIGA JL. SOEKARNO HATTA - JL. BYPASS ALANG-ALANG LEBAR KOTA PALEMBANG**"

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk melengkapi syarat dalam menyelesaikan jenjang kesarjanaan Strata 1 pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Saya sebagai penulis menyadari dengan sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan. Dengan ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kebaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Atas selesainya Tugas Akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

3. Ibu Ir. Revisdah, M.T. Selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Ir. Noto Royan, M.T. Selaku Pembimbing I
5. Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
7. Seluruh Karyawan dan Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.

Semoga amal dan budi baik kalian mendapat imbalan dari Allah SWT, dan semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu bersama kita dan akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, *Aamiin Ya Rabbal Alamin....*

*Wassalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Palembang, Agustus 2021

Penulis

## **INTISARI**

Penelitian ini berlokasi di simpang tiga Jl. Soekarno Hatta – Jl. Bypass Alang-Alang Lebar untuk menganalisis kinerja persimpangan dengan melakukan perhitungan waktu siklus, perhitungan kapasitas dan tingkat pelayanan simpang terhadap arus lalulintas yang ada.

Data diperoleh melalui hasil survey volume kendaraan dari pukul 07.00-09.00 WIB, pukul 11.00-13.00 WIB, dan pukul 16.00-18.00 WIB. Data tersebut dianalisis dengan menggunakan referensi dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia Simpang Bersinyal (1997).

Dari hasil yang didapat, perhitungan waktu siklus sebesar 78 detik, kapasitas terkecil pada pendekat Jl. Bypass Alang-Alang Lebar (Barat) sebesar 777 smp/jam dengan volume sebesar 612 smp/jam, tingkat pelayanan terkecil pada pendekat Jl. Soekarno Hatta (Utara) sebesar 0,848 (level D) dan tundaan tersebar pada pendekat Jl. Bypass Alang-Alang Lebar (Barat) sebesar 51,40 det/smp (level E).

**Kata Kunci : Simpang, Kinerja, Manual Kapasitas Jalan Indonesia Simpang Bersinyal 1997, Tundaan**

## **ABSTRACT**

This research on Soekarno Hatta Road – Bypass Alang-Alang Lebar Road Intersection used for analyze the performance of intersections by calculating cycle times, calculating the capacity, and level of service (LoS) of existing traffic flows.

The data source retrieved from traffic survey observation through survey results of vehicle volumes during 07.00-09.00 Western Indonesian Time, 11.00-13.00 Western Indonesian Time, and 16.00-18.00 Western Indonesian Time. The calculation data by using references from Indonesian Highway Capacity Manual Signal Intersection (1997).

From calculating result, the cycle time is 78 seconds, the lowest capacity of the intersection on Bypass Alang-Alang Lebar (West) section is 777 pcu/hour with volume is 612 pcu/hour, the lowest level of service on Soekarno Hatta (North) section is 0,848 (level D) and the largest delay on Bypass Alang-Alang Lebar (West) section is 51,40 pcu/second (level E).

**Keywords : Intersection, Performance, Indonesian Highway Capacity Manual Signal Intersection (1997), Delay**

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan Pembimbing .....	iii
Halaman Persetujuan Penguji .....	iv
Halaman Pernyataan .....	v
Halaman Persembahan .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Intisari .....	ix
Abstract .....	x
Daftar Isi .....	xi
Daftar Tabel .....	xv
Daftar Gambar .....	xvi

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Persimpangan .....	5
2.1.1 Jenis Simpang .....	5
2.1.2 Macam-Macam Simpang .....	6
2.1.3 Karakteristik Simpang .....	6

2.1.4 Pengendalian Simpang .....	7
2.1.5 Kinerja Persimpangan .....	11
2.2 Karakteristik Jalan Raya .....	11
2.2.1 Kondisi Geometrik .....	11
2.2.2 Klasifikasi Kendaraan .....	13
2.2.3 Satuan Mobil Penumpang .....	13
2.2.4 Perilaku Pengemudi dan Populasi Kendaraan .....	14
2.3 Pengaturan Simpang .....	15
2.3.1 Simpang Tanpa Sinyal (Non APILL) .....	15
2.3.2 Simpang dengan Sinyak (APILL) .....	16
2.4 Prosedur Perhitungan Analisis Kinerja Simpang Bersinyal .....	18
2.4.1 Volume Lalulintas .....	18
2.4.2 Lebar Pendekat Efektif .....	19
2.4.3 Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian ( $C_{ua}$ ) .....	21
2.4.4 Waktu Siklus Penyesuaian (c) .....	21
2.4.5 Arus Jenuh Dasar .....	23
2.4.6 Faktor Penyesuaian .....	24
2.4.7 Rasio Arus Jenuh .....	28
2.4.8 Kapasitas .....	30
2.4.9 Tingkat Pelayanan ( <i>Level of Service</i> ) .....	30
2.4.10 Perilaku Lalulintas .....	31

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1 Persiapan Teknis .....	38
3.1.1 Penentuan Lokasi Penelitian .....	38
3.1.2 Peralatan Survey .....	39

3.2 Teknik Pengumpulan Data .....	40
3.2.1 Data Primer .....	40
3.2.2 Data Sekunder .....	40
3.3 Metode Penelitian dan Analisis Data .....	41

## **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Analisa .....	42
4.1.1 Hari Sibuk dan Jam Puncak .....	42
4.1.2 Data Kondisi Lingkungan .....	44
4.1.3 Data Geometrik .....	45
4.1.4 Fase dan Penggunaan Sinyal .....	47
4.1.5 Identifikasi Penyebab Tingginya Nilai Tundaan .....	48
4.2 Pembahasan .....	48
4.2.1 Perhitungan Tingkat Pelayanan Simpang .....	48
4.2.1.1 Penentuan Arus Jenuh Dasar .....	48
4.2.1.2 Penentuan Faktor-Faktor Penyesuaian .....	49
4.2.1.3 Nilai Arus Jenuh disesuaikan .....	53
4.2.1.4 Rasio Arus Lalulintas (Q) .....	53
4.2.1.5 Rasio Arus .....	53
4.2.1.6 Rasio Arus Simpang .....	54
4.2.1.7 Rasio Fase .....	54
4.2.1.8 Analisis Waktu Siklus .....	54
4.2.1.9 Kendaraan Stop Tiap Fase .....	56
4.2.1.10 Kapasitas ( <i>Capacity</i> ) .....	58
4.2.1.11 Derajat Kejemuhan (DS) .....	58
4.2.1.12 Tingkat Pelayanan ( <i>Level of Service</i> ) .....	58

4.2.2 Perhitungan Panjang Antrian dan Tundaan Simpang Rata-Rata.....	59
4.2.2.1 Rasio Hijau (GR) .....	59
4.2.2.2 Jumlah Antrian smp yang Tersisa dari Fase Hijau (NQ <sub>1</sub> ) .....	60
4.2.2.3 Jumlah Antrian smp yang Tersisa dari Fase Merah (NQ <sub>2</sub> ) .....	60
4.2.2.4 Jumlah Kendaraan yang Mengantre (NQ <sub>TOTAL</sub> ).....	61
4.2.2.5 Jumlah Kendaraan yang Mengantre Maksimal (NQ <sub>MAX</sub> ) .....	62
4.2.2.6 Panjang Antrian Kendaraan (Q <sub>L</sub> ) .....	62
4.2.2.7 Rasio Kendaraan Stop (NS) .....	62
4.2.2.8 Jumlah Kendaraan Terhenti (Nsv) .....	63
4.2.2.9 Tundaan Lalulintas Rata-Rata (D <sub>T</sub> ) .....	63
4.2.2.10 Arus Lalulintas Total (Q <sub>TOTAL</sub> ) .....	64
4.2.2.11 Rasio Kendaraan Terhenti Rata-Rata (Psv) .....	65
4.2.2.12 Tundaan Geometrik Rata-Rata (DGj) .....	65
4.2.2.13 Jumlah Tundaan Rata-Rata (D) .....	66
4.2.2.14 Solusi Penanganan Simpang .....	68

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran .....	70

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Faktor Satuan Mobil Penumpang .....	14
Tabel 2.2 Kelas Ukuran Kota (F <sub>CS</sub> ) .....	24
Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F <sub>SF</sub> ) .....	25
Tabel 2.4 Kelas Hambatan Samping .....	25
Tabel 2.5 Karakteristik Tingkat Pelayanan (LoS) .....	31
Tabel 2.6 Indikator Tingkat Pelayanan .....	37
Tabel 4.1 Akumulasi Kepadatan Jam Sibuk .....	42
Tabel 4.2 Satuan Mobil Penumpang (smp) .....	43
Tabel 4.3 Penentuan Kapasitas dan Tingkat Pelayanan .....	59
Tabel 4.4 Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti dan Tundaan Rerata ...	67

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Kondisi Geometrik Pengaturan Lalulintas .....	12
Gambar 2.2 Pendekat Dengan dan Tanpa Pulau Lalulintas .....	19
Gambar 2.3 Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian ( $F_G$ ) .....	26
Gambar 2.4 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir dan Laju Belok Kiri ....	27
Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian untuk Belok Kanan ( $F_{RT}$ ) .....	28
Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian untuk Belok Kiri ( $F_{LT}$ ) .....	28
Gambar 2.7 Grafik untuk Menentukan NQ .....	33
Gambar 3.1 Denah Titik Lokasi Penelitian .....	39
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	41
Gambar 4.1 Volume Arus Kendaraan .....	44
Gambar 4.2 Kondisi Jalan Eksisting .....	69
Gambar 4.3 Kondisi Jalan Rencana .....	69

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Laju pertumbuhan kendaraan bermotor di Kota Palembang mengalami kenaikan di tiap tahunnya. Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan, Kota Palembang menjadi daerah dengan penambahan terbanyak. Selama tiga tahun terakhir (dari tahun 2015 – 2019), jumlah kendaraan di kota Palembang adalah sebanyak 561.840 kendaraan bermotor. Prasarana transportasi harus memadai untuk mengikuti perkembangan suatu daerah.

Simpang Soekarno Hatta – *Bypass Alang-Alang Lebar* merupakan salah satu dari simpang tiga bersinyal di Kota Palembang yang merupakan infrastruktur sebidang. Simpang Soekarno Hatta – *Bypass Alang-Alang Lebar* berpotensi menimbulkan kecelakaan, antrian, kemacetan dan tundaan karena arus lalu lintasnya yang cukup padat dengan berbagai jenis kendaraan di dalamnya. Arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut adalah arus dari dan menuju Jl. Soekarno Hatta dan Jl. *Bypass Alang-Alang Lebar*. Tipe lingkungan jalan sekitar simpang tersebut merupakan daerah komersial, hal ini bisa di lihat dengan adanya perkantoran, perumahan, pusat perbelanjaan dan lain – lain. Dengan demikian arus lalu lintas yang melewati simpang tersebut cukup banyak setiap harinya, terutama pada jam – jam sibuk sehingga berpotensi menimbulkan antrian dan tundaan kendaraan yang dapat menyebabkan kemacetan.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, peneliti mencoba untuk menganalisa tingkat pelayanan persimpangan Jl. Soekarno Hatta – Jl. *Bypass*

Alang-Alang Lebar dengan metode analisis persimpangan berdasarkan MKJI 1997 untuk menganalisa tingkat dari simpang tiga bersinyal Jl. Soekarno Hatta – Jl. *Bypass* Alang-Alang Lebar.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik lalu lintas di Persimpangan Jl. Soekarno Hatta – Jl. *Bypass* Alang-Alang Lebar ?
2. Bagaimana tingkat pelayanan Persimpangan Jl. Soekarno Hatta – Jl. *Bypass* Alang-Alang Lebar ?

### **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Adapun maksud dalam penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi karakteristik lalu lintas di Persimpangan Jl. Soekarno Hatta – Jl. *Bypass* Alang-Alang Lebar.
2. Menganalisa tingkat pelayanan Persimpangan Jl. Soekarno Hatta – Jl. *Bypass* Alang-Alang Lebar.

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik lalu lintas di Persimpangan Jl. Soekarno Hatta – Jl. *Bypass* Alang-Alang Lebar.
2. Mengetahui tingkat pelayanan Persimpangan Jl. Soekarno Hatta – Jl. *Bypass* Alang-Alang Lebar.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Menjadi referensi dalam memanajemen perencanaan persimpangan.

2. Dikembangkan menjadi kajian yang lebih lanjut untuk penelitian berikutnya.
3. Memberikan pengetahuan tentang manajemen transportasi dan rekayasa lalu lintas terkait dengan tingkat pelayanan simpang bersinyal.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini adalah :

1. Lokasi pada penelitian ini adalah pada persimpangan Jl. Soekarno Hatta – Jl. *Bypass Alang-Alang Lebar* Kota Palembang.
2. Waktu penelitian berlangsung selama ±4 bulan dimana waktu untuk pengambilan data primer di lapangan adalah selama 1 minggu di jam – jam sibuk yaitu:
  - 07.00 – 09.00 WIB
  - 11.00 – 13.00 WIB
  - 16.00 – 18.00 WIB
3. Analisa pada penelitian ini adalah dengan menggunakan MKJI 1997 tentang simpang bersinyal terhadap data survey lapangan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini akan diuraikan secara terperinci per bab yang akan membahas setiap permasalahan agar dapat dipahami dengan jelas dengan urutan sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan teori – teori yang berhubungan dengan pengolahan dan analisis data.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini membahas mengenai lokasi, waktu penelitian, teknik pengumpulan data, tahap – tahap penelitian, dan metode analisa data.

## **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan data yang diperoleh dari hasil pengamatan atau survey serta pengolahan dan analisa data dimulai dari penentuan hari sibuk dan jam puncak, analisa kapasitas simpang, tingkat pelayanan, panjang antrian dan tundaan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abubakar, I. *Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib*. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Jakarta.
- Direktorat BSLLAK. 1999. *Rekayasa Lalu Lintas Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan*.
- Edo, Dwiki. 2019. Evaluasi Kinerja Persimpangan Patal-Pusri Pasca Beroperasinya Underpass. Jurusan Teknik Sipil. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang
- MKJI. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga dan Departemen Pekerjaan Umum.
- Morlock, E. K. 1998. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Cetakan Ketiga. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006. *Tentang Jalan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 132.
- Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993. *Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*. Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 99.
- Raptyalyani. 2015. *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Pada Persimpangan Tanjung Api-Api Kota Palembang*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Tamin, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Penerbit ITB Bandung.