

**PENGURANGAN EMISI CO₂ DENGAN
SKEMA KENDARAAN TIDAK BERMOTOR KAWASAN
AMPERA-JAKABARING**



LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH

ALTIANSYAH

03061001091

DOSEN PEMBIMBING :

Prof. Dr. Ir. Hj. ERIKA BUCHARI, MSc

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2011

S

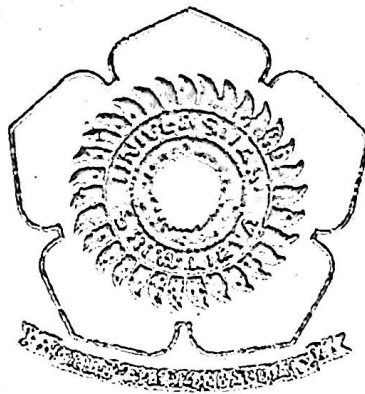
629 207

Alt

P

2011

**PENGURANGAN EMISI CO₂ DENGAN
SKEMA KENDARAAN TIDAK BERMOTOR KAWASAN
AMPERA-JAKABARING**



LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH

ALTIANSYAH

03061001091

DOSEN PEMBIMBING :

Prof. Dr. Ir. Hj. ERIKA BUCHARI, MSc

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2011

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ALTIANSYAH

NIM : 09061001091

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

**JUDUL : PENURUNAN EMISI CO₂ DENGAN SKEMA KENDARAAN
TIDAK BERMOTOR PADA KAWASAN AMPERA-
JAKABARING**

Indralaya, Maret 2011

Ketua Jurusan,



Ir. H. Yakni Idris, M. Sc, MSCE

Nip. 19581211 198703 1 002

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ALFIANSYAH
NIM : 03061001091
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENURUNAN EMISI CO₂ DENGAN SKEMA
KENDARAAN TIDAK BERMOTOR PADA KAWASAN
AMPENYA - JAKABARING

Ketua Jurusan,



Ir. H. Yakni Idris, M.Sc, MSCE.

NIP. 19581211 198703 1 002

Inderalaya, Februari 2011

Dosen Pembimbing,



Prof. Dr. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc.

NIP. 19601030 198703 2 003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan pada waktunya. Tugas Akhir ini membahas tentang analisa dan perhitungan emisi CO₂ dengan menggunakan perhitungan metode *kaya*.

Laporan Tugas Akhir ini disusun memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih atas semua bantuan dan berbagai kemudahan fasilitas yang didapat sebelum dan sesudah pelaksanaan Tugas Akhir ini sehingga pelaksanaannya dapat dilakukan dan berakhir baik kepada :

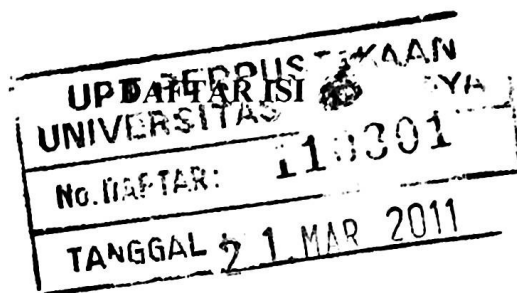
1. Kedua orang tua H. Ali Busro dan Hj. Rсутini (Alm) beserta saudara-saudaraku A. Yani, Achi, Ari Kandi atas semua dorongan, dukungan dan spiritual kepada penulis.
2. Bapak Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
3. Bapak Budhi Setiawan, ST, MT, PhD, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Prof. Dr. Ir. Erika Buchari Msc, selaku Pembimbing yang telah turut membantu dan membimbing saya saat menghadapi masalah dalam Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Subary Adinegara, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik
6. Ir. Wirawan Djatmiko sebagai penasihat saya sewaktu menjadi pembimbing IMS sampai akhir kuliah.
7. Juanda, Vicky, Okik, Aat, Yayan, Tante Erny yang tiada hentinya memberikan semangat dan doa kepada penulis.
8. Raudhatul Jannah yang selalu kasih support untuk penyelesaian skripsi.
9. Tommy dan Yastra Andika, Athar, Marya Cipta P, dan Ardiansyah sebagai kawan seperjuangan dan sepembimbing dalam Tugas Akhir ini, bersama kita bisa.

10. Zamsyar Giendhra Fat, Deka Dwi P, Anindya Kirana, Rengky V, Galih Shauma, M. Nur mahfus, Ferry A, Peggy P, Helson M, Mirzan, Kandar, Anto, Fachrudin, Adam, Wahyu, Taufik, Gita, Wira,, Angga Beny, Kashoma, Yonas, Eka, Eny, Tanzil Henny, Yericca, Winda, Zarkasih, Ekmal, Zulman, Yoda, Feby, Nia, Oci, Dipeh, Dini, Mami, Eka, Riska, Wawan, dan Segenap teman-teman mahasiswa Teknik Sipil 2006 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
11. Aditya, Alzar, Mario, Fauzan, Didin, Okta, Rifki, Yudha, Rahendy, Budhi, Nyayu Nelda, Barkah, dan kakak-kakak tingkat Sipil yang tidak disebutkan satu persatu
12. H. Ismail, kak andy, kak Nung, kak Edward, kak Febry, kak untung, Santo, Reza, kak Firman, kak Doni, dan rekan-rekan Khatam belakang Panglima.
13. Yuk Tini, Mbak Dian, Kak Aang , Harry Pramuji dan Kak Jun yang banyak membantu selama kuliah dalam urusan berkas-berkas yang diperlukan.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi mahasiswa teknik sipil khususnya dan civitas akademika pada umumnya. Penulis menyadari akan adanya kekurangan dalam laporan ini, sehingga semua saran dan kritik yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Palembang, Februari 2011

Penulis



| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| ABSTRAK | x |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian | 4 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 4 |
| | |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Pengertian Umum | 5 |
| 2.2 Permasalahan Transportasi | 7 |
| 2.3 Lalu lintas | 10 |
| 2.3.1 Kemacetan | 10 |
| 2.4 Udara Bersih..... | 10 |
| 2.5 Analisa metode Kaya | 13 |
| 2.6 Inisiatif Transportasi Ramah Lingkungan..... | 14 |
| 2.7 Partisipasi Masyarakat danTata Kelola Transportasi | 15 |
| 2.8 Peran serta Negara Luar dalam Pengurangan emisi | 16 |
| | |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian (Flow Chart)..... | 22 |
| 3.2 Studi Literatur | 23 |

| | | |
|--------------------------------------|--|----|
| 3.3 | Metode Pengumpulan Data | 24 |
| 3.3.1 | Pengumpulan Data Primer | 24 |
| 3.3.2 | Pengumpulan Data Sekunder | 27 |
| 3.4 | Pengolahan Data dan Analisa Data | 27 |
| | | |
| BAB IV. HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN | | |
| 4.1. | Pengolahan data traffic counting..... | 29 |
| 4.2 | Analisa Cross Section..... | 29 |
| 4.2.1 | Cross Section Jl. Ryacudu dalam Keadaan Normal | 29 |
| 4.2.2 | Cross Section Jl. Ryacudu dalam Keadaan Macet | 31 |
| 4.3 | Analisa Emisi CO2 | 33 |
| 4.4 | Analisa Emisi CO2 dalam Keadaan Lalu Lintas Normal | 34 |
| 4.4.1 | Perhitungan Emisi CO2 dengan Menggunakan Analisis Metode Kaya | 36 |
| 4.5 | Analisa dengan Gas Efek Rumah Kaca | 37 |
| 4.6 | Analisa Emisi CO ₂ dalam Keadaan Normal | 38 |
| 4.6 | Analisa Emisi CO2 dalam Keadaan Macet | 40 |
| 4.6.1 | Perhitungan emisi CO ₂ dengan menggunakan Analisa Metode Kaya..... | 40 |
| 4.7 | Skema dengan Menggunakan Survey State Preference | 44 |
| 4.8 | Rekapitulasi Nilai Emisi CO2 pada Saat Normal | 50 |
| 4.9 | Rekapan Nilai Emisi CO2 pada Saat Macet | 53 |
| | | |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN | | |
| 5.1. | Kesimpulan | 57 |
| 5.2. | Saran | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 59 |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1 | Skema Emisi Kendaraan | 2 |
| Gambar 2.1 | Proses Terjadinya Efek Rumah Kaca | 6 |
| Gambar 2.2 | Peta Negara berdasar hasil emisi (<i>sumber BBC Indonesia</i>) | 8 |
| Gambar 3.1 | Bagan alir penelitian | 22 |
| Gambar 3.2 | Lokasi survey traffic counting..... | 26 |
| Gambar 4.1 | chart emisi CO ₂ per penumpang per km | 36 |
| Gambar 4.2 | Chart Kendaraan pribadi dengan sepeda | 45 |
| Gambar 4.3 | Chart Angkutan umum dengan sepeda | 45 |
| Gambar 4.4 | Penghematan emisi dengan skema 1 | 51 |
| Gambar 4.5 | Penghematan emisi dengan skema 2 | 51 |
| Gambar 4.6 | Chart penghematan emisi dengan skema 1 | 52 |
| Gambar 4.7 | Chart penghematan emisi dengan skema 2 | 52 |
| Gambar 4.8 | Penghematan emisi pada keadaan normal dengan skema 1 | 53 |
| Gambar 4.9 | Penghematan emisi pada keadaan normal dengan skema 2 | 53 |
| Gambar 4.10 | Penghematan emisi pada saat macet dengan skema | 54 |
| Gambar 4.11 | Penghematan emisi pada saat macet dengan skema 2 | 54 |
| Gambar 4.12 | Penghematan emisi pada saat macet dengan skenario 1 | 55 |
| Gambar 4.13 | Penghematan emisi pada saat macet dengan skema 2 | 55 |
| Gambar 4.14 | Penghematan emisi pada waktu macet dengan skema 1 | 56 |
| Gambar 4.15 | Penghematan emisi pada waktu macet dengan skema 2 | 56 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Parameter pencemaran udara | 10 |
| Tabel 2.2 Peringkat emisi dunia | 11 |
| Tabel 4.1 analisa cross section jl. Ryacudu dari seberang Ilir ke seberang Ulu | 30 |
| Tabel 4.2 analisa cross section yang menuju ke Jl. Ryacudu | 30 |
| Tabel 4.3 Total jumlah kendaraan pada cross section jl.Ryacudu | 31 |
| Tabel 4.4 analisa cross section jl. Ryacudu dari ampere menuju seberang ulu | 32 |
| Tabel 4.5 analisa cross section yang menuju ke jl. Ryacudu | 32 |
| Tabel 4.6 Total jumlah kendaraan pada cross section Jl.Ryacudu..... | 33 |
| Tabel 4.7 perbandingan CO2 gram antar moda transportasi | 34 |
| Tabel 4.8 Emisi CO2 per penumpang per km gram CO2 per orang per km | 36 |
| Tabel 4.9 Paramater kualitas Udara Pada kawasan simpang empat jakabaring | 38 |
| Tabel. 4.10 Tabel emisi CO2 pada Jl. Ryacudu | 38 |
| Tabel 4.11 analisa emisi CO2 cross section yang menuju ke jl. Ryacudu | 39 |
| Tabel 4.12 Total analisa jumlah kendaraan pada cross section Jl.Ryacudu | 39 |
| Tabel 4.13 emisi CO2 di kawasan jl.ryacudu dalam keadaan macet | 42 |
| Tabel 4.14 analisa cross section yang menuju ke Jl. Ryacudu | 42 |
| Tabel 4.15 Total jumlah kendaraan pada cross section jl.Ryacudu | 43 |
| Tabel 4.16 Survei Kendaraan pribadi dengan sepeda | 44 |
| Tabel 4.17 Survei Angkutan umum dengan Sepeda | 44 |
| Tabel 4.18 Untuk kendaraan Pribadi dengan Sepeda | 45 |

| | |
|---|----|
| Tabel 4. 19 Untuk Angkutan umum dengan sepeda | 45 |
| Tabel 4.20 emisi CO2 total kendaraan dalam keadaan normal asumsi 1 | 46 |
| Tabel 4.21 emisi CO2 total kendaraan dalam keadaan macet asumsi 1 | 47 |
| Tabel 4.22 emisi CO2 total kendaraan dalam keadaan normal asumsi 2 | 48 |
| Tabel 4.23 emisi CO2 total kendaraan dalam keadaan Macet asumsi 2 | 49 |
| Tabel 4.24 Rekap nilai emisi pada saat waktu normal pada 12 jam (gr) | 50 |
| Tabel 4.25 Rekap nilai emisi pada saat waktu normal dalam 12 jam (ton) | 51 |
| Tabel 4.26 Rekapitulasi emisi gas keadaan normal dalam 365 hari (Ton) | 52 |
| Tabel 4.27 Rekap nilai emisi pada saat waktu macet dalam 12 Jam (gr) | 53 |
| Tabel 4.28 Rekap nilai emisi pada saat waktu macet dalam 12 jam (Ton) | 54 |
| Tabel 4.29 Rekap nilai emisi pada saat waktu macet dalam 365 hari (Ton) | 55 |

LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto-foto Survey

Lampiran 2. Tabel LHR

Lampiran 3. Form Survey

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan kegiatan manusia dari segi arus bahan di seluruh dunia sudah diketahui oleh beberapa pihak yang peduli terhadap masalah lingkungan. Hal tersebut terkait dengan gejala pemanasan global yang disebabkan oleh konsentrasi gas buang seperti CO₂ yang makin bertambah dalam udara. Keadaan ini menyebabkan dampak rumah kaca dan pemanasan lingkungan dunia yang juga mengakibatkan kenaikan permukaan air laut, dan menyebabkan semakin rentangnya kondisi lingkungan alam dan kehidupan manusia.

Dalam pertemuan Kyoto-Jepang diusulkan sistem jual beli hak emisi antara negara-negara maju dan negara berkembang dengan CDM (*clean development mechanism*). Jika suatu Negara sudah menyusun upaya untuk mengurangi emisi, maka harga (*cost*) untuk mengurangi emisi bisa lebih efisien sehingga ada kemungkinan kerja sama yang sangat efektif di berbagai sector.

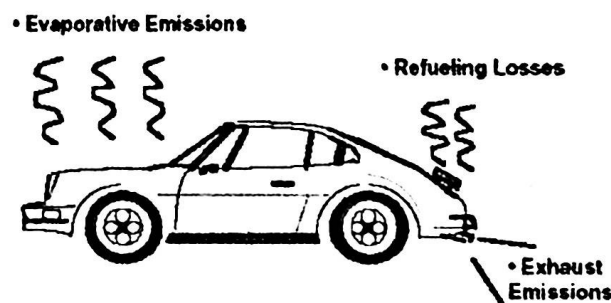
Dua puluh Negara ekonomi terbesar di dunia (G20) bergabung dan setuju untuk menanggapi kecenderungan ekonomi global yang menurun dan belum pernah terjadi sebelumnya. Hal ini terjadi karena semakin besarnya penggunaan energi dari bahan organik (fosil), perubahan tata guna lahan dan kebakaran hutan.

Mengingat bahwa pemerintah Indonesia tidak memiliki dana yang cukup untuk upaya penurunan emisi gas rumah kaca, maka belanja Negara harus digunakan secara cermat dan bijaksana. Pemerintah terus berupaya untuk dapat menarik dana untuk isu lingkungan di dunia internasional, melalui mekanisme yang ada seperti *Clean Development Mechanism* (CDM). Indonesia termasuk Negara penghasil emisi yang besar di dunia, di mana emisi terbesar disumbangkan oleh sektor kehutanan energi dan transportasi.

Transportasi merupakan sesuatu yang tidak terpisahkan dari kita. Transportasi adalah penunjang segala kegiatan kita sehari-hari, seperti bekerja, sekolah, belanja, dan aktifitas lainnya. Transportasi di bedakan atas dua yaitu transportasi orang dan transportasi barang. Segala kelancaran dari semua kegiatan pada suatu daerah sangat tergantung dengan sistem transportasi yang ada pada daerah tersebut. Semakin baik sistem transportasi pada suatu daerah, maka semakin lancar aktifitas yang akan dilakukan.

Kegiatan transportasi dalam kota sangat vital dalam kontribusinya sebagai penyebab terjadinya penurunan kualitas udara. Polutan udara yang utama adalah akibar gas-gas buang kendaraan bermotor yang tiap tahun bertambah dengan cepat. Sektor transportasi merupakan penyumbang terbesar polusi udara. Permasalahan polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor sudah mencapai titik yang mengkhawatirkan terutama dikota-kota besar. Tingginya pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di kota-kota besar di Indonesia cukup tinggi yaitu berkisar 8-12% per tahun (Paper Kebijakan energy, Pengaruh Bahan Bakar Transportasi terhadap Pencemaran Udara, 2006 Universitas Gadjah Mada Yogyakarta).

Belakangan ini pertumbuhan keprihatinan akan efek dari emisi polusi udara dalam konteks global dan hubungannya dengan pemanasan global. Pemanasan global adalah meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi sebagai akibat meningkatnya jumlah emisi Gas Rumah Kaca di atmosfer. Di dunia dikenal 6 jenis zat pencemar udara utama yang berasal dari kegiatan manusia yaitu Nitrogen Dioksida (NO_2), Sulfur Dioksida (SO_2), Karbon monoksida (CO), Partikel Debu (PM), Hidrokarbon (HC), Timbal (Pb). Standar Gas Rumah Kaca di konversikan ke CO_2 , dalam survey BLH Palembang yang belum menghitung gas emisi CO_2 .



Gambar 1.1 Skema Emisi Kendaraan

Setiap moda transportasi mempunyai nilai yang berbeda-beda, motor 85 gr CO_2/km , mobil pribadi 243, bus (isi 50 orang) 15, Metromini (isi 25 orang) 27, Angkot (isi 8 orang) 40, pejalan kaki 0, sepeda 0 dan becak 0 (Schipper 2000). Transportasi Ramah Lingkungan dapat juga berarti kumpulan dari bentuk transportasi dengan model yang lebih berkelanjutan menuju perkembangan lingkungan yang dapat diterima oleh masyarakat perkotaan dengan ciri khas akan meningkatkan produktifitas dan keuntungan dari penerapan model yang dimaksud. Transportasi Ramah Lingkungan dapat juga berarti pencegahan dimana usaha

pencegahan dianggap sebagai usaha yang lebih ringan dan murah daripada usaha untuk memperbaiki kondisi lingkungan yang sudah rusak.

Akibat dari volume kendaraan yang semakin meningkat dan di dukunginya kapasitas jalan yang sudah tidak dapat menampung kendaraan, maka area di rute stadion jakabaring-Jembatan Ampera akan mengalami kemacetan. Dengan meningkatnya volume kendaraan dapat meningkatkan polusi kendaraan, dampak dari global warming pun sudah dirasakan oleh dunia. Seperti mencairnya kutub utara, kutub selatan, dan peningkatan suhu global yang menyebabkan permukaan air laut naik, mengubah jumlah pola curah hujan.

Ditunjuknya Palembang sebagai tuan rumah *Sea Games 2011* memicu akan meningkatnya jumlah kendaraan. Semakin banyak kendaraan yang melintas maka menimbulkan kepadatan dan kemacetan yang mengakibatkan meningkat pula pencemaran pada udara, khususnya di daerah Ampera-Jakabaring yang menjadi pusat utama lalu lintas menuju ke pusat olahraga *Sea Games 2011* diselenggarakan. Mengapa di pilihnya jakabaring menjadi tempat penyelenggaraan sea games 2011 di Palembang. Mengapa bukan di tempat lain. Jawabanya adalah karena daerah Jakabaring masih mudah untuk di tata dan ditunjuknya pembangunan Jakabaring menjadi pusat olahraga di kota Palembang sebagai pusat olahraga di Indonesia.

1.2. Perumusan Masalah

Secara umum rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

- 1) Kontribusi kendaraan terhadap udara pada masa sekarang ini dan pada pertandingan Sepak Bola.
- 2) Bagaimana standar emisi GRK (Gas Rumah Kaca) terdapat 6 jenis zat pencemar udara yang berasal dari kegiatan manusia yang akan di konversikan ke CO₂
- 3) Bagaimana penurunan CO₂ dengan skema kendaraan tidak bermotor.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah:

- 1) Mengetahui Gas emisi yang dihasilkan Kendaraan pada masa sekarang ini dan pada saat Sea Games.
- 2) Menganalisa standar emisi GRK (Gas Rumah Kaca) dimana 6 jenis zat pencemar udara akan dikonversikan ke gas CO₂.

- 3) Merencanakan pengurangan gas CO₂ dengan skema kendaraan tidak bermotor.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Batasan aspek yang dibahas dalam penelitian ini adalah sistem udara bersih pada kawasan Ampera-Jakabaring. Pencemaran udara (polusi) yang berhubungan dengan transportasi disebabkan oleh emisi kendaraan. Penelitian dilakukan melalui analisa terhadap jumlah kendaraan yang melintas dengan *Traffic Counting survey* lalu lintas harian rata-rata dan persentase kerusakan lingkungan pada udara.

1.5. Sistematika Penelitian

Untuk mempermudah penyusunan laporan tugas akhir ini maka laporan ini disajikan dalam lima bab yang tersusun dalam sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I. Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang penulisan judul, maksud dan tujuan penulisan, metode pengumpulan data, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II. Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas informasi yang bersifat ilmu secara teoritis mengenai air cleaner terhadap transportasi dan hal-hal yang berkaitan dengan judul.

BAB III. Metodologi

Bab ini membahas tentang penjelasan mengenai metode atau cara-cara yang digunakan dalam melakukan penelitian.

BAB IV. Analisis dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang penjabaran analisis data dan penjabaran hasil dari analisa yang telah dilakukan.

BAB V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas kesimpulan hasil analisis dari penelitian yang dilakukan di kota tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Buchari, Erika. *Multimodal Public Transport (MMPT)* in Palembang, (online)
(<http://www.mmpt.org>, diakses Oktober 2009)
- Transportation Research Board (TRB). 1998. *NCHRP Research Results Digest: Number 230*. National Research Council, Transportation Research Board, Washington, DC, August
- Onogawa K, 2007, *Environment Sustainable Transport For Asian Cities*, UNCRD, Minister of the Environment Government of Japan, Japan.
- Pedoman penulisan laporan Kerja Praktek dan Tugas Akhir (Skripsi)*. Jurusan Teknik Sipil UNSRI. Palembang 2008.
- Soejachmoen, MH, 2005, *Transportasi Kota Dalam Pembangunan Kota Yang Berkelanjutan*, ISBN No : 979-99134-5-4, Subur Printing, Jakarta.
- Kementrian Lingkungan Hidup, 2007, *Rencana Aksi Nasional Dalam Menghadapi Perubahan Iklim*, Kementrian Negara Lingkungan Hidup, Jakarta