

ISBN: 979.9243.80.7

KoNTeKS I

Konferensi Nasional Teknik Sipil I

Prosiding

**TANTANGAN INDUSTRI KONSTRUKSI
DI MASA DEPAN**

Yogyakarta, 11 - 12 Mei 2007

Editor :
Siswadi, S.T., M.T.
Ferianto Raharjo, S.T., M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil

didukung oleh :



Cabang
Yogyakarta



Cabang
Yogyakarta



Komda
Yogyakarta



Cabang
Yogyakarta





Cabang
Yogyakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisa Biaya Kemacetan Di Bandar Lampung
Penulis : Rahayu Sulistyorini
NIP : 19741004 2000032002
Instansi : Fakultas Teknik, Universitas Lampung
Publikasi : Prosiding Nasional
: ISBN 979.9243.80.7
: Vol I, No. 1, Hal. 507-517, Bulan Mei dan Tahun 2007
Penerbit : Universitas Atmajaya Yogyakarta

Bandar Lampung, 21 Januari 2011

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Lampung



Dr. Ir. Lusmelia Afriani, D.E.A
NIP. 196505101993032008

Penulis,



Dr. Rahayu Sulistyorini, ST. MT.
NIP. 19741004 2000032002

Menyetujui:

A.n. Ketua Lembaga Penelitian
Sekretaris Lembaga Penelitian Unila



Drs. Mardi Syahperi
NIP. 195801001980031001

NO. INVEN	TGL	JENIS	PARAF
18	7	Prosiding	
me	feb		
10	2011		

DOKUMENTASI LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG

**PROSIDING
KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL I (KoNTekS I)
“TANTANGAN INDUSTRI KONSTRUKSI DI MASA DEPAN”**

Hak Cipta © 2007, pada penulis/penerbit

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun,
tanpa izin tertulis dari penerbit.

Edisi Pertama,

Cetakan Pertama, 2007

Penerbit:

Penerbitan Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Jl. Babarsari No. 44, Kotak Pos 1086

Telp. (0274) 487711 (hunting), Fax. (0274) 487748

Yogyakarta 55281

NOMOR BUKU 396-FT-67-04-07

ISBN: 979.9243.80.7

KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL I (KoNTekS I)

Panitia Pengarah

F.X. Nurwadi Wibowo, Ir., M.Sc., Dr.

Peter F. Kaming, Ir., M.Eng., Ph.D.

Yoyong Arfiadi, Ir., M.Eng., Ph.D.

Reviewer

Benjamin Lumantarna, Ir., M.Eng., Ph.D., Prof. (UK Petra)

Budi Wignyosukarto, Ir., Dip.HE., Dr., Prof. (UGM)

Siti Malkhamah, Ir., M.Sc., Dr., Prof. (UGM)

Sofia W. Alisjahbana, Ir., M.Sc., Ph.D., Prof. (UNTAR)

Triwulan, Ir., Dr., Prof. (ITS)

Biemo W. Soemardi, Ir., MSE., Ph.D. (ITB)

F.X. Nurwadi Wibowo, Ir., M.Sc., Dr. (UAJY)

Gogot Setiabudi, Ir., M.Sc., Ph.D. (UK Petra)

Peter F. Kaming, Ir., M.Eng., Ph.D. (UAJY)

Robert J. Kodoatie, Ir., M.Eng., Ph.D. (UNDIP)

Yoyong Arfiadi, Ir., M.Eng., Ph.D. (UAJY)

Penyelenggaraan

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Didukung oleh

PT. VSL INDONESIA

PT. TEKNINDO GEOSISTEM UNGGUL

PT. SIKA INDONESIA

PT. FOSROC INDONESIA

PT. PAKUBUMI SEMESTA

PT. BLUESCOPE LYSAGHT INDONESIA

PT. WAHANAARTHAHAKSARA

Himpunan Ahli Konstruksi Indonesia (HAKI)

Himpunan Ahli Manajemen Konstruksi Indonesia (HAMKI)

Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI)

Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia (HATTI)

Masyarakat Transportasi Indonesia (MTI)

Alamat Sekretariat

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Jl. Babarsari 44

Yogyakarta – 55281

Telp: 0274 – 487711 ext: 1150

Fax: 0274 – 487748

Website : <http://konteks.uajy.ac.id>

E-mail : konteks@mail.uajy.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas rahmat dan limpahan bakti Tuhan Yang Maha Esa sehingga Konferensi Nasional Teknik Sipil I (KoNTeKS I) dapat terlaksana dengan tema "Tantangan Industri Sipil di Masa Depan" akan terlaksana.

Tantangan yang dihadapi oleh masyarakat sipil dan pembangunan adalah bagaimana dengan teknologi yang semakin maju mencari dan menciptakan teknologi baru untuk berkembangnya para ahli konferensi akademik dan pemerintah, ide, gagasan maupun pengalaman yang dapat diwujudkan dalam bentuk konstruksi di Indonesia.

Para hadirin dan pengabdi yang terhormat, semoga kehadiran Komada Demak telah dengan yang berkenan sebagai pengabdian dan pengabdian dalam konferensi ini. Para hadirin juga dapat membantu review dan karya tulis dalam mengembangkan karya tulis, paper, buku/buku, prosedure call for paper, pengurus organisasi profesi dan berbagai pihak yang telah berpartisipasi dan mendukung penyelenggaraan konferensi ini.

KoNTeKS I

Konferensi Nasional Teknik Sipil I

Demak, 2018

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas rahmat dan limpahan berkat Tuhan Yang Maha Esa sehingga Konferensi Nasional Teknik Sipil I (KoNTekS I) dengan tema “Tantangan Industri Konstruksi di Masa Depan” dapat terlaksana.

Tantangan yang dihadapi oleh insinyur sipil dalam perencanaan dan pelaksanaan prasarana fisik adalah mengembangkan teknologi yang sudah ada sebelumnya maupun mencari dan menciptakan teknologi baru. Konferensi ini bertujuan sebagai media berkumpulnya para ahli konstruksi, akademisi dan praktisi untuk menyajikan hasil penelitian, ide, gagasan maupun pengalaman praktis dalam dunia konstruksi di Indonesia.

Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kami sampaikan kepada Pemakalah Undangan yang berkenan berbagi pengalaman dan pengetahuan dalam konferensi ini. Terima kasih juga kepada Bapak/Ibu reviewer atas kerja sama dalam mengevaluasi abstrak call for paper, Bapak/Ibu pemakalah call for paper, pengurus himpunan/asosiasi profesi dan berbagai pihak yang telah berpartisipasi dan mendukung penyelenggaraan konferensi ini.

Yogyakarta, 11 Mei 2007

Panitia KoNTekS I

KATA SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Atma selalu mengayarkan kepada manusia untuk berkeadilan dan mengembangkan ilmu dan teknologi komersial bangunan. Proses pembangunan tersebut tidak mungkin dilepaskan dari permasalahan ketahanan masyarakatnya. Arsitek bangunan-bangunan kuno mengkonstruksikan bangunan masa kini menantang bahwa kemegahan budaya, keagungan letak geografis, dan kemajuan sosial ekonomi memiliki pengaruh terhadap perkembangan teknologi konstruksi.

Konstruksi bangunan dan kerajinan arsitek kuno adalah gempa bumi yang terjadi di berbagai belahan dunia dalam kurun waktu yang sangat lama. Arsitek ini meneliti secara sebuah pendekatan dan konsep baru dalam pembangunan di daerah rawan gempa. Selama ini konsep desain bangunan kuno hanya menggunakan material akbar gempa dengan intensitas kecil atau sedang. Konstruksi bangunan dijamin tidak rusak, sedangkan akbar gempa dengan intensitas kuat. Konstruksi bangunan dijamin tidak roboh atau jika terjadi kerusakan maka kerusakan tersebut mengikuti pola yang telah dibenarkan. Pendekatan yang dikembangkan berdasarkan metafisik ini ternyata tidak menanggapi kenyataan sebuah bangunan beserta seluruh isi dan penghuninya. Belum terjaminnya keberagaman risiko akbar gempa, termasuk pada bangunan-bangunan masa awal kekomersialan yang sangat lama akan memperbesar potensi gangguan gempa dengan intensitas sedang atau

KoNTeKS I

Konferensi Nasional Teknik Sipil I

Atma Jaya Yogyakarta sejak dari pengembangannya sebagai lembaga pendidikan KoNTeKS I (Konferensi Nasional Teknik Sipil I) oleh Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Saya berharap konferensi ini akan menjadi ajang diskusi para sarjana teknik sipil untuk mendapatkan wawasan berbagai tantangan yang dihadapi dalam perencanaan dan pelaksanaan pembangunan prasarana fisik di negara kita.

Demikianlah saya sampaikan pula kepada para pembicara dan seluruh panitia yang telah menyempatkan diri mendukung konferensi ini.

Salam bertukar ilmu!

Salam,
Rektor

Dr. Dedy Prahara, M.Sc.

KATA SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Alam selalu mengajarkan kepada manusia untuk menciptakan dan mengembangkan ilmu dan teknologi konstruksi bangunan. Proses pengembangan tersebut tidak mungkin dilepaskan dari perkembangan kebudayaan masyarakatnya. Artefak bangunan-bangunan kuno maupun ikon-ikon bangunan masa kini menunjukkan bahwa kemajemukan budaya, perbedaan letak geografis, dan kemajuan sosial ekonomi memiliki pengaruh terhadap perkembangan teknologi konstruksi.

Kerusakan bangunan dan kerugian sosial ekonomi akibat gempa bumi yang terjadi di berbagai belahan dunia dalam kurun waktu lima tahun terakhir ini menuntut adanya sebuah pendekatan dan konsep baru dalam perencanaan bangunan di daerah rawan gempa. Selama ini konsep disain bangunan tahan gempa menganut falsafah: akibat gempa dengan intensitas kecil atau sedang, konstruksi bangunan dijamin tidak rusak; sedangkan akibat gempa dengan intensitas kuat, konstruksi bangunan dijamin tidak roboh atau jika terjadi kerusakan maka kerusakan tersebut mengikuti pola yang telah direncanakan. Pendekatan yang dikembangkan berdasarkan falsafah ini ternyata tidak menjamin keamanan sebuah bangunan beserta seluruh isi dan penghuninya. Belum terjaminnya keseragaman risiko akibat gempa, termasuk pada bangunan-bangunan pada wilayah kegempaan yang sama, tentu akan memperbesar potensi gangguan terhadap aktifitas kehidupan dan bisnis akibat gempa dengan intensitas sedang atau kuat.

Menjelang peringatan setahun gempa bumi di Yogyakarta yang terjadi pada tanggal 27 Mei 2006, saya menyambut baik dan penghargaan setinggi-tingginya diadakannya KoNTEKS I (Konferensi Nasional Teknik Sipil I) oleh Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Saya berharap konferensi ini akan menjadi ajang diskusi para sarjana teknik sipil untuk mendapatkan jawaban terhadap berbagai tantangan yang dihadapi dalam perencanaan dan pelaksanaan pembangunan prasarana fisik di negara kita.

Terima kasih saya ucapkan pula kepada para pembicara dan seluruh panitia yang telah menyiapkan penyelenggaraan konferensi ini.

Selamat berkonferensi!
Salam,
Rektor

Prof. Dr. Dibyo Prabowo, M.Sc.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	v
Kata Sambutan	vii
Daftar Isi	x
Analisis Sistem Lintang Tegak Balok-Balok Beton dengan Beban Gaya Normal Tekan Eksentris <i>Surdane Juliana, Lili M. Gultom</i>	1
Jembatan Sederhana Sunda Persegiempat di Kawasan Jawa dan Sumatera	29
KoNTeKS I Keberhasilan Geoteknik pada Konstruksi Jalan Tol di Kawasan Merapi	45
Konferensi Nasional Teknik Sipil I Evaluasi Komersial dan Pilihan Kebijakan Industri Konstruksi ke Depan <i>Demang Parkari, Akmal Suraji, Hengri Purwati, Itha Wicak Budhi Sunda</i>	61
Analisis Membran Perilaku Perilaku Pondasi Tiang Bor dengan Labih Kasus Studi Kasus Instrumentasi dan Interpretasinya pada Uji Beban Tiang Bor di Jakarta <i>Lennyalle Hartono Wn</i>	89
Perencanaan Konstruksi Jembatan dan Terowongan di Kawasan Kebanyakan <i>Andhianingsa, Tony Foko</i>	109
Perencanaan Tanah Metoda Prakooperasi dengan Penggunaan Pondasi Pili dan Analisis Instrumentasi Geoteknik <i>H. Sigit P. Kurniawan</i>	121
Studi PiscoCrete® sebagai Dispersan untuk Self Compacting Concrete	131
<i>Heri Pratiwi</i>	
Studi Logi Dera untuk Perencanaan Struktur Beton Bermutu terhadap Korosi dalam Lingkungan Laut <i>K. Satrio Nugroho</i>	137
<i>K. Satrio Nugroho</i>	
Kajian Model Perilaku Swelling pada Tanah Lempung Ekspansif dengan Pondasi Batang <i>Agus Nugroho Sudjianto</i>	147
<i>Agus Nugroho Sudjianto</i>	
Studi Soal Properties dari Hasil Cane Penetrasi dan Test	161
<i>Abdullah Lili</i>	

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	v
Kata Sambutan	vii
Daftar Isi	ix
Analisis Kolom Langsing Tubular Komposit Baja-Beton dengan Beban Gaya Normal Tekan Eksentris	1
<i>Bambang Budiono, Luhut M. Gultom</i>	
Jembatan Selat Sunda Penyeberangan Antara Jawa dan Sumatera	29
<i>Wiratman Wangsadinata</i>	
Pertimbangan Geoteknik pada Konstruksi Subway untuk Jakarta Metro	45
<i>Paulus P. Rahardjo</i>	
Sektor Konstruksi dan Pilihan Kebijakan Industri Konstruksi ke Depan	63
<i>Danang Parikesit, Akhmad Suraji, Hengki Purwoto, Lilik Wachid Budi Susilo</i>	
Tantangan Memprediksi Perilaku Fondasi Tiang Bor dengan Lebih Tepat: Studi Kasus Instrumentasi dan Interpretasinya pada Uji Beban Tiang Bor di Jakarta	89
<i>SP. Limasalle, Hartono Wu</i>	
Pembangunan Konstruksi Jembatan dan Terowongan di Kawasan Perkotaan	109
<i>J. Tjintatmijarsa, Tony Yoko</i>	
Perbaikan Tanah Metoda Prakompresi dengan Penggunaan PV Drain, PH Drain, dan Instrumentasi Geoteknik	121
<i>Wahyu P. Kuswanda</i>	
Sika®ViscoCrete® sebagai Dispersan untuk Self Compacting Concrete	131
<i>Handi Prajitno</i>	
Teknologi Baru untuk Perlindungan Struktur Beton Bertulang terhadap Korosi dalam Lingkungan Laut	137
<i>Kuncoro Diputera</i>	
Kajian Model Perilaku Swelling pada Tanah Lempung Ekspansif dengan Pola Dua Dimensi	147
<i>Agus Tugas Sudjianto</i>	
Prediksi Soil Properties dari Hasil Cone Penetrometer Test	155
<i>Yohannes Lulie</i>	

Optimalisasi Sungai Wisu dan Sungai Kanal sebagai Pengendali Banjir di Kawasan Kota Jepara <i>Esti Santoso, S. Imam Wahyudi</i>	165
Analisa Jaminan Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Produktivitas Kerja pada Proyek Konstruksi <i>Abriyani Sulistyawan</i>	173
Analisa Perbandingan Estimasi Biaya Dengan Metode Faktor terhadap Penggunaan Alat dan Tenaga Kerja <i>Hermawan, Aris Hermawan, Maharany, Decky Chandra H.</i>	185
Earned Value Method untuk Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Menggunakan Microsoft Project dan Excel <i>Ferianto Raharjo</i>	197
Faktor-Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Kesiapan Kontraktor Indonesia dalam Menghadapi Era Globalisasi <i>Bertinus Simanihuruk</i>	205
Identifikasi Sasaran Modifikasi Perilaku Pekerja sebagai Faktor Pencegah Kecelakaan Kerja Berdasarkan Analytic Hierarchy Process <i>M. Asad Abdurrahman</i>	217
Penerapan Pengelolaan Sumber Daya dalam Standar ISO 9000:2000 oleh Kontraktor di Indonesia <i>Eko Setyanto, Harijanto Setiawan</i>	227
Model Analisis Investasi Pengembang Perumahan <i>Sentosa Limanto</i>	235
Peran Manajemen Konstruksi terhadap Prestasi Kontraktor pada Proyek Konstruksi Berskala Kecil <i>Hermawan, Suzy Wiramargana, Aprilia Kurniawati, Dimas Kusumawardhana</i>	241
Praktik Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) pada Industri Konstruksi di Indonesia <i>Peter F. Kaming</i>	253
Sistem Informasi Kinerja Industri Konstruksi Indonesia: Kebutuhan akan Benchmarking dan Integrasi Informasi <i>Muhamad Abduh, Biemo W. Soemardi, Reini D. Wirahadikusumah</i>	265
Studi Komparasi Pendidikan Manajer Proyek Konstruksi <i>Peter F. Kaming, Lorentius H. Suryawan.</i>	275
Studi Mengenai Model Estimasi Durasi Konstruksi Bangunan Gedung <i>Peter F. Kaming, FX. Junaedi Utomo, Agus S. Tanmargo</i>	285

Studi Tentang Project Closeout pada Proyek Gedung T (Gedung Kuliah dan Poliklinik) Universitas Kristen Petra	295
<i>Sentosa Limanto, Herry P. Chandra, Arianti Susanto, Fince</i>	
Pelajaran dari Gempa Bumi Yogyakarta 27 Mei 2006	307
<i>Ferianto Raharjo, Yoyong Arfiadi, Ade Lisantono, FX. Nurwadji Wibowo</i>	
Analisis Penggunaan Bahan Substitusi pada Batang Nol Model Jembatan Rangka Baja Terhadap Stabilitas Struktur	319
<i>Mochamad Solikin, Muhammad Ujiyanto</i>	
Analisis Torsi pada Bangunan Asymmetri dengan Model Statik 3D	329
<i>Beta Gustria</i>	
Aplikasi Peredam Massa Selaras untuk Gedung Bertingkat Tinggi Tak Simetrik	337
<i>Yoyong Arfiadi, David Charles</i>	
Kinerja Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Sesuai SNI 03-2847-2002 Ditinjau dari Ketentuan Senggang Minimum Kolom	349
<i>Pamuda Pudjisuryadi, Benjamin Lumantarna</i>	
Kompatibilitas antara Superplasticizer Tipe Polycarboxylate dan Naphthalene dengan Semen Lokal	357
<i>Antoni, Handoko Sugiharto</i>	
Mekanisme Keruntuhan Balok Beton yang Dipasang Carbon Fiber Reinforced Plate	369
<i>Antonius, Endah K. Pangestuti</i>	
Pemodelan Numerik Respon Dinamik Turbin Angin	379
<i>Olga Pattipawaej, Medianto</i>	
Penanganan Jembatan Janti Fly Over Yogyakarta Pasca Gempa Bumi 27 Mei 2006	389
<i>Andreas Triwiyono</i>	
Pengaruh Lokasi Bukaannya pada Balok-T Beton Hibrida Prategang Parsial	399
<i>Titik Penta Artiningsih</i>	
Peningkatan Disipasi Energi dan Daktilitas pada Kolom Beton Bertulang yang Diretrofit dengan Carbon Fiber Jacket	409
<i>Johanes Januar Sudjati</i>	
Perencanaan Jembatan Balok Pelengkung Beton Bertulang Tukad Yeh Penet, di Sangeh	419
<i>I Nyoman Sutarja</i>	

Perencanaan Struktur Jembrana Twin Tower “Tedung Bali” (Tinggi Total dari Muka Tanah 134 m)	427
<i>I Nyoman Sutarja, I Ketut Swijana, A.A. Yana</i>	
Perkuatan Kolom yang Miring Akibat Gempa Bumi	435
<i>F.X. Nurwadji Wibowo, Yoyong Arfiadi, Fransisca Dwi Handayani</i>	
Studi Pemanfaatan Serbuk Gergajian Kayu sebagai Bahan Tambah Campuran Batako	443
<i>Herwani</i>	
Studi Pemodelan Inelastik dan Evaluasi Kinerja Struktur Ganda dengan Midas/GenTM	451
<i>Yosafat Aji Pranata, Djoni Simanta</i>	
Analisis Ability To Pay (ATP) dan Willingness To Pay (WTP) Jalan Tol Semarang – Solo	461
<i>Indra Widhy Nugroho, Ronald Angga Kusuma, Djoko Setijowarno, Raditin Ruktiningsih</i>	
Studi Kelayakan Pembangunan Flyover Melintang Rel Kereta Api	475
<i>Risdiyanto</i>	
Analisis Kebutuhan dan Karakteristik Parkir di Terminal Tirtonadi Surakarta	485
<i>Swardi</i>	
Angkutan Umum Perdesaan di Indonesia: Tantangan dalam Upaya Peningkatan Mobilitas Masyarakat Perdesaan	497
<i>Dewanti</i>	
Analisa Biaya Kemacetan di Bandar Lampung	507
<i>Rahayu Sulistyorini, Ofyar Z. Tamin</i>	
Kajian Analisis Fasilitas Lahan Parkir Gedung Gallery Seni Budaya dan Pengaruh Parkir Bagi Lalu Lintas di Jalan Perkapalan Alun-Alun Utara Keraton Jogjakarta	519
<i>I. Hendra Suryadharna</i>	
Kalibrasi Model Sebaran Pergerakan (Gravity Model) Menggunakan Add-In Microsoft Excel (Solver)	529
<i>Rudy Setiawan</i>	
Pengembangan Model Struktur Perkerasan Lentur pada Kondisi Cross Anisotropic dan Interface Tidak Kasar dengan Menggunakan Program SAP2000	539
<i>Eri Susanto Hariyadi, Bambang Ismanto S., Bambang Sugeng S., Djunaedi Kosasih</i>	

Standarisasi Pelayanan Angkutan Perkotaan dalam Upaya Mengurangi Kemacetan <i>Imam Basuki</i>	549
Studi Evaluasi Operasi Angkutan Umum di Kabupaten Sragen <i>Prioutono Puguh Putranto, Djoko Setijowarno, Rudatin Ruktiningsih</i>	561
Studi Kelayakan Jalan Alternatif Simpang Kali Pentung – Nglanggeran – Putat Kabupaten Gunungkidul <i>Dewi Handayani</i>	573
Studi Kelayakan Terminal Penumpang Kecamatan Rongkop Kabupaten Gunungkidul <i>Dewi Handayani</i>	583
Studi Kelayakan Terminal Tingkir dengan Adanya Jalan Lingkar Cebongan – Blotongan Salatiga <i>Diyah Lestari, Kemmala Dewi, M Awan Saleh, Dedi Syahrui</i>	593
Studi Pengoperasian Angkutan Umum Massal di Semarang (Studi Kasus Koridor Mangkang-Penggaron dengan Moda Bus) <i>Jeremiah Budiono, Setia Kurnia Putri, Djoko Setijowarno, Raditin Ruktiningsih</i>	603
Terminal Bus Antarkota Pamekasan (Tinjauan Rekayasa Transportasi, Kebijakan Publik dan Hukum) <i>Bambang Poerdyatmono</i>	615
Indeks Penulis	629

ANALISA BIAYA KEMACETAN DI BANDAR LAMPUNG

Kalsyarudin¹, Yudianto², Agus Z. Fauzi³

¹Departemen Teknik Perencanaan, Universitas Mitra, Jl. Cendrawati 10, Bambang
Santoso, Surabaya 60119, Indonesia
²Departemen Teknik Sipil, Universitas Mitra, Jl. Cendrawati 10, Bambang
Santoso, Surabaya 60119, Indonesia

ABSTRAK

Peningkatan ekonomi yang tinggi di Bandar Lampung berakibatkan dari pertumbuhan penduduk, peningkatan kualitas dan kuantitas kendaraan. Kapasitas jalan yang terbatas tidak mendukung lagi dan mengakibatkan terjadinya kemacetan. Salah satu komponen biaya operasi kendaraan yang dominan dalam biaya adalah konsumsi bahan bakar. Dengan studi lapangan di rute utama di Bandar Lampung (Jalan Karang Bahari - Labang Karang Tebuk - Benang - Tanjung - Karang - Raja Rasa - Tanjung Karang - Wachidzal). Tipe kendaraan yang di survey adalah kendaraan jenis A. Parameter yang di survey adalah waktu perjalanan, kecepatan, konsumsi bahan bakar dan biaya bahan bakar. Pengukuran waktu perjalanan dan kecepatan menggunakan alat ukur *gps/odometer* merek *Garmin* yang digunakan adalah *Garmin Concept Drive Model Seri 2019* dan *Garmin Edge Model 830* dan kedua alat ukur, yaitu di menggunakan *Garmin Connect* sebagai aplikasi untuk melihat hasil, model konsumsi bahan bakar pada kendaraan adalah *Garmin Drive Model 2019* dan *Garmin Edge Model 830* dan kedua alat ukur, yaitu di menggunakan *Garmin Connect* sebagai aplikasi untuk melihat hasil.

KoNTeKSi

Konferensi Nasional Teknik Sipil 1

Kartini

Data survey didapat $V_{rata-rata} = 24,625$ km/jam dan $V_{maksimum} = 27,75$ km/jam. Konsumsi bahan bakar untuk $V_{rata-rata} = 24,625$ km/jam adalah 140 ml/jam. Sedangkan konsumsi bahan bakar untuk $V_{maksimum} = 27,75$ km/jam adalah 145 ml/jam. Dengan jalan perkiraan kecepatan maksimum adalah 40 km/jam. Biaya konsumsi, asalkan konsumsi bahan bakar adalah 110 ml/km. Maka biaya konsumsi bahan bakar akibat macet yang terjadi adalah 20-30 ml/km. Sehingga kerugian finansial sekitar Rp 3.103.750 per tahun nya. Dari hasil perhitungan biaya kemacetan yang terjadi akibat kemacetan 3 hari yaitu Senin, Kamis, dan Sabtu (untuk 3 hari libur) pada jam sibuk pada tahun 2019 setelah pada jam sibuk yang biaya kemacetan rata-rata per jam adalah sebesar Rp 732.500,00 pada hari Senin adalah Rp. 793.365,25, dan pada hari Minggu (libur) sebesar Rp. 176.441,25.

Dari hasil perhitungan biaya kemacetan untuk rencana jalan Kartini sebesar Rp. 234.733.146,5 dalam setahun pada jam-jam sibuk. Dengan kecepatan rata-rata yang akan lebih cepat adalah pada hari kerja sebesar 0,58 dan pada hari libur 0,35. Sehingga angka ini diharapkan memberikan gambaran kepada instansi terkait untuk melakukan kendali kemacetan terutama pada jam-jam sibuk pada hari libur.

Kata kunci: Biaya Kemacetan, Konsumsi Bahan Bakar, Odometer dan Aplikasi *Garmin Connect* sebagai peralatan transportasi.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Penelitian

Salah satu pertumbuhan ekonomi yang tinggi di Bandar Lampung terwujud dari pertumbuhan penduduk yang tinggi seiring dengan meningkatnya kebutuhan transportasi dan meningkatkan kendaraan. Kapasitas jalan yang terbatas tidak mendukung lagi untuk menampung tingginya pertumbuhan transportasi di perbatasan

ANALISA BIAYA KEMACETAN DI BANDAR LAMPUNG

Rahayu Sulistyorini¹, Ofyar Z. Tamin²

¹Mahasiswa Sekolah Pascasarjana Teknik Sipil ITB, Jl. Ganesha 10, Bandung
Sulistyorini_smd@yahoo.co.uk, Rahayu350@students.itb.ac.id

²Dosen Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB, Jl. Ganesha 10, Bandung
Ofyar@trans.si.itb.ac.id

ABSTRAK

Pertumbuhan ekonomi yang tinggi di Bandar Lampung tercermin dari pertumbuhan penduduk, pergerakan transportasi dan kepemilikan kendaraan. Kapasitas jalan yang terbatas tidak mencukupi lagi dan mengakibatkan terjadinya kemacetan. Salah satu komponen biaya operasi kendaraan yang ditinjau dalam studi ini adalah konsumsi bahan bakar. Daerah studi meliputi 4 rute utama di Bandar Lampung (Tanjung Karang-Pahoman, Tanjung Karang-Teluk Betung, Tanjung Karang-Raja Basa, Tanjung Karang-Wayhalim). Tipe kendaraan yang di survey adalah kendaraan roda 4. Parameter yang dianalisis adalah waktu perjalanan, kecepatan, konsumsi bahan bakar dan biaya bahan bakar. Pengukuran waktu perjalanan dan kecepatan menggunakan *observed car method*. Model yang digunakan adalah *Fuel Consumption Model* dari *Australian Road Research Board*. Model ini terdiri dari empat, yaitu: *An instantaneous fuel consumption model*, model dasar konsumsi bahan bakar, model konsumsi bahan bakar pada kecepatan bergerak dan model konsumsi bahan bakar pada kecepatan perjalanan rata-rata. Pada penelitian ini digunakan model konsumsi bahan bakar pada kecepatan perjalanan rata-rata. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan pengukuran biaya kemacetan menggunakan metode lain (A. Tzedakis, 1980) untuk jalan RA. Kartini.

Dari survey didapat V_s rata-rata = 24.625 km/jam dan V_t rata-rata = 27.75 km/jam, Konsumsi bahan bakar untuk V_s rata-rata = 24.625 km/jam adalah 140 mL/km. Sedangkan konsumsi bahan bakar untuk V_t rata-rata = 27.75 km/jam adalah 130 mL/km. Desain jalan perkotaan kecepatan rata-ratanya adalah 40 km/jam. Dengan kecepatan tersebut konsumsi bahan bakar adalah 110 mL/km. Maka kenaikan konsumsi bahan bakar akibat tundaan yang terjadi adalah 20-30 mL/km. Sehingga kerugian finansial sekitar Rp. 2.463.750 per tahun nya. Dari hasil perhitungan biaya kemacetan untuk segmen jalan Kartini selama 3 hari yaitu Senin, Kamis, dan Minggu (mewakili hari libur) pada jam sibuk pada tahun 2005 adalah pada hari Senin total biaya kemacetan pada jam-jam sibuk sebesar Rp. 782.516,6, pada hari Kamis sebesar Rp. 783.363,28, dan pada hari Minggu (libur) sebesar Rp. 176.441,26.

Dari hasil perhitungan biaya kemacetan untuk segmen jalan Kartini sebesar Rp. 254.235.146,5 dalam setahun pada jam-jam sibuk. Derajat kejenuhan rata-rata segmen jalan tersebut adalah pada hari kerja sebesar 0,88 dan pada hari libur 0,825. Besaran angka ini diharapkan memberikan dorongan kepada instansi terkait untuk perbaikan kondisi transportasi terutama perbaikan manajemen lalu lintas.

Kata kunci: Biaya Kemacetan, Konsumsi Bahan Bakar, *Observed Car Method*, kecepatan perjalanan rata-rata

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Tingkat pertumbuhan ekonomi yang tinggi di Bandar Lampung tercermin dari pertumbuhan penduduk yang tinggi seiring dengan meningkatnya pergerakan transportasi dan kepemilikan kendaraan. Kapasitas jalan yang terbatas tidak mencukupi lagi untuk menampung tingginya permintaan transportasi di perkotaan.

Kemacetan dan polusi sebagai akibat dari permintaan transportasi yang melebihi sediaan menjadi hal yang wajar terjadi di perkotaan.

Kemacetan tersebut mengakibatkan banyak kerugian, diantaranya ditinjau dari penggunaan bahan bakar dan bertambahnya waktu perjalanan. Selain itu terdapat kerugian lain berupa polusi lingkungan dan akibat lain yang terkadang sulit untuk diukur atau dikuantifikasi. Peningkatan biaya perjalanan bisa ditinjau dari waktu perjalanan yang bertambah atau konsumsi bahan bakar sebagai bagian dari analisis biaya operasi kendaraan. Salah satu komponen biaya operasi kendaraan yang akan ditinjau dalam studi ini adalah konsumsi bahan bakar.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis biaya perjalanan akibat kemacetan atau tundaan, ditinjau dari konsumsi bahan bakar menggunakan model.

1.3 Lingkup Penelitian

Untuk mencapai tujuan tersebut diatas, maka lingkup penelitian ini adalah:

- Daerah studi meliputi 4 rute utama di Bandar Lampung (Tanjung Karang-Pahoman, Tanjung Karang-Teluk Betung, Tanjung Karang-Raja Basa, Tanjung Karang-Wayhalim)
- Tipe kendaraan yang di survey adalah kendaraan roda 4
- Parameter yang dianalisis adalah waktu perjalanan, kecepatan, konsumsi bahan bakar dan biaya bahan bakar
- Pengukuran waktu perjalanan dan kecepatan menggunakan *observed car method*
- Model yang digunakan adalah *Fuel Consumption Model* dari *Australian Road Research Board*
- Sebagai pembanding dilakukan pengukuran biaya kemacetan menggunakan metode lain (A. Tzedakis, 1980) untuk jalan RA. Kartini. Jenis kendaraan yang ditinjau pada penelitian ini adalah sepeda motor, mobil, bus kota dan Angkot.

2. STUDI LITERATUR

2.1 Waktu Tundaan dan Waktu Antrian

Rumusan waktu tundaan (R) adalah:

$$R = \frac{L}{X} - \frac{L}{Y} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

R = Waktu tundaan yang dialami kendaraan (Jam)

X = Kecepatan kendaraan yang rendah (Km/Jam)

Y = Kecepatan kendaraan yang tinggi (Km/Jam)

L = Panjang antrian (Km)

Rumusan waktu antrian (T) adalah :

$$T = \frac{R}{\left(\frac{1}{X} - \frac{1}{Y}\right)X} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

T = Waktu antrian yang dialami kendaraan (Jam)

2.2 Model Perhitungan Biaya Kemacetan

A. Tzedakis, 1980, dalam makalahnya *Different Vehicles Speed and Congestion Cost*, mengatakan bahwa rendahnya kecepatan kendaraan adalah penyebab utama kemacetan.

Rumusan model:

$$C = N * \left[(BOK) X + \left(1 - \frac{X}{B} \right) V' \right] T \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

- C = Biaya Kemacetan (Rupiah)
- N = Jumlah Kendaraan (Kendaraan)
- BOK = Biaya Operasional Kendaraan Pada Kecepatan Rendah (Rp/Kend.Km)
- X = Kendaraan Pada Kecepatan Lambat (Km/Jam)
- B = Kendaraan Pada Kecepatan Tinggi/Bebas Hambatan (Km/Jam)
- V' = Nilai Waktu Perjalanan Kendaraan (Rp/Kend.Jam)
- T = Jumlah Waktu Antrian (Jam).

2.3 Model Konsumsi Bahan Bakar

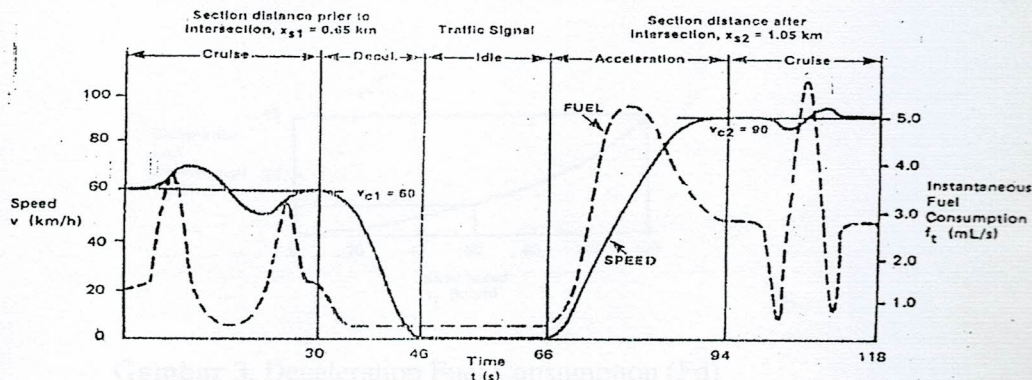
Dalam model konsumsi bahan bakar, ada empat jenis model, seperti berikut:

1. *An instantaneous fuel consumption model*

Merupakan manajemen lalu lintas untuk persimpangan, segmen jalan, atau jaringan daerah yang kecil dimana data lalu lintas bias langsung didapat. Contoh model ini adalah seperti **Gambar 1**.

Jumlah konsumsi bahan bakar = f_t (ml/s) diestimasi dengan:

$$\begin{aligned}
 f_t &= 0.444 + 0.090 R_T v + (0.054 a^2 v) a > 0 \quad \text{untuk } R_T > 0 \\
 &= 0.444 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{untuk } R_T \leq 0 \dots\dots\dots(4)
 \end{aligned}$$

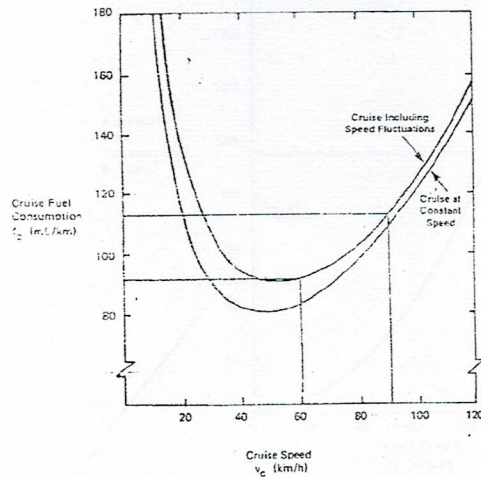


Gambar 1. *An instantaneous fuel consumption model*

- dimana
- $R_t = 0.333 + 0.00108 v^2 + 1200 a + 0.118G$
- v = kecepatan sesaat (m/s)
- G = Tanjakan (%)

2. Model Dasar Konsumsi Bahan Bakar

Seperti *instantaneous model*, tetapi pada kecepatan menjelajah, atau kecepatan awal dan kecepatan akhir di tiap moda (*cruise*, *idle*, *deceleration* dan *acceleration*) yang tersedia. Total konsumsi bahan bakar (ml) dapat dilihat pada **Gambar 2**.



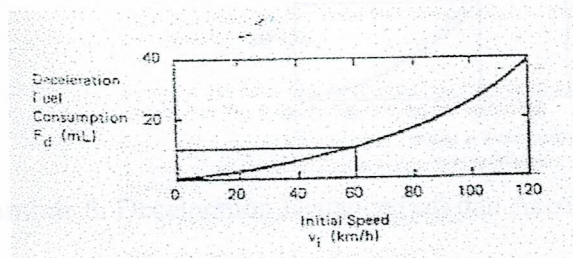
Gambar 2. Model Dasar Konsumsi Bahan Bakar

Total konsumsi bahan bakar (mL) dalam siklus *cruise-deceleration-idle-acceleration-cruise* diestimasi dengan menjumlahkan bahan bakar yang dikonsumsi selama menggunakan kendaraan:

$$F_s = f_{c1} (x_{s1} - x_d) + F_d + 0.444t_i + F_a + f_{c2} (x_{s2} - x_a) \dots \dots \dots (5)$$

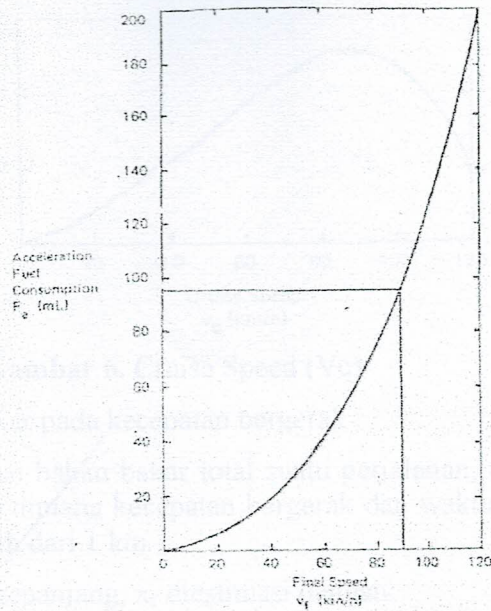
dimana

f_{c1} , f_{c2} adalah konsumsi bahan bakar *cruise* untuk kecepatan awal dan kecepatan akhir, v_{c1} dan v_{c2} seperti terlihat dalam **Gambar 2**. F_d , F_a , x_a dan x_d dapat dilihat dalam **Gambar 3**, **4** dan **5** untuk *deceleration* awal dan *acceleration* akhir, kecepatan dan tahanan nol.

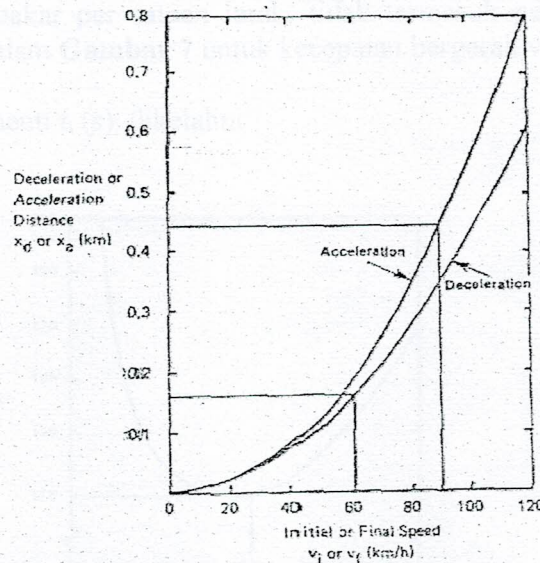


Gambar 3. Deceleration Fuel Consumption (F_d)

GUIDE TO FUEL CONSUMPTION ANALYSES

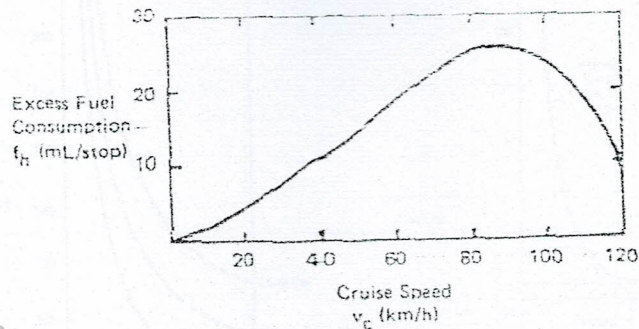


Gambar 4. Acceleration Fuel Consumption (F_a)



Gambar 5. Deceleration Distance (x_d) dan Acceleration Distance (x_a)

Jarak sebelum berhenti, x_{s1} (km), dan setelah berhenti, x_{s2} (km) dan waktu henti t_t diperoleh. Bahan bakar selama deceleration dan acceleration dari kecepatan v_c ke nol dan kembali ke v_c dibandingkan dengan jarak yang sama v_c ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Cruise Speed (V_c)

3. Model konsumsi bahan bakar pada kecepatan bergerak

Untuk mengestimasi konsumsi bahan bakar total suatu perjalanan, tetapi tidak untuk desain manajemen lalu lintas dimana kecepatan bergerak dan waktu berhenti tersedia datanya. Jarak perjalanan lebih dari 1 km.

Total konsumsi bahan bakar sepanjang, x_s diestimasi dengan:

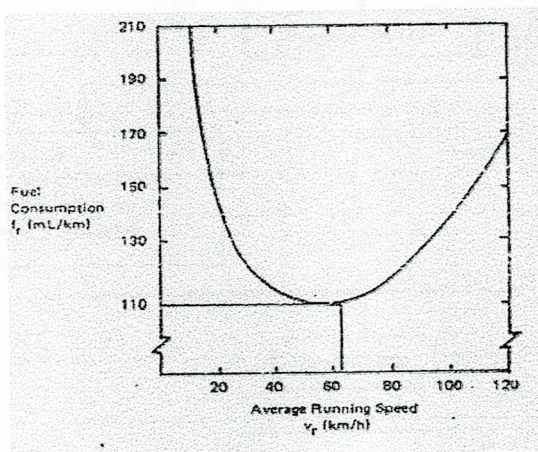
$$F_s = x_s f_r + 0.444t_i \text{ (mL)} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana

f_r adalah konsumsi bahan bakar per satuan jarak, tidak termasuk pengaruh waktu berhenti, dan dapat dilihat dalam **Gambar 7** untuk kecepatan bergerak v_r

$$v_r = 3600x_s / (t_s - t_i)$$

Nilai x_s (km) dan waktu berhenti t_i (s), diketahui

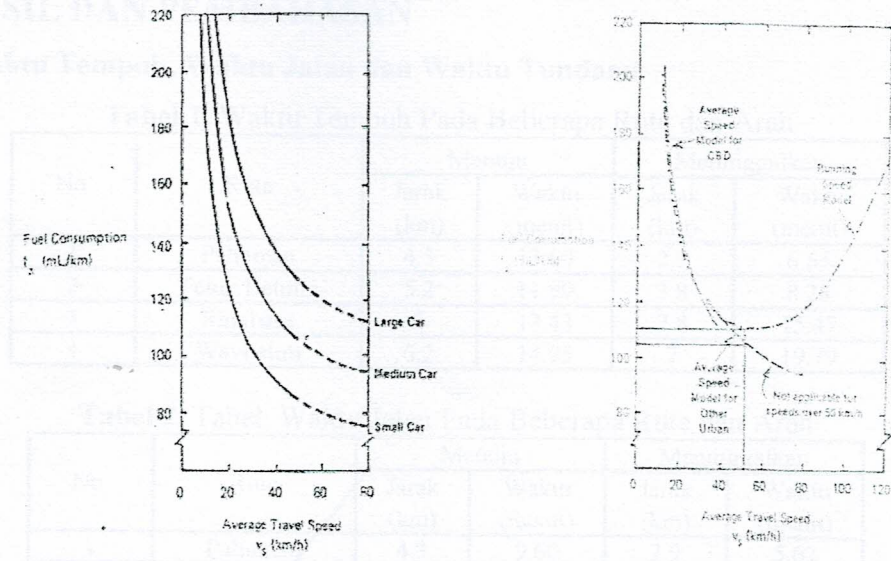


Gambar 7. Konsumsi Bahan Bakar per Satuan Jarak sebagai Fungsi Kecepatan Bergerak Rata-Rata

4. Model konsumsi bahan bakar pada kecepatan perjalanan rata-rata

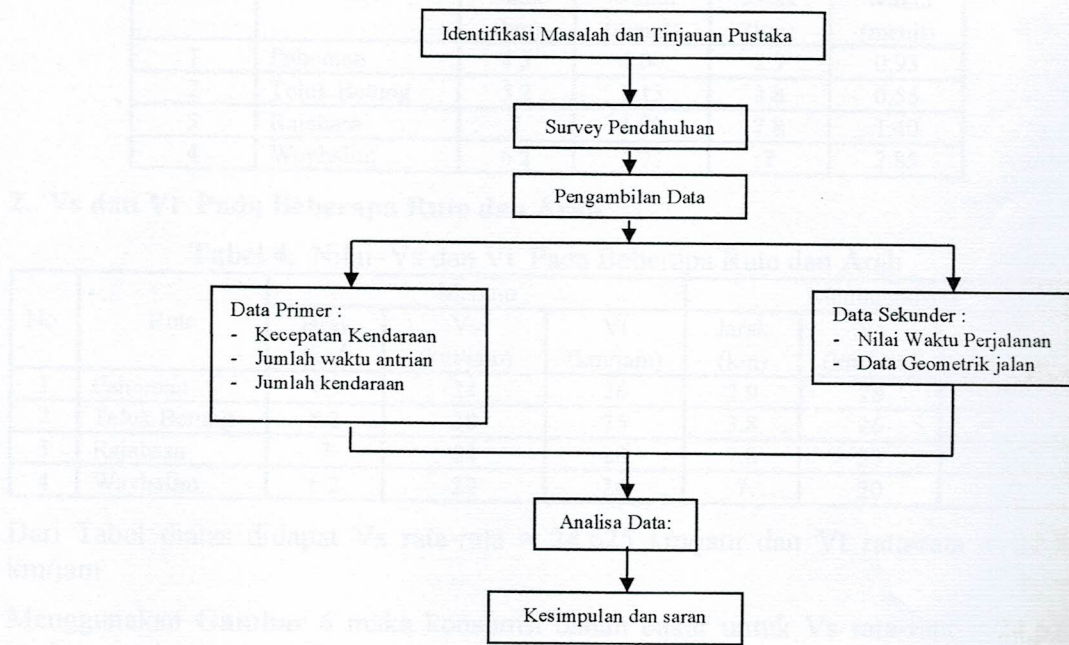
Untuk mengestimasi konsumsi bahan bakar dalam sistem lalu lintas perkotaan yang luas dan dari perkiraan dampak manajemen lalu lintas yang terjadi pada kecepatan perjalanan rata-rata dan tingkatan permintaan perjalanan. Model ini akurat hanya untuk kecepatan perjalanan rata-rata kurang dari 50km/h.

$$F_s = x_s \cdot f_x \text{ (mL)} \dots\dots\dots (7)$$



Gambar 8. Konsumsi Bahan Bakar per Satuan Jarak sebagai Fungsi Kecepatan Perjalanan Rata-Rata

3. Metodologi



Gambar 9. Bagan Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Waktu Tempuh, Waktu Jalan dan Waktu Tundaan

Tabel 1. Waktu Tempuh Pada Beberapa Rute dan Arah

No.	Rute	Menuju		Meninggalkan	
		Jarak (km)	Waktu (menit)	Jarak (km)	Waktu (menit)
1	Pahoman	4.3	13.60	2.9	6.55
2	Teluk Betung	5.2	11.99	3.8	8.28
3	Rajabasa	7	13.43	7.8	15.47
4	Wayhalim	6.2	14.95	7	19.79

Tabel 2. Tabel Waktu Jalan Pada Beberapa Rute dan Arah

No.	Rute	Menuju		Meninggalkan	
		Jarak (km)	Waktu (menit)	Jarak (km)	Waktu (menit)
1	Pahoman	4.3	9.60	2.9	5.62
2	Teluk Betung	5.2	10.84	3.8	7.73
3	Rajabasa	7	11.60	7.8	14.07
4	Wayhalim	6.2	13.04	7	16.94

Tabel 3. Tabel Waktu Tundaan Pada Beberapa Rute dan Arah

No.	Rute	Menuju		Meninggalkan	
		Jarak (km)	Waktu (menit)	Jarak (km)	Waktu (menit)
1	Pahoman	4.3	4.00	2.9	0.93
2	Teluk Betung	5.2	1.15	3.8	0.55
3	Rajabasa	7	1.83	7.8	1.40
4	Wayhalim	6.2	1.91	7	2.85

2. Vs dan Vt Pada Beberapa Rute dan Arah

Tabel 4. Nilai Vs dan Vt Pada Beberapa Rute dan Arah

No.	Rute	Menuju			Meninggalkan		
		Jarak (km)	Vs (km/jam)	Vt (km/jam)	Jarak (km)	Vs (km/jam)	Vt (km/jam)
1	Pahoman	4.3	24	26	2.9	28	28
2	Teluk Betung	5.2	30	35	3.8	26	30
3	Rajabasa	7	24	28	7.8	23	29
4	Wayhalim	6.2	22	24	7	20	22

Dari Tabel diatas didapat Vs rata-rata = 24.625 km/jam dan Vt rata-rata = 27.75 km/jam

Menggunakan **Gambar 6** maka konsumsi bahan bakar untuk Vs rata-rata = 24.625 km/jam adalah 140 mL/km. Sedangkan konsumsi bahan bakar untuk Vt rata-rata = 27.75 km/jam adalah 130 mL/km.

Desain jalan perkotaan kecepatan rata-ratanya adalah 40 km/jam. Dengan kecepatan tersebut menurut **Gambar 6** konsumsi bahan bakar adalah 110 mL/km. Maka kenaikan konsumsi bahan bakar akibat tundaan yang terjadi adalah 20-30 mL/km.

Sehingga kerugian finansial per km nya sekitar $Rp. 4500 \times 0.03 = Rp. 135,-$

Apabila diasumsikan setiap hari orang rata-rata menempuh perjalanan 50km, maka kerugian akibat tundaan ditinjau dari konsumsi bahan bakar adalah:

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Waktu Tempuh, Waktu Jalan dan Waktu Tundaan

Tabel 1. Waktu Tempuh Pada Beberapa Rute dan Arah

No.	Rute	Menuju		Meninggalkan	
		Jarak (km)	Waktu (menit)	Jarak (km)	Waktu (menit)
1	Pahoman	4.3	13.60	2.9	6.55
2	Teluk Betung	5.2	11.99	3.8	8.28
3	Rajabasa	7	13.43	7.8	15.47
4	Wayhalim	6.2	14.95	7	19.79

Tabel 2. Tabel Waktu Jalan Pada Beberapa Rute dan Arah

No.	Rute	Menuju		Meninggalkan	
		Jarak (km)	Waktu (menit)	Jarak (km)	Waktu (menit)
1	Pahoman	4.3	9.60	2.9	5.62
2	Teluk Betung	5.2	10.84	3.8	7.73
3	Rajabasa	7	11.60	7.8	14.07
4	Wayhalim	6.2	13.04	7	16.94

Tabel 3. Tabel Waktu Tundaan Pada Beberapa Rute dan Arah

No.	Rute	Menuju		Meninggalkan	
		Jarak (km)	Waktu (menit)	Jarak (km)	Waktu (menit)
1	Pahoman	4.3	4.00	2.9	0.93
2	Teluk Betung	5.2	1.15	3.8	0.55
3	Rajabasa	7	1.83	7.8	1.40
4	Wayhalim	6.2	1.91	7	2.85

2. Vs dan Vt Pada Beberapa Rute dan Arah

Tabel 4. Nilai Vs dan Vt Pada Beberapa Rute dan Arah

No.	Rute	Menuju			Meninggalkan		
		Jarak (km)	Vs (km/jam)	Vt (km/jam)	Jarak (km)	Vs (km/jam)	Vt (km/jam)
1	Pahoman	4.3	24	26	2.9	28	28
2	Teluk Betung	5.2	30	35	3.8	26	30
3	Rajabasa	7	24	28	7.8	23	29
4	Wayhalim	6.2	22	24	7	20	22

Dari Tabel diatas didapat Vs rata-rata = 24.625 km/jam dan Vt rata-rata = 27.75 km/jam

Menggunakan **Gambar 6** maka konsumsi bahan bakar untuk Vs rata-rata = 24.625 km/jam adalah 140 mL/km. Sedangkan konsumsi bahan bakar untuk Vt rata-rata = 27.75 km/jam adalah 130 mL/km.

Desain jalan perkotaan kecepatan rata-ratanya adalah 40 km/jam. Dengan kecepatan tersebut menurut **Gambar 6** konsumsi bahan bakar adalah 110 mL/km. Maka kenaikan konsumsi bahan bakar akibat tundaan yang terjadi adalah 20-30 mL/km.

Sehingga kerugian finansial per km nya sekitar $Rp. 4500 \times 0.03 = Rp. 135,-$

Apabila diasumsikan setiap hari orang rata-rata menempuh perjalanan 50km, maka kerugian akibat tundaan ditinjau dari konsumsi bahan bakar adalah:

$$50 \times 365 \times \text{Rp } 135 = \text{Rp. } 2.463.750$$

Jumlah tersebut akan meningkat jika dalam satu keluarga terdiri dari beberapa anggota keluarga yang menggunakan kendaraan pribadi.

4.2 Biaya Operasional Kendaraan

Dalam studi ini, metode untuk perhitungan biaya operasional kendaraan mengadopsi persamaan pendekatan yang dilakukan DLLAJ Propinsi Bali - *Public Transport Study Consultant* tahun 1999 dan persamaan tersebut diuraikan dibawah ini:

$$BOK = a + \frac{b}{v} + cx^2$$

dimana: BOK = biaya operasi kendaraan (Rp/km)

x = kecepatan kendaraan

a adalah konstanta dan b, c adalah koefisien regresi

Tabel 5. Persamaan BOK Nilai a, b, c dalam perumusan Biaya Operasi Kendaraan

Jenis Kendaraan	Konstanta a	b	c
Sepeda motor	24	596	0,00370
Mobil	824	3.322	0.00228
<i>Light Passenger Vehicle</i> (Angkot)	691	9.466	0,03120
<i>Small Bus</i> (Damri)	600	11.159	0,01467

Sumber: DLLAJ Bali - Konsultan PTS 1999 dalam Cahyani, N.K.B (2000)

Hasil perhitungan di atas adalah berdasarkan kondisi tahun 1999, dimana harga bahan bakar premium adalah Rp. 1000,- dan solar adalah Rp. 550,-. Untuk perhitungan tahun 2005, maka BOK diatas perlu dikoreksi. Besar koreksi yang digunakan adalah:

- Sepeda motor, taksi, mobil bensin dan oplet, koreksi harga bensin $2400/1000 = 2,4$
- *Small bus* (damri) dan mobil solar (diesel) menggunakan koreksi harga solar $2100/550 = 3,818$

Jumlah tersebut akan meningkat jika dalam satu keluarga terdiri dari beberapa anggota keluarga yang menggunakan kendaraan pribadi.

4.3 Nilai Waktu Perjalanan

Tabel 6. Nilai Waktu Perjalanan Tahun 2001

Moda	Nilai Waktu Perjalanan Pelaku Menurut Moda (Rp/jam)	Tingkat Keterisian Moda	Nilai Waktu Perjalanan Pelaku Menurut Moda (Rp/jam)
Sepeda Motor	5.045,40	1,29	6.508,57
Mobil dan Taksi	5.746,80	2,13	12.240,68
Angkutan Kota (Oplet dan Bus Kota)	4.864,09	5,28	25,682

Sumber: M. Husein, 2001

Data nilai waktu perjalanan tersebut digunakan sebagai nilai variabel V' (nilai waktu perjalanan) pada perhitungan biaya kemacetan. Data tersebut harus dikoreksi lagi untuk Nilai waktu perjalanan saat ini (2005) dengan menggunakan rumus :

$$F = P(1+i)^n$$

Tabel 7. Perhitungan Koreksi Nilai Waktu Perjalanan

Moda	Nilai Waktu (Rp/jam)	Tingkat Keterisian Moda	Nilai Waktu Perjalanan /V' 2001 (Rp/jam)	V' 2002 Dengan i = 14,95 % (Rp/jam)	V' 2003 Dengan i = 10,37 % (Rp/jam)	V' 2004 Dengan i = 9,17 % (Rp/jam)
Sepeda Motor	5.045,40	1,29	6.508,57	7.481,6	8.257,44	9.014,64
Mobil dan Taksi	5.746,80	2,13	12.240,68	14.070,66	15.529,78	16.953,86
Angkutan Kota (Oplet dan Bus Kota)	4.864,09	5,28	28.841,32	33.152,73	36.590,66	39.946,02

Sumber : Hasil Perhitungan

4.4 Waktu Tundaan Dan Waktu Antrian

Contoh perhitungan waktu tundaan dan antrian :

Misalnya untuk bus dengan X = 16,3 km/jam, Y = 29 km/jam, dan jarak segmen jalan yang ditinjau (asumsi sebagai jarak antrian) = 0,15 km

Maka R = $0,15/16,3 - 0,15/29 = 0,00403$ jam

$$T = \frac{0,00403}{\left(\frac{1}{16,3} - \frac{1}{29}\right)16,3} = 0,0092 \text{ jam}$$

4.4.1 Perhitungan Biaya Kemacetan

Contoh perhitungan biaya kemacetan

Untuk Bus :

N = 4 kendaraan X = 16,3 km/jam T = 0,00920 jam
 BOK = Rp. 4919,489/kend.km B = 64,4 km/jam V' = Rp 39.946,02 /Jam

$$\text{Maka } C = 4 * \left[(4.919,489)16,3 + \left(1 - \frac{16,3}{60,2}\right)39.946,02 \right] 0,00920$$

$$= \text{Rp. } 4.023,966$$

Tabel 8. Hasil Perhitungan Biaya Kemacetan Pada Hari Senin, Kamis, Dan Minggu

Jam	C Senin (Rupiah)	C Kamis (Rupiah)	C Minggu (Rupiah)
07:00-08:00	103260	111311	
08:00-09:00	88378,5	88277,3	
12:30-13:30	94462,1	96914,1	82509,89
13:30-14:30	107944	98841,8	93931,37
15:30-16:30	194673	186565	
16:30-17:30	193799	201454	

Total Biaya Kemacetan pada hari Senin pada jam-jam sibuk = Rp. 782.516,6

Total Biaya Kemacetan pada hari Kamis pada jam-jam sibuk = Rp. 783.363,28

Rata-rata Total Biaya Kemacetan pada hari kerja pada jam-jam sibuk = Rp. 782.939,9

Total Biaya Kemacetan pada hari Minggu pada jam-jam sibuk = Rp. 176.441,26

Total biaya kemacetan diatas adalah dihitung hanya pada jam-jam sibuk untuk hari kerja 1 hari = 6 jam, sedangkan pada hari libur (minggu) jam sibuk 1 hari = 2 jam.

1 tahun = 365 hari

Hari Minggu (libur) dalam 1 tahun = 52 Hari

Jadi hari kerja dalam 1 tahun = 365 - 52 = 313 hari