

**OPTIMISASI PEMELIHARAAN JALAN
DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM LINIER**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

SETIA BUDI

03003110065

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2005

**OPTIMISASI PEMELIHARAAN JALAN
DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM LEVIER**



S
625.704.207
Raj
0
C 050 583
2005

R. 1211

Rg. 12393

LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar

Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

SETIA BUDI

03003110063

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2005



JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Jalan Raya Prabumulih Km.32 Indralaya Telp.(0711)580139


TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : SETIA BUDI
NIM : 03003110065
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Proposal : OPTIMASI PEMELIHARAAN JALAN DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM LINIER

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.



Ir. Hj. Ika Yuliantina MS

NIP : 131 754 952



JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Jalan Raya Prabumulih Km.32 Indralaya Telp.(0711)580139

TANDA PERSetujuan LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : SETIA BUDI
NIM : 03007110035
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Proposisi : OPTIMASI PEMELIHARAAN JALAN DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM LINIER

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

DR. Ir. Joni Arliansyah, MT

NIP : 132133346

MOTTO

Tuhan yang Maha Baik memberi kita ikan, tetapi kita harus mengail untuk mendapatkannya. Demikian juga jika kamu terus menunggu waktu yang tepat, mungkin kamu tidak akan pernah mulai

Mereka yang mau belajar dari kesalahan adalah bijak. Menyedihkan melihat orang berkeyakinan bahwa mereka benar meskipun terbukti salah.

Apa yang berada di belakang kita dan apa yang berada di depan kita adalah perkara kecil dibandingkan dengan apa yang berada di dalam kita.

Kamu tak bisa mengubah masa lalu....

tetapi dapat menghidupkannya masa kini dengan mengkhawatirkan masa depan

Bila kamu mengisi hati kamu dengan penyesalan untuk masa lalu dan kekhawatiran untuk masa depan,

Kamu tak memiliki hari ini untuk kamu syukuri

Jika kamu berpikir tentang hari kemarin tanpa rasa penyesalan dan hari esok tanpa rasa takut, berarti kamu sudah berada di jalan yang benar menuju

sukses

KUPERSEMBAHKAN UNTUK:

- *Papa dan Mama Tercinta*
- *Kakak-kakakku*
- *Seluruh Sahabatku*
- *Almamaterku*

OPTIMISASI PEMELIHARAAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM LINIER

ABSTRAK

Pada program pemeliharaan jalan diperlukan perhatian pada pengelolaan jaringan jalan, baik dari tingkat kenyamanan berkendara dan juga kemudahan dalam distribusi ekonomi, sehingga tercapai nilai optimum. Maka para pengelola jalan dituntut untuk membuat program pemeliharaan jalan dalam suatu periode waktu, agar nilai dari kondisi jalan tersebut dapat terjaga sampai batas umur rencana jalan.

Metode yang sudah digunakan secara luas di dunia untuk membantu pengelola jalan dalam membuat keputusan yang tepat dan konsisten adalah *Pavement Management System* (PMS), dan penggunaan program linier dalam PMS untuk memudahkan pengaplikasian PMS bagi para pengelola jalan. Program linier adalah salah satu cabang dari ilmu matematika untuk mencari nilai optimum dari suatu fungsi. Dengan menggunakan program linier untuk pengoptimalan pemeliharaan jalan, pengelola jalan dapat mengoptimalkan biaya total dari jaringan jalan dan juga dapat memperkirakan biaya total dari jaringan jalan dalam periode waktu tertentu. Sehingga para pengelola jalan dapat mengambil keputusan yang tepat dalam hal pemeliharaan jalan.

Hasil yang didapat dari analisa *Artificial Network* (jaringan buatan) pada lima ruas jalan adalah terdapat 32 kombinasi alternatif-alternatif pemeliharaan jalan, yang dimana kombinasi no.24 merupakan kombinasi yang optimum dari seluruh kombinasi, dengan total biaya yaitu Rp746.237.868,68, kurang dari dana pemerintah yang diasumsikan untuk membiayai total proyek sekitar Rp750.000.000,00. Kemudian persamaan program linier menentukan alternatif-alternatif yang akan dilakukan dalam periode 5 tahun dan melakukan kombinasi yang sama pada tiap-tiap tahun, sehingga diperkirakan biaya pemeliharaan jalan yang dibutuhkan pada tahun ke-3 memerlukan biaya yang besar. Sehingga pengelola jalan dapat memajemen tanpa mengurangi kualitas jalan, supaya batas umur rencana dari jalan dapat dipenuhi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir yang berjudul "Optimisasi Pemeliharaan Jalan Dengan Menggunakan Program Linier" ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat berbagai kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Selama penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dorongan dan bimbingan, baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada DR. Ir. Joni Arliansyah, MT, selaku dosen pembimbing tugas akhir dan kepada beberapa pihak, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. H. Zainal Ridho Jafar, MSc., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Hj. Ika Yuliantina, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Hj. Erika Buchari, MSc., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Ir. Tuter Lussetyowati, MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
7. Papa, Mama dan Saudari-saudari tercinta selaku orang yang memberikan pengorbanan yang tak ternilai dan pemberi nasehat yang bermanfaat serta penyemangat dalam setiap tindakan (semoga Allah membalasnya).
8. Sandy, Dedy, Olan, Deka, Mang Agus PS dan Mang Agus Juhai untuk setiap dukungan dan doanya.

9. Teman-teman satu bimbingan, Mimi, Leo, Mamat, Anggoro, Udin dan juga Kak Beli.
10. Keluarga besar Wartel Bintang Pulo Mas, dimana saya sering bertemu bermacam-macam karakter orang. Special Thanks to Kak Jimie as the Best of Operator in Bintang.
11. Warnet Hollywood, tempat dimana saya mencari bahan tugas akhir saya dan juga tempat saya berinteraksi dengan teman-teman saya dari Palembang maupun luar Palembang.
12. Terima kasih juga saya ucapkan untuk Wince (Windri Cerewet).
13. Vespa as my motorcycle, walupun sering rewel tapi sangat berjasa mengantarkan saya kuliah dan kemanapun.

Akhir kata, penulis berharap agar penulisan tugas akhir ini dapat menjadi manfaat bagi semua pihak.

Palembang, Januari 2005
Penulis,

Setia Budi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I PENDAHULUAN

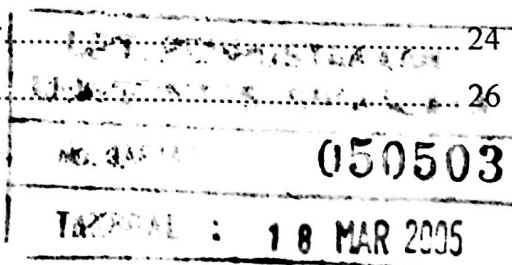
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tipe Perbaikan dan Pemeliharaan Jalan.....	4
2.2 Pavement Management System (PMS).....	6
2.3 Metode Penentuan Prioritas	13
2.4 Program Linier Untuk PMS	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rencana Kerja Penelitian.....	20
3.2 Pengumpulan Data	24
3.3 Penggunaan Program Linier.....	24
3.4 Analisis.....	26



	3.5 Indikator Kinerja	26
BAB IV	DATA DAN ANALISA DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM LINIER	
	4.1 Proses Pengambilan Data	27
	4.2 Penilaian Kondisi	27
	4.3 Material dan Jenis Yang Digunakan	28
	4.4 Pengoptimalan Biaya dengan Fraksi Program Linier	29
	4.5 Pengembangan Model Untuk Pengoptimalan di Tahun Mendatang.....	35
	4.6 Pembahasan Hasil Analisa	40
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1 Kesimpulan	41
	5.2 Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA

- LAMPIRAN 1 : Data Survei Kondisi Jalan dan Gambar Kerusakan Jalan**
LAMPIRAN 2 : Foto Survei Kondisi Jalan
LAMPIRAN 3 : Plot of Markov model

DAFTAR TABEL

Tabel:

2.1 Dasar Kegiatan-kegiatan Dan Keputusan Untuk PMS.....	8
2.2 Kelas Lalu Lintas Untuk Pekerjaan Pemeliharaan.....	13
2.3 Nilai Kondisi Jalan.....	14
2.4 Angka Kerusakan Jalan.....	15
4.1 Data Program Perbaikan Jalan.....	28
4.2 Jenis Penangan Perbaikan Jalan.....	29
4.3 Penentuan Fraksi-fraksi Pada Proyek Pemeliharaan Jalan.....	30
4.4 Hasil Kombinasi Biaya Dari Beberapa Alternatif Strategi Penanganan.....	33
4.5 Hasil Dari Kombinasi no.24.....	34
4.6 Daftar Jalan-jalan Setelah Mengalami Pengoptimalan.....	35
4.7 Biaya Penanganan Untuk 5 Tahun Ke Depan.....	36
4.8 Dana Program Pemeliharaan Jalan Untuk 5 Tahun Ke Depan.....	36
4.9 Hasil Dari Optimasi Pemeliharaan Jalan Dalam 5 Tahun Ke Depan.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar:

2.1 Struktur Umum Dari Sistem Manajemen Jalan Perkotaan.....	11
3.1 Diagram Alir Rencana Kerja Penelitian.....	21
3.2 Diagram Alir Pada Sistem PMS.....	22
3.3 Diagram Alir Program Linier Pada PMS.....	23
4.1 Kombinasi Fraksi-fraksi Dari Lima Jalan I.....	31
4.2 Kombinasi Fraksi-fraksi Dari Lima Jalan II.....	32
4.3 Grafik Hasil Kombinasi.....	34
4.4 Grafik Persamaan Linier Jl. Pulau Layang.....	37
4.5 Grafik Persamaan Linier Jl. Sunter Sisi Selatan.....	38
4.6 Grafik Persamaan Linier Jl. Sunter Sisi Utara.....	38
4.7 Grafik Persamaan Linier Jl. Kali Baru Barat.....	39
4.8 Grafik Persamaan Linier Jl. Ogan.....	39
4.9 Grafik Optimasi Pemeliharaan Jalan Selama 5 Tahun.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Data Survei Kondisi Jalan dan Gambar Kerusakan Jalan :

Lampiran 1.1 Jl. Kapt. Robani Kadir dari Tl. Putrike Sp.Meritai Sta 4+100 – 4+300

Lampiran 1.2 Jl. Kapt. Robani Kadir dari Tl. Putrike Sp.Meritai Sta 4+700 – 4+900

Lampiran 1.3 Jl. Pulau Layang dari Plaju ke Sei Gerong Sta 1+100 – Sta 1+300

Lampiran 1.4 Jl. Pulau Layang dari Plaju ke Sei Gerong Sta 1+300 – Sta 1+500

LAMPIRAN 2 Foto Survei Kondisi Jalan

LAMPIRAN 3 Plot Of Markov Model

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan jalan raya yang merupakan prasarana transportasi dapat memegang peranan yang sangat penting dalam sektor perhubungan terutama untuk kesinambungan distribusi barang dan jasa. Di negara-negara yang beriklim tropis perkerasan jalan akan sangat mudah rusak dikarenakan oleh tingginya temperatur dan curah hujan yang tinggi, oleh karena itu dibutuhkan sistem pemeliharaan jalan yang tepat sehingga tingkat kenyamanan dalam berkendara dapat terus terjaga. Oleh karena itu, dikembangkan suatu metode yang dapat mengatur dan merencanakan sistem pemeliharaan jalan sehingga mendapatkan keuntungan-keuntungan seperti penghematan biaya operasi kendaraan seperti ban, bensin, oli, suspensi dan juga sebagai penunjang laju ekonomi.

Metode yang sudah digunakan secara luas di dunia untuk membantu para pengelola jaringan perkerasan jalan dalam membuat keputusan yang tepat dan konsisten mengenai pemeliharaan jaringan perkerasan jalan adalah *Pavement Management System* (PMS). PMS adalah kunci atau kemampuan untuk membuat keputusan dalam hal rekonstruksi, restorasi dan pemeliharaan. Kemampuan ini akan mendapatkan nilai optimal bila komponen ini mempunyai akurasi yang baik. Berbagai indeks kondisi perkerasan jalan yang dikembangkan seperti *Pavement Condition Rating* (PCR), *Pavement Condition Index* (PCI), *Pavement Serviceability Index* (PSI) dan *Maintenance Control Index* (MCI) telah digunakan untuk tujuan ini.

Program linier digunakan dalam pemeliharaan jalan adalah sebagai akomodasi dalam penerapan *Pavement Management System* (PMS). Program Linier (juga biasa disebut dengan Optimasi Linier) adalah program yang dapat dipakai untuk memecahkan masalah optimasi. Dalam masalah Optimasi Linier, kendala-kendala atau batasan-batasannya dapat diterjemahkan dalam bentuk pertidaksamaan linier. Nilai-nilai perubah yang memenuhi sistem peridaksamaan linier berada pada suatu

himpunan penyelesaian. Dari berbagai kemungkinan penyelesaian itu terdapat sebuah penyelesaian yang memberikan hasil terbaik (disebut: Penyelesaian Optimum). Jadi, tujuan dari masalah optimasi linier adalah untuk mencapai nilai optimum (mengmaksimumkan atau meminimumkan) sebuah fungsi f . Fungsi f ini disebut fungsi sasaran, fungsi tujuan atau fungsi objektif.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam masalah pemeliharaan jalan, pengoptimalan biaya pada pemeliharaan suatu jaringan jalan terkadang tidak menemui sasaran yang tepat dan biaya yang digunakan untuk pemeliharaan jalan tidak dapat diprediksi untuk periode tahun yang akan datang. Sehingga, penghitungan biaya pada pemeliharaan jalan dilakukan setiap waktu (tahun) secara manual.

Program linier untuk *Pavement Management System* (PMS) dipilih sebagai sarana dalam pemilihan strategi dan proyek yang tepat dalam pemeliharaan jalan, sehingga biaya yang digunakan tidak melebihi biaya anggaran dari pemeliharaan jalan tersebut, tanpa mengenyampingkan tingkat pelayanan pengguna jalan dan juga program linier bisa memperkirakan biaya yang akan dikeluarkan untuk periode tahun yang akan datang.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- Pengoptimalan biaya pemeliharaan jalan dengan menggunakan program linier.
- Merumuskan prosedur langkah-langkah yang efisien dalam penerapan program linier dalam pemeliharaan jalan.
- Menghasilkan solusi untuk menentukan dan memprediksi alternatif-penanganan dan biaya pemeliharaan jalan pada suatu periode tahun.

1.4 Metodologi Penelitian

Penelitian dimulai dari persiapan studi literatur dan merumuskan masalah seperti penentuan alternatif pekerjaan yang akan dilaksanakan pada PMS, sehingga biaya pemeliharaan jalan bisa dioptimalkan, kemudian dilanjutkan dengan pencarian data, seperti data-data kerusakan jalan, data-data strategi penanganan pekerjaan yang biasa dilakukan, dan analisa ekonominya seperti biaya tiap-tiap strategi penanganan dan dana yang diberikan pemerintah untuk perbaikan jalan. Lalu, semua data yang didapat dianalisa dengan menggunakan program linier sehingga didapat pengoptimalan biaya pemeliharaan jalan dan memprediksi biaya pemeliharaan jalan untuk periode waktu mendatang.

Hasil dari analisa ini, berupa daftar proyek-proyek perbaikan jalan yang akan dilaksanakan, beserta total biaya pemeliharaan jalan pada periode waktu tertentu. Hasil ini akan disusun dalam bentuk penulisan tugas akhir.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang secara berurutan dilampirkan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang materi penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan teknik analisa serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang informasi-informasi yang bersifat umum dari literatur-literatur dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang pokok permasalahan yang hendak dibahas.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Menguraikan langkah-langkah pengolahan data-data proyek perbaikan jalan untuk dianalisa sehingga didapat daftar proyek beserta biayanya yang telah optimum.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Memaparkan hasil-hasil yang didapatkan dengan menggunakan program linier dalam menentukan prioritas proyek-proyek perbaikan jalan beserta pengoptimalan biaya. Dan dibandingkan dengan penghitungan secara manual pada penentuan proyek-proyek tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas tentang kesimpulan dari analisa penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran yang bermanfaat untuk penyempurnaan penelitian berikutnya

DAFTAR PUSTAKA

1. Davis. F. Christian, and Dine Van Peter. C, *Linier Programming Model For Pavement Management, Transportation Research Record 1200*, Department of Civil Engineering, University of Conecticut.
2. Davies. M. Robert, and Sovenson. Jim, *Pavement Preservation; Preserving Our Investment in Highways*, Federal Highway Administration (FHWA), 2000.
3. Haas. Ralph, PhD, P.Eng., FCAE. FCSCE, *Principles And Applications Of Pavement Management*, The Norman W. McLeod Engineering Professor, University of Waterloo, Ontario, Canada, 27 – 29 September 1995.
4. Karan. A. M, and Haar. G. C. R, *Determining Investment Prioritier For Urban Pavemnet Improvements*, Symposium, Department of Civil Engineering, University of Waterloo.
5. PT. Wiratman & Associates, *Studi Pendahuluan Pengembangan Sistem Manajemen Jalan Kota Untuk Indonesia*, DirJen Bina Marga, DepPU, Februari 1991
6. PT. Adhikara Mitra Cipta, *Laporan Akhir Proyek Evaluasi / Pengendalian Dan Koordinasi Prasarana Kota, Pekerjaan Koordinasi Pelaksanaan Pembangunan Dan Pemeliharaan Proyek Prasarana Kota*, Biro Bina Penyusunan Program, Pemerintah Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Februari 1994
7. Sachs. Paul, *Introduction Management System*, Course Faculty, University of Washington, 2001.