

**KAJIAN TENTANG SISTEM MANAJEMEN  
PEMELIHARAAN JALAN REL KERETA API  
JALUR KERTAPATI-PRABUMULIH**



**Departemen Teknik Manajemen Sistem Manufaktur  
Gedung Saunggea Teknik, Jalan Jurusan Teknik Sipil  
Kampus Teknik, Mahadewa Surabaya**

**Oleh :  
CICI METRIANA SARI  
NIM 0390331100111**

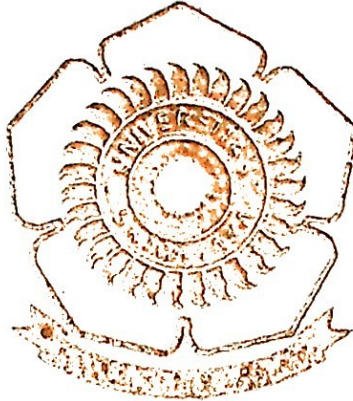
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

S  
625.26

**KAJIAN TENTANG SISTEM MANAJEMEN  
PEMELIHARAAN JALAN REL KERETA API  
JALUR KERTAPATI-PRABUMULIH**

S  
625.2607

SAR  
K  
2007



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan  
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :  
**CICI METRIANA SARI**  
NIM 03033110111

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2007**



UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL



**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : CICI MEITRIANA SARI

NIM : 03033110111

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL :

**KAJIAN TENTANG SISTEM MANAJEMEN  
PEMELIHARAAN JALAN REL KERETA API JALUR  
PALEMBANG - PRABUMULIH**

**Inderalaya, Desember 2007**

**Ketua Jurusan**


A purple circular stamp from Universitas Sriwijaya, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in blue ink. Below the signature, the text reads 'Ir. H. Imron F. Astira, MS' and 'NIP. 131 472 645'.

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : CICI MEITRIANA SARI  
NIM : 03033110111  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : KAJIAN TENTANG SISTEM MANAJEMAN  
PEMELIHARAAN JALAN REL KERETA API JALUR  
KERTAPATI – PRABUMULIH

**PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

Tanggal : Pembimbing Utama:   
Ir. Hj. Reini silvia Ilmiaty, MT  
NIP. 131 933 011

Tanggal : 17 Des 07 Pembimbing II :   
Mona Foralisa Tovfur, ST, MT  
NIP. 132 231 464

*Motto :*

*Ilmu lebih baik dari harta, karena ilmu akan menjaya kamu dan semakin berkembang bila dimanfaatkan sedangkan harta kamulah yang menjaganya dan akan habis bila dinafkahkan  
(Ali bin Abi Thalib r.a)*

*Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:*

- Orang tua yang telah memberikan segala yang terbaik padaku*
- Saudara-saudara yang selalu mendoakan*
- Seseorang yang telah menjadi penyemangat bagiku*
- Sahabat-sahabatku yang selalu bersama-sama dalam suka dan duka*
- Teman-teman se angkatan Teknik Sipil 2003*

# **KAJIAN TENTANG SISTEM MANAJEMEN PEMELIHARAAN JALAN REL KERETA API JALUR KERTAPATI-PRABUMULIH**

## **ABSTRAKSI**

Perkeretaapian merupakan salah satu moda transportasi yang memiliki karakteristik dan keunggulan khusus dalam kemampuan untuk mengangkut baik penumpang maupun barang secara masal, hemat energi, hemat dalam penggunaan ruang, mempunyai faktor keamanan yang lebih tinggi dan tingkat pencemaran yang rendah serta efisien untuk angkutan jarak jauh dan angkutan dalam kota. Agar dalam penyelenggaraan angkutan KA dapat diperoleh pelayanan jasa transportasi dengan tingkat keselamatan, keamanan, ketepatan, kelancaran dan kenyamanan yang tinggi.

Selain memiliki banyak kelebihan, sebagai alat transportasi masal, pengoperasian kereta api banyak juga terjadi kerusakan. Kerusakan yang fatal dan membahayakan bagi kereta yang lewat adalah kerusakan pada komponen jalan rel yang meliputi kepala rel, bantalan, balas, sambungan dan permukaan jalan rel itu sendiri.

Banyaknya kerusakan pada komponen jalan rel akan berdampak pada banyaknya dana yang harus dikeluarkan. Di lain pihak, dana yang tersedia untuk pemeliharaan jalan rel tersebut sangatlah terbatas sedangkan kerusakan-kerusakan yang terjadi sangat banyak. Oleh karena itu dibuat system manajemen pemeliharaan dengan skala prioritas pengelompokan kerusakan, mana yang lebih diutamakan untuk diperbaiki agar dana dapat dialokasikan kepada prioritas utama tersebut dan agar kereta api tetap berjalan dengan baik walaupun dengan segala keterbatasan dana.

Studi kasus ini dilaksanakan pada jalur Kertapati-Prabumulih dengan panjang  $\pm 78$  km untuk mengetahui sistem manajemen pemeliharaan rel kereta api dengan dana yang terbatas tetapi keamanannya dapat dipertanggungjawabkan.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya jualah sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Tugas Akhir ini membahas kajian tentang sistem manajemen pemeliharaan jalan rel kereta api Jalur Kertapati-Prabumulih. Selama menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, tentunya penulis banyak sekali mendapatkan bantuan baik moril maupun materil dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tuaku, kakak, dan adik yang telah memberikan support, fasilitas dan bimbingannya sampai saat ini.
2. Ibu Prof. Hj. Badia Perizade, MBA, Ph.D, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Taufik Ari Gunawan, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
6. Ir. Hj. Reini Sylvia Ilmiati, MT, selaku dosen pembimbing utama Tugas Akhir yang begitu banyak memberikan bimbingan, dorongan, waktu, dan pikirannya hingga penulisan Tugas Akhir ini dapat selesai.
7. Mona Foralisa Toyfur, ST, MT, selaku dosen pembimbing utama Tugas Akhir yang begitu banyak memberikan bimbingan, dorongan, waktu, dan pikirannya hingga penulisan Tugas Akhir ini dapat selesai.
8. Ir. Yakni Idris, M.Sc, M.Sce, selaku dosen pembimbing akademik.
9. Dosen-dosen pengajar di jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan selama ini.
10. Staf jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam menyelesaikan masalah akademik.

11. Bapak Yoseph Ibrahim, ST, MT, selaku Kasi Jalan rel PT. KAI beserta staf.
12. Bapak Kms. Abdul Majid, selaku Kasi Bangunan dan Tanah PT. KAI beserta staf.
13. Bapak Supriyono selaku Kepala Distrik Kertapati PT. KAI beserta staf.
14. Bapak Syafrudin selaku Kepala Distrik Lembak PT. KAI beserta staf.
15. Ayat yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
16. Tia, Merry, Anggi, dan Semua teman-teman baikku di Teknik Sipil 2003 yang telah banyak membantu selama kuliah dan memberikan kenangan yang tak terlupakan.
17. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah ikut membantu dalam penulisan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis mengharapkan kiranya Tugas Akhir ini dapat menjadi bahan masukan yang bermanfaat bagi kita semua. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun perbaiki dan demi kesempurnaan di masa yang akan datang.

Palembang, Desember 2007

Penulis



## DAFTAR ISI

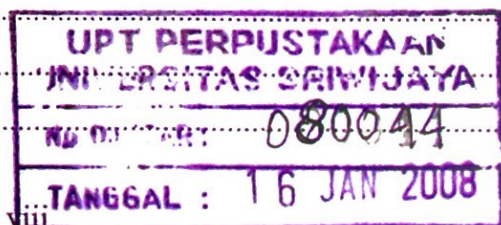
	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Persembahan.....	iv
Abstraksi.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran.....	xv

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Pengertian Manajemen Sistem Pemeliharaan.....	4
2.1.1 Pengertian Manajemen.....	4
2.3.1 Pengertian Pengendalian.....	5
2.1.3 Pengertian Pemeliharaan.....	5
2.2 Pengertian Jalan Kereta Api.....	5
2.3 Pembagian Jalan Kereta Api.....	7
2.3.1 Menurut Bentuknya.....	7
2.3.2 Menurut Kelas Jalan.....	7
2.3.3 Menurut Lebar Sepur.....	11
2.3.4 Menurut Kelandaian.....	12



2.3.5	Menurut Letaknya Terhadap Permukaan Tanah.....	12
2.3.6	Menurut Jumlah Sepur.....	13
2.4.2	Jalan Rel Menurut Panjangnya.....	13
2.4	Elemen-elemen Jalan Kereta Api.....	13
2.4.1	Badan Jalan.....	14
2.4.2	Balas.....	15
2.4.3	Bantalan.....	17
2.4.4	Penambat Rel.....	20
2.4.5	Sambungan Rel.....	23
2.4.6	Rel.....	24
2.5.2	Wesel.....	26
2.5	Siklus Pemeliharaan Jalan Kereta Api di PT. Kereta Api Indonesia.	28
2.5.1	Siklus Pemeliharaan Sempurna.....	28
2.5.2	Siklus Pemeliharaan Khusus.....	29
2.5.3	Prosedur Estimasi Pemeliharaan Jalan Rel.....	31
2.6	Sistem Pemeliharaan Elemen-Elemen Jalan Kereta Api.....	31
2.6.1	Angkatan, Listringan, dan Pemecokan.....	32
2.6.2	Pemeliharaan Rel.....	36
2.6.3	Pemeliharaan Bantalan.....	40
2.6.4	Pemeliharaan Penambat Rel.....	43
2.6.5	Pemeliharaan Sambungan.....	45
2.6.6	Pemeliharaan Balas.....	46
2.6.7	Pemeliharaan Badan Jalan.....	49
2.7	Pemeliharaan Elemen-Elemen Jalan Kereta Api.....	49
2.7.1	Pemeliharaan Rel.....	50
2.7.2	Pemeliharaan Bantalan.....	51
2.7.3	Pemeliharaan Penambat Rel.....	51
2.7.4	Pemeliharaan Sambungan Rel.....	52
2.7.5	Pemeliharaan Balas.....	52
2.7.6	Pemeliharaan Badan Jalan.....	53
2.8	Penelitian Terdahulu.....	53

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Studi Literatur.....	55
3.2	Menentukan Parameter.....	55
3.3	Pengumpulan Data.....	55
3.4	Pengolahan Data.....	56
3.5	Analisa Data.....	56

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Kondisi Jalur Kertapati-Prabumulih.....	58
4.1.1	Pecah atau Putusnya Bantalan Beton.....	58
4.1.2	Bantalan Kayu Lapuk atau Patah.....	59
4.1.3	Kekurangan Balas.....	60
4.1.4	Kurangnya Baut Sambungan.....	61
4.1.5	Penambat Kurang atau Rusak.....	61
4.2	Sistem Manajemen Pemeliharaan jalan Rel PT. Kereta Api Indonesia	62
4.3	Data-data Kerusakan dan Strategi Pemeliharaannya.....	62
4.3.1	Bantalan.....	62
4.3.2	Balas.....	64
4.3.3	Baut Sambung.....	65
4.3.4	Penambat.....	66
4.4	Analisa Dana Pemeliharaan Jalan Rel Jalur Kertapati-Prabumulih.....	67
4.4.1	Analisa Harga Satuan Bahan dan Upah Perbaikan Bantalan Beton.....	67
4.4.2	Analisa Harga Satuan Bahan dan Upah Perbaikan Bantalan Kayu.....	68
4.4.3	Analisa Harga Satuan Bahan dan Upah Pengisian Balas Kosong.....	71
4.4.5	Analisa Harga Satuan Bahan dan Upah Perbaikan Alat Penambat.....	72



4.5	Analisa Pengeluaran Dana Pemeliharaan Jalur Kertapati-Prabumulih..	76
4.6	Strategi Pemeliharaan Jalan Rel.....	77
4.7	Persentase Penghematan biaya Pemeliharaan Jalan Rel Jalur KertapatiPrabumulih.....	83

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran.....	85

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kelas jalan Kereta Api.....	8
2.2 Daftar Jarak antar Tujuan di Sumatera Selatan.....	9
2.3 Kecepatan Kereta Api pada Divre III.....	10
2.4 Kelas Jalan Menurut Standar PJKA.....	11
2.5 Golongan Jalan Kereta Api Menurut UIC.....	11
2.6 Perbandingan Penggunaan antara Penambat Kaku dan Elastik.....	22
2.7 Kelas Jalan dan Tipe Rel yang dipakai di Indonesia.....	25
2.8 Panjang Minimum Rel Panjang.....	25
2.9 Rel-rel yang digunakan pada PT.KAI.....	25
2.10 Siklus Pemeliharaan Jalan Rel Yang di Syaratkan UIC.....	29
4.1 Daftar Adanya Kerusakan Bantalan Beton.....	62
4.2 Daftar Adanya Kerusakan Bantalan Kayu pada Wesel.....	63
4.3 Daftar Adanya Kerusakan Bantalan Kayu pada Jalur Biasa.....	63
4.4 Daftar Adanya Kerusakan Bantalan Kayu pada Jembatan.....	63
4.5 Daftar Adanya Balas Kurang.....	64
4.6 Daftar Adanya Baut Sambung Kurang.....	65
4.7 Daftar Adanya Penambat Kurang.....	66
4.8 Dana Pemeliharaan yang Tersedia pada Jalur Kertapati-Prabumulih..	67
4.9 Persentase Kerusakan.....	73
4.10 Detail Perhitungan biaya Pemeliharaan Perdistrik pada Jalur Kertapati-Prabumulih.....	74
4.11 Kriteria kerusakan pada bantalan beton.....	77
4.12 Detail Perhitungan Biaya Pemeliharaan dengan Strategi Pemeliharaan	80
4.13 Persentase Penghematan biaya Pemeliharaan.....	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Jalan Kereta Api.....	6
2.2 Detail Bantalan Baja.....	18
2.3 Bantalan Beton bi-block.....	19
2.4 Bantalan Beton mono-block.....	19
2.5 Penambat Rel Elastik Dorken.....	21
2.6 Penambat Rel Elastik Pandrol.....	21
2.7 Penambat Rel Elastik Type F.....	21
2.8 Penambat Rel Elastik D E.....	22
2.9 Penambat Rel Elastik Nabla.....	22
2.10 Sambungan pada Rel.....	23
2.11 Penambat Sambungan.....	24
2.12 Wesel dan Bagiannya.....	28
2.13 Posisi Dongkrak pad Waktu Listringan.....	33
2.14 Pemecokan dengan cara Manual.....	34
2.15 Pemecokan dengan Mesin Pemecok Ringan.....	35
2.16 Rel dalam Kondisi Rusak.....	36
2.17 Keausan pada Rel.....	37
2.18 Retak Horizontal.....	37
2.19 Retak bentuk Bintang pada Rel.....	38
2.20 Retak Vertikal pada Rel.....	38
2.21 Bantalan Kayu Retak.....	41
2.22 Bantalan Kayu Patah.....	41
2.23 Bantalan Kayu Bermata.....	41
2.24 Bantalan Kayu Lapuk.....	42
3.1 Gambar Alir Metodologi Penelitian.....	54
4.1 Kondisi bantalan yang Harus Diganti.....	78



4.2	Kondisi Balan yang Perlu ditambah.....	78
4.3	Kondi Baut Sambung yang Perlu ditambah.....	79
4.4	Kodisi Penambat yang Perlu ditambah.....	79

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Gambar-Gambar
Lampiran B	Data-data Keresakan Rel
Lampiran C	Surat-surat Keterangan

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang**

Kereta Api merupakan alat transportasi dengan multi keunggulan seperti ekonomis, hemat lahan dan energi, rendah polusi, angkutan massal, adaptif dengan perubahan teknologi yang memasuki era kompetisi. Dengan tugas pokok dan fungsi memobilisasi arus penumpang dan barang yang ikut berperan menunjang pertumbuhan ekonomi nasional.

Mengingat besarnya peranan dan banyaknya kelebihan penggunaan kereta api, maka di sini diperlukan suatu usaha untuk pemeliharaan sarana dan prasarana perkeretaapian yang efektif dan efisien baik dalam perencanaan, perancangan terutama dalam pelaksanaannya.

Pada pengoperasiannya, banyak sekali terdapat kerusakan-kerusakan pada jalan rel yang berakibat pada keterlambatan kereta tersebut sampai terjadinya kecelakaan yang tentunya sangat merugikan pengguna kereta api. Di lain pihak, dana yang tersedia untuk pemeliharaan jalan rel tersebut sangatlah terbatas sedangkan kerusakan-kerusakan yang terjadi sangat banyak. Oleh karena itu dibuat skala prioritas pengelompokan kerusakan, mana yang lebih diutamakan untuk diperbaiki agar dana dapat dialokasikan kepada prioritas utama tersebut dan agar kereta api tetap berjalan dengan baik walaupun dengan segala keterbatasan dana.

Oleh karena itu, diadakan studi kasus tentang manajemen pemeliharaan jalan rel kereta api jalur Kertapati-Prabumulih (Sumatera Selatan). Studi kasus ini akan menguraikan tentang kerusakan-kerusakan pada jalan rel dan prioritas perbaikannya. Dalam tugas akhir ini akan dijelaskan manajemen pemeliharaan rel kereta api pada Divre III.



## **1.2. Perumusan Masalah**

Permasalahan di dalam penulisan tugas akhir ini adalah tentang :

Bagaimana kerusakan-kerusakan pada jalan rel kereta api dapat diatasi dengan skala prioritas yang telah ditentukan walaupun dengan keterbatasan dana sehingga diperlukan sitem pemeliharaan yang baik agar kereta api dapat beroperasi sebagaimana mestinya.

## **1.3. Tujuan penelitian**

1. Memberikan gambaran secara umum mengenai jalan rel, permasalahan-permasalahan yang dihadapi serta strategi pemeliharaannya.
2. Menganalisa setiap jenis kerusakan yang terjadi pada jalan rel
3. Menganalisa manajemen pemeliharaan rel kereta api berdasarkan biaya yang tersedia.

## **1.4. Ruang lingkup permasalahan**

1. Penelitian dilakukan di jalan rel antara Kertapati-Prabumulih
2. Batasan kerusakan diambil hanya pada komponen utama jalan rel yaitu baut sambung rel, penambat rel, bantalan, dan balas
3. Dalam prosedur pemeliharaan ini berkaitan dengan keterbatasan dana.

## **1.5. Sistematika Penulisan**

Penulisan ini disajikan dalam lima bab secara sistematis, seperti yang diuraikan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Menguraikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan, serta metode penelitian

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menguraikan tentang informasi mengenai definisi, komponen, kerusakan-kerusakan dan perbaikan-perbaikan pada jalan rel

**BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan cara mendapatkan data-data yang dibutuhkan, pengelompokan data dan sistem pengeiompokan data

**BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Menguraikan tentang jenis-jenis kerusakan yang sering timbul pada jalan rel, penyebab, akibat, dan data-data kerusakan serta prosedur perbaikan dan perawatannya. Menguraikan besarnya ongkos perbaikan untuk setiap jenis kerusakan, analisa jumlah biaya pemeliharaan jalan rel kereta api jalur Kertapati-Prabumulih. Menguraikan strategi pemeliharaan jalan rel.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memuat kesimpulan yang dapat ditarik dari kajian pokok permasalahan yang di bahas dan memberikan saran-saran yang kiranya bermanfaat.

## DAFTAR PUSTAKA

- , *Analisa Pekerjaan Jalan Rel*, PT. KAI, Palembang, 2005.
- , *Pedoman Untuk Pemeliharaan jalan Kereta Api*, PJKA, Bandung, 1997
- , *Pengawasan Perawatan Jalan Rel*, PJKA, Bekasi, 2002
- , *Perencanaan Jalan Kereta Api Terencana*, PJKA, Bekasi, 2002.
- , *Peraturan Pelaksanaan Pekerjaan No. 3*, PJKA, Bandung, 1986.
- , *Peraturan Pelaksanaan Pekerjaan No. 10*, PJKA, Bandung, 1986.
- , *Peraturan Pelaksanaan Pekerjaan No. 11*, PJKA, Bandung, 1986.
- , *Peraturan Pelaksanaan Pekerjaan No. 19*, PJKA, Bandung, 1986.
- Honing, *Ilmu Bangunan Jalan Kereta Api*, Pradnya Paramita, Jakarta, 1975
- Prijono, *Tata Laksana Proyek*, Penerbit Erlangga, Bandung, 1995.
- Soeharto, Iman, *Manajemen Proyek*, Penerbit Erlangga, Bandung, 1995.
- Subarkah, Iman, *Jalan Kereta Api*, Penerbit Idea Dharma, Bandung, 1981
- i  
Tim Penyusun, *Pedoman Pelaksanaan Kerja Praktek dan Tugas Akhir (Skripsi)*,  
Penerbit Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, 2005.