

**ANALISA DETERIORASI KOMPONEN JEMBATAN DENGAN  
MENGUNAKAN PERMODELAN FAULT TREE  
(STUDI KASUS : JEMBATAN OGAN I DAN OGAN II  
KERTAPATI, PALEMBANG)**



**TUGAS AKHIR**

Oleh :

**HELSON MEDRO  
09061001024**

Dosen Pembimbing :

**Masa Fardien Tohir, S.T., M.T.**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

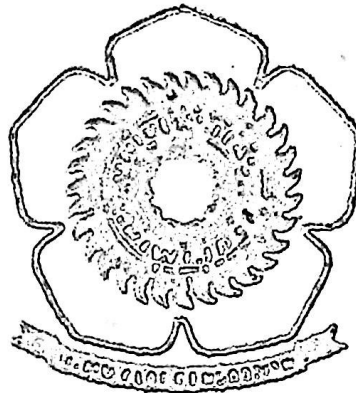
S  
624.207

Hel

a

2011

**ANALISA DETERIORASI KOMPONEN JEMBATAN DENGAN  
MENGUNAKAN PERMODELAN *FAULT TREE*  
(STUDI KASUS : JEMBATAN OGAN I DAN OGAN II  
KERTAPATI, PALEMBANG)**



**TUGAS AKHIR**

Oleh :

**HELSON MEBRO  
03061001084**

**Dosen Pembimbing :**

**Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2011**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

---

---

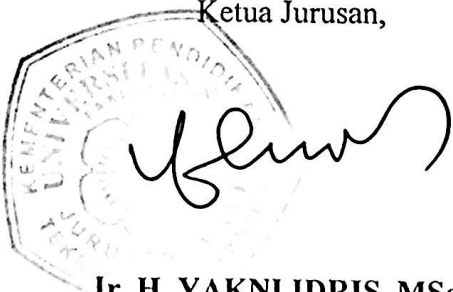
TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : HELSON MEBRO  
N I M : 03061001084  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : ANALISA DETERIORASI KOMPONEN JEMBATAN  
DENGAN MENGGUNAKAN PERMODELAN *FAULT TREE*  
( STUDI KASUS : JEMBATAN OGAN I DAN OGANII  
KERTAPATI, PALEMBANG)

Palembang, Februari 2011

Ketua Jurusan,

Pembimbing Utama



Ir. H. YAKNI IDRIS, MSc, MSCE  
NIP. 19581211 198703 1 002



Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.  
NIP. 19740407 199903 2 001

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

N A M A : HELSON MEBRO  
N I M : 03061001084  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : ANALISA DETERIORASI KOMPONEN JEMBATAN  
DENGAN MENGGUNAKAN PERMODELAN *FAULT TREE*  
( STUDI KASUS : JEMBATAN OGAN I DAN OGANII  
KERTAPATI, PALEMBANG)

**PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

9-3-2011

Tanggal

Pembimbing Utama

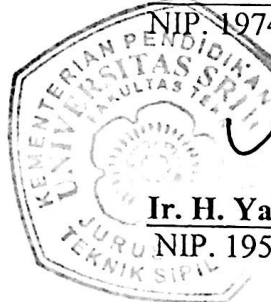


**Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.**

NIP. 19740407 199903 2 001

Tanggal

Ketua Jurusan,



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

NIP. 19581211 198703 1 002

## ABSTRAK

Melihat pentingnya fungsi dari suatu jembatan, maka pemeliharaan jembatan harus diperhatikan untuk mempertahankan kinerja jembatan. Oleh sebab itu perlu dikembangkan Sistem Manajemen Jembatan ( *Bridge Management System* ) untuk mendukung pemeriksaan, pemeliharaan dan rehabilitasi jembatan agar kinerja jembatan dapat dipertahankan semaksimal mungkin.

Salah satu komponen Sistem Manajemen Jembatan yang penting adalah Model Deteriorasi yang dapat memberi gambaran tentang penurunan kondisi yang terjadi pada jembatan. Dalam penelitian ini, model deteriorasi dikembangkan berdasarkan nilai kondisi yang diperoleh dari pemeriksaan kondisi jembatan. Permodelan yang diambil berupa permodelan *Fault Tree* yang mempertimbangkan kerusakan komponen jembatan ( lantai kendaraan, struktur atas dan struktur bawah jembatan ) disertai pengaruh lingkungannya.

Subjek penelitian adalah Jembatan Ogan I dan Ogan II Kertapati Palembang. Hasil penelitian ini menunjukkan permodelan deteriorasi yang menggambarkan penurunan kondisi Jembatan Ogan I dan Ogan II. Sehingga dapat terlihat kondisi jembatan saat ini serta dapat juga diketahui jenis penanganan yang harus dilaksanakan agar kinerja jembatan tetap optimal.

Kata kunci ; jembatan, nilai kondisi, model deteriorasi

## ABSTRACT

Seeing the importance of the function of a bridge, the maintenance of the bridge must be considered to maintain the performance of the bridge. Therefore necessary to develop Sistem Manajemen Jembatan (Bridge Management System) to support the inspection, maintenance and rehabilitation of bridges for bridge performance can be maintained as closely as possible.

One component of the Bridge Management System which is important Deterioration models that can provide information on the deterioration that occurred on the bridge. In this study, deterioration model was developed based on the value obtained from the condition of the bridge condition inspection. Modelling the Fault Tree taken the form of modeling that takes into account damage to bridge components (vehicle floor, the structure above and below the bridge structure) along with the influence of environment.

Subjects were Ogan Bridge I and II Kertapati Ogan Palembang. The results showed that describes the deterioration modeling bridge deterioration Ogan I and II. So it can be seen today and the condition of the bridge may also note the type of treatment that should be implemented for optimal performance fixed bridge.

Keywords: bridges, the condition, deterioration model

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Atas berkat rahmatNya maka penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini berjudul “ANALISA DETERIORASI KOMPONEN JEMBATAN DENGAN MENGGUNAKAN PERMODELAN *FAULT TREE* (STUDI KASUS JEMBATAN OGAN I DAN OGAN II)”.

Maksud dari penulisan ini adalah dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilaksanakan di Jembatan Ogan I dan Ogan II, Palembang pada September-Oktober 2010.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini di antaranya:

1. Orang tua yang telah memberikan doanya,
2. Bapak Ir. Yakni Idris, MSC. MSCE selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
3. Bapak Budhi Setiawan, PhD. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
4. Ibu Mona Foralisa Toyfur, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama,
5. Bapak Ir. Lukman Eddy selaku inspektur pemeriksa kondisi jembatan sekaligus narasumber,
6. Bapak Deden Effendi, S.T. selaku Asisten Teknik SNVT Perencanaan dan Pengawasan Jalan dan Jembatan Metropolitan Palembang,
7. Teman-teman seperjuangan dan teman-teman yang telah membantu,
8. Saudara yang selalu memberi dukungan,
9. Pihak lain yang mungkin tidak bisa disebutkan satu per satu.

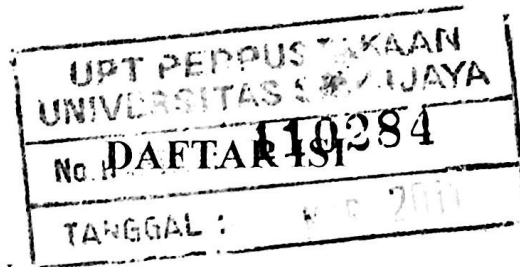
Terima kasih atas semua bimbingan, nasihat, doa, dan bantuan yang telah diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekeliruan dan kesalahan yang dibuat. Untuk itu kiranya dapat dimaklumi. Saran dan kritik yang membangun sangat

diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Sekian dan terima kasih.

Palembang, Januari 2010

Penulis





Halaman

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Perumusan Masalah .....	2
1.3.Tujuan Penelitian .....	2
1.4.Ruang Lingkup	
1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah .....	2
1.4.2. Ruang Lingkup Penelitian .....	2
1.5.Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Jembatan (Manu,1995) .....	4
2.2. Bridge Management System (BMS) .....	6
2.3. Pemeriksaan Jembatan (Module BMS2 T-A1,1992).....	9
2.4. Elemen-elemen Jembatan .....	12
2.4.1 Penilaian Elemen Jembatan .....	13
2.4.2 Elemen Yang Perlu Diperhatikan Dalam Pemeriksaan Jembatan	
.....	15
2.5. Jenis Penanganan .....	15
2.6.Penelitian Terdahulu	
2.6.1. Kajian Penilaian Jembatan Dengan Menganalisa Fenomena Interaksi	
Antar Komponen ( Budiarta,2002 ) .....	16
2.6.2. Model grafik Probabilitas Untuk Manajemen Jembatan ( Bowers dan	
College, 2004 ) .....	17

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian .....	20
3.1.1. Lokasi Penelitian .....	20
3.1.2. Metode Pengumpulan Data .....	20
3.2. Metode Pengolahan Data .....	21
3.3. Rencana Penelitian .....	22

BAB IV. HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Jembatan .....	23
4.2. Kerusakan Komponen Jembatan .....	23
4.3. Analisa Permodelan <i>Fault Tree</i>	
4.3.1 Analisa Permodelan <i>Fault Tree</i> Jembatan Ogan I .....	32
4.3.2 Analisa Permodelan <i>Fault Tree</i> Jembatan Ogan II .....	36

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Saran .....	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1.	Nilai Kerusakan Pada Jembatan .....	13
2.2	Skala Nilai Kondisi Elemen (BMS) .....	14
2.3	Jenis simbol yang digunakan dalam <i>Fault Tree Model</i> .....	18
2.4.	Probabilitas Deteriorasi Elemen Jembatan .....	19
4.1	Jenis kerusakan Pada Komponen Jembatan Ogan I .....	23
4.2	Detail Kerusakan Komponen Jembatan Ogan I .....	24
4.3	Hasil pemeriksaan pada pemeliharaan rutin ( Sumber : Laporan Pemeriksaan Mendetail Jembatan ) .....	25
4.4	Tabel Nilai Kondisi Rata-Rata Jembatan Ogan I .....	26
4.5	Jenis kerusakan Pada Komponen Jembatan Ogan II .....	28
4.6	Detail Kerusakan Komponen Jembatan Ogan II .....	28
4.7	Hasil pemeriksaan pada pemeliharaan rutin ( Sumber : Laporan Pemeriksaan Mendetail Jembatan ) .....	29
4.8	Tabel Nilai Kondisi Rata-Rata Jembatan Ogan II .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Bangunan Utama Jembatan .....	4
2.2	Dasar Bagan Alir SMJ .....	8
2.3	<i>Fault tree events</i> (LeBeau dan Wadia Fascetti,2000) .....	18
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	22
4.1	Persentase Kerusakan Jembatan Ogan I .....	25
4.2	Grafik Pemeliharaan Rutin .....	26
4.3	Grafik Nilai Kondisi Rata-rata Jembatan Ogan I .....	27
4.4	Persentase Kerusakan Jembatan Ogan II .....	29
4.5	Grafik Pemeliharaan Rutin .....	30
4.6	Grafik Nilai Kondisi Rata-rata Jembatan Ogan II .....	31
4.7	Fault tree model Jembatan Ogan I Tanpa Pengaruh Lingkungan .....	34
4.8	Fault tree model Jembatan Ogan I Dengan Pengaruh Lingkungan .....	35
4.9	Fault tree model Jembatan Ogan II Tanpa Pengaruh Lingkungan .....	38
4.10	Fault tree model Jembatan Ogan II Dengan Pengaruh Lingkunga .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- 1 : Laporan Pemeriksaan Mendetail Jembatan Ogan I dan Ogan II 2009
- 2 : Daftar Jembatan Hasil Survei Inventarisasi Jembatan Tahun 2009  
Kawasan Metropolitan Palembang
- 3 : Foto kerusakan-kerusakan elemen Jembatan Ogan I dan Ogan II

# BAB I PENDAHULUAN

## **1.1. Latar Belakang**

Sistem infrastruktur seperti jembatan dan struktur jalan adalah kunci dari jaringan transportasi (Sukuwan dan Hadikusumo,2010). Jembatan dapat dikatakan sebagai salah satu peralatan yang tertua di dalam peradaban manusia. Jembatan dapat didefinisikan sebagai suatu struktur yang memungkinkan rute transportasi yang melintasi sungai, danau, jalan kereta api dan lain-lain (Manu,1995). Perkembangan ekonomi suatu negara sangat tergantung pada ketersediaan infrastruktur, termasuk jembatan. Melihat pentingnya fungsi dari suatu jembatan, maka pemeliharaan jembatan harus diperhatikan untuk mempertahankan kinerja jembatan.

Pemeriksaan jembatan adalah salah satu komponen yang paling penting dalam sistem informasi manajemen jembatan, karena terdapat hubungan antara kondisi jembatan dengan rencana pemeliharaan atau peningkatan jembatan dalam waktu mendatang. Untuk mempertahankan kinerja jembatan semaksimal mungkin, diadakan pemantauan dan evaluasi yang menentukan strategi pemeliharaan dan perbaikan kondisi jembatan. Bina Marga sebagai pengelola dari prasarana transportasi jalan telah menerapkan sistem manajemen jembatan yang berfungsi untuk membuat rencana kegiatan jembatan, pelaksanaan dan pemantauan kebijaksanaan secara menyeluruh. Basis data yang selama ini digunakan adalah BMS (Bridge Management System) 1992, dimana kegiatan utama dari sistem ini adalah pemeriksaan, pemeliharaan dan rehabilitasi jembatan.

Jembatan yang dijadikan objek penelitian adalah Jembatan Ogan I dan Ogan II Kertapati Palembang. Jembatan ini dipilih karena memiliki lalu lintas yang padat sehingga memerlukan penanganan yang lebih dari pemerintah.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Bagaimana menilai kondisi jembatan sehingga dapat menentukan model deteriorasi antar komponen jembatan. Sehingga dapat menganalisa penanganan deteriorasi jembatan yang tepat.

### **1.3 Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa model deteriorasi antar komponen Jembatan Ogan I dan Ogan II menggunakan Permodelan *Fault Tree* berdasarkan BMS (Bridge Management System) Bina Marga. Sehingga dapat menentukan penanganan jembatan yang tepat untuk mempertahankan kinerja jembatan.

### **1.4 Ruang Lingkup**

#### **1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah**

Ruang lingkup wilayah pada daerah penelitian adalah Jembatan Ogan I dan Ogan II Kertapati, Palembang.

#### **1.4.2. Ruang Lingkup Penulisan**

Penelitian difokuskan pada penilaian kondisi Jembatan Ogan I dan Ogan II, dengan cara:

- a. Mengamati secara visual berdasarkan data primer dan sekunder.
- b. Mengidentifikasi jenis kerusakan jembatan.
- c. Menganalisa jenis kerusakan jembatan.
- d. Mengevaluasi kerusakan jembatan.
- e. Menentukan model deteriorasi jembatan.

### **1.5 Rencana Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab dengan uraian sebagai berikut:

#### **a. Bab I. Pendahuluan**

Pembahasan mengenai latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

#### **b. Bab II. Tinjauan Pustaka**

Pembahasan mengenai landasan teori umum mengenai fungsi bagian-bagian jembatan dan penilaian kondisi jembatan serta penanganan yang diperlukan untuk mengoptimalkan kondisi jembatan.

#### **c. Bab III. Metodologi Penelitian**

Pembahasan mengenai langkah-langkah dan metode yang digunakan dalam menganalisa kondisi jembatan.

d. Bab IV. Pembahasan

Pembahasan mengenai gambaran umum dan analisa kondisi jembatan.

e. Bab V. Penutup

Berisi kesimpulan dan saran-saran dari hasil analisis kondisi Jembatan Ogan I dan Ogan II Kertapati Palembang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. **Panduan Pemeriksaan Jembatan. *Bridge Management System***.
- Bowers, Susan dan College. Lafayette. **Graphical Probability Models for Bridge Management**, Journal, University of Delaware, 2004.
- Budiartha, Wayan Mega. **Kajian Penilaian Kinerja Jembatan Dengan Menganalisa Fenomena Interaksi Antar Komponen**, Thesis, ITB, 2002.
- Catatan Kursus BMS2-T, **Sistem Manajemen Jembatan**, 1991.
- H.J. Struyk, K.H.C.W. van der Veen, dan Soemargono, **Jembatan**. Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1995.
- Hadikusumo B.H.W, Sukuwan Nukul, **Condition Rating Sistem For Thailand Concrete Bridge**, Journal of construction in developing countries Vol.15, 2010.
- LeBeau, K. H. dan Widia-Fascetti, S. J. **A Fault Tree Model of Bridge Deterioration**, Northeastern university, Boston, 2000.
- Manu, Agus Iqbal, **Dasar-dasar Perencanaan Jembatan Beton Bertulang**. Penerbit PT. Mediatama Saptakarya, Jakarta, 1995.