

**ANALISIS PENINGKATAN STRUKTUR JALAN
SUDIRMAN (SAMPIT) KABUPATEN
KOTA WARINGIN TIMUR**

TESIS

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Guna mencapai gelar Magister Teknik Sipil



Diajukan oleh :

SADIKIN
NIM : 147.142.0.0725

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2016**

TESIS

ANALISIS PENINGKATAN STRUKTUR JALAN SUDIRMAN (SAMPIT) KABUPATEN KOTA WARINGIN TIMUR

Diajukan oleh :

S A D I K I N
NIM : 147.142.0.0725

Disetujui untuk diuji :

Surabaya,

Dosen Pembimbing 1 : Dr. Ir. Koespiadi, MT.

Dosen Pembimbing 2 : Hanie Teki Tjendani, ST. MT.

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2016**

TESIS
ANALISIS PENINGKATAN STRUKTUR JALAN
SUDIRMAN (SAMPIT) KABUPATEN
KOTA WARINGIN TIMUR

Diajukan Oleh :

S A D I K I N
NIM : 147.142.0.0725

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan lulus
Pada ujian Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil
Program Pascasarjana Universitas 17 Agustus Surabaya
Pada tanggal :

Ketua : **Dr. Ir. Koespiadi, MT.**

Anggota : **Hanie Teki Tjendani, ST. MT.**

Anggota : **Dr. H. Sri Winoto Mudjanarto, ST. MT.**

Mengetahui
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dekan
Fakultas Teknik

Kaprosdi
Magister Teknik Sipil

Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng

Prof. Dr. Ir. H. Wateno Oetomo, MM, MT, DrTS.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul : ANALISIS PENINGKATAN STRUKTUR JALAN SUDIRMAN (SAMPIT) KABUPATEN KOTA WARINGIN TIMUR sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana strata 2 (S2) pada Program Studi Magister Teknik Sipil Program Pancasarjana Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam menyusun tesis ini penulis merasakan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak berupa pengarahan, perhatian dan bimbingan. Oleh karena itu pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr.Drg. Hj. Ida Ayu Brahmasari, Dipl. DHE, MPA., selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Muaffaq A. Jani, Ir, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Prof. Dr. H. Wateno Oetomo, MM, MT, Dr.TS, selaku Ketua Progam Studi Magister Teknik Sipil
4. Dr. Ir. Koespiadi, MT., selaku pembimbing I atas bimbingannya selama ini sampai selesai.
5. Hanie Teki Tjendani, ST. MT., selaku pembimbing II atas bimbingannya selama ini sampai selesai.

6. Bapak dan ibu dosen yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas bimbingannya selama penulis mengikuti perkuliahan.
7. Para staf tata usaha baik umum dan akademik atas bantuannya yang telah memberikan informasi kepada penulis selama ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Magister Teknik Sipil pada umumnya khususnya angkatan 24.A, 24.B dan 24.C tahun 2015 / 2016 yang selalu mendorong untuk menyelesaikan kuliah dan tesis ini.
9. Rekan-rekan kerja, pimpinan dan staf yang telah banyak memberikan bimbingan, dukungan dan saran dan data yang diperlukan dalam penyelesaian tesis ini.
10. Lebih khusus saya terima kasih penulis tujukan kepada isteri tercinta Evalya, anak-anak tersayang Muhammad Syadev Jibron dan Jeldano Kenev Arban yang senantiasa memberikan dorongan dan doa.

Akhirnya semoga tesis ini ada manfaatnya.

Surabaya, Desember 2016

S A D I K I N

ABSTRAK

Sadikin, 2016

ANALISIS PENINGKATAN STRUKTUR JALAN SUDIRMAN (SAMPIT) KABUPATEN KOTA WARINGIN TIMUR

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Koespiadi, MT.

Pembimbing 2 : Hanie Teki Tjendani, ST. MT.

Untuk kelancaran perjalanannya, para pengguna jalan menuntut agar jalan yang dilewatinya selalu memberikan kenyamanan dan keselamatan. Namun demikian, jalan mengalami penurunan kondisi sesuai dengan bertambahnya umur sehingga pada suatu saat jalan tersebut akan mempunyai kondisi yang dipandang mengganggu kelancaran perjalanan. Kinerja perkerasan akan sesuai dengan rencana apabila dalam pemilihan bahan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan baik untuk lapis permukaan maupun lapis pondasi jalan.

Kinerja perkerasan lentur yang berada pada daerah-daerah yang memiliki muka air tanah relatif tinggi sering mengalami kerusakan sehingga tidak dapat diatasi melalui program penanganan pemeliharaan rutin dan periodik. Kerusakan yang terjadi umumnya sebagai akibat lemahnya daya dukung pada bagian bawah konstruksi perkerasan. Permasalahan tersebut dapat dipahami bahwa daerah dengan muka air yang relatif tinggi dapat memperlemah daya dukung tanah dasar dan juga daya dukung lapis pondasi agregat, baik lapis pondasi atas maupun lapis pondasi bawah.

Sebagaimana diketahui bersama, dari sejarahnya sejak puluhan tahun silam perkerasan jalan di lokasi Jalan Sudirman (Sampit) Kabupaten Kota Waringin Timur dan kawasan sekitarnya selalu dihadapkan pada permasalahan sering terganggunya stabilitas perkerasan jalan tersebut dan tingkat pelayanan perkerasan jalan eksisting tidak mencapai batas optimal dari Umur Rencana (UR).

Tujuan dari penelitian adalah (1)mendapatkan tebal peningkatan struktur jalan di ruas Jalan Sudirman (Sampit) Kabupaten Kota Waringin Timur dengan CTRB dan tanpa CTRB, (2)mendapatkan biaya yang diperlukan untuk peningkatan struktur jalan di ruas Jalan Sudirman (Sampit) Kabupaten Kota Waringin Timur.

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan bahwa (1) Tebal lapisan jalan yang diperlukan untuk konstruksi peningkatan jalan Sudirman (Sampit) di Kabupaten Kotawaringan Timur selama umur rencana 10 tahun dengan rincian lapisan sebagai berikut :

Lapis Permukaan : Laston MS = 744 : 12 cm

Lapis Pondasi Atas : CTRB : 20 cm

Lapis Pondasi Bawah : Sirtu kelas A CBR 70 : 10 cm

(2) Biaya yang diperlukan untuk peningkatan jalan Sudirman (Sampit) di Kabupaten Kotawaringan Timur sebesar Rp 10.407.467.000,00.

Kata kunci : struktur jalan, lapisan perkerasan, CTRB

ABSTRACT

Sadikin, 2016

STRUCTURAL ANALYSIS OF ROAD IMPROVEMENT SUDIRMAN (SAMPIT) KOTAWARINGIN TIMUR DISTRICT

Supervisor 1: Dr. Ir. Koespiadi, MT.

Supervisor 2: Hanie Teki Tjendani, ST. MT.

For a smooth journey, the road users demanded that the road in its path always provide comfort and safety. However, road conditions decline with age so that at some point the road will have seen conditions that interfere with the smooth ride. Pavement performance going according to plan when the election materials in accordance with the specifications laid down both for the surface layer or layers of road base.

The performance of flexible pavements that were in areas that have a relatively high groundwater levels often damaged that it can not be overcome through the program handling routine and periodic maintenance. Damage occurs mainly as a result of weak supports at the bottom of the pavement construction. These problems can be understood that regions with relatively high water levels can weaken the carrying capacity of the subgrade and also the carrying capacity of the aggregate base course, base course either above or below the base course.

As it was known, from its history since tens of years ago pavement at the site of Jalan Sudirman (Sampit) Kota Waringin Timur District and the surrounding area were always faced with the problem of frequent disruption of the stability of the road pavement and the level of service pavement existing road does not reach the optimal limit of Age Plan (UR).

The purpose of this study were (1) getting thicker improvement of road structures on roads Jalan Sudirman (Sampit) Kota Waringin Timur District with CTRB and without CTRB, (2) obtain the necessary expenses for the improvement of road structure on the road Jalan Sudirman (Sampit) Kota Waringin Timur District.

After calculation, it was found that (1) Thick layers of a road needed for construction of road improvement Sudirman (Sampit) Kota Waringin Timur District during the design life of 10 years with details of the following layers:

Base Surface : Laston MS = 744 : 12 cm

Base Above : CTRB : 20 cm

Base Bottom : A class Sirtu CBR 70 : 10 cm

(2) Cost required to increase the Sudirman (Sampit) in the district of East Kotawaringin Rp 10,407,467,000.00.

Keywords: structure of the road, pavement, CTRB

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Judul.....	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Tim Penguji	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran	xiii
Daftar Arti Lambang, Singkatan dan Istilah	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Terdahulu.....	7
2.2. Dasar Teori	9
2.2.1. Struktur Perkerasan Lentur	9
2.2.2. Kriteria Tanah Dasar	22
2.2.3. Daya Dukung Tanah.....	24
2.2.4. Perbaikan Jalan dengan CTRB	27
2.2.5. Rencana Anggaran Biaya Proyek.....	32
BAB 3 METODA PENELITIAN	43
3.1. Rancangan Penelitian.....	43

3.2.	Subyek Penelitian	44
3.2.1.	Populasi	44
3.2.2.	Sampel	44
3.3.	Lokasi dan Waktu Penelitian	44
3.4.	Instrumen Penelitian	44
3.5.	Prosedur Pengumpulan Data	44
3.6.	Teknik Analisis Data	45
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		50
4.1.	Perencanaan Tebal Lapisan Struktur jalan	50
4.1.1.	Pengumpulan Data.....	50
4.1.2.	Perhitungan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR).....	51
4.1.3.	Lalu Lintas Rencana	52
4.1.4.	Daya Dukung Tanah.....	57
4.1.5.	Faktor Regional	59
4.1.6.	Indeks Permukaan	59
4.1.7.	Indeks Tebal Permukaan	60
4.1.8.	Penentuan Tebal Lapis Perkerasan.....	62
4.1.9.	Perbaikan Dengan CTRB	64
4.2.	Perbandingan Indeks Tebal Perkerasan.....	68
4.3.	Biaya Pelaksanaan Peningkatan Struktur Jalan	70
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		72
5.1.	Kesimpulan.....	72
5.2.	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN		76

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian yang Akan Dilakukan.....	7
Tabel 2.2. Tabel Koefisien Distribusi Arah Kendaraan	11
Tabel 2.3. Faktor Regional (FR)	14
Tabel 2.4. Rekomendasi Tingkat Reliabilitas Untuk Berbagai-macam Klasifikasi Jalan	14
Tabel 2.5. Nilai Penyimpangan Normal Standar Untuk Tingkat Reliabilitas Tertentu.....	15
Tabel 2.6. Faktor Distribusi Lajur (D_D).....	16
Tabel 2.7. IP_o terhadap Jenis Lapis Permukaan	17
Tabel 2.8. Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (IPt)	18
Tabel 2.9. Koefisien Kekuatan Relatif	19
Tabel 2.10. Tebal Minimum Lapis Permukaan.....	20
Tabel 2.11. Batas Minimum Tebal Lapis Pondasi	20
Tabel 2.12. Tebal Minimum Lapis Permukaan Berbeton Aspal dan Lapisan Pondasi Agregat (inch)	21
Tabel 2.13. Nilai R Untuk Perhitungan CBR Segmen.....	26
Tabel 2.14. Keuntungan dan Kerugian Stabilisasi dengan Semen.....	31
Tabel 2.15. Kuat Tekan Bebas Pada Umur 7 Hari	31
Tabel 3.1. Form Beban Gandar Standar Kumulatif Untuk Dua Arah	46
Tabel 3.2. Form Perhitungan Perkembangan Lalu Lintas.....	47
Tabel 3.3. Rencana Jadwal Penyusunan Tesis	49
Tabel 4.1. Perhitungan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR)	51
Tabel 4.2. Perhitungan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) Untuk 10 Tahun.....	51
Tabel 4.3. Nilai Ekuivalen Sumbu Kendaraan (E).....	54
Tabel 4.4. Nilai Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	55
Tabel 4.5. Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP).....	55

Tabel 4.6. Nilai Lintas Ekuivalen Akhir (LEA).....	56
Tabel 4.7. Nilai Lintas Ekuivalen Tengah (LET).....	56
Tabel 4.8. Nilai Lintas Ekuivalen Rencana (LER).....	57
Tabel 4.9. Pengukuran CBR Dengan DCP.....	58
Tabel 4.10. Beban Gandar Standar Kumulatif Untuk Dua Arah.....	64
Tabel 4.11. Perhitungan Perkembangan Lalu Lintas	65
Tabel 4.12. Perbandingan Indeks Tebal Perkerasan Jalan	68
Tabel 4.13. RAB Pekerjaan Peningkatan Struktur Jalan Tanpa CTRB	70
Tabel 4.14. RAB Pekerjaan Peningkatan Perkerasan Jalan Dengan CTRB	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tipikal Konstruksi Perkerasan Lentur.....	9
Gambar 2.2. Korelasi antara DDT dan CBR.....	27
Gambar 2.3. Struktur Perkerasan Dengan CTRB.....	28
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Rancangan Penelitian	43
Gambar 4.1. Peta Ruas Jalan Sudirman (Sampit)	50
Gambar 4.2. Nomogram untuk $IPt = 2,5$ dan $Ipo \geq 4$	61
Gambar 4.3. Susunan Konstruksi Struktur jalan Tanpa CTRB	63
Gambar 4.4. Susunan Konstruksi Struktur Jalan Dengan CTRB	68

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Surat Pernyataan.....	76
Riwayat Hidup	77
Tabel Perhitungan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR)	78
Tabel Perhitungan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) Untuk 10 Tahun.....	78
Tabel Nilai Ekuivalen Sumbu Kendaraan (E).....	78
Tabel Nilai Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	79
Tabel Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP).....	79
Tabel Nilai Lintas Ekuivalen Akhir (LEA).....	79
Tabel Nilai Lintas Ekuivalen Tengah (LET)	80
Tabel Nilai Lintas Ekuivalen Rencana (LER)	80
Tabel Pengukuran CBR Dengan DCP	80
Nomogram untuk IPT	81
Tabel Beban Gandar Standar Kumulatif Untuk Dua Arah	82
Tabel Perhitungan Perkembangan Lalu Lintas	82
Tabel Perbandingan Indeks Tebal Perkerasan Jalan	82
Tabel RAB Pekerjaan Peningkatan Struktur Jalan Tanpa CTRB	82
Tabel RAB Pekerjaan Peningkatan Perkerasan Jalan Dengan CTRB	84

DAFTAR

ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

CTRB	: <i>Cement Treated Recycling Base</i>
LP	: Lapis Permukaan
LPA	: Lapis Permukaan Atas (<i>Base Course</i>)
LPB	: Lapis Permukaan Bawah (<i>Subbase Course</i>)
TD	: Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)
LHR	: Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-Rata
E	: Nilai Ekuivalen
LEP	: Lintas Ekuivalen Permulaan
LEA	: Lintas Ekuivalen Akhir
LET	: Lintas Ekuivalen Tengah
LER	: Lintas Ekuivalen Rencana
DDT	: Daya Dukung Tanah
CBR	: California Bearing Ratio
DCP	: Dinamic Cone Penetrometer
FR	: Faktor Regional
IP	: Indeks Permukaan
IPo	: Nilai Indeks Permukaan Awal
IPt	: Nilai Indeks Permukaan Akhir
ITP	: Indeks Tebal Perkerasan
Hot Mix	: Beton Aspal Campuran Panas
Warm Mix	: Beton Aspal Campuran Sedang
Cold Mix	: Beton Aspal Campuran Dingin
WC	: Beton Aspal untuk Lapisan Aus (<i>Wearing Course</i>)
BC	: Beton Aspal untuk Lapisan Pondasi (<i>Binder Course</i>)
RAB	: Rencana Anggaran Biaya
RKS	: Rencana Kerja dan Syarat-syarat
DIP	: Daftar Isian Proyek

BOW	: Burgelijke van Openbare Werken
a_1, a_2, a_3	: Koefisien kekuatan relatif bahan untuk masing-masing lapisan perkerasan
D_1, D_2, D_3	: Tebal masing-masing lapis perkerasan
N	: Faktor Umur Rencana
N	: Umur rencana
R	: Perkembangan lalu lintas (%)
D	: Lendutan balik (mm)
d_1	: Pembacaan awal (mm)
d_2	: Pembacaan antara
d_3	: pembacaan akhir
ft:	: faktor penyesuaian temperatur lapis permukaan
t1	: memakai grafik
tp	: temperatur permukaan
tt	: temperatur tengah
tb	: temperatur bawah
Fk	: nilai yang menyatakan prosentase besaran lendutan balik dalam satu segmen yang kurang seragam.
S	: standart deviasi
i	: pertumbuhan lalu lintas
\hat{W}_{18}	: Beban gandar standar kumulatif untuk dua arah.
D_D	: Faktor distribusi arah
D_L	: Faktor Distribusi Lajur