

TESIS

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEKERJAAN JALAN CTRB (*CEMENT TREATED RECYCLING
BASE*) TERHADAP PEKERJAAN LAPIS PONDASI
AGREGAT KLAS A DAN KLAS B PADA RUAS JALAN
PALANGKA RAYA - BAGUGUS**

(Menggunakan Metode Perkerasan Lentur PT T-01-2002-B)

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Guna mencapai gelar Magister Teknik Sipil



Diajukan oleh :

ARISANDI
NIM : 147.142.0.0677

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2017**

TESIS

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEKERJAAN JALAN CTRB (*CEMENT TREATED RECYCLING
BASE*) TERHADAP PEKERJAAN LAPIS PONDASI
AGREGAT KLAS A DAN KLAS B PADA RUAS JALAN
PALANGKA RAYA - BAGUGUS**

(Menggunakan Metode Perkerasan Lentur PT T-01-2002-B)

Diajukan oleh :

ARISANDI
NIM : 147.142.0.0677

Disetujui untuk diuji :

Surabaya,

.....
Dosen Pembimbing I

.....
Dosen Pembimbing II

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

TESIS

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEKERJAAN JALAN CTRB (*CEMENT TREATED RECYCLING
BASE*) TERHADAP PEKERJAAN LAPIS PONDASI
AGREGAT KLAS A DAN KLAS B PADA RUAS JALAN
PALANGKA RAYA - BAGUGUS**

(Menggunakan Metode Perkerasan Lentur PT T-01-2002-B)

Diajukan Oleh :

ARISANDI

NIM : 147.142.0.0677

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan lulus
Pada ujian Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus Surabaya
Pada tanggal : 14 Desember 2016**

Ketua : Dr. Ir. Muaffak Achmad Jani, M. Eng

Anggota : Ir. Hary Moetriono, MSc

Anggota : Dr. Ir. Miftahul Huda, MT

**Mengetahui
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi MTS

Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng

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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karuniaNya, sehingga penyusun dapat dengan baik menyelesaikan tesis dengan judul “ PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEKERJAAN JALAN CTRB (*CEMENT TREATED RECYCLING BASE*) TERHADAP PEKERJAAN LAPIS PONDASI AGREGAT KLAS A DAN KLAS B PADA RUAS JALAN PALANGKA RAYA - BAGUGUS “, tugas tesis ini dapat terselesaikan. Tugas tesis ini merupakan salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan derajat kesarjanaan S-2 Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945.

Penulis menyadari bahwa tesis yang disusun ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini. Dalam menyelesaikan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Muaffaq A. Jani, Ir, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Prof. Dr. H. Wateno Oetomo, MM, MT, Dr.TS, selaku Ketua Progam Studi Magister Teknik Sipil
3. Dr. Muaffaq A. Jani, Ir, M.Eng dan Ir. Hary Moettrionon, MSc selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bantuan sejak awal sampai akhir masa penyelesaian tesis ini.

4. Para dosen serta staf karyawan Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya atas bantuan, dukungan dan kerjasamanya.
5. Kepada semua pihak, individu maupun badan usaha yang tak tertulis dalam ucapan terima kasih ini, atas bantuan pikiran maupun tenaga hingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Karena dengan dorongan dan bantuannya laporan tesis ini dapat terselesaikan. Semoga bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis berharap semoga tesis ini dapat berguna dan bermanfaat bagi yang memerlukannya serta dapat menambah wawasan bagi para pembaca.

Surabaya, Oktober 2016
Penulis

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEKERJAAN JALAN CTRB (*CEMENT TREATED RECYCLING
BASE*) TERHADAP PEKERJAAN LAPIS PONDASI
AGREGAT KLAS A DAN KLAS B PADA RUAS JALAN
PALANGKA RAYA - BAGUGUS**

(Menggunakan Metode Perkerasan Lentur PT T-01-2002-B)

.....
.....
Arisandi

ABSTRAK

Ruas jalan Palangka Raya - Bagugus dikategorikan jalan kelas IIIA, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 mm dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton. Selama ini penanganan kerusakan jalan yang dilakukan pada ruas jalan Palangka Raya – Bagugus hanya sebatas pemeliharaan, yaitu dengan perbaikan fungsional pada permukaan jalan yang rusak. Penanganan ini dinilai belum cukup tepat karena upaya perbaikan yang dilakukan tidak dapat bertahan lama sesuai dengan umur rencana. Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian yang lebih dalam terhadap ruas jalan Palangka Raya – Bagugus, yaitu identifikasi terhadap kerusakan yang ada dan membuat desain perbaikan yang tepat berupa perbaikan dengan agregat kelas A dan kelas B dan perbaikan dengan CTRB (*Cement Treated Recycling Base*) terhadap kerusakan yang terjadi.

Tujuan dari penelitian adalah (1) mendapatkan teknik pelaksanaan perkerasan jalan yang tepat untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada ruas jalan, (2) mendapatkan lama waktu dan besar biaya yang diperlukan untuk rehabilitasi pada ruas jalan Palangka Raya – Bagugus.

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode perkerasan lentur PT T-01-2002-B, didapatkan bahwa (1) Pelaksanaan perkerasan jalan yang tepat untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada Pelebaran Jalan Palangka Raya - Bagugus adalah : ITP = 13,30 yang terdiri dari lapisan permukaan material Laston MS 744 sebesar 20 cm, CTRB (*Cement Treated Recycling Base*) 25 cm, lapisan pondasi bawah material Sirtu kelas A 25 cm, dan DDT = 3,60, Lapisan tanah dasar, CBR 2,90%, (2) Lama waktu dan besar biaya yang diperlukan untuk Pelebaran Jalan Palangka Raya - Bagugus adalah selama 150 hari kalender dan memerlukan biaya sebesar Rp 258.065,66 / M2.

Kata kunci : perkerasan jalan, agregat, CTRB, ITP

**COMPARISON OF WORK THE TIME AND COST OF IMPLEMENTATION
OF ROAD WORKS CTRB (CEMENT TREATED RECYCLING BASE) ON
THE WORK OF AGGREGATE LAYER FOUNDATION CLASS A AND
CLASS B IN ROAD SECTION PALANGKA RAYA - BAGUGUS**

(PAVEMENT USING FLEXIBLE PT T-01-2002-B)

.....
.....
Arisandi

ABSTRACT

Road section of Palangkaraya - Bagugus categorized road grade IIIA. ie arterial or collector roads are passable vehicles include a charge to the size of a width not exceeding 2500 mm, a length not exceeding 18,000 mm and the heaviest load permitted axis 8 tons. During the handling of damage to roads was done on roads Palangkaraya - Bagugus only limited maintenance, ie with functional improvement in the road surface was damaged. Handling was considered not quite right for the improvement efforts did not last long in accordance with the life of the plan. Therefore, there should be more research on the road of Palangkaraya - Bagugus, namely the identification of the damage and make the design appropriate improvement in the improvement in the aggregate with class A and class B and repairs to the Cement Treated Recycling Base (CTRB) against the damage.

The purpose of this study were (1) to get the technique right implementation of the pavement to repair the damage caused to roads, (2) get a great length of time and cost required for the rehabilitation of roads Palangkaraya - Bagugus.

After calculation using flexible pavement PT T-01-2002-B, it was found that (1) Implementation of pavement right to repair the damage caused to roads Palangkaraya - Bagugus was: ITP = 13,30 comprising of the surface layer material Laston MS 744 by 20 cm, CTRB (Cement Treated Recycling Base) 25 cm, the material layer subbase Sirtu class A 25 cm, and DDT = 3.60, layer of subgrade, CBR 2.90%, (2) the length of time and the cost required for the rehabilitation of roads Palangkaraya - Bagugus was for 150 calendar days and an estimated cost of Rp 258.065,66 / M2.

Keywords: pavement, aggregate A and B, CTRB, ITP

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR TIM PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian.....	6
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1. Penelitian Terdahulu.....	8
2.2. DasarTeori	10
2.2.1. Jenis Konstruksi Perkerasan	10
2.2.2. Parameter Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	12
2.2.3. Jenis Kerusakan Jalan.....	21
2.2.4. Jenis Penanganan Kerusakan Jalan.....	22
2.2.4.1. Metode Perbaikan Standar.....	22
2.2.4.2. Perbaikan Jalan dengan <i>Overlay</i>	26
2.2.4.3. Perkerasan Jalan dengan CTRB (<i>Cement Treated Recycling Base</i>)	32
2.2.4.4. Perkerasan Jalan Dengan Agregat	37
2.2.5. Analisis Biaya.....	40

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	43
3.1. Rancangan Penelitian.....	43
3.2. Subyek Penelitian	44
3.2.1. Populasi	44
3.2.1. Sampel	44
3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian	44
3.4. Instrumen Penelitian	44
3.5. Prosedur Pengumpulan Data.....	44
3.5.1. Data Primer.....	45
3.5.2. Data Skunder	45
3.6. Teknik Analisis Data	45
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1. Perencanaan Peningkatan Perkerasan Jalan.....	48
4.1.1. Pengumpulan Data.....	48
4.1.2. Perhitungan Lalulintas Harian Rata-rata (LHR).....	49
4.1.3. Perhitungan Nilai Ekuivalen.....	50
4.1.4. Daya Dukung Tanah	55
4.1.5. Faktor Regional	56
4.1.6. Indeks Permukaan.....	57
4.1.7. Perhitungan Beban Gandar Standar Untuk Lajur Rencana Pertahun	57
4.1.8. Perhitungan Perkembangan Lalu Lintas.....	58
4.1.9. Perhitungan Beban Gandar Standar Untuk Lajur Rencana Selama Umur Rencana.....	59
4.2. Tabel Perkerasan Dengan Metode AASTHO	59
4.2.1. Perhitungan Modulus Resilien.....	59
4.2.2. Penentuan Tingkat Reliabilitas	59
4.2.3. Penentuan Nilai Deviasi Standar (So).....	59
4.2.4. Penentuan Tebal Lapis Perkerasan.....	60
4.3 Waktu Dan Biaya Pekerjaan CTRB Dan Lapis Pondasi Agregat Klas A dan B	67

4.3.1 Waktu Pekerjaan CTRB	68
4.3.2 Waktu Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Klas A dan B	68
4.3 Biaya CTRB Terhadap Lapis Pondasi Agregat Klas A dan B	69
4.4. Perbandingan Indek Tebal Perkerasan	70
4.5. Perbandingan Pekerjaan Waktu Dan Biaya	71
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1. Kesimpulan	72
5.2. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Koefisien Distribusi Arah Kendaraan.....	12
Tabel 2.3. Faktor Regional (FR)	17
Tabel 2.4. IP_0 terhadap Jenis Lapis Permukaan	18
Tabel 2.5. Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (IPt)	18
Tabel 2.6. Koefisien Kekuatan Relatif.....	20
Tabel 2.7. Tebal Minimum Lapis Perkerasan	20
Tabel 2.8. Batas Minimum Tebal Lapis Pondasi	20
Tabel 2.9. Koefisien Kekuatan Relatif (a)	27
Tabel 2.10. Faktor Distribusi Lajur (D_L).....	29
Tabel 2.11. Rekomendasi Tingkat Reliabilitas Untuk Berbagai- Klasifikasi Jalan	30
Tabel 2.12. Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IPT)	31
Tabel 2.13. Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IP_0).....	31
Tabel 2.14. Keuntungan dan Kerugian Stabilisasi dengan Semen.....	36
Tabel 2.15. Kuat Tekan Bebas Pada Umur 7 Hari	36
Tabel 2.16. Gradasi Lapis Pondasi Agregat.....	39
Tabel 3.1. Rencana Jadwal Penyusunan Tesis	47
Tabel 4.1. Perhitungan Lalulintas Harian Rata-rata (LHR)	49
Tabel 4.2. Perhitungan Lalulintas Harian Rata-rata (LHR) Untuk 10 Tahun..	49
Tabel 4.3. Nilai Ekuivalen Sumbu Kendaraan.....	52
Tabel 4.4. Nilai Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	52
Tabel 4.5. Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP).....	53
Tabel 4.6. Nilai Lintas Ekuivalen Akhir (LEA).....	53
Tabel 4.7. Nilai Lintas Ekuivalen Tengah (LET)	54
Tabel 4.8. Nilai Lintas Ekuivalen Rencana(LEP)	54
Tabel 4.9. Pengukuran CBR Dengan DCP	55
Tabel 4.10. Beban Gandar Standar Kumulatif Untuk Dua Arah	57
Tabel 4.11. Perhitungan Perkembangan Lalu Lintas	58

Tabel 4.12. Time Schedulle Pelaksanaan Pekerjaan CTRB	67
Tabel 4.13. Time Schedulle Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Klas A dan B	67
Tabel 4.14. Perhitungan Biaya Perkerasan Jalan Dengan CTRB / M2 Tebal 0,25 M.....	69
Tabel 4.15. Perhitungan Biaya Perkerasan Jalan Dengan Lapis Pondasi Agregat Klas A / M2 Tebal 0,25 M	69
Tabel 4.16. Perhitungan Biaya Perkerasan Jalan Dengan Lapis Pondasi Agregat Klas B / M2 Tebal 0,25 M.....	69
Tabel 4.17. Alternatif Indek Tebsl Perkerasan Jalan	70
Tabel 4.18. Alternatif Perbandingan Pekerjaan Waktu Dan Biaya.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Perkerasan Lentur	10
Gambar 2.2. Struktur Perkerasan Kaku yang Dilapisi Aspal (Komposit)	11
Gambar 2.3. Korelasi antara DDT dan CBR.....	16
Gambar 2.4. Nomogram Untuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	32
Gambar 2.5. Struktur Perkerasan dengan CTRB	32
Gambar 3.1. Flowchat Rancangan Penelitian	43
Gambar 4.1. Ruas Jalan Palangka Raya - Bagus	48
Gambar 4.2. Struktur Perkerasan Jalan Dengan CTRB	62
Gambar 4.3. Struktur Perkerasan Jalan Agregat A	64
Gambar 4.4. Struktur Perkerasan Jalan Agregat B	66