

**TESIS**

**ANALISIS PENGARUH KUAT TEKAN  
CEMENT TREATED RECYCLING BASE (CTRB)  
TERHADAP BIAYA OPERASI KENDARAAN  
(STUDI KASUS REKONSTRUKSI JALAN  
ARTERI SELATAN YOGYAKARTA)**



ALVANIA UNIK ESKA PUTRI

No. Mhs.: 125101894/PS/MTS

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**2014**




UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

---

PENGESAHAN TESIS

Nama : ALVANIA UNIK ESKA PUTRI  
Nomor Mahasiswa : 125101894/PS/MTS  
Konsentrasi : Transportasi  
Judul Tesis : Analisis Pengaruh Kuat Tekan *Cement Treated Recycling Base (CTRB)* Terhadap Biaya Operasi Kendaraan  
(Studi Kasus Rekonstruksi Jalan Arteri Selatan Yogyakarta)

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda tangan
Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT	24.01.2014 .....	 .....



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

PENGESAHAN TESIS

Nama : ALVANIA UNIK ESKA PUTRI  
Nomor Mahasiswa : 125101894/PS/MTS  
Konsentrasi : Transportasi  
Judul Tesis : Analisis Pengaruh Kuat Tekan *Cement Treated Recycling Base (CTRB)* Terhadap Biaya Operasi Kendaraan (Studi Kasus Rekonstruksi Jalan Arteri Selatan Yogyakarta)

Nama Penguji	Tanggal	Tanda tangan
Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT (Ketua)	24.01.2014	
Benidiktus Susanto, ST., MT (Anggota)	22.01.2014	
Dr. Ir. Imam Basuki, MT (Anggota)	22.01.2014	

Ketua Program Studi  
  
PROGRAM PASCASARJANA  
Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis dengan judul :

**ANALISIS PENGARUH KUAT TEKAN  
CEMENT TREATED RECYCLING BASE (CTRB)  
TERHADAP BIAYA OPERASI KENDARAAN  
(STUDI KASUS REKONSTRUKSI JALAN  
ARTERI SELATAN YOGYAKARTA)**

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tesis ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tesis ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Januari 2014

Yang membuat pernyataan



(Alvania Unik Eska Putri)

Tesis ini ku persembahkan untuk:

*bapak dan ibu...*

*Terima kasih atas ketulusan doa yang engkau panjatkan,*

*Terima kasih atas cinta dan kasih sayang yang engkau curahkan,*

*Terima kasih atas segenap pengorbanan lewat air mata dan tetesan keringat...*

*Buah dari perenungan adalah DOA;*

*Buah dari doa adalah IMAN;*

*Buah dari iman adalah CINTA;*

*Buah dari cinta adalah PELAYANAN;*

*Buah dari pelayanan adalah KEDAMAIAN*

*(Bunda Teresa)*

*"Akulah terang dunia; barangsiapa mengikut Aku, ia tidak akan berjalan dalam kegelapan, melainkan ia akan mempunyai terang hidup"*

*(Yohanes 8 : 12)*

## INTISARI

**ANALISIS PENGARUH KUAT TEKAN *CEMENT TREATED RECYCLING BASE* (CTRB) TERHADAP BIAYA OPERASI KENDARAAN (STUDI KASUS REKONSTRUKSI JALAN ARTERI SELATAN YOGYAKARTA)**, Alvania Unik Eska Putri, 125101894/PS/MTS, Januari 2014, Konsentrasi Transportasi, Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Ama Jaya Yogyakarta.

Kondisi perkerasan jalan akan mengalami penurunan seiring bertambahnya umur jalan tersebut. Untuk mengatasi permasalahan ini, salah satu caranya yaitu dengan metode alternatif *Cement Treated Recycling Base* (CTRB). Mengingat CTRB tersebut berasal dari bahan daur ulang, hal ini perlu dilakukan analisis mengenai pengaruhnya terhadap biaya operasi kendaraan, karena salah satu parameter untuk mengukur tingkat kenyamanan dan keamanan dalam berkendara ditentukan oleh kondisi perkerasan jalannya, yang secara tidak langsung mempengaruhi kecepatan yang dihasilkan dalam berkendara.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji besarnya biaya operasi kendaraan yang dikeluarkan oleh kendaraan golongan I, IIA dan IIB yang melalui jalan Arteri Selatan tersebut, serta untuk mengkaji pengaruh kuat tekan *Cement Treated Recycling Base* (CTRB) terhadap biaya operasi kendaraan golongan I, IIA dan IIB. Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan *survey* untuk mendapatkan data kecepatan rerata kendaraan golongan I, IIA dan IIB serta pengumpulan data biaya komponen untuk perhitungan biaya operasi kendaraan.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa biaya operasi kendaraan yang dikeluarkan untuk melintasi rekonstruksi jalan Arteri Selatan sepanjang 1,75 km oleh kendaraan golongan I sebesar Rp 3.486,00, golongan IIA sebesar Rp 12.331,00 dan golongan IIB sebesar Rp 14.850,00. Dari hasil analisis regresi linier sederhana pada penelitian ini menunjukkan bahwa kuat tekan *Cement Treated Recycling Base* (CTRB) tersebut berpengaruh negatif terhadap biaya operasi kendaraan (BOK) untuk golongan I, IIA dan IIB. Artinya apabila ada kenaikan satu satuan terhadap kuat tekan *Cement Treated Recycling Base* (CTRB) maka akan terjadi penurunan pada biaya operasi kendaraan yang dikeluarkan oleh kendaraan golongan I, IIA dan IIB.

Kata kunci : *Cement Treated Recycling Base*, kecepatan kendaraan, biaya operasi kendaraan.

## **ABSTRACT**

**ANALYSIS OF CEMENT TREATED RECYCLING BASE (CTRB) COMPRESSIVE STRENGTH IMPACT ON VEHICLE OPERATING COST (CASE STUDY OF YOGYAKARTA SOUTH ARTERIAL ROAD RECONSTRUCTION)**, Alvania Unik Eska Putri, 125101894/PS/MTS, January 2014, Transportation Concentration, Master of Civil Engineering, Post Graduate School, Atma Jaya Yogyakarta University.

Pavement conditions will decline with age of the road. One of the way to overcome this problem is by alternative method, which is Recycling Cement Treated Base (CTRB). Considering that the CTRB derived from recycled materials, it is necessary to do the analysis of the effects on vehicle operating cost, because one of the parameters to measure the level of comfort and safety in driving path is determined by the condition of the pavement, which indirectly affects the speed generated in driving.

This study aims to assess the extent of vehicle operating cost incurred by the vehicle group I, IIA and IIB that have passed through the South Arterial Road, as well as to assess the influence of the compressive strength of Cement Treated Recycling Base (CTRB) on the vehicle operating cost of group I, IIA and IIB. This research was carried out by conducting a survey to get the average vehicle speed data group I, IIA and IIB and the data collection of costs component for calculation of vehicle operating cost.

The results of the data analysis showed that vehicle operating cost incurred for the reconstruction along the 1.75 km of roads across South Arterial Road are Rp 3.486,00 for vehicle group I, Rp. 12.331,00 for vehicle group IIA and Rp. 14.850,00 for vehicle group IIB. The results of simple linear regression analysis in this study showed that the compressive strength of Cement Treated Recycling Base (CTRB) have negative effect on vehicle operating cost (VOC) for group I, IIA and IIB. It means that if there is an increase of one unit on the compressive strength of Cement Treated Recycling Base (CTRB) then there will be a reduction in vehicle operating cost incurred by the vehicle group I, IIA and IIB.

Keywords : Cement Treated Recycling Base, vehicle speed, vehicle operating cost.

## KATA HANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan berkat dan limpahan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “**Analisis Pengaruh Kuat Tekan *Cement Treated Recycling Base (CTRB)* Terhadap Biaya Operasi Kendaraan (Studi Kasus Rekonstruksi Jalan Arteri Selatan Yogyakarta)**”.

Tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Strata 2 (S2) di Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Dalam kesempatan ini penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah begitu sabar serta memberikan begitu banyak bantuan dan dorongan sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
3. Segenap dosen Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar dan membagikan ilmunya kepada penulis.

4. Bapak dan Ibu, yang telah senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta perhatian.
5. Adik–adikku tersayang Agustinus Sungsang serta Bondan Denis yang selalu memberikan semangat dan yang telah setia menemani penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
6. Terima kasih untuk mas Cahyo dan mbak Dyah yang telah membantu penulis dalam mendapatkan data untuk tesis ini.
7. Terima kasih untuk Berty, Veni, Purwanelson, Evan, Ino, Krisna, Victor yang selalu memberikan semangat selama penulis menempuh S2 ini.
8. Teman-teman seperjuanganku Ian, Kak Yoris, Albertus yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Seluruh teman-teman Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta baik yang seangkatan maupun lain angkatan. Terima kasih untuk kebersamaannya.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian terutama bagi mahasiswa Teknik Sipil.

Yogyakarta, Januari 2014

Penulis

**Alvania Unik Eska Putri**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA HANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Keaslian Penelitian .....	4
1.5. Tujuan Penelitian .....	5
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
1.7. Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Penelitian Sejenis .....	7
2.1.1. Kajian Penggunaan Lapis Pondasi Agregat yang Distabilisasi Semen .....	7
2.2. Jalan Sebagai Jaringan Transportasi .....	8
2.3. Konstruksi Perkerasan Jalan .....	9
2.4. Perkerasan Lentur .....	9
2.4.1. Lapisan Permukaan ( <i>Surface Course</i> ) .....	10
2.4.2. Lapisan Pondasi Atas ( <i>Base Course</i> ) .....	11

2.4.3.	Lapisan Pondasi Bawah ( <i>Subbase Course</i> ).....	11
2.4.4.	Lapisan Tanah Dasar ( <i>Subgrade</i> ).....	12
2.5.	Perkerasan Kaku.....	12
2.6.	Perkerasan Komposit .....	13
2.7.	Kerusakan Jalan .....	13
2.8.	Cement Treated Recycling Base (CTRB) sebagai Alternatif Perbaikan Kerusakan Jalan.....	15
2.9.	Biaya Operasi Kendaraan (BOK).....	18
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	28
3.1.	Metode Pengumpulan Data.....	28
3.2.	Metode Analisis Data.....	29
3.2.1.	PCI ( <i>Pacific Consultant International</i> ) Model.....	29
3.2.2.	Uji Normalitas .....	33
3.2.3.	Analisis Regresi .....	34
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DATA</b> .....	37
4.1.	Perhitungan Kecepatan Rerata Kendaraan.....	37
4.2.	Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) .....	39
4.3.	Analisis Regresi Linier Sederhana.....	45
4.3.1.	Uji Normalitas .....	46
4.3.2.	Uji Persamaan Regresi .....	47
a.	Uji Persamaan Regresi Kendaraan Golongan I.....	48
b.	Uji Persamaan Regresi Kendaraan Golongan IIA.....	50
c.	Uji Persamaan Regresi Kendaraan Golongan IIB .....	53
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	57
5.1.	Kesimpulan .....	57
5.2.	Saran.....	58
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	60
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....	36



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi dan Pondasi Bawah....	8
Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas Kecepatan Kendaraan.....	38
Tabel 4.2 Harga Komponen BOK .....	40
Tabel 4.3 Nilai Konsumsi Komponen BOK.....	43
Tabel 4.4 Rekapitulasi Biaya Operasi Kendaraan (BOK).....	44
Tabel 4.5 Kuat Tekan <i>Cement Treated Recycling Base</i> (CTRB) Pada Proyek Rekonstruksi Jalan Arteri Selatan Yogyakarta.....	46
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Kuat Tekan CTRB .....	47
Tabel 4.7 <i>Coefficients Table</i> Kendaraan Golongan I .....	48
Tabel 4.8 Uji F Kendaraan Golongan I.....	49
Tabel 4.9 Model <i>Summary</i> Kendaraan Golongan I .....	50
Tabel 4.10 <i>Coefficients Table</i> Kendaraan Golongan IIA.....	51
Tabel 4.11 Uji F Kendaraan Golongan IIA.....	52
Tabel 4.12 Model <i>Summary</i> Kendaraan Golongan IIA .....	53
Tabel 4.13 <i>Coefficients Table</i> Kendaraan Golongan IIB .....	54
Tabel 4.14 Uji F Kendaraan Golongan IIB .....	55
Tabel 4.15 Model <i>Summary</i> Kendaraan Golongan IIB.....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rekap Hasil Survey Kecepatan Kendaraan Di Jalan Arteri Selatan Yogyakarta .....	63
Lampiran 2. Output SPSS 20.0.....	64

