

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN ULANG KONSTRUKSI PERKERASAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN CEMENT TREATED RECYCLING BASE (CTRB) SEBAGAI PONDASI PADA JALAN ASIA RAYA, KAWASAN INDUSTRI KRAKATAU STEEL, CILEGON BARAT, BANTEN

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata (S1)



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

**NAMA : SUSANDI
NIM : 41110120048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FALKUTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2016

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Semester : Ganjil
2015/2016

Tahun Akademik :

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perencanaan Ulang Konstruksi Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Cement Treated Recycling Base (CTRB) Sebagai Pondasi Pada Jalan Asia Raya, Kawasan Industri Krakatau Steel, Cilegon Barat, Banten.

Disusun oleh :

N a m a : Susandi
N I M : 41110120048
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 21 Agustus 2016.

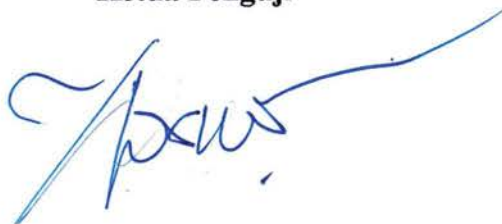
Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Zainal Arifin, MT

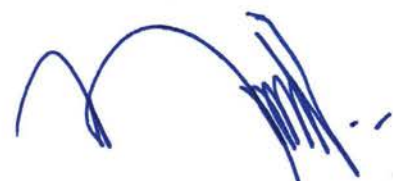
Jakarta, 26 Agustus 2016

Mengetahui,
Ketua Penguji



Ir. Alizar, MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Mawardi Amin, MT

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Susandi
 Nomor Induk Mahasiswa : 41110120048
 Program Studi/Jurusan : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 26 Agustus 2016

Yang memberikan pernyataan



Susandi

KATA PENGANTAR

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaan dan berkat yang dia berikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna menyelesaikan studi akhir pada Fakultas Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu buana Jakarta
2. Bapak Ir. Zainal Arifin, MT. Selaku dosen pembimbing skripsi ini yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya, serta kesabaran membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini hingga selesai.
3. Bapak Ir. Alizar, MT. selaku ketua penguji sidang tugas akhir yang meluangkan waktunya untuk memberikan saran kepada penulis
4. Seluruh Bapak/Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu buana Jakarta, yang telah memberikan ilmunya selama penulis mengikuti perkuliahan.
5. Seluruh Staff Tata Usaha Jurusan Teknik Sipil Univesitas Mercu buana, Jakarta, yang telah informasi dalam penyusunan skripsi ini
6. Kepada Bpk. Veri Angriawan, ST. Selaku kepala Lab. PT. Tindodi Karya Lestari , yang telah mau berbagi ilmu untuk kelancaran Skripsi ini.
7. Seluruh staff Lab PT. Tindodi Karya Lestari yang mau bekerja sama untuk penyelesaian tugas akhir ini.
8. Seluruh keluarga saya yang telah memberikan dukungan dalam doa dan moril kepada penulis.

9. Rekan – rekan penulis yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dan berbagi informasi penting.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangannya, hal ini mengingat pengetahuan dan pengalaman penulis yang masih terbatas. Untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun akan merupakan masukan bagi penulis.

Akhirnya penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi serta para pembaca umumnya.

Jakarta, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG	I-1
1.2. MAKSUD DAN TUJUAN	I-2
1.2.1. Maksud Penulisan	I-2
1.2.2. Tujuan Penulisan	I-2
1.3. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH.....	I-3
1.4. FOTO DAN DENAH LOKASI PROYEK	I-4
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	I-6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. TINJAUAN UMUM	II-1
--------------------------	------

2.2. LAPIS PERKERASAN	II-2
2.2.1. Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Lapis Keras	II-2
2.2.2. Jenis Kerusakan Lapis Perkerasan dan Penyebabnya....	II-8
2.3. REHABILITASI DAN PEMELIHARAAN LAPIS PERKERASAN	II-8
2.3.1. Pemeliharaan	II-8
2.3.2. Rehabilitasi	II-11
2.4. AGREGAT DAN GRADASI	II-13
2.4.1. Agregat	II-13
2.4.2. Gradasi	II-19
2.4.3. Semen Portland	II-23
2.4.4. Air	II-24
2.4.5. Aspal	II-24
2.5. METODE DAUR ULANG	II-27
2.5.1. Daur Ulang Pencampuran ditempat (In-Situ)	II-29
2.5.2. Daur Ulang Pencampuran Terpusat (Cental-Mix, Central Plant Recycling)	II-31
2.5.3. Daur Ulang Lapis Permukaan Aspal (Surface Recycling)..	II-33
2.6. CEMENT TREATED RECYCLING BASE DICAMPUR DI TEMPAT (MIXED IN PLACE)	II-35
2.6.1. Toleransi	II-36
2.6.2. Pencampuran dan Penghamparan	II-37
2.6.2.1. Penyiapan Permukaan Jalan	II-37

2.6.2.2. Pencampuran dan Penghamparan Ditempat (Mix In Place).....	II-37
2.6.2.3. Pemadatan	II-38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. KRITERIA DAN TUJUAN PERENCANAAN	III-1
3.2. TAHAP PERENCANAAN	III-1
3.2.1. Pengumpulan Data	III-3
3.2.2. Studi Literatur	III-5
3.2.3. Cold Milling	III-6
3.2.4. Pengujian Cold Milling	III-6
3.3. PERENCANAAN TEBAL LAPIS PERKERASAN	III-7
3.3.1. Daya Dukung Tanah	III-8
3.3.2. Lalu Lintas Rencana	III-9
3.3.3. Factor Regional (FR)	III-11
3.3.4. Indeks Permukaan (IP)	III-12
3.3.5. Indeks Tebal Perkerasan	III-13
3.4. PENGAMBARAN HASIL PERENCANAAN PEKERJAAN	
CTRB	III-16
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	
4.1. DATA EXISTING PEKERJAAN	IV-1
4.1.1. Denah, Strip map dan Perkerasan existing lokasi pekerjaan	IV-1
4.2. HASIL PENGUJIAN DI LABORATORIUM	IV-3
4.2.1. Standard Compaction Test Agregat (ASTM D-558-70)...	IV-3
4.2.2. Gradasi Agregat Campuran (ASTM D-560-70)	IV-5

4.2.3. California Bearing Ratio (ASTM D-560-70)	IV-6
4.3. ANALISIS LALU LINTAS	IV-10
4.3.1. Hasil Survei Lalu Lintas	IV-10
4.3.2. Pertumbuhan Lalu lintas dari Tahun 2010 – tahun 2026 ...	IV-10
4.4. PERHITUNGAN PERKERASAN JALAN	IV-14
4.5. BIAYA PEKERJAAN KONSTRUKSI	IV-18
4.5.1. Biaya Pekerjaan Alternatif I	IV-18
4.5.2. Biaya Pekerjaan Alternatif II	IV-19
4.6. ANALISIS PEKERJAAN PADA LAPISAN PONDASI ATAS DAN ASPAL HOTMIX	IV-20

BAB V PENUTUP

5.1. SIMPULAN	V-1
5.2. SARAN	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Foto kondisi eksisting lokasi pekerjaan	I-4
Gambar 1.2. Lokasi pekerjaan Jalan Asia Raya	I-5
Gambar 2.1. Bentuk parkitel Agregat menurut BS 812:Part 1:1977	II-14
Gambar 2.2. Buku referensi AASTHO 2010	II-16
Gambar 2.3. Proses milling menggunakan Unit Wirtgen 2500S	II-31
Gambar 2.4. Daur ulang aspal LRB 1500 pencampuran terpusat	II-33
Gambar 3.1. Diagram alir proses perencanaan tebal konvensional	III-2
Gambar 3.2. Diagram alir proses perencanaan tebal CTRB	III-3
Gambar 3.3. Strip map dan data perkerasan eksisting	III-5
Gambar 3.4. Diagram metode perencanaan tebal lapis perkerasan	III-7
Gambar 3.5. Korelasi antara nilai CBR dan DDT	III-8
Gambar 3.6. Diagram alir proses pelaksanaan pekerjaan CTRB	III-16
Gambar 4.1. Lokasi pekerjaan Jalan Asia Raya	IV-1
Gambar 4.2. Strip map pekerjaan	IV-2
Gambar 4.3. Data perkerasan eksisting	IV-2
Gambar 4.4. Penarikan garis nomogram	IV-15
Gambar 4.5. Potongan tipikal eksisting	IV-17
Gambar 4.6. Potongan tipikal alternatif I	IV-17
Gambar 4.7. Potongan tipikal alternatif II	IV-18

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kriteria fisik agregat kasar	II-16
Tabel 2.2. Persyaratan agregat kasar	II-17
Tabel 2.3. Persyaratan agregat halus	II-17
Tabel 2.4. Persyaratan bahan pengisi (filter)	II-18
Tabel 2.5. Persyaratan agregat bahan pengisi	II-19
Tabel 2.6. Gradasi lapis pondasi agregat	II-21
Tabel 2.7. Sifat-sifat lapis pondasi agregat	II-22
Tabel 3.1. Jalur Rencana	III-9
Tabel 3.2. Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada lajur rencana.....	III-9
Tabel 3.3. Angka Ekuivalen (E) beban sumbu kendaraan	III-10
Tabel 3.4. Factor regional	III-12
Tabel 3.5. Indeks permukaan pada akhir usia rencana (Ipt)	III-12
Tabel 3.6. Indeks permukaan pada awal usia rencana (Ipo)	III-13
Tabel 3.7. Koefisien kekuatan relative (a)	III-14
Tabel 3.8. Batas-batas minimum tebal perkerasan	III-15
Tabel 4.1. Agregat	IV-3
Tabel 4.2. Kadar air	IV-3
Tabel 4.3. Hasil dari gradasi campuran agregat	IV-5
Tabel 4.4. Campuran Marshall Methode	IV-6
Tabel 4.5. Berat sampel lapangan	IV-7
Tabel 4.6. Hasil pembacaan arloji CBR	IV-7

Tabel 4.7. Berat sampel pengujian	IV-8
Tabel 4.8. Nilai CBR	IV-10
Tabel 4.9. Lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada tahun 2010 Cilegon Barat	IV-10
Tabel 4.10. Perhitungan pekerjaan alternatif I	IV-18
Tabel 4.11. Perhitungan pekerjaan alternatif II	IV-19

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1. Ukuran saringan untuk gradasi agregat	II-22
Grafik 2.2. Diameter saringan	II-22
Grafik 4.1. Hasil dari compaction agregat	IV-5
Grafik 4.2. Hasil dari gradasi agregat	IV-6
Grafik 4.3. Hasil dari pembacaan (Lbs)	IV-9

DAFTAR ISTILAH

AASHTO	= Assosiation of American Society Hihhway Transport Organization
AC	= Asphalt Concrete
ASTM	= American Society for Testing and Material
SNI	= Standard Nasional Indonesia
Gsb	= Berat jenis kering/ bulk spesific gravity (gr/cc)
Gsa	= Berat Jenis Semu/ apparent spesific gravity (gr/cc)
Gse	= Berat jenis efektif/ bulk spesific gravity SSD (gr/cc)
VIM	= Void In the Mix / Rongga udara pada campuran setelah pemadatan, persentase dari volume total
VMA	= Void in the Mineral Aggregate, Rongga udara pada mineral agregat, persentase dari volume total
VFA	= Void Filled with Asphalt / Rongga udara yang terisi aspal, persentase dari VMA
MQ	= Marshall Qoutient
MS	= Marshall Stability
MF	= Kelelahan Aspal
Msi	= Stabilitas Marshall setelah perendaman 24 jam pada temperature 600C
MSs	= Stabilitas Marshall standar pada perendaman selama 30 – 40 menit pada temperatur 600C
CTRB	= Cement Treated Recycling Base dan Subbase
RAP	= <i>Recycled Asphalt Pavement</i>