

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN LAPIS PERKERASAN TAMBAHAN *OVERLAY*
DENGAN METODE CTRB (*CEMENT TREATED RECYCLING BASE*)
(Studi Kasus : Jalan Wolter Monginsidi, Kecamatan Sumbersari, Jember)**



Disusun oleh :

Anang Ma'ruf Dinata

1710611054

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2021

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

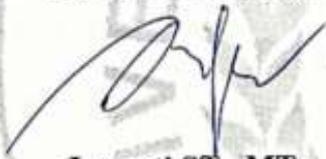
PERENCANAAN LAPIS PERKERASAN TAMBAHAN OVERLAY DENGAN METODE CTRB (CEMENT TREATED RECYCLING BASE)

Disusun Oleh :
ANANG MA'RUF DINATA
1710611054

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 11, bulan September, tahun 2021 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

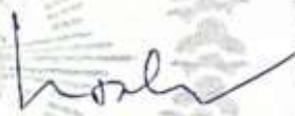
Telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing I



Irawati ST., MT.
NIDN. 0702057001

Dosen Pembimbing II



DR. Ir. Noor Salim, M. Eng.
NIDN. 0021016301

Dosen Penguji I



Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT
NIDN. 0008057802

Dosen Penguji II



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT
NIDN. 0721058604

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T
NIDN. 0705047806

Mengetahui
Kepala Program Studi Teknik Sipil



Taufau Abadi, S.T., M.T
NIDN. 0710096603

Pernyataan Keaslian Tulisan

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anang Ma'ruf Dinata

Nim : 1710611054

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat di buktikan tugas akhir ini hasil jiplaka, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 11 September 2021

Yang membuat pernyataan



Anang Ma'ruf Dinata
NIM 1710611054

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya. Dalam hal ini penulis berhasil menyelesaikan tugas ahir ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Nanang Saiful Rizal, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Pemerintahan instansi Kabupaten Jember yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian di ruas Jalan Wolter Monginsidi Kecamatan Sumbersari.
3. Taufan Abadi, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Irawati ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Segenap Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Ibu tercinta, Alfiah, dan ayah tercinta Suprpto yang selalu mendoakan saya dan memberi semangat kepada saya
8. Saudari tercinta saya Anha Tiara dan Anita Mucharomah, yang sudah memberikan support dan dorongan kepada saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini
9. Saudara-saudari seperantauan saya dari Kota Bontang. Terkhusus

untuk Fachry Azwar Munandar, Deryan Evan Ramadhan, Abdurrahman Hilmi Nur H., Wandaruni Bulan Rizkita, Ahmad Widhantoro, Fauziah Al Hibryah, Bintang Halomoan RS., Verdi Andrian M. Terima kasih semangatnya yang tidak pernah padam.

10. Kepada teman-teman di Kota Bontang, yaitu Septian Pratama, M. Fachrian Akbar, Faizal Mahyudin, M. Junid Abdillah, Syahrul Rasyid, Ade Gusti yang selalu ada untuk saya mintai bantuannya.

11. Rekan-rekan seperjuangan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2016, 2015, 2017, 2018 pada umumnya, dan rekan HIMAJUSI / HMS UM Jember yang tidak bisa saya sebutkan.

12. Keluarga besar HIMAJUSI / HMS UM Jember khususnya angkatan 2017 yang membantu saya penulis dalam penelitian hingga akhir, terima kasih rekan Adhin, Hafizhar, Willy, Polos, Novi, Bendrat, Bocil, Agos, Firoh, Riza, Tata.

13. Teruntuk rekan yang membantu menyusun tugas akhir ini yaitu Rizal, Daus, Siren, Nada, Intan, Doan, terima kasih untuk kerjasama dan semangatnya.

14. Keluarga besar FKMTSI Regional IX Jawa Timur . Terima kasih.

15. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan moral materi maupun pengalamannya, terima kasih.

Jember, 11 September 2021

Penulis

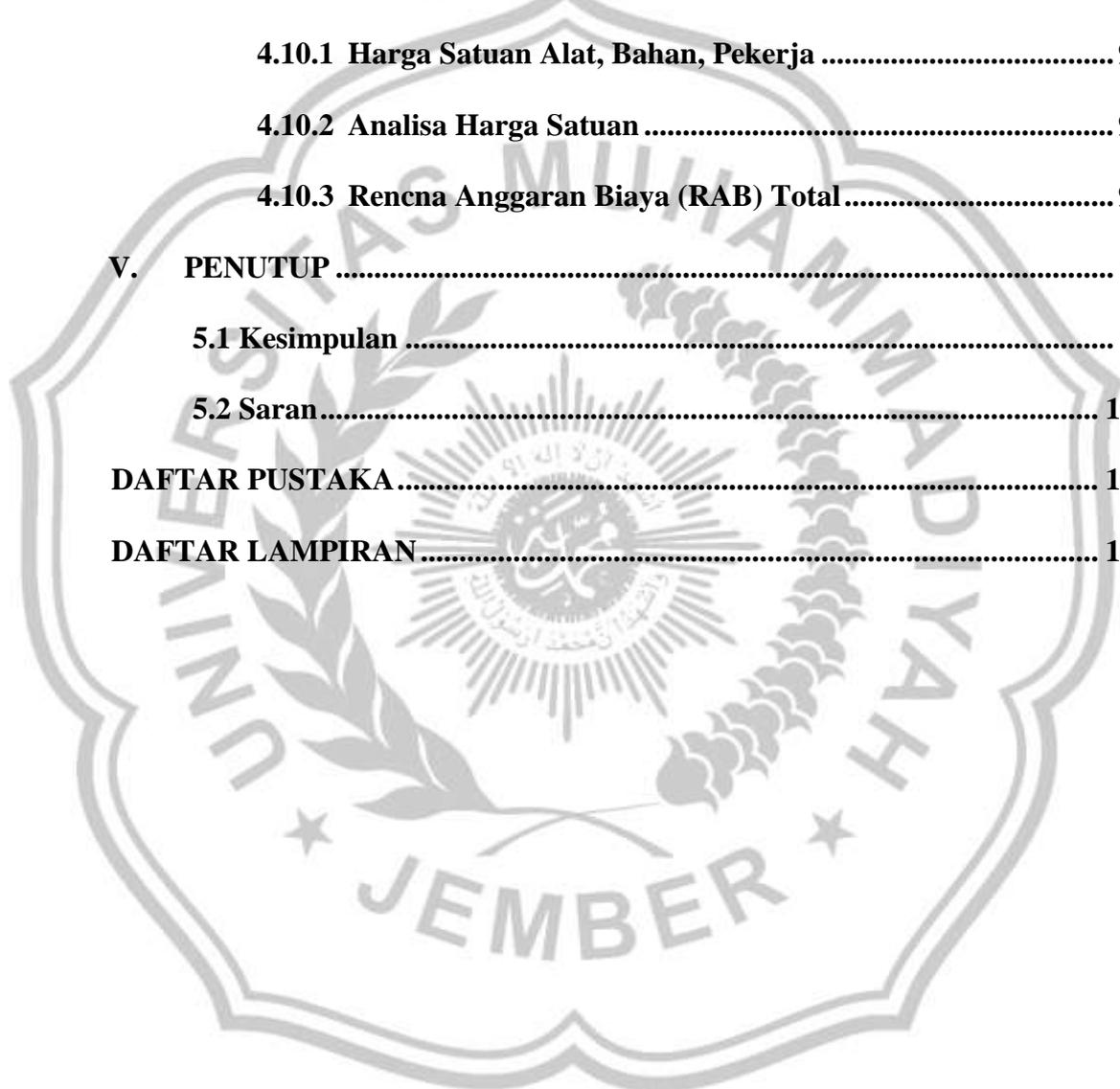
DAFTAR ISI

| | |
|---|----------|
| SAMPUL..... | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| HALAMAN MOTTO | vi |
| RINGKASAN TUGAS AKHIR..... | vii |
| PRAKATA..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah | 5 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Struktur Jalan..... | 6 |
| 2.2 Fungsi Jalan | 7 |
| 2.3 Klasifikasi Jalan..... | 9 |

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 2.3.1 | Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan | 9 |
| 2.3.2 | Klasifikasi Menurut Kelas Jalan..... | 9 |
| 2.3.3 | Klasifikasi Menurutmedan Jalan..... | 10 |
| 2.4 | Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>) | 11 |
| 2.5 | Kerusakan Jalan..... | 13 |
| 2.5.1 | Acuan Kerusakan Perkerasan Jalan | 13 |
| 2.5.2 | Kerusakan Pada Perkerasan Lentur..... | 16 |
| 2.5.3 | Penyebab Kerusakan Jalan | 24 |
| 2.6 | Parameter Perencanaan Perkerasan Jalan..... | 25 |
| 2.6.1 | Beban Lalu Lintas | 25 |
| 2.6.2 | Daya Dukung Tanah Dasar | 26 |
| 2.6.3 | Analisa Kapasitas Jalan Perkotaan | 27 |
| 2.6.4 | Volume Kapasitas Jalan Saat Umur Rencana..... | 30 |
| 2.6.5 | Kategori Kendaraan | 31 |
| 2.7 | Metode Bina Marga 2017..... | 32 |
| 2.8 | Struktur Perkerasan CTRB | 43 |
| 2.9 | Analisa Biaya | 50 |
| III. | METODOLOGI | 54 |
| 3.1 | Lokasi Penelitian | 54 |
| 3.2 | Gambaran Umum Penelitian..... | 54 |
| 3.2.1 | Data Dan Sumber Data..... | 55 |
| 3.2.2 | Teknik Pengumpulan Data..... | 56 |
| 3.2.3 | Teknik Eksperimental Yang Dilakukan | 57 |
| 3.3 | Diagram Alir Penelitian..... | 58 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 3.3.1 | Studi Pustaka | 59 |
| 3.3.2 | Pengumpulan Data | 59 |
| 3.3.3 | Pengolahan Data..... | 59 |
| 3.3.4 | Perencanaan Tebal Perkerasan Dengan teknik CTRB | 60 |
| 3.3.5 | Perhitungan Rencana Anggaran Biaya..... | 60 |
| 3.3.6 | Kesimpulan dan Saran..... | 60 |
| IV. | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 61 |
| 4.1 | Lokasi Penelitian | 61 |
| 4.2 | Kondisi Eksisting Jalan | 62 |
| 4.3 | Cbr Rencana Tanah Dasar..... | 65 |
| 4.4 | Volume Lalu Lintas | 66 |
| 4.4.1 | Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i)..... | 67 |
| 4.4.2 | Kapasitas Jalan..... | 67 |
| 4.4.3 | Lalu Lintas Harian | 69 |
| 4.4.4 | Faktor Pengali Pertumbuhan..... | 70 |
| 4.4.5 | Faktor Ekuivalen Beban (<i>Vehicle Damage Factor</i>) | 71 |
| 4.4.6 | Lalu Lintas Pada Tahun Rencana | 72 |
| 4.4.7 | Lalu Lintas Pada Lajur Rencana | 73 |
| 4.5 | Beban Sumbu Standar Kumulatif (ESA)..... | 74 |
| 4.6 | Pemilihan Jenis Perkerasan | 75 |
| 4.7 | Desain Perkerasan Lentur Menggunakan CTRB..... | 77 |
| 4.8 | Perhitungan Tebal CTRB | 78 |
| 4.9 | Pengecekan Terhadap Bahan CTRB | 81 |
| 4.9.1 | Pemeriksaan <i>Reclaimed Asphalt Pavment (RAP)</i> | 82 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 4.9.2 | Pemeriksaan <i>Reclaimed Aggregate Material</i> (RAM) | 83 |
| 4.9.3 | Pemeriksaan Gradasi Bahan..... | 83 |
| 4.9.4 | Kadar Semen | 86 |
| 4.9.5 | Bahan Tambahan Lain | 88 |
| 4.10 | Rencana Anggaran Biaya (RAB)..... | 89 |
| 4.10.1 | Harga Satuan Alat, Bahan, Pekerja | 90 |
| 4.10.2 | Analisa Harga Satuan | 92 |
| 4.10.3 | Rencana Anggaran Biaya (RAB) Total..... | 98 |
| V. | PENUTUP | 99 |
| 5.1 | Kesimpulan | 99 |
| 5.2 | Saran..... | 100 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 101 |
| | DAFTAR LAMPIRAN..... | 103 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----------|
| Tabel 2.1 Tipe-tipe jalan..... | 10 |
| Tabel 2.2 Jenis medan jalan menurut kemiringan | 11 |
| Tabel 2.3 Perbedaan perkerasan lentur dengan perkerasan kaku | 13 |
| Tabel 2.4 Kapasitas dasar (C_o) | 28 |
| Tabel 2.5 Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w)..... | 28 |
| Tabel 2.6 Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w)..... | 29 |
| Tabel 2.7 Faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF})..... | 29 |
| Tabel 2.8 Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) | 30 |
| Tabel 2.9 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga..... | 31 |
| Tabel 2.10 Faktor pertumbuhan lalu lintas..... | 33 |
| Tabel 2.11 VDF masing – masing jenis kendaraan niaga | 36 |
| Tabel 2.12 Faktor distribusi lajur (DL) | 39 |
| Tabel 2.13 Pemilihan jenis perkerasan..... | 41 |
| Tabel 2.14 Bagan desain perkerasan lentur menggunakan CTB..... | 43 |
| Tabel 4.1 Nilai CBR tanah asli..... | 65 |
| Tabel 4.2 CBR rencana..... | 65 |
| Tabel 4.3 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i)..... | 67 |
| Tabel 4.4 Lalu lintas harian tahun 2021 | 69 |
| Tabel 4.5 Volume kapasitas jalan saat umur rencana..... | 70 |
| Tabel 4.6 Tabel Faktor Ekuivalen Beban Pulau Jawa..... | 72 |
| Tabel 4.7 LHR Rencana | 73 |

| | |
|---|-----------|
| Tabel 4.8 Penentuan Faktor Distribusi Lajur (DL) | 74 |
| Tabel 4.9 Beban Sumbu Standar Kumulatif (ESA)..... | 75 |
| Tabel 4.10 Pemilihan jenis perkerasan..... | 76 |
| Tabel 4.11 Pemilihan lapis perkerasan CTB | 77 |
| Tabel 4.12 Hasil Pemeriksaan RAP | 82 |
| Tabel 4.13 Hasil Pemeriksaan RAM | 83 |
| Tabel 4.14 Gradasi RAP hasil analisa saringan..... | 84 |
| Tabel 4.15 Gradasi RAM hasil analisa saringan | 85 |
| Tabel 4.16 Pengujian kuat tekan benda uji..... | 86 |
| Tabel 4.17 Harga satuan sewa jenis alat berat..... | 90 |
| Tabel 4.18 Harga satuan bahan (material)..... | 91 |
| Tabel 4.19 Harga satuan upah tenaga kerja..... | 91 |
| Tabel 4.20 Pembongkaran aspal dan pengerukan lapisan base..... | 92 |
| Tabel 4.21 Penggemburan dan pencampuran material..... | 93 |
| Tabel 4.22 Pemadatan lapisan CTRB..... | 94 |
| Tabel 4.23 Pembentukan kemiringan, elevasi dan pemadatan..... | 95 |
| Tabel 4.24 Penghamparan agregat dan aspal | 96 |
| Tabel 4.25 Pemadatan lapisan aspal..... | 97 |
| Tabel 4.26 Rencana anggaran biaya..... | 98 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Lapis Perkerasan Susunan Perkerasan Lentur | 7 |
| Gambar 2.2 Penyebaran Beban Roda di Lapisan Perkerasan..... | 12 |
| Gambar 2.3 Diagram Nilai PCI..... | 14 |
| Gambar 2.4 <i>Corrected Deduct Value</i> (CDV)..... | 15 |
| Gambar 2.5 Struktur Perkerasan Dengan CTRB..... | 49 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian..... | 58 |
| Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian..... | 61 |
| Gambar 4.2 Kerusakan Pada Jalan Wolter Monginsidi..... | 63 |
| Gambar 4.3 Grafik CBR Rencana | 66 |
| Gambar 4.4 Grafik Penentuan Tebal CTRB..... | 80 |
| Gambar 4.5 Seluruh Tebal Perkerasan | 81 |
| Gambar 4.6 Grafik Hasil Analisa Saringan RAP | 84 |
| Gambar 4.7 Grafik Hasil Analisa Saringan RAM..... | 85 |
| Gambar 4.8 Grafik Kuat Tekan Bebas Pada Umur 28 Hari | 87 |
| Gambar 4.9 Bahan Tambah Pada Struktur Perkerasan CTRB | 89 |