

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DENGAN PERKUATAN  
GEOTEXTILE PADA RUAS JALAN BULULAWANG – PANTAI MOLANG  
KABUPATEN BLITAR (STA. 0+000 – STA. 5+100)**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh:**

**HAJAR DHIYAH 'ULHAQ**  
**NPM. 1653010019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2021**

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DENGAN  
PERKUATAN *GEOTEXTILE* PADA RUAS JALAN  
BULULAWANG - PANTAI MOLANG KABUPATEN BLITAR  
(STA. 0+00 – STA. 5+100)**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil (S-1)**



**Disusun Oleh :  
HAJAR DHIYAH 'ULHAQ  
NPM. 1653010019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2021**


**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DENGAN  
PERKUATAN *GEOTEXTILE* PADA RUAS JALAN  
BULULAWANG – PANTAI MOLANG KABUPATEN BLITAR  
(STA. 0+000 – STA. 5+100)**


Oleh :  
**Hajar Dhiyah 'Ulhaq**  
**NPM. 1653010019**

**Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Hari Rabu, 6 Januari 2021**

**Dosen Pembimbing**

  
**Ibnu Sholichin, S.T., M.T.**  
**NPT. 3 7109 99 0167 1**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik**

  
**Dr. Dra. Jariyah, MP.**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DENGAN  
PERKUATAN *GEOTEXTILE* PADA RUAS JALAN  
BULULAWANG – PANTAI MOLANG KABUPATEN BLITAR  
(STA. 0+000 – STA. 5+100)**


Disusun oleh:

**Hajar Dhiyah 'Ulhaq**  
**NPM. 1653010019**

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Hari Rabu, 6 Januari 2021

Pembimbing:

1. Pembimbing Utama

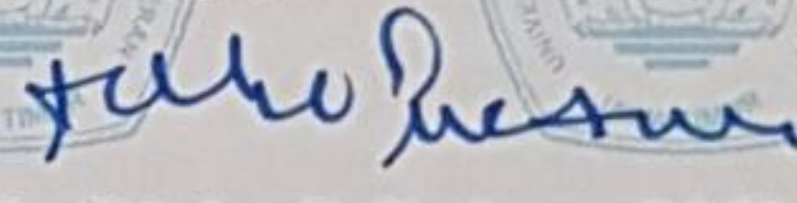
  
**Ibnu Sholichin, S.T., M.T.**  
**NPT. 3 7109 99 0167 1**

Tim Penguji:

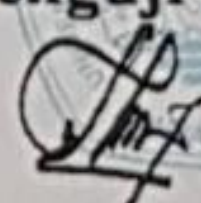
1. Penguji I

  
**Nugroho Utomo, S.T., M.T.**  
**NPT. 3 7501 04 0195 1**


2. Penguji II

  
**Ir. Djoko Sulistiono, M.T.**

3. Penguji III

  
**Masliyah, S.T., M.T.**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

  
**Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DENGAN PERKUATAN  
GEOTEXTILE PADA RUAS JALAN BULULAWANG – PANTAI MOLANG  
KABUPATEN BLITAR (STA. 0+000 – STA. 5+100)**

Oleh: Hajar Dhiyah ‘Ulhaq

NPM. 1653010019

**ABSTRAK**

Secara umum kondisi topografi ruas jalan Bululawang – Pantai Molang Kabupaten Blitar (STA. 0+000 – STA. 5+100) mempunyai permukaan yang relatif berkontur sehingga jalan yang dilalui berliku-liku. Pada kondisi jalan yang berliku-liku ini terkadang mengalami kerusakan seperti bergelombang, retak ataupun permukaan yang kurang rata. Kondisi lapisan tanah dasar berdasarkan data penyelidikan tanah dan analisa laboratorium diperoleh nilai CBR segmen sebesar 4,20% sehingga dapat disimpulkan bahwa tanah dasar pada lokasi tersebut belum layak digunakan sebagai salah satu bagian dari struktur jalan. Dengan demikian, dalam perencanaan perkerasan jalan diperlukan perbaikan tanah dasar dengan cara perkuatan menggunakan *geotextile* sehingga daya dukung tanah dasar yang kurang baik akan mencapai nilai ideal untuk menopang konstruksi perkerasan dan beban lalu lintas di atasnya. Ruas jalan ini merupakan daerah yang memiliki beban lalu lintas relatif rendah, sehingga perlu direncanakan perkerasan lentur yang terdiri dari beberapa lapisan sebagai penerima beban lalu lintas yang akan disebarkan ke lapisan di bawahnya. Berdasarkan tinjauan *geotextile* terhadap tiga stabilitas timbunan didapatkan kuat tarik ultimit sebesar 106,93 kN/m, maka digunakan *Polyester Woven Geotextile* UW-250 sebanyak 4 lapis. Nilai CBR yang direncanakan setelah dilakukan perkuatan adalah 6% dan direncanakan tebal perkerasan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017 dengan umur rencana 20 tahun, maka didapat tebal masing-masing lapisan adalah 4 cm lapis permukaan (AC WC), 6 cm lapis pondasi atas (AC BC), dan 40 cm lapis pondasi bawah (LPA Kelas A).

**Kata kunci:** *Geotextile*, Perkerasan Lentur, Bina Marga 2017.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Perkerasan Lentur Dengan Perkuatan *Geotextile* Pada Ruas Jalan Bululawang – Pantai Molang Kabupaten Blitar (STA. 0+000 – STA. 5+100)”.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademis guna memperoleh gelar sarjana di program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan agar mahasiswa mampu mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan di bangku perkuliahan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir, yaitu:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu DR. Ir Minarni Nur Trilita, MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Sipil.
3. Bapak Ibnu Sholichin, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Ibu Dra. Anna Rumintang Nauli, MT. selaku dosen wali.
5. Bapak Ibu dosen yang telah mendidik dan membimbing selama di UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Kepada orang tua yang telah mendoakan serta mendukung sehingga terlaksananya Tugas Akhir ini.

7. Kepada teman-teman dari dalam dan luar jurusan teknik sipil.
8. Kepada semua pihak yang telah membantu dari awal sampai akhir kami ucapkan banyak terima kasih.

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca. Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang membangun dari semua pihak guna perbaikan pada masa-masa mendatang. Terima kasih.

Surabaya, 12 November 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Lokasi .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Studi Terdahulu .....	5
2.2 Tanah Dasar.....	10
2.3 Perkuatan <i>Geotextile</i> .....	11
2.3.1 Fungsi <i>Geotextile</i> .....	13
2.3.2 Sifat-Sifat Mekanik .....	14
2.4 Stabilitas Timbunan.....	20
2.4.1 Perhitungan Untuk Stabilitas Timbunan .....	22
2.5 Perkerasan Lentur .....	33
2.5.1 Lapisan Permukaan ( <i>Surface Course</i> ) .....	34



2.5.2	Lapisan Pondasi Atas ( <i>Base Course</i> ) .....	35
2.5.3	Lapisan Pondasi Bawah ( <i>Subbase Course</i> ) .....	35
2.5.4	Lapisan Tanah Dasar ( <i>Subgrade</i> ) .....	36
2.6	Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode Manual Desain Perkerasan (MDP Bina Marga 2017).....	36
2.6.1	Umur Rencana .....	37
2.6.2	Analisis Volume Lalu Lintas .....	37
2.6.3	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas .....	40
2.6.4	Faktor Distribusi Lajur .....	40
2.6.5	Faktor Ekuivalen Beban ( <i>Vehicle Damage Vector</i> ) .....	41
2.6.6	Beban Sumbu Standar Kumulatif (CESAL).....	45
2.6.7	Desain Struktur Perkerasan .....	46
2.7	Geometrik Jalan Raya .....	51
2.7.1	Klasifikasi Jalan Raya .....	52
2.7.2	Kecepatan Rencana.....	54
2.7.3	Volume Lalu Lintas .....	55
2.7.4	Jarak Pandang .....	59
2.7.5	Alinyemen Horisontal .....	62
2.7.6	Alinyemen Vertikal .....	69
2.8	Perencanaan Drainase.....	72
2.8.1	Analisa Hidrologi .....	73
2.8.2	Dimensi Saluran .....	80
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>85</b>
3.1	Identifikasi Masalah .....	85

3.2	Studi Literatur.....	88
3.3	Pengumpulan Data .....	88
3.3.1	Data Sekunder .....	88
3.4	Pengolahan Data .....	88
3.5	Tahap Perencanaan.....	88
3.6	Gambar Desain Perkerasan .....	89
3.7	Kesimpulan.....	90
3.8	Bagan Alir Penelitian .....	90
	<b>BAB VI ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>92</b>
4.1	Inventarisasi Data .....	92
4.2	Data Tanah .....	92
4.2.1	Kondisi Tanah Dasar.....	93
4.2.2	Data Analisa Tanah .....	94
4.2.3	Perhitungan Kebutuhan <i>Geotextile</i> Untuk Timbunan .....	97
4.2.4	Analisa Sifat Mekanik <i>Geotextile</i> .....	106
4.3	Data LHR .....	107
4.4	Alinyemen Horisontal .....	113
4.4.1	Tikungan <i>Spiral Circle Spiral (S-C-S)</i> .....	114
4.4.2	Tikungan <i>Full Circle (F-C)</i> .....	121
4.5	Jarak Pandang Aman .....	125
4.6	Alinyemen Vertikal .....	126
4.6.1	Alinyemen Vertikal Cembung .....	126
4.6.2	Alinyemen Vertikal Cekung .....	132
4.7	Drainase .....	137

4.7.1 Merencanakan Debit dan Dimensi Saluran .....	139
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>145</b>
5.1 Kesimpulan .....	145
5.2 Saran .....	147
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>148</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>151</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pelaksanaan Pekerjaan.....	4
Gambar 2.1 <i>Geotextile</i> Mengalami Tegangan Tarik Ketika Beban Bekerja Di Permukaan Lapis Pondasi.....	15
Gambar 2.2 Tipe Pelipit Atau Jahitan Dan Arah Jahitan .....	18
Gambar 2.3 Keruntuhan Lereng Menyeluruh .....	21
Gambar 2.4 Penggelinciran Timbunan Di Atas <i>Geotextile</i> .....	22
Gambar 2.5 Keruntuhan Menyeluruh Tanah Pondasi .....	22
Gambar 2.6 Lebar Timbunan Dan Tebal Lapisan Tanah Lunak Terbatas .....	24
Gambar 2.7 Faktor Kapasitas Daya Dukung Tanah Lempung.....	26
Gambar 2.8 Penggelinciran Timbunan Diatas Tulangan <i>Geotextile</i> .....	28
Gambar 2.9 Tulangan Putus Dan Timbunan Menggelincir Diatas Tanah Pondasi .....	29
Gambar 2.10(a) Stabilitas Pondasi (Tanah Pondasi Terperas Keluar).....	31
(b) Stabilitasi Internal (Tanah Pondasi Yang Terperas Keluar) .....	31
Gambar 2.11 Contoh Bentuk Tikungan Busur Lingkaran <i>Full – Circle</i> .....	63
Gambar 2.12 Contoh Bentuk Tikungan <i>Spiral – Circle – Spiral</i> .....	65
Gambar 2.13 Contoh Bentuk Tikungan <i>Spiral – Spiral</i> .....	68
Gambar 2.14 Contoh Lengkung Alinyemen Vertikal Cembung.....	70
Gambar 2.15 Contoh Lengkung Alinyemen Vertikal Cekung .....	71
Gambar 2.16 Batas Daerah Pengaliran.....	78
Gambar 2.17 Saluran Tepi Trapesium.....	81
Gambar 2.18 Kemiringan Saluran Tepi.....	83

Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian .....	91
Gambar 4.1	CBR Rata-Rata Dengan Cara Grafis .....	99
Gambar 4.2	Spesifikasi Tanah Timbunan Dan Tanah Asli .....	100
Gambar 4.3	(a) Penggelinciran Timbunan Diatas Tulangan <i>Geotextile</i> .....	101
	(b) <i>Geotextile</i> Putus Dan Timbunan Menggelincir Di Atas Tanah	
	Struktur Bahan Jalan .....	101
Gambar 4.4	Analisa Stabilitas Struktur Badan Jalan .....	102
Gambar 4.5	Susunan Tebal Lapis Perkerasan .....	113
Gambar 4.6	Bentuk Tikungan S-C-S .....	119
Gambar 4.7	Bentuk Tikungan F-C .....	124
Gambar 4.8	Trase Potongan Memanjang Jalan Eksisting STA. 0+000 –	
	STA.0+050 .....	127
Gambar 4.9	Trase Potongan Memanjang Jalan Eksisting STA. 0+450	
	– STA.0+500 .....	132
Gambar 4.10	Kurva Basis .....	140
Gambar 4.11	Saluran Drainase Tepi Jalan .....	144

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Efisiensi Pelipit-Dijahit .....	18
Tabel 2.2	Macam-Macam Bentuk Pelipit-Dijahit, Kekuatan dan Keketatan .....	19
Tabel 2.3	Panjang Tumpang-Tindih <i>Geotextile</i> Untuk Sambungan .....	20
Tabel 2.4	Faktor Aman Untuk Analisis Stabilitas Struktur Timbunan Bertulang.....	23
Tabel 2.5	Perkiraan Lalu Lintas untuk Jalan dengan Lalu Lintas Rendah (Kasus Beban Berlebih) .....	39
Tabel 2.6	Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) .....	40
Tabel 2.7	Faktor Distribusi Lajur (DL).....	41
Tabel 2.8	Pengumpulan Data Beban Gandar .....	41
Tabel 2.9	Nilai VDF Masing-Masing Kendaraan Niaga .....	43
Tabel 2.10	Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF Standar .....	44
Tabel 2.11	<i>Traffic Multiplier</i> (TM).....	46
Tabel 2.12	Pemilihan Jenis Perkerasan.....	47
Tabel 2.13	Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum dengan CTB .....	48
Tabel 2.14	Desain Perkerasan Lentur dengan HRS .....	49
Tabel 2.15	Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir .....	49
Tabel 2.16	Penyesuaian Tebal Lapis Pondasi Agregat A Untuk Tanah Dasar CBR $\geq$ 7%.....	50

Tabel 2.17	Klasifikasi Menurut Kelas Jalan .....	53
Tabel 2.18	Klasifikasi Menurut Medan Jalan .....	53
Tabel 2.19	Penentuan Faktor-K dan Faktor-F Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	58
Tabel 2.20	Ekivalen Mobil Penumpang (emp) .....	58
Tabel 2.21	Nilai Jarak Pandang Henti Minimum .....	60
Tabel 2.22	Nilai Besaran $d_3$ .....	61
Tabel 2.23	Jarak Pandang Mendahului .....	62
Tabel 2.24	Standar Jari – Jari Minimum.....	63
Tabel 2.25	Variasi $Y_t$ .....	75
Tabel 2.26	Variasi $Y_n$ .....	75
Tabel 2.27	Variasi $S_n$ .....	75
Tabel 2.28	Hubungan Kondisi Permukaan dengan Koefisien Hambatan.....	77
Tabel 2.29	Harga $n$ Untuk Rumus <i>Manning</i> .....	77
Tabel 2.30	Hubungan Kondisi Permukaan Tanah dengan Koefisien Pengaliran (C) .....	78
Tabel 2.31	Kemiringan Talud .....	82
Tabel 2.32	Kecepatan Air Yang Diiijinkan Berdasarkan Jenis Material .....	82
Tabel 4.1	Data CBR Tahun 2017 .....	93
Tabel 4.2	Data Jenis Tanah .....	94
Tabel 4.3	Kadar Air .....	94
Tabel 4.4	Angka Pori .....	95
Tabel 4.5	<i>Specific Gravity</i> (Gs) .....	95
Tabel 4.6	Berat Volume Tanah .....	95

Tabel 4.7	Batas Cair (LL)	96
Tabel 4.8	Batas Plastis (PL)	96
Tabel 4.9	Indeks Plastis (IP)	97
Tabel 4.10	Kohesi (C)	97
Tabel 4.11	Sudut Geser	97
Tabel 4.12	Harga Umum Dari Sudut Geser Internal Kondisi <i>Drained</i> Pasir dan Lanau	98
Tabel 4.13	Data Spesifikasi Tanah	98
Tabel 4.14	Data LHR Tahun 2017-2019	107
Tabel 4.15	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i)	108
Tabel 4.16	Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan	110
Tabel 4.17	Beban Sumbu Standar Kumulatif Kendaraan	111
Tabel 4.18	Perhitungan Alinyemen Horisontal Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	120
Tabel 4.19	Perhitungan Alinyemen Horisontal Tikungan <i>Full Circle</i>	124
Tabel 4.20	Alinyemen Vertikal Cembung	131
Tabel 4.21	Alinyemen Vertikal Cekung	136
Tabel 4.22	Perhitungan Data Curah Hujan Stasiun Bakung	137