

**ANALISA KEGAGALAN STRUKTUR BADAN JALAN
(SUBGRADE) PADA RUAS JALAN DENGOK – BATAS
KABUPATEN PACITAN KM. SURABAYA
STA. 225 +900 – STA. 225 +925**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

Wahyu Septi Kurniawan
NPM. 17035010052

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISA KEGAGALAN STRUKTUR BADAN JALAN (SUBGRADE)
PADA RUAS JALAN DENGOK – BATAS KABUPATEN PACITAN
KM. SURABAYA STA 225 +900 – STA 225 +925**

Disusun Oleh :

WAHYU SEPTI KURNIAWAN
NPM. 17035010052

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi
Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada hari Selasa, 17 Mei 2022

Pembimbing :

1. **Dosen Pembimbing Utama**

Ibnu Sholichin, S.T.,M.T
NIP/NPT.197109162021211004

Tim Penguji :

1. **Penguji I**

Nugroho Utomo, S.T.,M.T
NIP3K.197501172021211002

2. **Penguji II**

Ir. Dioko Sulistiono, M.T
NIP. 1954 1002 1985121 001

3. **Penguji III**

Masliyah, S.T.,M.T
NIDN. 0708116 701

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Dra. Jarivah, M.P
NIP. 19650403 199103 2 00 1

**ANALISA KEGAGALAN STRUKTUR BADAN JALAN
(SUBGRADE) PADA RUAS JALAN DENGOK – BATAS
KABUPATEN PACITAN KM. SURABAYA
STA. 225 +900 – STA. 225 +925**

**Wahyu Septi Kurniawan
NPM. 17035010052**

ABSTRAK

Kabupaten Pacitan adalah salah satu Kabupaten di Jawa Timur yang berbatasan langsung dengan beberapa Kabupaten di Jawa Timur antara lain Kabupaten Pacitan berbatasan langsung dengan Kabupaten Ponorogo di Utara, Kabupaten Trenggalek di Timur, Samudra Hindia di Selatan, serta Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah di sebelah Barat, sehingga Kabupaten Pacitan memiliki potensi untuk meningkatkan perekonomian yang cukup tinggi. Untuk menunjang hal tersebut perlu tersedianya infrastruktur yang memadai, salah satunya adalah jalan. Jalan nasional ruas Dengok – BTS Kabupaten Pacitan KM. Surabaya STA. 225 +900 – STA. 225+925 pada awal bulan Februari 2021 mengalami keretakan tanah sepanjang 25 meter.

Akibat dari kejadian tersebut perekonomian sedikit terhambat karena arus kendaraan yang harus dialihkan untuk sementara waktu. Untuk itu dilakukan analisa kegagalan struktur tanah dasar (*subgrade*) dengan menggunakan metode program bantu *plaxis*. Karakteristik tanah dengan nilai rata – rata sudut geser 26 derajat, Analisa dilakukan pada Jalan nasional ruas Dengok – BTS Kabupaten Pacitan KM. Surabaya STA. 225 +900 – STA. 225+925 dengan nilai rata- rata berat jenis 0,18, dimana berat jenis memiliki sifat sangat lepas atau *Very Loose*, sehingga dibutuhkan perbaikan dan perkuatan dengan menambahkan geotekstil jenis *non waven* dengan *tensile strength* 16 kN/m pada tipe B20.

Hasil yang diperoleh dari perbaikan dan perkuatan tanah dengan menggunakan geotekstil spesifikasi *properties* B20 mendapatkan angka *Safety Factor* yaitu 1,00 yang artinya dapat disimpulkan bahwa perbaikan dengan geotekstil belum bisa diterapkan untuk perbaikan dan perkuatan tanah dasar (*Subgrade*) pada Jalan nasional ruas Dengok – BTS Kabupaten Pacitan KM. Surabaya STA. 225 +900 – STA. 225+925 dikarenakan *safety factor* yang didapat kurang dari 1,5 (SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik)

Kata Kunci : Jalan Nasional, Keretakan Tanah, *Plaxis*, Perbaikan dan Perkuatan Tanah, *Subgrade*, Geotekstil, SNI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, ridho, lindungan, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Kegagalan Struktur Badan Jalan (*Subgrade*) Pada Ruas Jalan Dengok – Batas Kabupaten Pacitan Km. Surabaya STA. 225 +900 – STA. 225 +925”. Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan tingkat sarjana (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. I Nyoman Dita Pahang Putra, ST. MT., selaku dosen wali Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibnu Solichin, ST, MT., selaku dosen konsentrasi bidang transportasi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

5. Nugroho Utomo, ST, MT., selaku dosen konsentrasi bidang transportasi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Segenap dosen dan staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang berguna.
7. Kedua orang tua dan adek perempuan, yang telah memberikan doa dan semangatnya.
8. Segenap teman-teman mahasiswa/mahasiswi Angkatan 2017 Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah bahu-membahu dalam melewati masa-masa perkuliahan.
9. Dan terima kasih kepada pihak-pihak lainnya yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang sifatnya membangun. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi para generasi penerus Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 23 Maret 2022

Wahyu Septi Kurniawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Lokasi Studi	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Studi Terdahulu.....	8
2.2 Tanah	21
2.2.1 Komposisi Tanah	21
2.2.2 Batas –Batas Konsistensi Tanah	22
2.2.3 Modulus Elastisitas Tanah	24
2.2.4 <i>Poisson's Ratio</i>	24
2.2.5 Tanah Ekspansif.....	25
2.3 Perhitungan Geotekstil Sebagai Alternatif Perbaikan Dan Perkuatan.....	29
2.4 Jenis Perkerasan.....	31
2.4.1 Perkerasan Kaku (<i>rigid pavement</i>)	32

2.4.2	Perkerasan Lentur (<i>flexible pavement</i>)	34
2.5	Faktor Penyebab Kerusakan Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>).....	36
2.6	Aplikasi Program Bantu <i>Plaxis</i>	37
BAB III_ METODOLOGI PENELITIAN		40
3.1	Identifikasi Permasalahan	40
3.2	Studi Literatur	40
3.3	Pengumpulan Data.....	43
3.4	Analisis Pengolahan Data	44
3.5	Kesimpulan	46
3.6	Diagram Alir Metodologi Penelitian	46
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Analisa Kondisi Tanah.....	48
4.1.1	Penyelidikan Tanah.....	48
4.1.2	Data Tanah.....	48
4.1.3	Lokasi Terjadinya Kegagalan <i>Subgrade</i>	49
4.2	Klasifikasi Tanah	50
4.3	Analisa Pembebanan.....	51
4.3.1	Distribusi Beban Kendaraan	51
4.4	Analisa Kegagalan <i>Subgrade</i> dengan Program Bantu <i>Plaxis</i>	52
4.4.1	Memasukkan Data Perhitungan Ke Dalam Program Bantu <i>Plaxis</i>	52
4.4.2	Hasil Perhitungan Menggunakan Program Bantu <i>Plaxis</i>	55
4.5	Alternatif Perbaikan dan Perkuatan Menggunakan Geotekstil.....	58
4.5.1	Penambahan Geotekstil.....	58
4.6	Analisa Stabilitas Perkuatan dan Perbaikan.....	63
4.6.1	Memasukkan Data Perencanaan Ke Dalam Program Bantu <i>Plaxis</i>	63
4.6.2	Hasil Perhitungan Menggunakan Program Bantu <i>Plaxis</i>	63

4.7	Faktor Keamanan atau <i>Safety Factor</i> (SF)	64
4.8	Rencana Anggaran Biaya Pada Perencanaan Perbaikan Dan Perkuatan Tanah Menggunakan Geotekstil.....	66
4.8.1	Perhitungan Volume	66
4.8.2	Standart_Harga Upah Kerja dan Bahan Bangunan Kabupaten Pacitan tahun 2020.....	68
4.8.3	Analisa_Harga Satuan Pokok Pekerjaan Kabupaten Pacitan Tahun 2020.....	69
4.8.4	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	73
4.9	Ringkasan Hasil Penelitian	73
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Keretakan Tanah Jalan Nasional Pacitan – Ponorogo.....	3
Gambar 1. 2 Jalan Nasional Pacitan Ponorogo	7
Gambar 2. 1 Tiga Fase Elemen	21
Gambar 2. 2 Batas - Batas Konsisten Tanah.....	23
Gambar 2. 3 Lapisan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement).....	32
Gambar 2. 4 Lapisan Perkerasan Lentur (flexible pavement).....	34
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	47
Gambar 4. 1 Lokasi Terjadinya Kegagalan Subgrade.....	49
Gambar 4. 2 Beban Gandar Pada Kendaraan	51
Gambar 4. 3 Permodelan Memanjang pada STA 225 +900 - STA 225 +925	53
Gambar 4. 4 Permodelan Pembagian Layer Tanah.....	54
Gambar 4. 5 Permodelan Distirbusi Pembebanan.....	54
Gambar 4. 6 Hasil Analisa Perhitungan pada STA 225 + 900 - STA 225 +925.....	56
Gambar 4. 7 Kondisi Tanah pada STA 225 + 900 - STA 225 +925.....	57
Gambar 4. 8 Pola Pergerakan Tanah pada STA 225 +900 - STA 225 +925	58
Gambar 4. 9 Tipe Geotekstil	59
Gambar 4. 10 Memasukkan Data Material Geotekstil.....	63
Gambar 4. 11 Hasil Nilai Safety Factor (SF)	65
Gambar 4. 12 Hasil Nilai Safety Factor (SF)	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan Nilai Indeks Plastisitas dengan Jenis Tanah.....	23
Tabel 2. 2 Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah.....	24
Tabel 2. 3 Nilai <i>Poisson's Ratio</i> Tanah μ Berdasarkan Tipe Tanah.....	25
Tabel 2. 4 Korelasi Nilai N-SPT Terhadap Tanah Lempung dan Tanah Pasir.....	27
Tabel 2. 5 Korelasi Nilai N-SPT Tanah lempung	28
Tabel 2. 6 Faktor Reduksi Geotekstil.....	30
Tabel 4. 1 Data Tanah Hasil Uji N-SPT	49
Tabel 4. 2 Korelasi Parameter Tanah	50
Tabel 4. 3 Faktor Reduksi Geotekstil.....	60
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Perhitungan Tegangan Horizontal dan P_{req} Keseluruhan ..	62
Tabel 4. 5 Angka Keamanan Berdasarkan Tipe Pekerjaan Tanah.....	64
Tabel 4. 6 Standart Upah Kerja Dan Bahan Bangunan Kabupaten Pacitan	69
Tabel 4. 7 Analisa Harga Satuan Pokok Pekerjaan.....	69
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	73