

TESIS
ANALISA STRUKTUR BADAN JALAN YANG MENGALAMI
PENURUNAN RUAS MAYOR PITEL KABUPATEN BARITO
SELATAN PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

NOVI NAPINTRI
NIM. 2120828320026



MANAJEMEN TRANSPORTASI
PROGRAM STUDI MAGESTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

2025

TESIS

**ANALISA STRUKTUR BADAN JALAN YANG MENGALAMI
PENURUNAN RUAS MAYOR PITEL KABUPATEN BARITO SELATAN
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

**Karya Tulis Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Magister Dari
Universitas Lambung Mangkurat**

NOVI NAPINTRI

NIM. 2120818320026



**MANAJEMEN TRANSPORTASI
PROGRAM STUDI MAGESTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

2025

LEMBAR PENGESAHAN
TESIS PROGRAM STUDI S-2 TEKNIK SIPIL

ANALISA STRUKTUR BADAN JALAN YANG MENGALAMI PENURUNAN
RUAS MAYOR PITEL KABUPATEN BARITO SELATAN
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH



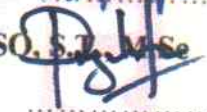
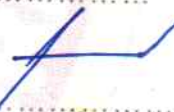

Oleh

Novi Napintri (2120828320026)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 15 Juli 2025
dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua / Penguji I	: Prof. Dr. Iphan Fitriana Radam, S.T., M.T. NIP. 19730903 199702 1 001	
Sekretaris / Penguji II	: Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng. NIP. 19790723 200501 2 005	
Anggota 1 / Penguji III	: Dr.-Ing. PUGUH BUDI PRAKOSO, S.T., M.Sc. NIP. 19810707 200501 1 003	
Anggota 2 / Penguji IV	: Ir. YASRUDDIN, M.T., LP.U. NIP. 19601125 199803 1 002	
Pembimbing	: Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. NIP. 19720826 199802 1 001	

Banjarmasin, 27 Agustus 2025

Diketahui dan disahkan oleh :

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,

Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi

S-2 Teknik Sipil,

Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.

NIP. 19790723 200501 2 005



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini merupakan penelitian yang telah saya lakukan. Segala kutipan dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana mestinya. Tesis ini belum pernah dipublikasikan untuk keperluan lain oleh siapapun juga.

Jika dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima hukuman dari ketidakbenaran pernyataan tersebut.

Banjarmasin, juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



NOVI NAPINTRI

ABSTRAK

ANALISA STRUKTUR BADAN JALAN YANG MENGALAMI PENURUNAN PADA RUAS MAYOR PITEL KABUPATEN BARITO SELATAN PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

NOVI NAPINTRI

2120828220026

(DR. M. Arsyad, S.T., M.T)

Wilayah Kabupaten Barito Selatan berbatasan dengan Kabupaten Barito Utara di sebelah utara. Di sebelah timur, Kabupaten Barito Selatan berbatasan dengan Kabupaten Barito Timur dan Provinsi Kalimantan Selatan. Pada tahun 2021 ada dua jalan yang terhubung langsung dengan jalan poros provinsi Kalimantan Tengah diantaranya adalah jl. buntok-palangkaraya dan jl. Mayor pitel. Mengingat kebutuhan akses desa desa yang dapat terhubung langsung ke kabupaten maka Jalan mayor pitel ini dibuat dengan tujuan untuk mempersingkat serta mempermudah akses 3 desa menuju ke kabupaten. Pada proses pembangunan jalan Mayor Pitel, dilakukan penimbunan badan jalan serta rekontruksi. Pada kesempatan kali ini akan dilakukan penelitian analisis stabilitas timbunan badan jalan dengan metode penilitan laboratorium dan simulasi numerik. hasil analisis numerik terhadap perilaku penurunan dan stabilitas timbunan yang dibangun di atas tanah lunak dengan muka air banjir yang tinggi. Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak elemen hingga (finite element method/FEM) berbasis Plaxis 2D. Dalam kajian ini, digunakan model konstitutif Soft Soil (SS) untuk menggambarkan karakteristik tanah lunak yang mengalami konsolidasi primer akibat pembebanan dari timbunan. Analisis dilakukan pada lima kondisi berbeda dari elevasi muka air banjir guna mengevaluasi pengaruhnya terhadap deformasi vertikal (settlement) dan faktor keamanan (FS) timbunan.

Kata kunci: Penurunan Ruas, Stabilitas Timbunan, Analisa Numerik.

ABSTRACT
STRUCTURAL ANALYSIS OF ROAD EMBANKMENT SETTLEMENT
ON MAYOR PITEL ROAD SECTION, SOUTH BARITO REGENCY,
CENTRAL BORNEO PROVINCE

Novi Napintri
2120828220026
(Dr. M. Arsyad, S.T., M.T)

South Barito Regency borders North Barito Regency to the north. To the east, it borders East Barito Regency and South Kalimantan Province. In 2021, there were two roads directly connected to the main provincial road of Central Kalimantan, named Buntok–Palangkaraya road and Mayor Pitel road. Considering the need for for access from surrounding villages connected directly to the Regency, the Mayor Pitel road was constructed to shorten and simplify access for three villages to the Regency.

During the construction of Mayor Pitel road, embankment filling and reconstruction test of the road body were carried out. This study focuses on analyzing the stability of the road embankment using laboratory testing methods and numerical simulation. The numerical analysis evaluates settlement behavior and stability of the embankment built on soft soil with a high floodwater level. The analysis was performed using the finite element method (FEM) software Plaxis 2D.

In this study, the Soft Soil (SS) constitutive model was used to represent the characteristics of soft soil undergoing primary consolidation due to embankment loading. The analysis was conducted under five different floodwater level conditions to evaluate their impact on vertical deformation (settlement) and the embankment's factor of safety (FS).

Keywords: Road Section Settlement, Embankment Stability, Numerical Analysis.

PRAKATA

Dengan mengucapkan Puji dan Syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan judul **“ANALISIS STRUKTUR BADAN JALAN YANG MENGALAMI PENURUNAN RUAS MAYOR PITEL KABUPATEN BARITO SELATAN PROVINSI KALIMANTAN TENGAH”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Dr. M. Arsyad, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing yang sangat luar biasa berperan dalam mengarahkan, memotivasi serta meluangkan waktu memberikan bimbingan yang mendorong penulis dalam menyelesaikan Tesis. Penulis juga mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, suami, keluarga dan para sahabat yang sangat supportif dalam memberikan dukungan moril dan materil disetiap langkah penulis.

Penulis berharap penelitian ini dapat berguna dan menjadi referensi yang bermanfaat bagi pembaca yang memerlukan materi yang sesuai pada isi Tesis ini. Penulis menyadari bahwa Tesis ini sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang didapatkan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan Ridho-Nya kepada kita Semua

Banjarmasin, Juli 2025



NOVI NAPINTRI

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TESIS	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR PERSAMAAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Masalah.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Umum.....	4
2.2. Berat Jenis Tanah.....	5
2.3. Konsistensi Tanah.....	6
2.3.1 Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>).....	7
2.3.2 Batas Cair (<i>Plastic Limit</i>).....	7
2.3.3 Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Index</i>).....	7
2.4 Timbunan.....	8
2.5 Pemadatan Tanah.....	11
2.6 California Bearing Ratio (CBR).....	14
2.7 Uji Tekan Bebas (<i>Unconfined Compression Test</i>).....	15
2.8 Korelasi-Korelasi Empirik Dalam Rekayasa Geoteknik.....	15
2.8.1. Korelasi empiris untuk tanah pasir (non-kohefif).....	17
2.8.2. Korelasi empiris untuk tanah lunak (kohefif).....	18
2.9 Model Tanah pada Analisis Numerik.....	19
2.10 Analisis Stabilitas dengan Metode Strength Reduction.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1. Tinjauan Penelitian.....	24
3.2. Lokasi Pengambilan sampel Data dan Penelitian.....	24

3.3.	Metode Pengumpulan Data	24
3.4.	Tahap Pelaksanaan Penelitian	24
	3.4.1 Persiapan Sampel Lapangan	25
	3.4.2 Pengujian Laboratorium.....	25
3.5	Tahap Analisis Data dan Pembahasan.....	32
	3.5.1 Analisis Data	32
	3.5.2 Pembahasan.....	33
3.6	Kesimpulan Penelitian.....	32
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Survey dan Pengambilan Sampel Lapangan.....	36
4.2	Hasil Pengujian Laboratorium.....	38
4.3	Permodelan Numerik.....	39
	4.3.1 Penentuan Parameter Tanah.....	39
	4.3.2 Penentuan Element Mesh Boundary	40
4.4	Hasil Numerik dengan Model Soft Soil dan Mhor-Coloumb	42
BAB V PENUTUP.....		55
5.1.	Kesimpulan.....	54
5.2.	Saran.....	54
DAFTAR RUJUKAN		56

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Nilai Indeks Plastisitas	7
Tabel II.2 Prinsip Pemadatan	15
Tabel II.3 Korelasi q_c dan Kepadatan Relatif dengan Sudut Geser.....	17
Tabel II.5 Nilai Tipikal Kohesi dan Sudut Geser Tanah.....	18
Tabel II.6 Nilai Tipikal Untuk Permeabilitas Tanah.....	19
Tabel IV.1 Hasil Pengujian Tanah eksisting.....	38
Tabel IV.2 Hasil Pengujian Tanah Timbunan	38
Tabel IV.3 Tanah Eksisting dan Timbunan	40
Tabel IV.4 Aspal dan LPA+LPB Berdasarkan Bina Marga	40
Tabel IV.5 Hubungan Faktor Keamanan, Kohesi dan CBR.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Batas Atterbag Limit	8
Gambar II.2 Prinsip Pemasatan	12
Gambar II.3 Prinsip Uji Kuat Tekan Bebas	16
Gambar II.4 Nilai Tipikal Kohesi dan Sudut Geser Tanah.....	18
Gambar II.5 Nilai Tipikal Untuk Permeabilitas Tanah.....	19
Gambar II.6 Yield surface untuk SS model.....	21
Gambar III.1 Lokasi Pengambilan Sampel.....	24
Gambar III.2 Bagan Alir Metode Penelitian.....	34
Gambar III.3 Bagan Alir Metode Penelitian.....	35
Gambar IV.1 Survey Kondisi ruas Mayor Pitel	36
Gambar IV.2 Yield surface untuk SS model	37
Gambar IV.3 Pengambilan Sampel Tanah Ruas mayor Pitel.....	37
Gambar IV.4 Pengambilan Sampel Tanah Ruas mayor Pitel.....	37
Gambar IV.5 Mesh boundary pada permodelan numerik.....	41
Gambar IV.6 Detail permodelan numerik untuk timbunan dan aspal.....	42
Gambar IV.7 Penurunan total pada plot 1 (soft soil model).....	43
Gambar IV.8 Penurunan total pada plot 2 (soft soil model).....	43
Gambar IV.9 Penurunan total pada plot 3 (soft soil model).....	43
Gambar IV.10 Penurunan total pada plot 4 (soft soil model).....	44
Gambar IV.11 Penurunan total pada plot 1 (soft soil model).....	44
Gambar IV.12 Penurunan total pada plot 1 (soft soil model).....	44
Gambar IV.13 Penurunan total pada plot 1 (soft soil model).....	45
Gambar IV.14 Hasil stabilitas timbunan pada plot 1 (soft soil model).....	46
Gambar IV.15 Hasil stabilitas timbunan pada plot 2 (soft soil model).....	46
Gambar IV.16 Hasil stabilitas timbunan pada plot 3 (soft soil model).....	46

Gambar IV.17 Hasil stabilitas timbunan pada plot 4 (soft soil model).....	46
Gambar IV.18 Hasil stabilitas timbunan pada plot 5 (soft soil model).....	47
Gambar IV.19 Hasil stabilitas timbunan pada plot 6 (soft soil model).....	47
Gambar IV.20 Hasil stabilitas timbunan pada plot 7 (soft soil model).....	47
Gambar IV.21 Hasil penurunan total pada plot 1 (Mohr Coulomb soil model)	48
Gambar IV.22 Hasil penurunan total pada plot 2 (Mohr Coulomb soil model)	49
Gambar IV.23 Hasil penurunan total pada plot 3 (Mohr Coulomb soil model)....	49
Gambar IV.24 Hasil penurunan total pada plot 4 (Mohr Coulomb soil model)	50
Gambar IV.25 Hasil penurunan total pada plot 5 (Mohr Coulomb soil model)	50
Gambar IV.26 Hasil penurunan total pada plot 6 (Mohr Coulomb soil model)	50
Gambar IV.27 Hasil penurunan total pada plot 7 (Mohr Coulomb soil model)	51
Gambar IV.28 Hasil stabilitas timbunan pada plot 1 (Mhor Coloumb).....	51
Gambar IV.29 Hasil stabilitas timbunan pada plot 2 (Mhor Coloumb).....	51
Gambar IV.30 Hasil stabilitas timbunan pada plot 3 (Mhor Coloumb).....	52
Gambar IV.31 Hasil stabilitas timbunan pada plot 4 (Mhor Coloumb).....	52
Gambar IV.32 Hasil stabilitas timbunan pada plot 5 (Mhor Coloumb).....	52
Gambar IV.33 Hasil stabilitas timbunan pada plot 6 (Mhor Coloumb).....	52
Gambar IV.34 Hasil stabilitas timbunan pada plot 7 (Mhor Coloumb).....	53

DAFTAR PERSAMAAN

Tabel II.1 Nilai Indeks Plastisitas	7
Tabel II.2 Prinsip Pemadatan	15
Tabel II.3 Korelasi q_c dan Kepadatan Relatif dengan Sudut Geser.....	17
Tabel II.5 Nilai Tipikal Kohesi dan Sudut Geser Tanah.....	18
Tabel II.6 Nilai Tipikal Untuk Permeabilitas Tanah.....	19
Tabel IV.1 Hasil Pengujian Tanah eksisting.....	38
Tabel IV.2 Hasil Pengujian Tanah Timbunan	38
Tabel IV.3 Tanah Eksisting dan Timbunan	40
Tabel IV.4 Aspal dan LPA+LPB Berdasarkan Bina Marga	40
Tabel IV.5 Hubungan Faktor Keamanan, Kohesi dan CBR.....	45