

**ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PENUTUP DI TPA SUKAWINATAN
PALEMBANG DENGAN METODE FELLENIUS**

SKRIPSI



Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik sipil Fakutas Teknik
Universitas Tridinanti

Disusun Oleh :

HADI MUKSIN

NPM.1902210034

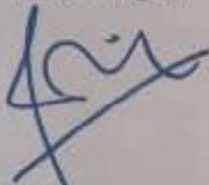
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2025**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : HADI MUKSIN
NPM : 1902210034
Program Studi : Teknik Sipil
Program : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Analisis Daya Dukung Tanah Penutup Di TPA
Sukawinatan Palembang Degan Metode Fellenius

Diperiksa dan Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Dr. Rosmalinda Permatasari, S.T., M.T.
NIDN : 0027067601

Pembimbing II,

4/12/25



Yules Pramona Zulkarnain, S.T., M.T.
NIDN : 0023077301

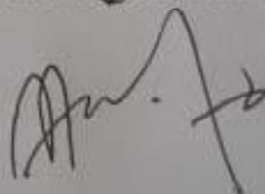
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, S.T., M.T.
NIDN : 0020117701

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Reni Andayani, S.T., M.T.
NIDN : 003067801

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hadi Muksin
NPM : 1902210034
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Daya Dukung Tanah Penutup DiTPA Sukawinatan Palembang Dengan Metode Fellenius

1. Skripsi dengan judul yang tersebut di atas adalah murni hasil karya saya sendiri bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun / atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, September 2025



(Hadi Muksin)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**"Skripsi ini bukanlah tujuan, melainkan penanda jejak dari perjalanan
berpikir dan bertumbuh."**

Kupersembahkan kepada :

- Allah SWT atas segala rahmat, ridho, dan karunia yang di berikan untuk kelancaran pembuatan Skripsi ini.
- Kedua orang tua yang selalu dan tak henti-henti memberikan do'a, semangat, dan kasih sayang yang tak terhingga.
- Kakak, Ayuk dan Adik yang telah memberikan motivasi saya, semoga kita selalu di berkahi Allah SWT.
- Untuk sahabat saya yang telah membantu dalam proses penelitian ini yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu .
- Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Universitas Tridianti Palembang.
- Almamaterku Universitas Tridianti Palembang.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk semuanya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Swt atas segala rahmat serta hidayah-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan Proposal Skripsi yang berjudul **“Analisis Daya Dukung Tanah Penutup Di TPA Sukawinatan Palembang Dengan Metode Fellenius”**. Maksud dan tujuan dari penulisan proposal skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Dalam penyusunan Proposal Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan semangat dari berbagai pihak, khususnya kepada Ibu Dr. Rosmalinda Permatasari, ST.,MT. selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Yules Pramona Zulkarnain, ST., MT. selaku pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahannya.

Selain itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih khususnya kami sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Ani Firda S.T., M.T., selaku Dekan fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
2. Ibu Reni Andayani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Tridinanti.
3. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Tridinanti atas Ilmu yang telah diberikan.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan berupa do'a dan semangat hingga tersusunnya tugas akhir ini.

5. Teman-teman satu perjuangan Teknik Sipil Universitas Tridinanti yang telah memberikan semangat dalam perjuangan menghadapi suka dan duka selama menimba Ilmu di Universitas Tridinanti, setra pihak yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan proposal skripsi ini jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan di dalamnya dan karena sebab itu mengenai kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan guna kesempurnaan Proposal ini. Akhir kata kami berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan masyarakat umumnya dan bagi para rekan mahasiswa Teknik Sipil di dalam akademik khususnya.

Palembang, September 2025
Penulis

Hadi Muksin
NPM.1902210034

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
SURAT PERNYATAAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Tempat Pembuangan Akhir (TPA).....	5
2.2. Tanah	5
2.3. Indeks Properti Tanah.....	6
2.3.1 Berat Volume Tanah.....	7
2.3.2 Kadar Air dan Derajat Kejenuhan Tanah	9
2.4. Klasifikasi Tanah.....	11
2.5.1. Metode Klasifikasi Tanah	13
2.5.2. Kuat Geser Tanah.....	14

2.6.	Stabilitas Lereng.....	15
2.7.	Metode Fellenius	16
2.8.	Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1	Lokasi Penelitian	23
3.2	Diagram Penelitian	24
3.3	Tahapan Penelitian	25
3.3.1	Studi Literatur.....	25
3.3.2	Pengumpulan Data.....	26
3.3.3	Metode Analisis Data	27
BAB IV Hasil Dan Pembahasan		31
4.1	pengambilan sampel	31
4.1.1	Lokasi Pengambilan Sampel	31
4.1.2	Kedalaman Pengambilan Sampel.....	32
4.2	Data Hasil Pengujian Laboratorium	32
4.2.1	Analisa Saringan.....	32
4.2.2	Pengujian Berat Jenis Tanah	34
4.2.3	Pengujian Batas-Batas Atterberg.....	35
4.2.3.1	Batas Cair (Liquid Limit - LL).....	35
4.2.3.2	Batas Plastis (Plastic Limit - PL)	37
4.2.3.3	Indeks Plastisitas (Plasticity Index - PI).....	37
4.2.3.4	Rekapan Hasil Pengujian Batas-Batas Atterberg	38
4.2.4	Pengujian Berat Isi Tanah	39
4.2.5	Data Uji Geser Langsung (Direct Shear Test).....	40
4.2.5.1	Kalibrasi Alat dan Dimensi Sampel	40

4.2.5.2 Perhitungan Data Pengujian Geser Langsung	41
4.2.5.3 Penentuan Parameter Kuat Geser Tanah	43
4.3 Analisis Daya Dukung Tanah Penutup dengan Metode Fellenius	47
4.3.1 Akuisisi Data Geometri Lereng dari Google Earth Pro.....	48
4.3.2 Penggambaran Irisan Lereng di Autocad	50
4.3.3 Perhitungan Luas dan Parameter Irisan Lereng dengan Autocad	51
4.3.4 Perhitungan Faktor Keamanan (FK) dengan Metode Fellenius.....	53
4.4 Analisis Nilai Faktor Keamanan (Fk)	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Derajat Kejenuhan dan Konsistensi Tanah	9
Tabel 2.2 Susunan Saringan berdasarkan ASTM	10
Tabel 2.3 Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah	15
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa saringan	33
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah.....	34
Tabel 4.3 Hasil Data Pengujian Batas Cair (Liquid Limit).....	36
Tabel 4.4 Hasil Data Pengujian Batas Cair (Liquid Limit).....	37
Tabel 4.5 Rekapitan Hasil Pengujian Batas-Batas Atterberg.....	38
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Isi Tanah.....	39
Tabel 4.7 Kalibrasi Proving Ring dan Dimensi Sampel	40
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Data Pengujian Geser Langsung	41
Tabel 4.9 Rekapitulasi Tegangan Normal dan Tegangan Geser Puncak	44
Tabel 4. 10 Perhitungan Untuk Analisis Regresi Linear	45
Tabel 4.11 Parameter Kuat Geser Tanah Hasil Uji Geser Langsung.....	47
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Luas Area dan Parameter Geometri Irisan	52
Tabel 4.13 Perhitungan Faktor Keamanan (FK) dengan Metode Fellenius.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposisi Tanah Dalam Berbagai Kondisi.....	7
Gambar 2.2 Diagram Fase Tanah.....	7
Gambar 2.3 Tipe Keruntuhan Lereng Gabungan.....	16
Gambar 2.4 Ilustrasi gaya gaya pada setiap irisan	17
Gambar 3.1 TPA Sukawinatan (Sumber Google Earth)	23
Gambar 3.2 Tanah Lereng di TPA Sukawinatan	23
Gambar 3.3 Bagan alir Penelitian.	24
Gambar 3.4 Bagan alir Penelitian Laboratorium.	25
Gambar 4.1 Grafik Batas Cair.....	36
Gambar 4.2 grafik Selubung keruntuhan (mohr coulombe)	46
Gambar 4. 3menunjukkan tampilan TPA Sukawinatan dari Google Earth Pro dan profil penampang melintang yang dipilih sebagai dasar untuk analisis geoteknik...	49
Gambar 4.4 Menyajikan irisan lereng TPA Sukawinatan hasil penggambaran di AutoCAD	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Foto Dokumentasi
- Lampiran II : Data Laboratorium
- Lampiran III : Sk Pembimbing Dan Lembar Asistensi

ABSTRAK

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang tidak terkelola dengan baik dapat menyebabkan penumpukan berlebihan dan memengaruhi stabilitas tanah di area TPA, sehingga identifikasi kekuatan tanah penutup dan stabilitas timbunan menjadi krusial untuk keamanan dan keberlanjutan fasilitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya dukung tanah penutup dan nilai faktor keamanan (FK) lereng menggunakan Metode Fellenius. Metode penelitian melibatkan pengumpulan data primer melalui uji sampel tanah di laboratorium (termasuk soil properties dan Direct Shear Test) serta data sekunder seperti peta lokasi dan data topografi. Analisis data dilakukan di laboratorium untuk mendapatkan nilai berat isi tanah (γ), sudut geser (ϕ), dan kohesi (c), serta perhitungan stabilitas dengan Metode Fellenius untuk menentukan nilai keamanan (FK). Akuisisi data geometri lereng dari Google Earth Pro dan perhitungan parameter irisan lereng dengan AutoCAD juga dilakukan. Hasil analisis data dan pembahasan menunjukkan bahwa karakteristik tanah penutup di lokasi memiliki nilai kohesi (c) sebesar 36,43 kPa dan sudut geser dalam (ϕ) sebesar 35,29°. Perhitungan faktor keamanan lereng menggunakan Metode Fellenius menghasilkan nilai FK sebesar 1,29421. Meskipun nilai FK > 1,0 secara teknis menunjukkan stabilitas, nilai 1,29 berada sedikit di bawah ambang batas stabilitas yang direkomendasikan secara luas untuk lereng permanen (biasanya 1,25 hingga 1,5), mengindikasikan margin keamanan yang relatif kecil dan potensi kerentanan terhadap longsor jika terjadi perubahan kondisi yang tidak menguntungkan.

Kata Kunci: Daya Dukung Tanah, Stabilitas Lereng, Metode Fellenius, TPA Sukawinatan, Faktor Keamanan.

ABSTRACT

A poorly managed landfill (TPA) can cause excessive accumulation and affect soil stability in the landfill area, so identifying the strength of the overburden and embankment stability is crucial for the safety and sustainability of the facility. The purpose of this study was to determine the bearing capacity of the overburden and the slope safety factor (FK) value using the Fellenius Method. The research method involved collecting primary data through laboratory soil sample tests (including soil properties and Direct Shear Test) as well as secondary data such as location maps and topographic data. Data analysis was carried out in the laboratory to obtain the values of soil bulk density (γ), friction angle (ϕ), and cohesion (c), as well as stability calculations using the Fellenius Method to determine the safety value (FK). Slope geometry data acquisition from Google Earth Pro and slope section parameter calculations using AutoCAD were also carried out. The results of data analysis and discussion indicate that the characteristics of the overburden at the location have a cohesion value (c) of 36.43 kPa and an internal friction angle (ϕ) of 35.29°. The slope safety factor calculation using the Fellenius Method resulted in a FK value of 1.29421. While an FK value > 1.0 technically indicates stability, a value of 1.29 is slightly below the widely recommended stability threshold for permanent slopes (typically 1.25 to 1.5), indicating a relatively small margin of safety and potential vulnerability to landslides in the event of an unfavorable change in conditions.

Keywords: Soil Bearing Capacity, Slope Stability, Fellenius Method, TPA Sukawinatan, Safety Factor.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

TPA atau Tempat Pembuangan Akhir Adalah lokasi akhir dari sampah setelah melalui proses pengumpulan, pengangkutan, dan pengelolaan. TPA berfungsi sebagai tempat pembuangan dan pemrosesan sampah yang aman bagi lingkungan dan manusia, memastikan sampah tidak menimbulkan dampak buruk. Pembuangan sampah yang tidak terkelola dengan baik dapat menyebabkan penumpukan berlebihan, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi stabilitas tanah di sekitar area TPA tersebut. Terutama jika material yang dibuang tidak sesuai atau tidak dielaborasi dengan benar. Dengan Mengidentifikasi kekuatan tanah TPA Sukawinatan Kelurahan Sukajaya Kecamatan Sukarami kota Palembang, dampak negatif tersebut dapat dikurangi. Pengelolaaan yang baik dari tanah penutup atau lapisan pelindung, serta penggunaan teknologi perkuatan tanah, dapat membantu menjaga stabilitas timbunan tanah di sekitar lokasi TPA Sukawinatan Kelurahan Sukajaya Kecamatan Sukarami kota Palembang.

Stabilitas timbunan dan perkuatan tanah merupakan aspek penting dalam rekayasa geoteknik. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas timbunan melibatkan sifat-sifat tanah, geometri timbunan, dan beban yang bekerja pada timbunan tersebut. Perkuatan tanah dapat dilakukan melalui metode seperti penambahan material stabilisasi atau penguatan menggunakan elemen-elemen geotekstil. Oleh karena itu Penting untuk memahami karakteristik tanah di lokasi,

termasuk kekuatan geser dan daya dukung tanah. Analisis stabilitas melibatkan pemodelan tekanan tanah, pergerakan air, dan evaluasi faktor keamanan. Dalam perkuatan tanah, teknik seperti pemasangan dinding penahan tanah, penggunaan paku tanah, atau injeksi bahan stabilisasi dapat digunakan untuk meningkatkan kohesi dan kekuatan tanah.

Penelitian ini dilakukan di TPA Sukawinatan Jl. TPA Sukawinatan. TPA Sukawinatan merupakan satu-satunya TPA di kota Palembang yang melayani seluruh kecamatan. TPA Sukawinatan menampung sampah sebanyak ± 1200 Ton/Hari Sehingga stabilitas tanah timbunan di tempat pembuangan akhir (TPA) Sukawinatan sangat penting untuk memastikan keamanan dan keberlanjutan fasilitas tersebut. Metode Fellenius digunakan karena metode ini dapat menghitung faktor keamanan terhadap kegagalan geser pada tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Daya dukung Tanah tutupan di TPA Sukawinatan Kota Palembang ?
2. Bagaimana nilai keamanan (FK) dengan Metode Fellenius ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian berikut adalah:

1. Untuk mengetahui Daya dukung tanah tutupan di TPA Sukawinatan Kota Palembang.
2. Untuk mengetahui nilai keamanan (FK) dengan Metode Fellenius.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam hal ini, untuk mempersingkat dan memperjelas suatu penelitian agar dapat dibahas dengan baik dan tidak meluas, maka perlu direncanakan batasan masalah yang terdiri dari:

1. Identifikasi dan karakterisasi sifat fisik dan mekanik di tanah timbunan TPA Sukawinatan Palembang.
2. Penerapan Metode Fellenius untuk menghitung faktor keamanan terhadap kegagalan geser.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat, yaitu:

1. Memberikan penilaian terhadap faktor keamanan terhadap kegagalan geser, menjadikan penilai apakah suatu timbunan memiliki stabilitas yang memadai.
2. Memberikan wawasan tentang langkah-langkah pencegahan atau perbaikan yang mungkin diperlukan untuk mengendalikan stabilitas timbunan seiring waktu.
3. Dengan memastikan stabilitas timbunan, penelitian ini juga berkontribusi pada keamanan lingkungan dengan mencegah kemungkinan kegagalan yang dapat menyebabkan dampak negatif.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 (lima) bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Pada bab ini diuraikan secara singkat mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Hipotesis dan sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Pada bab ini diuraikan mengenai istilah, dasar-dasar teori yang berhubungan dengan penelitian ini. Bab ini juga berisi tentang dasar-dasar ketentuan parameter-parameter yang digunakan sebagai acuan penelitian.

BAB III : Metodologi penelitian

Pada bab berisi rancangan penelitian dan prosedur penelitian yang dilaksanakan.

BAB IV : Analisa dan Pembahasan

Pada bab ini dibahas mengenai hasil penelitian, pengamatan, perhitungan, pembahasan, dan perbandingan dengan hasil yang didapat.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang dapat diambil selama penelitian dan saran yang menyempurnakan masalah timbul dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Darwis, H., & Sc, M. (2018). *Dasar-dasar mekanika tanah*. Pena Indis.
- Hardiyatmo, H. C. (2010). *Mekanika tanah 1*. Gadjah Mada University Press.
- Isadono, N. S., & Purwanto, E. (2020). *Analisis stabilitas timbunan tanah menggunakan perkuatan geotekstil dengan program PLAXIS 8.6 serta metode Fellenius (Studi kasus di Jalan Tol Balikpapan-Samarinda)*.
- Pakiding, Y., Putra, W. D., & Sande, M. (2023). Analisis stabilitas lereng menggunakan metode Fellenius dan metode Rankine studi kasus: Jln Poros Salu-Dende' Lembang Salu Sarre Kecamatan Sopai.
- Putra, M. S. G. P., Anggraini, N., & Mirza, A. (2023). Analisis stabilitas frontage flyover Sekip Ujung, Palembang, Sumatera Selatan. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 9(2), 90–95.
- Santoso, B., dkk. (1998). *Mekanik tanah lanjutan*. Gunadarma.