

**ANALISA DINDING PENAHAN TANAH PADA PROYEK
PAKET PENINGKATAN JALUR KERETA API
KM 8 + 900 - 9 + 100 LINTAS MEDAN – BINJAI
(Studi Kasus)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Studi Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD DIMAS FEBRIALDI
71210913071**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA DINDING PENAHAN TANAH PADA PROYEK
PAKET PENINGKATAN JALUR KERETA API
KM 8 + 900 - 9 + 100 LINTAS MEDAN – BINJAI
(Studi Kasus)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Studi Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh:

Muhammad Dimas Febrialdi
71210913071

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT

Ir. M. Husni Malik Hasibuan, ST., MT

Diketahui Oleh:

Plt. Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “ANALISA DINDING PENAHAN TANAH PADA PROYEK PAKET PENINGKATAN JALUR KERETA API KM 8 + 900 - 9 + 100 LINTAS MEDAN – BINJAI “ dapat disusun.

Skripsi ini adalah salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar sarjana teknik sipil di Universitas Islam Sumatera Utara. Dalam penulisan skripsi ini banyak sekali hambatan dan rintangan yang ditemui tetapi atas kerja keras dan bantuan yang diterima dari berbagai pihak akhirnya tersusun. Maka untuk itu dalam kesempatan ini izinkan saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT selaku Pelaksana Tugas Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara dan juga Selaku Dosen Pembimbing I yang mana dalam penulisan skripsi ini telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.
3. Bapak Ir. M. Husni Malik Hasibuan, ST, MT Selaku Dosen Pembimbing II yang mana dalam penulisan skripsi ini juga telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta Seluruh Staf Pengajar / Pegawai Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
5. Terimakasih yang Istimewah Untuk Kedua orang tua terkasih, Ayah Zulkarnain AB ST Dan Ibu Almh. Eva Juliasti Siregar yang tercinta atas semua doa, bimbingan dan dukungan yang tak pernah mengenal lelah sampai menyelesaikan perkuliahan ini serta saudara/saudari tercinta Ayu Sri Murti Ningrum, Sekar Ningrat Sabrina. Yang sudah memberi semangat, doa serta motivasi yang luar biasa kepada saya.

6. Lamroy David Masyafri Manurung, Syukran Illahi. selaku partner yang selalu memberi semangat dan doa serta turut membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
7. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara Serta Tak Lupa Juga Teman-teman saya Mahasiswa/I Eks Komponen Institut Teknologi Medan yang turut membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini khususnya angkatan 2017 dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan penyusunan Skripsi ini di masa yang akan datang. Semoga penyusunan Skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan pemikiran bagi generasi penerus bangsa Indonesia, khususnya para Engineering muda.

Medan. 2022

Hormat Saya

Muhammad Dimas Febrialdi

71210913071

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR NOTASI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Dan Tujuan Penelitian	2
1.3 Rumusan Dan Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Dinding Penahan Tanah di Daerah Stasiun Kampung Lalang	5
2.1.1 Definisi Dinding Penahan Tanah.....	5
2.1.2 Fungsi Dinding Penahan Tanah.....	5
2.1.3 Kegunaan Dinding Penahan Tanah.....	6
2.1.4 Jenis-Jenis Dinding Penahan Tanah.....	7
2.1.5 Metode Perhitungan Dinding Penahan Tanah.....	13
2.1.6 Kestabilan Dinding Penahan Tanah (<i>Retaining Wall</i>).....	15
2.1.7 Kestabilan Geser Dinding Penahan Tanah.....	16
2.1.8 Stabilitas Terhadap Guling.....	18
2.1.9 Stabilitas Keruntuhan Daya Dukung Tanah.....	19
2.1.10 Momen Pada Dinding Penahan Tanah (<i>Retaining Wall</i>).....	21
2.1.11 Pembebanan Pada Dinding Penahan Tanah (<i>Retaining Wall</i>).....	21

2.2	Pengertian Tanah	22
2.2.1	Klasifikasi Tanah	23
2.2.2	Kekuatan Geser Tanah (<i>Shear Strength</i>)	24
2.2.3	Pemadatan Tanah (<i>Compaction Of Soil</i>)	25
2.2.4	Teori Coulomb.....	26
2.2.5	Teori Rankine	28
2.2.6	Teori Mononobe - Okabe.....	29
2.3	Pengantar Kereta Api.....	30
2.3.1	Struktur Bagian Atas	31
2.3.2	Struktur Bagian Bawah	33
2.3.3	Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Rel.....	34
2.4	Pengantar Struktur Jalan Rel	35
2.5	Beban Dinamis.....	40
2.5.1	Definisi Beban Dinamis	40
2.5.2	Pembagian Beban Dinamis	40
2.5.3	Contoh Beban Dinamis	41
2.5.4	Contoh Getaran Beban Dinamis	41
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	42
3.1	Lokasi	42
3.2	Data Teknis Dinding Penahan Tanah	43
3.3	Metode Pengumpulan Data	43
3.4	Data Sondir & Data Tanah Kapasitas Dukung Aman	44
3.5	Tahap Permasalahan	48
3.6	Alur Skema Diagram Penulisan	49
BAB IV	HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1	Dimensi Dan Pembebanan Yang Bekerja Pada Dinding Penahan Tanah	50
4.1.1	Beban Rencana Sendiri Dari Dinding Penahan Tanah	51
4.1.2	Berat Sendiri (Mati Tambahan)	54
4.1.3	Beban Gempa.....	57
4.2	Tahap Olah Data Pada Dinding Penahan Tanah Type Cantilever	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1	Tabel Koefisien gesek antara dasar fondasi dan tanah dasar 18
2.2	Tabel Sistem Klasifikasi Tanah.....24
3.1	Tabel Data Pengujian Sondir.....44
3.2	Tabel Data Tanah Kapasitas Dukung Aman.....46
4.1	Tabel Bagian Vertikal.....50
4.2	Tabel Bagian Horizontal.....50
4.3	Tabel Amplifikasi periode 0,2 detik.....58
4.4	Tabel Amplifikasi periode 1 detik.....59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Aplikasi Dinding Penahan Tanah.....	7
2.2 Dinding Penahan Tanah Type Gravitasi (<i>gravity wall</i>).....	8
2.3 Dinding Penahan Tanah Type Kantilever (<i>cantilever retaining wall</i>).....	9
2.4 Dinding Penahan Tanah Type Kantilever (<i>cantilever retaining wall</i>).....	9
2.5 Dinding Penahan Tanah Type Kounterfort (<i>counterfort wall</i>).....	10
2.6 Dinding Penahan Tanah Type Kounterfort (<i>counterfort wall</i>).....	11
2.7 Dinding Penahan Tanah Type Kounterfort (<i>counterfort wall</i>).....	11
2.8 Dinding Penahan Tanah Type Buttres (<i>buttress wall</i>).....	12
2.9 Kestabilan Dinding Umum.....	15
2.10 Dinding Penahan Tanah Tergeser.....	17
2.11 Dinding Penahan Tanah Terguling.....	18
2.12 Faktor Daya Dukung Tanah Terzaqhi.....	20
2.13 Dimensi Dinding Penahan Tanah.....	21
2.14 Dinding Penahan Tanah.....	23
2.15 Kekuatan Geser Tanah.....	25
2.16 Keping runtuh persamaan Coulomb untuk tekanan aktif.....	26
2.17 (a) Kondisi-kondisi keruntuhan yang diasumsikan ; (b) menunjukkan bahwa gaya-gaya resultan tidak melalui titik 0 ; sehingga kesetimbangan statis (<i>statis equilibrium</i>) tidak dipenuhi ; (c) segitiga gaya untuk menghasilkan Pa.....	27
2.18 (a) Sistem struktur tanah untuk pemecahan rankine untuk $\alpha = 90^\circ$; (b) segitiga gaya di dalam pemecahan rankine.....	28
2.19 Rel kereta api.....	31
2.20 Penambat.....	32
2.21 Bantalan Beton.....	32
2.22 Gaya Yang Terjadi Pada Rel.....	35

2.23	Konstruksi Jalan Rel.....	36
2.24	Komponen Penyusun Jalan Rel.....	36
2.25	Contoh Potongan Jalan Rel Pada Struktur Galian Dan Timbunan.....	39
2.26	Ukuran Lebar Sepur Pada Struktur Jalan Rel.....	39
3.1	Peta Lokasi Pelaksanaan Proyek.....	42
3.2	Grafik Sondir.....	47
3.3	Skema Diagram Penulisan.....	49
4.1	Dimensi Dinding Penahan Tanah.....	50
4.2	Penampang Berat Dinding Penahan Tanah.....	51
4.3	Gambar Rel.....	54
4.4	Dimensi Penampang Rel.....	54
4.5	Detail Berat Clip.....	55
4.6	Spektrum Respon Desain.....	57

DAFTAR NOTASI

W	: Berat (kN)
A	: Luas Penampang (m^2)
γ_{beton}	: Berat Isi Beton (kN/m^3)
M	: Momen (kN)
L	: Jarak (m)
K_a	: Koefisien Tanah Aktif
q	: Beban Terbagi Rata (KN/m)
H	: Tinggi Dinding Penahan Tanah (m)
γ_b	: Berat Isi Tanah (KN/m)
\emptyset	: Sudut Geser Dalam
B	: Sudut Tanah Timbunan
Σv	: Total Gaya Vertikal
ΣH	: Total Gaya Horizontal
$\text{Tan}\delta$: Koefisien Gesek
F_{gl}	: Faktor Aman Akibat Penggulingan
F_{gs}	: Faktor Aman Terhadap Penggeseran
F	: Faktor Aman Terhadap Keruntuhan Kapasitas Dukung Tanah
V	: Beban Vertikal Total (kN)
q_{ult}	: Kapasitas Dukung Ultimit (kN/m^2)
q_{max}	: Kapasitas Akibat Beban Strukur (kN/m^2)
ΣM_g	: Momen Terhadap Tekanan Tanah Aktif (kNm)
ΣM_t	: Momen Terhadap Berat Sendiri Pondasi (kNm)

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E., 1993. Analisa Dan Desain Pondasi. Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Bowles, J. E., 1997. Analisis dan Desain Pondasi. Jakarta: Erlangga.
- Bowles, J. E., 1984. Analisa Dan Disain Pondasi Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Hardiyatmo, H. C., 2010. Analisa dan Perancangan Fondasi I, Edisi kedua,. Yogyakarta: Gadjah Mada University..
- Hardiyatmo, H. C., 2011. Analisis dan Perencanaan Fondasi II. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C., 2012. Tanah Longsor & Erosi Kejadian dan Penanganan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C., 2014. "Mekanika Tanah II", Edisi Keempat. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C., 2015. Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press,.
- Huntington, 1991. Mekanika Tanah Lanjutan. Erlangga. Jakarta.
- Rosyidi, 2015. Struktur Jalan Rel. Gunadarma. Jakarta.
- Salim, 2004. Kereta Api. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Santoso, Budi, dkk. 1998. Mekanika Tanah Lanjutan. Gunadarma. Jakarta.
- Sosrodarsono, S. & Nakazawa, K., 1981. Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono, S. & Nakazawa, K., 1983. Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono, S. & Nakazawa, K., 2000. Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Suryolelono, K. B., 1994. Teknik Pondasi II (Pondasi Tiang, Turap, Sumuran, dan Pondasi Spesial). Yogyakarta: Nafiri.
- Waruwu, A., Hardiyatmo, H. C. & Rifa'i, A., 2019. The Performance of the Nailed Slab System-Supported Embankment on Peat Soil. International Review of Civil Engineering (I.R.E.C.E.), 10(5), pp. 243-248.

LAMPIRAN



Gambar Tampak Atas



Gambar Tampak Belakang



Gambar Tampak Kiri



Gambar Tampak Kanan