

TUGAS AKHIR

***PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE
KANTILEVER PADA JALAN SOEKARNO – HATTA
KILOMETER 48 SAMARINDA - BALIKPAPAN***



Disusun Oleh :

ANNAROSE

19.21.904

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

**PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH
TIPE KANTILEVER PADA JALAN SOEKARNO – HATTA
KILOMETER 48 SAMARINDA – BALIKPAPAN**

TUGAS AKHIR

*Disusun Dan Ditunjukkan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*

Oleh :

ANNAROSE
NIM 19 219 04



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S1

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER
PADA JALAN SOEKARNO – HATTA KILOMETER 48
SAMARINDA - BALIKPAPAN**

*Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*

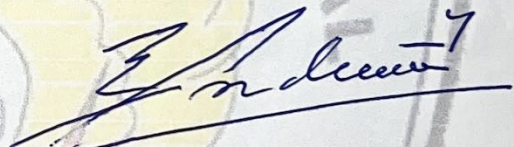
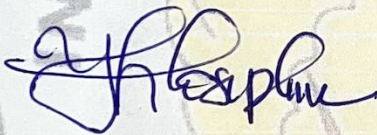
Disusun Oleh :

ANNAROSE
19.21.904

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT
NIP.P. 103.0300.383

Eri Andrian Yudianto, ST., MT
NIP.Y. 1030300380

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT
NIP.P. 103.0300.383

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER
PADA JALAN SOEKARNO – HATTA KILOMETER 48
SAMARINDA - BALIKPAPAN**

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal ... September 2022 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh :

**ANNAROSE
1921904**

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

**Ir. Ester Priskasari, MT
NIP.Y. 103.9400.265**

Dosen Penguji II

**Mohammad Erfan., ST., MT
NIP.P. 103.1500.508**

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sekretaris Program Studi

**Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT
NIP.P. 103.0300.383**

**Mohammad Erfan., ST., MT
NIP.P. 103.1500.508**

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang sedalam – dalamnya penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul : ***Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Pada Jalan Soekarno – Hatta Kilometer 48 Samarinda – Balikpapan.***

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat dalam mencapai derajat Sarjana Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Sehubungan dengan selesainya karya akhir ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, M.SE sebagai Rektor Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, Msc sebagai Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP) Institute Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Yosimson P manaha, ST.,MT sebagai Ketua Prodi Teknik Sipil S1 ITN Malang dan Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Eri Andrian Yudianto, ST.,MT sebagai dosen pembimbing II.

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, saran serta kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya akhir dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 25 Agustus 2022

Penulis,

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annarose

NIM : 1921904

Program Studi : S-1 Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

“PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER PADA JALAN SOEKARNO – HATTA KILOMETER 48 SAMARINDA – BALIKPAPAN”

Adalah sebenar – benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, September 2022

Yang membuat Pernyataan



ANNAROSE

**Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever
Pada Jalan Soekarno – Hatta Kilometer 48 Samarinda – Balikpapan**

Annarose

Dosen Pembimbing :

Dr. Yosimson P. Manaha, ST.,MT.

Eri Andrian Yudianto, ST.,MT.

ABSTRAK

Dinding penahan tanah merupakan salah satu Teknik pengendalian tanah yang sangat diperlukan untuk menanggulangi kelongsoran. Seperti yang terjadi pada jalan Soekarno – Hatta Kilometer 48 Samarinda – Balikpapan. Dimana pada lapangan memiliki lereng yang terindikasi sering terjadi longsor. Longsor ini terjadi di sepanjang 30 meter jalan mengalami longsor sehingga setengah badan jalan utama. Berdasarkan data pengujian dilapangan dan laboratorium didapatkan hasil tanah sebagian besar adalah lempung dengan karakteristik yang sangat lambat dalam penyerapan air serta kondisi tanah yang tidak stabil karena adanya muka air tanah yang dangkal. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dinding penahan tanah tipe kantilever yang menggunakan perhitungan manual metode Bishop yang disederhanakan pada kedalaman 4 meter, menghasilkan $SF = 2,60 > 1,5$ dinding penahan tersebut dinyatakan aman terhadap $FS_{geser} = 1,96$, $FS_{guling} = 1,80$, $FS_{DDT} = 4,54$. Dari hitungan tersebut diperoleh penulangan D19 – 150 dengan tulangan bagi D13 – 75 untuk dinding vertikal dan D19 – 250 dengan tulangan bagi D13 – 200.

Kata Kunci : *dinding penahan tanah, dinding kantilever, stabilitas lereng*

Cantilever Type Retaining Wall Design On Soekarno – Hatta Street

Kilometer 48 Samarinda – Balikpapan

Annarose

Lecturer Supervisor :

Dr. Yosimson P. Manaha, ST.,MT.

Eri Andrian Yudianto, ST.,MT.

ABSTRACT

Retaining walls are one of the most important soil control techniques to prevent landslides. As happened on the Soekarno - Hatta Kilometer 48 Samarinda - Balikpapan road. Where in the field has a slope that is indicated by frequent landslides. This avalanche occurred along the 30-meter road, causing a landslide so that half of the main road. Based on field and laboratory test data, it was found that most of the soil is clay with characteristics that are very slow in water absorption and unstable soil conditions due to shallow groundwater levels. The calculation results show that the cantilever type retaining wall using the simplified manual calculation of the Bishop method at a depth of 4 meters, resulting in SF 2.60 > 1.5 the retaining wall is declared safe against FS shear = 1.96, FSroll = 1.80, FSDDT = 4.54. From this calculation, it is obtained reinforcement for D19 – 150 with reinforcement for D13 – 75 for vertical walls and D19 – 250 with reinforcement for D13 – 200.

Keywords: *retaining wall, cantilever wall, slope stability.*

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	(i)
Daftar isi.....	(ii)
Daftar Tabel.....	(v)
Daftar gambar.....	(vi)
Daftar lampiran	(ix)
Abstrak.....	(x)
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Pendahuluan.....	4
2.2 Dinding Penahan Tanah.....	6
2.3 Perancangan Dinding Penahan Tanah.....	11
2.4 Program Geo5.....	12
2.5 Tekanan Tanah Lateral.....	14
2.6 Beban Yang Bekerja Diatas Permukaan Tanah.....	19
2.6.1 Beban Terbagi Rata.....	19
2.6.2 Beban Garis.....	20
2.6.3 Beban Terbagi Rata Memanjang.....	21
2.7 Berat dan Momen Tanah Dinding Penahan Tanah.....	22

2.8 Penulangan Dinding Penahan Tanah.....	31
2.8.1 Penulangan Dinding Vertikal.....	31
2.8.2 Penulangan Pelat Kaki.....	33
BAB III Metode Perancangan.....	35
3.1 Analisa Permasalahan.....	35
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	36
3.2.1 Data Primer.....	36
3.2.2 Data Sekunder.....	37
3.3 Metode Penyelesaian.....	45
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	35
4.1 Analisis Stabilitas Lereng (<i>existing</i>) Tanpa Perkuatan.....	50
4.1.1 Analisis dengan Perhitungan Manual.....	50
4.1.2 Analisis dengan Program <i>Geo5</i>	56
4.2 Analisis Stabilitas Lereng Sesudah Adanya Perkuatan Dinding... 58	
4.2.1 Perencanaan Dinding Penahan Tanah.....	58
4.2.2 Pemilihan Tipe dan Dimensi Dinding Penahan.....	59
4.2.3 Perhitungan Tekanan Tanah Lateral.....	60
4.2.4 Perhitungan Beban Terbagi Rata.....	68
4.2.5 Perhitungan Beban Garis (QL).....	73
4.2.6 Perhitungan Beban Terbagi Rata Memanjang (q).....	82
4.2.7 Perhitungan Berat dan Momen Tahan DPT.....	88
4.2.8 Kontrol Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	91
4.2.9 Perhitungan Stabilitas setelah adanya perkuatan.....	96

4.2.10 Perhitungan dengan Program Geo5.....	101
4.3 Penulangan Dinding Penahan Tanah.....	103
BAB V Hasil dan Pembahasan.....	35
5.1 Kesimpulan.....	147
5.2 Saran.....	148
Daftar Pustaka.....	149
Lampiran.....	150

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dimensi Ketinggian Dinding Penahan Tanah.....	12
Tabel 2.2 Faktor Kedalaman Pondasi (Vesic 1975).....	26
Tabel 2.3 Faktor Kemiringan Beban (Vesic 1975).....	26
Tabel 2.4 Nilai – Nilai Faktor Daya Dukung (Vesic 1973).....	27
Tabel 3.1 Hasil Pengujian Laboratorium Tanah KM 48.....	41
Tabel 4.1 Analisis Pada Lereng secara keseluruhan.....	52
Tabel 4.2 Tekanan Tanah Aktif & Momen Thdp O Akibat Gaya Horizontal...65	
Tabel 4.3 Tekanan Tanah Pasif & Momen Thdp O Akibat Gaya Horizontal...67	
Tabel 4.4 Gaya Horizontal & Momen O Akibat Gaya Horizontal Beban Terbagi Rata Pengaruh Tanah Diatas Urugan.....	69
Tabel 4.5 Gaya Horizontal & Momen O Akibat Gaya Horizontal Beban Terbagi Rata Pengaruh Beban Lalu Lintas.....	72
Tabel 4.5 Gaya Aktif & Momen Akibat Beban Garis (Drainase Kiri).....	77
Tabel 4.7 Gaya Aktif & Momen Akibat Beban Garis (Drainase kanan).....	81
Tabel 4.8 Gaya Aktif & Momen Akibat Beban Terbari Rata Memanjang.....	86
Tabel 4.9 Rekapitulasi Gaya Aktif dan Momen Guling Terhadap Titik O.....	87
Tabel 4.10 Momen Terhadap Titik O Akibat Gaya Vertikal.....	91
Tabel 4.11 Analisis Pada Lereng Sesudah Adanya Perkuatan DPT.....	97
Tabel 4.12 Faktor Beban.....	104
Tabel 4.13 Momen & Gaya Lintang Terfaktor.....	109
Tabel 4.14 Perhitungan Tulangan Geser DIinding Vertikal.....	109
Tabel 4.15 Perhitungan Tulangan pada Dinding Vertikal.....	110
Table 4.16 Perhitungan Gaya Geser dan Momen pada Kaki Dinding.....	113
Tabel 4.17 Perhitungan Tulangan Geser Pada Kaki Dinding Penahan.....	121
Tabel 4.18 Perhitungan Momen Geser pada Kaki Dinding.....	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kelongsoran Rotasi.....	4
Gambar 2.2 Kelongsoran Translasi.....	5
Gambar 2.3 Pergerakan Blok.....	5
Gambar 2.4 Runtuhan Batu.....	5
Gambar 2.5 Rayapan Tanah.....	6
Gambar 2.6 Aliran Bahan Rombakan.....	6
Gambar 2.7 Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi & Semi Gravitasi.....	8
Gambar 2.8 Dinding Penahan Tipe Balok Batu.....	8
Gambar 2.9 Dinding Penahan Beton Sandaran.....	9
Gambar 2.10 Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever.....	10
Gambar 2.11 Dinding Penahan Tipe Counterfort.....	10
Gambar 2.12 Syarat – Syarat Dimensi Dinding Penahan.....	11
Gambar 2.13 Diagram Tekanan Tanah Aktif dan Pasif.....	13
Gambar 2.14 Peta Zona Gempa Indonesia.....	14
Gambar 2.15 Tekanan Tanah Aktif Coulomb.....	15
Gambar 2.16 Tekanan Tanah Pasif Coulomb.....	16
Gambar 2.17 Tekanan Akibat Beban Terbagi Rata.....	17
Gambar 2.18 Tekanan Akibat Beban Garis.....	19
Gambar 2.19 Tekanan Akibat Beban Terbagi Rata Memanjang.....	20
Gambar 2.20 Titik Berat Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever.....	21

Gambar 2.21 Stabilitas Terhadap Penggeseran.....	23
Gambar 2.22 Stabilitas Terhadap Penggeseran.....	23
Gambar 2.23 Analisa Kestabilan Lereng Metode Irisan.....	29
Gambar 2.24 Tekanan Q_{min} dan Q_{max}	33
Gambar 3.1 Lokasi Pekerjaan (<i>Google Maps</i>).....	34
Gambar 3.2 Foto Situasi Longsor (Arah Samarinda – Balikpapan).....	35
Gambar 3.3 Foto Situasi Longsor (Arah Balikpapan – Samarinda).....	35
Gambar 3.4 Gambar Topografi.....	36
Gambar 3.5 BorLog Pengujian SPT BH-02/BH-05.....	37
Gambar 3.6 Potongan Melintang (<i>Cross Section</i>).....	43
Gambar 3.7 Jendela Penggambaran Dimensi DPT.....	45
Gambar 3.8 Jendela Penggambaran Lapis Tanah.....	45
Gambar 3.9 Jendela Penentuan Bentuk Tanah Pada Belakang DPT.....	46
Gambar 3.10 Jendela Penentuan M.A.T Belakang DPT.....	46
Gambar 3.11 Jendela Pemasukkan Data Pembebanan.....	47
Gambar 3.12 Jendela Pemasukkan Data Gempa.....	47
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Perencanaan DPT.....	51
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> Perhitungan Penulangan DPT.....	52
Gambar 4.1. Kelongsoran Metode Bishop.....	51
Gambar 4.2. Nilai Angka Keamanan Kondisi Existing.....	57
Gambar 4.3. Penempatan Dinding Penahan Tanah Tampak Atas.....	58
Gambar 4.4 Dimensi Dinding Penahan Tanah.....	60
Gambar 4.5 Diagram Tekanan Tanah Aktif Pengaruh Seismik.....	65

Gambar 4.6 Diagram Tekanan Tanah Pasif Pengaruh Seismik.....	67
Gambar 4.6 Diagram Tekanan Tanah Aktif Beban.....	70
Gambar 4.7 Diagram Tekanan Tanah Aktif Pengaruh Beban Terbagi Rata....	72
Gambar 4.8 Tipikal Jalan dan Drainase.....	73
Gambar 4.10 Dimensi Drainase Sisi Kiri dan Kanan Jalan.....	73
Gambar 4.11 Diagram Tekanan Tanah Aktif Pengaruh Beban Garis.....	75
Gambar 4.12 Diagram Tekanan Tanah Aktif Pengaruh Beban Garis (Drainase Sisi Kanan Jalan).....	80
Gambar 4.13 Potongan Tebal Perkerasan Jalan.....	87
Gambar 4.14 Penentuan α dan β Beban Terbagi Rata Memanjang	83
Gambar 4.15 Diagram Tekanan Tanah Aktif Pengaruh Beban Terbagi Rata Memanjang.....	85
Gambar 4.16 Dimensi Dinding Penahan Tanah.....	88
Gambar 4.17 Jarak x_e dan e Dinding Penahan Tanah.....	93
Gambar 4.18 Kelongsoran Setelah Adanya Perkuatan DPT.....	96
Gambar 4.20 Potongan Penulangan Dinding Penahan Tanah.....	103
Gambar 4.21 Diagram Tekanan Untuk Penulangan.....	105
Gambar 4.21 Potongan Pelat Kaki.....	110
Gambar 4.22 Diagram Tekanan Untuk Penulangan.....	113
Gambar 4.23 Denah Penulangan Dinding Penahan Tanah.....	122

