

DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) DINDING PENAHAN TANAH RUAS JALAN LAHA – NEGERI LIMA KABUPATEN MALUKU TENGAH

Ellen Novianti Rumahlaiselan¹, Pieter Lourens Frans², Sjafrudin Latar³
ellenrumahlaiselan13@gmail.com¹, pflourens@gmail.com², sjafrudin.latar07@gmail.com³
Politeknik Negeri Ambon

ABSTRAK

Ruas Jalan Laha – Negeri Lima adalah jalan lintas yang menghubungkan Kabupaten Maluku Tengah dan Kota Ambon yang dibangun pada tahun 2012 dengan panjang 17 km dan lebar 4,5 m. Berdasarkan kondisi geografis, Ruas Jalan Laha – Negeri lima terdapat sebagian besar bukit dan lereng sehingga saat kondisi curah hujan tinggi dapat mengakibatkan longsoran dinding lereng. Longsoran yang terjadi mencapai daerah perkerasan jalan dengan panjang longsoran 7,4 m. Longsoran ini mengakibatkan penyempitan badan jalan sehingga sangat mengganggu aktivitas pengguna jalan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan jenis dinding penahan tanah yang cocok untuk digunakan dan menghasilkan detail engineering designnya. Dalam perhitungan tekanan tanah menggunakan Metode Rankine serta perhitungan stabilitas terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah dihitung berdasarkan persamaan Terzhagi. Dari hasil analisa direncanakan dinding penahan tanah bertipe kantilever dengan dimensi dinding penahan tanah sebagai berikut, tinggi = 6 m, tinggi kovor = 1 m, lebar atas = 3 m, lebar dasar = 4,9 m, tebal kaki = 1,63 m dan tumit = 2,57 m, stabilitas terhadap geser = $2,6 > 1,5$, stabilitas terhadap guling = $3,5 > 1,5$ dan stabilitas terhadap daya dukung 3 dengan $\sigma_{max} = 749 \text{ kN/m}^2 > \sigma_a = -55,62 \text{ kN/m}^2$. Dari penentuan jenis dinding penahan tanah dihasilkan detail engineering design yang berisi gambar detail dinding penahan tanah kantilever.

Kata Kunci: Detail Engineering Design, Dinding Penahan Tanah dan Stabilitas.

ABSTRACT

Road Laha – Negeri Lima is a causeway connecting Central Maluku Regency and Ambon City which was built in 2012 with a length of 17 km and a width of 4.5 m. Based on geographical conditions, the Laha – Negeri Lima Road section has most hills and slopes so that during high rainfall conditions it can cause slope wall avalanches. The avalanche that occurred reached the pavement area with an avalanche length of 7.4 m. This avalanche resulted in a narrowing of the road body so that it greatly disrupted the activities of road users. The purpose of this study is to produce a type of soil retaining wall that is suitable for use and produce detailed engineering design. In the calculation of soil pressure using the Rankine Method as well as the calculation of stability to collapse, the soil carrying capacity is calculated based on the Terzhagi equation. From the results of the analysis, a cantilever-type soil retaining wall is planned with the following soil retaining wall dimensions, height = 6 m, kovor height = 1 m, top width = 3 m, base width = 4.9 m, foot thickness = 1.63 m and heel = 2.57 m, stability against shear = $2.6 > 1.5$, stability against rolling = $3.5 > 1.5$ and stability to carrying capacity 3 with $\sigma_{max} = 749 \text{ kN/m}^2 > \sigma_a = -55.62 \text{ kN/m}^2$. From the determination of the type of soil retaining wall, a detailed engineering design was produced containing detailed drawings cantilever retaining wall.

Keywords : Detailed Engineering Design, Retaining Walls and Stability.

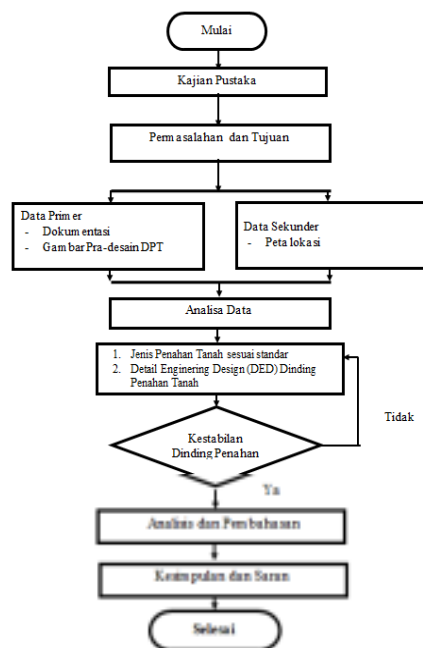
PENDAHULUAN

Ruas Jalan Laha - Negeri lima merupakan jalan lintas yang menghubungkan Kabupaten Maluku Tengah dan Kota Ambon yang dibangun pada tahun 2012 dengan

panjang jalan 17 Km, lebar jalan 4,5 m Berdasarkan kondisi geografis Ruas jalan Laha-Negeri Lima terdapat sebagian besar bukit dan lereng yang miring, dengan kendala cuaca yang terjadi dapat mengakibatkan longsor dinding lereng. Salah satu lereng yang mengalami kelongsoran yaitu pada jalan Laha – Negeri Lima pada titik STA 15+000 dengan panjang total longsor mencapai 7,4 m dan ketinggian longsor yaitu 6,5 m. Longsor yang terjadi pada tepi jalan ini telah sampai pada daerah perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan jenis dinding penahan tanah yang cocok untuk digunakan dan menghasilkan detail.

METODOLOGI

Gambar 1. Diagram alir penelitian



1. Jenis Data

- a. Data Primer: dokumentasi, gambar pra-desain
- b. Data sekunder: peta lokasi

2. Teknik Pengumpulan Data

- a. Field research
- b. Library research

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Dinding Penahan Tanah Tipe Cantilever

Berat tanah kering (γ_d)	= 8 kN/m ³
Berat tanah basah (γ_b)	= 15,8 kN/m ³
Kohesi (C)	= 0.738 gr/cm ²
Sudut geser (Φ)	= 20 Kg/cm ²
Berat volume material (γ_b)	= 24.00 kN/m ³
Tinggi lereng (H)	= 7 m

A. Dimensi Dinding Penahan Tanah Tipe Cantilever

Direncanakan dimensi dinding penahan dengan tipe kantilever dengan dimensi sebagai berikut :

H = 7 m B = 4,9 m
 h1 = 6 m b1 = 1,63 m
 h2 = 1 m b2 = 0,7 m
 a = 0,3 m b3 = 2,57 m

a. Perhitungan Tekanan Tanah Aktif dan Pasif

$$K_a = \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$= \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{20}{2} \right)$$

$$= 0,49$$

$$K_p = \operatorname{tg}^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$= \operatorname{tg}^2 \left(45 + \frac{20}{2} \right)$$

$$= 2,04$$

Tabel 1. Hasil perhitungan gaya dan momen pada tanah aktif dan pasif

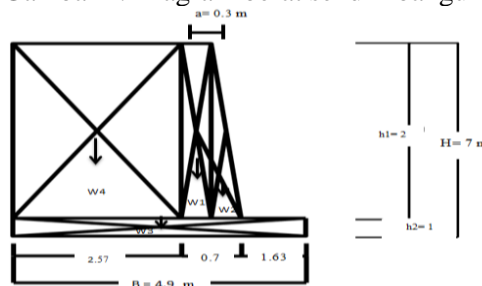
	Perhitungan	P (kN)	M(kN.m)
Pa	$\frac{1}{2} \cdot H^2 \cdot \gamma_b \cdot K_a$	189,679	442,584
Total		$\Sigma P_a =$ 189,679	$\Sigma M_a =$ 442,584
Pp	$\frac{1}{2} \cdot H^2 \cdot \gamma_b \cdot K_p$	16,116	5,372
Total		$\Sigma P_p =$ 16,116	$\Sigma M_p =$ 5,372

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan perhitungan tekanan tanah aktif dan pasif menggunakan teori rankine $\Sigma P_a = 189,679$ dengan $\Sigma M_a = 442,584$ sedangkan $\Sigma P_p = 16,116$ dengan $\Sigma M_p = 5,372$ seperti diperoleh dari tabel 1.

B. Perhitungan Berat Sendiri Dinding Penahan Tanah

Gambar 2. Diagram berat sendiri bangunan



Sumber : Penulis, 2023

Tabel 2. Jumlah berat sendiri dan momen dinding penahan tanah cantilever

Berat Sendiri (kN)		Momen (kN.m)	
W1	50,4	MW1	109,872
W2	33,6	MW2	63,504
W3	117,6	MW3	288,12
W4	284,242	MW4	1026,113
ΣW	485,842	ΣMW	1497,609

Sumber : Ellen, 2023

Berdasarkan perhitungan total berat sendiri (ΣW) sebesar 485,842 kN dan total momen (ΣMW) sebesar 1497,609 kN.m

C. Perhitungan Stabilitas

Tabel 3. Perhitungan stabilitas dinding penahan tipe kantilever

Stabilitas dinding penahan tanah	
Stabilitas terhadap gesek	2,6 > 1,5
Stabilitas terhadap guling	3,5 > 1,5
Stabilitas terhadap daya dukung tanah	3

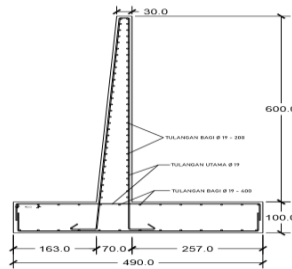
Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan perhitungan stabilitas, maka stabilitas dinding penahan tanah terhadap geser = 2,6, stabilitas terhadap guling = 3,5 dan stabilitas terhadap daya dukung tanah = 3 seperti diperoleh dari tabel 2.

Tahapan Penyusunan Detail Engineering Design (DED) Dinding Penahan Tanah

- Survey Lokasi
Dari hasil pengukuran diketahui bahwa panjang longsoran = 7,4 m dan tinggi tebing = 6 m
- Membuat Denah Rencana
Denah dibuat berdasarkan syarat dinding penahan tanah untuk tipe cantilever pada SNI 8460:2017
- Analisa Perencanaan
Berdasarkan hasil perhitungan dinding penahan tanah tipe kantilever dengan tinggi = 6m, tinggi tapak = 1 m, dan lebar atas = 0,3 m, lebar dasar = 4,9 m, lebar kaki = 1,63m, lebar tumit = 2,57 m. Stabilitas dinding penahan terhadap kuat dukung tanah menggunakan teori Terzaghi yaitu, $\sigma_{max} = 749,91 \text{ kN/m}^2 > qa = -55,62 \text{ kN/m}^2$, stabilitas gaya geser $2,6 \geq 1,5$ dan guling $3,5 \geq 1,5$.
- Menyusun Gambar Teknis

Gambar 3. Desain dinding penahan tanah tipe kantilever dengan tulangan



Sumber : Penulis, 2023

Dinding penahan tanah didesain dengan dimensi yang telah yang direncanakan digambar dengan skala 1:100 dan menggunakan tulangan U19 dan P10 seperti diperoleh pada gambar 3.

KESIMPULAN

- Jenis dinding penahan tanah yang digunakan yaitu dinding penahan tanah tipe kantilever, dengan dimensi tinggi = 6m, tinggi tapak = 1 m, dan lebar atas = 0,3 m, lebar dasar = 4,9 m, lebar kaki = 1,63m, lebar tumit = 2,57 m. Stabilitas dinding penahan terhadap kuat dukung tanah menggunakan teori Terzaghi yaitu, $\sigma_{max} = 749,91 \text{ kN/m}^2 > qa = -55,62 \text{ kN/m}^2$, stabilitas gaya geser $3,2 \geq 1,5$ dan guling $3,5 \geq 1,5$.
- Detail engineering design digambar perspektif depan dan belakang, dengan panjang total dinding penahan tanah 10 m.

Saran

- Dalam perencanaan dinding penahan tanah perencana perlu mengetahui dan memahami lokasi yang akan dibangun dinding penahan tanah, sehingga perencanaan dinding penahan tanah dapat direncanakan dengan tepat sesuai dengan kondisi lapangan dan sebaiknya dilakukan pengujian tanah untuk mendapatkan parameter-parameter tanah yang lebih akurat untuk perencanaan dinding penahan tanah.
- Untuk pembuatan detail engineering design perlu memperhatikan dimensi dinding penahan tanah dengan teliti agar dapat memperoleh gambar detail dinding penahan tanah dengan baik dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 2005, *Foundation Design With Computer Program*, Pusat pelatihan MBT, Bandung
- Anonimus, 2022, *Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Bina Marga*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- A, Tanjung & Y, Afrisa, 2016, *Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Penangga pada Tebing Sungai Lematang Kabupaten Lahat Sumatera Selatan*, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang
- Ahmad, B., Isrun, & Danang, W. 2017. *Karakteristik Fisik Tanah pada Beberapa Amiwarti, & Eko, N. P. 2018. Analisis Perencanaan Bronjong Sungai Desa Muara Baru Ogan Komering Ilir, Deformasi Prodi Teknik Sipil*, 141.
- Annarose, Y.P. Manaha, Yudianto Eri Andrian, Priskasari Ester, 2023 *Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Pada Jalan Soekarno-Hatta Kilometer 48 Samarinda-Balikpapan*, Institut Teknologi Nasional Malang, Malang
- Badan Standarisasi Nasional, 2019, SNI 2847:2019 *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional, 2019, SNI 8460:2017 *Persyaratan perancangan geoteknik*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- Das, Braja M., 1993, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*, Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M., 1993, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi Maluku, 2022, *Laporan Standar Satuan Harga Semester 2 Tahun 2022*
- Hardiyatmo, Christady, Harry, 2020, *Analisis Dan Perancangan Fondasi I*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Kurniawan Indra, M. Endayati, 2022, *Analisa Perkuatan Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Area Bendungan Wanpu Kecamatan Kuta Buluh Kabupaten Karo)*, Universitas Darma Agung, Medan.
- L. Fadhillah, Sudarno, 2017 *Perencanaan Dinding Penahan Tanah Untuk Perbaikan Longsor Di Ruas Jalan Balerejo Kalegen*, Universitas Tidar, Magelang
- Maulana, David ,2019, *Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Bendung Kamijoro*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Yogyakarta
- Surya Adhi, M.F. Azhar, Abdurrahman, 2021 *Perencanaan Dinding Penahan Tanah Pada Jalan Gubernur Syarkawi (Sp. Empat Handil Bakti – Bypass Banjarmasin)*, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, Banjarmasin
- Vis, W.C. & Kusuma, Gideon. 1994, *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*, Erlangga, Jakarta.