

ANALISIS PERBANDINGAN STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TIPE GRAVITASI DENGAN TURAP KAYU GALAM PADA JALAN TATAH BANGKAL BANJARMASIN

Muhammad Hafiz Anshari¹, Hendra Cahyadi², Akhmad Gazali³

Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB, NPM 16640024

Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB, NIP 19771011.200501.1.001

Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB, NIK 06.1404.793

E-mail: hafizanshari0017@gmail.com/HP. +6281257823631

ABSTRAK

Dinding penahan tanah adalah struktur buatan manusia untuk menahan gaya dorong tanah lateral yang terjadi akibat perbedaan elevasi permukaan tanah dan juga beban luar. Penelitian dilakukan karena pada Jalan Tatah Bangkal Banjarmasin terjadi perbedaan elevasi permukaan tanah dan menyebabkan kelongsoran. Penelitian ini menggunakan dinding penahan tanah tipe gravitasi dengan turap yang bertujuan untuk menganalisis jenis dinding penahan tanah yang lebih efisien untuk lokasi penelitian. Analisis yang dilaksanakan pada penelitian ini menggunakan metode rankine yang berupa stabilitas dinding penahan tanah tipe gravitasi terhadap faktor keamanan guling, geser dan daya dukung tanah dengan kelompok cerucuk galam serta analisis dimensi turap kayu yang aman pada lokasi penelitian. Hasil analisis menunjukkan bahwa stabilitas dinding penahan tanah tipe gravitasi dengan faktor keamanan geser, guling dan daya dukung tanah dengan cerucuk galam masing-masing 20,51, 1,74, dan SF cerucuk 99,14 > 85,48 serta dimensi turap kayu yang aman dengan panjang turap 3,61 m dengan $M_{maks} = 4,94 \text{ kN.m}$ sehingga dinding penahan tanah tipe gravitasi lebih efektif dan efisien terhadap faktor keamanan.

Kata Kunci: dinding penahan, tipe gravitasi, turap kayu, stabilitas dinding, faktor keamanan, kelompok kayu galam.

ABSTRACT

The retaining wall is a man-made structure to resist lateral thrust due to differences in surface elevation and also external loads. The study was conducted because in Banjarmasin Tatah Bangkalroad there was a difference in the elevation of the ground surface and caused landslides. This research uses gravity retaining wall with pile which aims to analyze the type of retaining wall that is more efficient for the research location. The analysis carried out in this study uses rankine method in the form of stability of the retaining wall type gravity to the safety factor of the rolling, shear and bearing capacity of the soil with a group of galam slab and the analysis of the dimensions of the wooden pile that is safe at the study site. The results of the analysis showed that the stability of the retaining wall is gravity type with sliding safety factors, rolling and bearing capacity of the soil with a group of galam slints respectively 20.51, 1.74, and SF recipe 99.14 > 85,48 and dimensions of wood pile safe with a sheet length of 3.61 m with $M_{maks} = 4.94 \text{ kN.m}$ so that the gravity-type retaining wall is more effective and efficient against safety factors.

Keywords: *retraining wall, gravity type, wood pile, soil stability, safety factor, galam wood groups.*

PENDAHULUAN

Tanah merupakan aspek penting dalam perencanaan konstruksi, oleh karena itu daya dukung tanah merupakan faktor yang menentukan kestabilan, kelayakan dan umur suatu konstruksi. Adapun cara untuk pengendalian tanah diantaranya perencanaan dinding penahan tanah sehingga bisa meminimalisir dampak yang timbul pada daerah pemukiman dengan kondisi tanah yang berbeda ketinggian antara titik satu dengan yang lain.

Dinding penahan tanah merupakan suatu struktur buatan manusia untuk menahan gaya dorong tanah lateral yang terjadi akibat perbedaan elevasi permukaan tanah dan juga beban luar. Dinding penahan tanah pada umumnya digunakan untuk mencegah terjadinya longsor. Analisis kestabilan dinding penahan tanah dilakukan untuk menentukan dimensi dinding yang dapat menahan gaya-gaya tekan tanah. Sangat penting untuk memastikan dinding penahan tanah stabil terhadap pembebanan-pembebanan yang terjadi.

Ruas jalan Tatah Bangkal Banjarmasin merupakan suatu daerah yang berada dipertengahan sawah dimana ada selisih elevasi antara ruas jalan dengan sawah. Dengan adanya faktor-faktor dari luar seperti faktor alam terutama hujan dan aliran air tanah dan beban kendaraan yang berhenti diatas struktur bangunan yang membuat tanah lereng ini kehilangan kestabilan ataupun kemampuan menahan geseran sehingga terjadi kelongsoran, secara otomatis jalan diatasnya akan mengalami gangguan dan juga akan berpengaruh terhadap tingkat pelayanannya. Agar sarana umum ini dapat berfungsi secara optimal maka perlu diadakan penanganan terhadap longsor yaitu salah satunya dengan membuat konstruksi penahan tanah sehingga tanah pada segmen tersebut tidak bergerak atau bergeser.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kestabilan tanah tanpa dinding penahan tanah.
2. Mengetahui kestabilandinding penahan tanah terhadap faktor keamanan stabilitas geser.
3. Mengetahui kestabilan dinding penahan tanah terhadap faktor keamanan stabilitas guling.
4. Mengetahui kestabilan dinding penahan tanah terhadap faktor keamanan stabilitas daya dukung tanah.
5. Mengetahui kebutuhan cerucuk galam dalam meningkatkan daya dukung tanah.
6. Mengetahui analisis dimensi yang dibutuhkan untuk penggunaan turap kayu terhadap faktor tanah lateral.
7. Mengetahui perbandingan turap kayu dengan dinding penahan tanah tipe gravitasi.

TINJAUAN PENELITIAN

Dinding Penahan Tanah

Dinding penahan tanah merupakan konstruksi penahan tanah agar tidak terjadi longsor. Konstruksi ini sering digunakan untuk suatu tebing yang agak curam / tegak dimana kemantapannya tidak dapat dijamin tanpa dinding penahan, tebing tersebut akan longsor. Jalanan yang berbatasan dengan sungai dan danau biasanya juga menggunakan dinding penahan tanah. Dinding gravitasi menggantungkan seluruh kestabilannya pada berat dinding itu sendiri. Karena bentuk yang sederhana dan pelaksanaan yang mudah, Dinding penahan ini sering digunakan apabila diperlukan suatu konstruksi penahan yang tidak terlalu tinggi. Bahan dinding penahan ini dapat dibuat dari beton atau pasangan batu. Pada dinding gravitasi dari beton tidak dibutuhkan tulangan kecuali hanya pada permukaan sebelah luar untuk mencegah retak-retak pada permukaan akibat suhu. Dinding gravitasi menggantungkan seluruh kestabilannya pada berat dinding itu sendiri.. Bahan dinding penahan ini dapat dibuat dari beton atau pasangan batu. Pada dinding gravitasi dari beton tidak dibutuhkan tulangan kecuali hanya pada permukaan sebelah luar untuk mencegah retak-retak pada permukaan akibat suhu. Dinding gravitasi, adalah dinding penahan yang dibuat dari beton tak bertulang atau pasangan batu. Untuk mencegah retakan permukaan dinding akibat perubahan temperatur maka sedikit tulangan beton kadang-kadang diberikan pada permukaan dinding. Pada tembok penahan tipe gravitasi dalam perencanaan harus tidak terjadi tegangan tarik pada setiap irisan badannya. Untuk itu dalam perencanaan tembok penahan jenis ini perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut.

Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi

Adapun proses dalam perencanaan dinding penahan tanah baik tipe kantilever maupun gravitasi adalah sebagai berikut :

1. Menentukan dimensi dinding penahan tanah.
2. Menghitung tekanan tanah, dalam hal ini menggunakan teori *Rankine*.

$$K_a = tg^2 (45 - \frac{\varphi}{2}) \dots\dots\dots (1)$$

$$K_a = tg^2 (45 + \frac{\varphi}{2}) \dots\dots\dots (2)$$

3. Menghitung gaya vertikal, horizontal, dan momen pada dinding penahan tanah.
4. Menghitung faktor keamanan stabilitas geser.

Faktor aman terhadap penggeseran (F_{gs}) didefinisikan sebagai :

$$F_{gs} = \frac{\sum R_h}{\sum P_h} = \geq 1,5 \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

$\sum R_h$ = tahanan dinding penahan tanah terhadap penggeseran (kN)

W = berat total dinding penahan dan tanah di atas plat fondasi (kN)

φ = sudut gesek antara tanah dan dasar fondasi, $(1/3 - 2/3)\varphi$ ($^\circ$)

C_a = adhesi antara tanah dasar dan dinding

C = kohesi tanah dasar (kN/m^2)

a_d = faktor adhesi

B = lebar fondasi (m)

$\sum P_h$ = jumlah gaya-gaya horizontal (kN)

$f = tg\phi$ = koefisien gesek antara tanah dasar dan fondasi

5. Menghitung faktor keamanan stabilitas guling.

Faktor aman terhadap penggeseran (F_{gl}) didefinisikan sebagai :

$$F_{gl} = \frac{\sum M_w}{\sum M_{gl}} \geq 1,5 \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

$\sum M_w$ = momen yang melawan pengulingan (kN.m)

$\sum M_{gl}$ = momen yang mengakibatkan pengulingan (kN.m)

W = berat dinding + berat tanah di atas plat fondasi (kN)

B = lebar kaki dinding penahan (m)

$\sum P_{ah}$ = jumlah gaya-gaya horizontal (kN)

$\sum P_{av}$ = jumlah gaya-gaya vertikal (kN)

Faktor aman terhadap (F_{gl}) bergantung pada jenis tanah, yaitu :

- $F_{gl} \geq 1,5$ untuk tanah dasar berbutir/*granular*,
- $F_{gl} \geq 2$ untuk tanah dasar *kohesif*.

6. Menghitung faktor keamanan kapasitas daya dukung tanah.

Kapasitas dukung ultimit dihitung dengan menggunakan persamaan Terzaghi dengan jenis fondasi lajur/menerus :

$$q_u = cN_c + q \cdot N_q + 0,5B\gamma N_\gamma \dots\dots\dots (5)$$

Dengan:

C = kohesi tanah (kN/m²)

γ = berat volume tanah (kN/m³)

B = lebar fondasi dinding penahan tanah (m)

N_c, N_q, N_γ = faktor kapasitas dukung Terzaghi

Faktor aman terhadap keruntuhan kapasitas dukung didefinisikan sebagai :

$$F = \frac{q_u}{q} \geq 3 \dots\dots\dots (6)$$

Fondasi Cerucuk Galam

Fondasi cerucuk galam digunakan untuk mendukung bangunan bila lapisan tanah kuat terletak sangat dalam. Kapasitas cerucuk galam tidak selalu sama dengan jumlah kapasitas tiang tunggal yang berada dalam kelompoknya.

Hal ini dapat terjadi jika galam dipancang dalam lapisan pendukung yang mudah mampat atau dipancang pada lapisan tanah yang tidak mudah mampat, namun di bawahnya terdapat lapisan lunak.

Untuk menghitung kapasitas galam itu sendiri dapat menggunakan Metoda Langsung (*Direct Cone Method*) yang dikemukakan oleh Mayerhof (1956). Berikut persamaan untuk metoda langsung sebagai berikut:

$$Q_u = \frac{qc \cdot Ap}{SF_1} + \frac{As \cdot F_{total}}{SF_2} \dots\dots\dots (7)$$

Q_u = Beban maksimum tiang tunggal yang mengakibatkan keruntuhan

qc = Perlawanan conus

Ap = Luas penampang tiang

As = Keliling tiang

F_{total} = Jumlah hambatan

SF = Faktor keamanan

Formula ini diadaptasi di Indonesia dengan mengambil angka keamanan 3 dan 5 untk geseknya. Sehingga daya dukung ijin yang diperoleh aman, tetapi faktor keamanannya buka 3 dan 5 (Rahardjo, 2008).

Turap Kayu

Turap kayu digunakan untuk dinding penahan tanah yang tidak terlalu tinggi, karena tidak kuat menahan beban-beban lateral yang besar. Tanah berkerikil tidak cocok digunakan pada turap kayu, karena turap cenderung pecah bila dipancang. Bila turap kayu digunakan untuk bangunan permanen yang berada di atas muka air, maka perlu diberikan lapisan pelindung agar tidak mudah lapuk.

Perencanaan Turap Kayu

Perancangan turap dalam tanah *kohesif* sangat kompleks, karena kuat geser tanah dapat berubah-ubah seiring berjalannya waktu. Dengan demikian, tekanan tanah pada turap berubah pula dari waktu ke waktu. Dimensi dan kedalaman dinding turap harus sesua dengani syarat untuk menahan kuat tekanan pada waktu segera setelah selesai pelaksanaan pekerjaan, maupun setelah waktu yang lama, di mana kuat geser lempung telah berubah. Segera sesudah turap dipasang, dan beban tanah urug beserta beban terbagi merata telah bekerja, tekanan tanah dapat dihitung berdasarkan sudut gesek dalam, lempung nol, dan kohesi $c = 0,5q_u$ (q_u = kuat tekan bebas).

Pada kondisi runtuh, tekanan aktif tanah dinyatakan:

$$P_a = \gamma z \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2) - 2c \operatorname{tg} (45^\circ - \varphi/2) \dots\dots\dots (8)$$

$$P_p = \gamma z \operatorname{tg}^2 (45^\circ + \varphi/2) + 2c \operatorname{tg} (45^\circ + \varphi/2) \dots\dots\dots (9)$$

Koefisien tanah aktif dinyatakan:

$$K_a = \operatorname{tg} (45^\circ - \varphi/2) \dots\dots\dots (10)$$

$$K_p = \operatorname{tg} (45^\circ + \varphi/2) \dots\dots\dots (11)$$

Dengan memperhatikan Persamaan-persamaan (2.25) dan (2.26), tekanan tanah di depan turap, secara umum dapat dinyatakan oleh persamaan:

$$P_p = \gamma(z - H) + 2c \text{ untuk } z > H \dots\dots\dots(12)$$

$$P_a = \gamma z - 2c \dots\dots\dots(13)$$

Dengan:

z = kedalaman tanah di bawah tanah asli (permukaan tanah urug)

$c = C_u$ = kohesi tanah pada kondisi undrained

γ = berat volume efektif (berat volume basah hila tanah di atas muka air dan berat volume terapung bila terendam air)

H = tinggi tanah yang berada di atas dasar galian

Bila tanah tidak homogen, berlapis atau sebagian terendam air maka tekanan efektif merupakan tekanan overburden efektif, yaitu $q' = \Sigma \gamma_i H_i$ (gunakan berat volume apung (γ') bila tanah terendam air).

Dengan y = jarak resultan gaya-gaya tekanan tanah aktif diatas dasar galian terhadap dasar galian. Diperoleh persamaan untuk menentukan kedalaman penetrasi turap (D):

$$D^2(4c - q') - 2DP_a - \left(\frac{Pa(12cy + Pa)}{2c + q'}\right) = 0 \dots\dots\dots(14)$$

Untuk tanah urug yang berlapis-lapis $q' = \Sigma \gamma_i H_i$ dan bila ada bagian tanah yang tidak terendam air, maka berat volume tanah di bagian di atas air dipakai berat volume basah (γ_b) atau kering (γ_d) (bila tanahnya kering).

Karena kemiringan garis-garis tekanan aktif dan pasif sama (berhubung $K_a = K_p$), tahanan netto pada sisi depan turap besarnya akan konstan untuk tanah yang berada di bawah galian pada bagian turap yang bergerak ke kiri, yaitu:

$$P_p - P_a = 4c - \gamma H = 4c - q' \dots\dots\dots(15)$$

Kedalaman penetrasi turap yang dipakai dalam pelaksanaan ditentukan dengan mengalikan D hasil hitungan. Momen maksimum terjadi bila gaya lintang $V = 0$, diperoleh,

$$M_{maks} = P_a (x + y) - (4c - q') (x) \left(\frac{x}{2}\right) \dots\dots\dots(16)$$

Keseimbangan horizontal, $\Sigma F_H = 0$

$$P_a = (4c - q')x \dots\dots\dots(17)$$

atau,

$$x = \left(\frac{Pa}{4c - q'}\right) \dots\dots\dots(18)$$

sehingga,

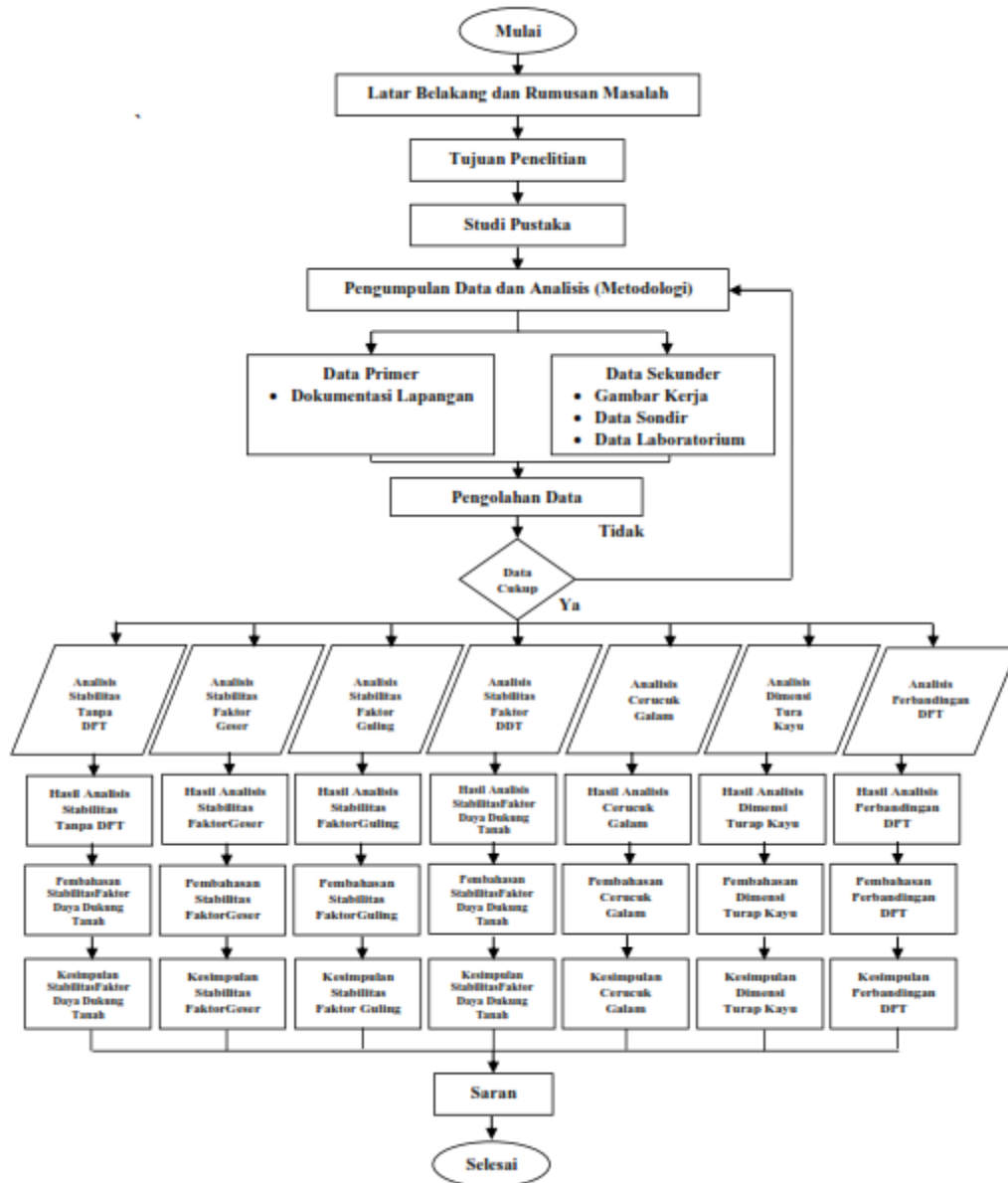
$$M_{maks} = P_a \left[\left(\frac{Pa}{4c - q'} + y\right) - \frac{1}{2} \frac{Pa}{4c - q'} \right] \dots\dots\dots(19)$$

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi yang ditinjau sebagai bahan penelitian untuk penyusunan skripsi ini adalah Jl. Tatah Bangkal Banjarmasin.

Bagan Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Data tanah

Dari hasil pengumpulan data didapatkan data tanah seperti :

$$q = 2,2 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_w = 9,8 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_{pb} = 21,57 \text{ kN/m}^2$$

Data tanah lapisan 1 :

Data tanah lapisan 2 :

Data tanah lapisan 3 :

$$\gamma = 2,18 \text{ gr/cm}^3 = 21,36 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 40^\circ$$

$$\gamma = 1,736 \text{ gr/cm}^3 = 17,02 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 39^\circ$$

$$\gamma_{sat} = 16,67 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 5,1^\circ$$

$$c = 3,92 \text{ kN/m}^2$$

Panjang cerucuk galam untuk dinding penahan tanah sebesar 6 m dengan diameter galam 10 cm

Panjang galam untuk turap kayu sebesar 4 m dengan diameter 10 cm

Analisis Koefisien Tekanan Aktif dan Pasif

Dari hasil perhitungan didapatkan koefisien tekanan tanah aktif dan pasif pada tiap lapisan tanah sesuai dengan tabel 1. dan tabel 2.

Tabel 1. Koefisien tekanan tanah aktif

No	Koefisien Aktif	Hasil
1	Ka_1	0,217
2	Ka_2	0,238
3	Ka_3	0,837

Tabel 2. Koefisien tekanan tanah pasif

No	Koefisien Pasif	Hasil
1	Kp_1	1,195

Analisis Tekanan Tanah Lateral

Dari hasil perhitungan didapatkan tekanan tanah lateral pada tiap lapisan tanah sesuai dengan tabel 3.

Tabel 3. Tekanan tanah lateral

No	Tekanan Tanah Lateral	
	Tanah Aktif (kN)	Tanah Pasif (kN)
1	0,096	3,47
2	0,626	0,44
3	0,552	-
4	0,093	-
5	1,515	-
6	3,025	-
7	5,340	-
8	0,628	-
Σ	11,875	3,91

Analisis Stabilitas Faktor Geser Tanpa Dinding Penahan Tanah

Dari hasil perhitungan didapatkan stabilitas faktor geser tanpa dinding penahan tanah didapatkan $\Sigma R_h = 4,01$ dan

$$\Sigma P_h = 7,966 \text{ dimana } F_{gs} = \frac{\Sigma R_h}{\Sigma P_h} = \frac{4,01}{7,966} = 0,503 \geq 1,5 \text{ dan dapat dilihat pada tabel 4.}$$

Tabel 4. Hasil analisis tanpa dinding penahan tanah

No.	Jenis Dinding Penahan Tanah	Faktor Keamanan		
		$F_{gl} > 2$	$F_{gs} > 1,5$	$SF > 3$
1	Kondisi awal	-	0,503	-

Analisis Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi

1. Analisis berat dinding penahan tanah

Dari hasil gambar dan data tanah didapatkan berat dinding penahan tanah pada tabel 5.

Tabel 5. Pembebanan dinding penahan tanah

No	Berat	Hasil (kN)
1	W_1	1,73
2	W_2	0,33
3	W_3	11,96
4	W_4	4,55
5	W_5	14,16
6	W_6	15,06
7	W_7	0,33
8	W_8	25,51
9	W_9	10,11
10	W_B	1,76
ΣW		85,48

2. Analisis momen tekanan tanah lateral

Analisis momen tekanan tanah lateral aktif dan pasif bisa dilihat pada tabel 6. Dan tabel 7.

Tabel 6. Momen tekanan tanah aktif

No	Momen Tanah Lateral Aktif		
	Tekanan Tanah (kN)	Jarak Lengan (m)	Momen (kN.m)
1	0,096	1,65	0,16
2	0,626	0,93	0,58
3	0,552	0,15	0,08
4	0,093	1,62	0,15
5	1,515	0,78	1,17
6	3,025	0,42	1,26
7	5,340	0,15	0,80
8	0,628	0,10	0,06
Σ	11,875		4,27

Tabel 7. Momen tekanan tanah pasif

No	Momen Tanah Lateral Pasif		
	Tekanan Tanah (kN)	Jarak Lengan (m)	Momen (kN.m)
1	3,47	0,15	0,52
2	0,44	0,10	0,04
Σ	3,91	0,15	0,56

Analisis Stabilitas Faktor Geser Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi

Dari hasil perhitungan didapatkan stabilitas faktor geser pada dinding penahan tanah didapatkan $\sum R_h = 13,901$ dan $\sum P_h = 7,966$ dimana $F_{gs} = \frac{13,901}{7,966} = 1,74 \geq 1,5$ (Aman)

Analisis Stabilitas Faktor Guling Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi

Dari hasil perhitungan didapatkan stabilitas faktor guling pada dinding penahan tanah didapatkan $\sum M_{gl} = 4,27 \text{ kN.m}$ dan $\sum M_w = 76,01 \text{ kN.m}$ dimana $F_{gl} = \frac{\sum M_w}{\sum M_{gl}} = \frac{76,01}{4,27} = 20,51 \geq 2$ (Aman)

Analisis Stabilitas Faktor Daya Dukung Tanah Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi

Dari hasil perhitungan didapatkan stabilitas faktor daya dukung tanah pada dinding penahan tanah didapatkan kapasitas dukung terzhagi dimana $q_u = 27,97 \text{ kN/m}$, eksentrisitas pada dinding penahan tanah dimana $e = 0$, beban diatas tanah dimana $q = 53,42 \text{ kN/m}$, daya dukung tanah dimana $SF = \frac{q_u}{q} = \frac{53,42}{29,46} = 0,52 < 3$ (Tidak Aman)

Tabel 8. Hasil analisis tanpa dinding penahan tanah

No.	Jenis Dinding Penahan Tanah	Faktor Keamanan		
		$F_{gl} > 2$	$F_{gs} > 1,5$	$SF > 3$
1	Kondisi awal	20,51	1,74	0,52

Analisis Daya Dukung Cerucuk Galam untuk Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi

- Menganalisis kapasitas kelompok pada dinding penahan tanah dimana $Q_g = 221,18 \text{ kN}$
- Menganalisis kapasitas galam itu sendiri menggunakan Metoda Langsung (*Direct Cone Method*) yang dikemukakan oleh Mayerhof (1956) dimana $Q_u = 3,72 \text{ kN}$
- Menentukan analisis yang digunakan dengan menggunakan angka terkecil dari 2 analisis diatas dimana (*Direct Cone Method*)
- Menganalisis efisiensi cerucuk galam dimana $E_g = 0,54$
- Menganalisis Kapasitas ultimit cerucuk galam dengan memperhatikan faktor efisiensi tiang dinyatakan oleh persamaan $Q_g = E_g n Q_u = 99,14 \text{ kN}$

f. Menganalisis faktor aman cerucuk galam dengan persamaan $F = Q_g > Q' = 99,14 \text{ kN} > 47,14 \text{ kN}$

Analisis Dinding Penahan Tanah Tipe Turap Kayu

a. Menganalisis koefisien tanah pada tiap lapisan tanah

Tabel 9. Koefisien tekanan tanah

No	Koefisien Tekanan Tanah	
1	Ka_1	0,22
2	Ka_2	0,23
3	Ka_3	0,84
4	Kp_1	1,20

b. Menganalisis tekanan tanah lateral pada tiap lapisan tanah

Tabel 10. Tekanan tanah lateral

No	Tekanan Tanah Lateral
	Tanah Aktif (kN)
1	0,093
2	1,222
3	3,025
Σ	4,340

c. Menganalisis tekanan terhadap turap dimana $q' = 8,15 \text{ kN}$

d. Menganalisis panjang turap yang aman dengan didapat panjang total turap $H_{total} = 3,61 \text{ m}$

e. Menganalisis Momen maksimum pada turap didapat $M_{maks} = 4,94 \text{ kN.m}$

Tabel 11. Hasil analisis turap kayu

No.	Jenis Dinding Penahan Tanah	Faktor Keamanan		
		D'	H_{total}	M_{maks}
1	Turap kayu	2,16	3,61	4,94

PENUTUP

KESIMPULAN

1. Kestabilan tanah tanpa dinding penahan pada Jalan Tatah Bangkal Banjarmasin adalah tidak aman. Hal ini didapat berdasarkan hasil analisis tanpa dinding penahan tanah dengan nilai kohesi tanah sebesar $c = 3,92 \text{ kN/m}^2$ dan sudut geser tanah sebesar $\phi = 5,1^\circ$ didapatkan nilai faktor keamanan stabilitas geser pada tanah sebesar $F_{gs} = 0,503$. Dikarenakan $F_{gs} < 1,5$ maka dibutuhkan dinding penahan tanah untuk menahan penggeseran tanah.

2. Kestabilan dinding penahan tanah tipe gravitasi terhadap faktor keamanan stabilitas geser pada Jalan Tatah Bangkal Banjarmasin adalah aman. Hal ini didapat dari hasil analisis dengan menggunakan dimensi dengan tinggi $H = 1,75 \text{ m}$ dan lebar bawah $B = 1,6 \text{ m}$ didapat faktor keamanan stabilitas geser $F_{gs} = 1,74 > 1,5$.
3. Kestabilan dinding penahan tanah tipe gravitasi terhadap faktor keamanan stabilitas guling pada Jalan Tatah Bangkal Banjarmasin adalah aman. Hal ini didapat dari hasil analisis dengan menggunakan dimensi dengan tinggi $H = 1,75 \text{ m}$ dan lebar bawah $B = 1,6 \text{ m}$ didapat faktor keamanan stabilitas geser $F_{gl} = 20,51 > 2$.
4. Kestabilan dinding penahan tanah tipe gravitasi terhadap faktor keamanan stabilitas daya dukung tanah pada Jalan Tatah Bangkal Banjarmasin adalah tidak aman. Hal ini didapat dari hasil analisis dengan menggunakan dimensi dengan tinggi $H = 1,75 \text{ m}$ dan lebar bawah $B = 1,6 \text{ m}$ didapat faktor keamanan stabilitas daya dukung tanah $SF = 0,52 < 3$. Maka dibutuhkan cerucuk galam untuk mendukung daya dukung tanah terhadap beban diatas tanah.
5. Fondasi cerucuk galam pada Jalan Tatah Bangkal adalah aman. Hal ini didapat dari hasil analisis dengan lebar bawah fondasi dinding penahan tanah tipe gravitasi yaitu $B = 1,6 \text{ m}$, panjang yang dipakai sebesar $L = 1,6 \text{ m}$, panjang galam $H = 6 \text{ m}$, diameter galam $d = 0,10 \text{ m}$ dengan jumlah galam sebanyak 36 galam. Didapatkan daya dukung tanah dengan menggunakan cerucuk galam sebesar $Q_g = 85,48 > Q' = 99,14$.
6. Dinding turap penahan tanah yang digunakan berupa turap kayu dengan bahan kayu galam adalah aman. Hal ini didapat dari hasil analisis dengan diameter galam $d = 0,10 \text{ m}$ dan panjang kayu sebesar $L = 4 \text{ m}$. Panjang turap yang diperlukan sebesar $H_{total} = 3,61 \text{ m}$ dengan kedalaman turap $D = 2,16 \text{ m}$. Momen maksimal yang dapat ditahan turap sebesar $M_{maks} = 4,94 \text{ kN.m}$.
7. Hasil perbandingan dinding penahan tanah tipe gravitasi dengan turap kayu didapat bahwa dinding penahan tanah tipe gravitasi lebih efektif untuk digunakan pada Jalan Tatah Bangkal Banjarmasin. Hal ini didapat karena model tipe dinding penahan tanah tipe gravitasi lebih unggul dalam segi keamanan berdasarkan dengan jenis pembangunan dan kondisi lapangan pada tempat pemasangan dinding penahan tanah.

SARAN

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh penulis untuk penelitian yang akan datang yaitu:

1. Dikarenakan adanya pandemi *covid-19* dari awal penelitian sampai penelitian ini selesai dibuat sehingga tidak dapat melakukan penelitian laboratorium yang dibutuhkan dalam penelitian di lokasi penelitian, maka data yang digunakan berupa data studi literatur dari jurnal penelitian terdekat dengan lokasi penelitian (radius 2 km). Diharapkan penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian laboratorium dari lokasi langsung untuk mendapatkan nilai yang lebih akurat.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat menganalisis menggunakan *software* Plaxis yang berfungsi untuk menganalisis deformasi, stabilitas dan aliran air pada tanah dalam rekayasa geoteknik.

3. Untuk analisis daya dukung tanah selanjutnya dapat menggunakan metode Hansen apabila terjadi kemiringan dalam pasangan batu yang diakibatkan kemiringan permukaan tanah.
4. Analisis cerucuk galam pada analisis kali ini juga dapat diaplikasikan dalam penelitian pondasi konstruksi bangunan.
5. Untuk Analisis selanjutnya diharapkan bahan turap dapat menggunakan beton atau baja.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahya, W. T. (2016). Perhitungan Struktur Dinding Penahan Tanah pada Pembangunan Longsoran pada Ruas Jalan Soekarno-Hatta Km 8 Balikpapan. *KURVA S JURNAL MAHASISWA*, 4(1), 1731-1742.
- Craig, R. F. 1994. *"Mekanika Tanah"*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Das, B. M. 1993. *Mekanika Tanah Jilid 2*. Bandung.
- Das, B. M. 1988. *Mekanika Tanah (Prinsip- Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*. Erlangga, Jakarta.
- Djunaedi, R. R. (2020). Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi (Studi Kasus: SDN Lio, Kecamatan Cireunghas). *Jurnal Student Teknik Sipil*, 2(1), 55-64.
- Gazali, A., & Fathurrahman, F. (2019). Analisis Stabilitas Tanah Timbunan dengan Perkuatan Turap Kayu Galam di Daerah Rawa Kalimantan Selatan. *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 7(2), 79-86.
- Hardiyatmo, H.C. (2006), *Mekanika Tanah I*, Gama Press, Yogyakarta
- Hardiyatmo, H.C. (2003), *Mekanika Tanah II*, Gama Press, Yogyakarta
- Hardiyatmo, H.C. (2006), *Teknik Fondasi I*, Beta Offset, Yogyakarta
- Hardiyatmo, H.C. (2006), *Teknik Fondasi II*, Beta Offset, Yogyakarta
- Kh, Sunggono, 1995, *Buku Teknik Sipil*, Penerbit Nova, Bandung.
- KOTA, K. R., Pandulu, G. D., & Sulistyani, K. F. (2017). ANALISIS PEMBUATAN DINDING PENAHAN TANAH PADA LERENG JALAN RAYA ENDE–NANGAPANDA KAB. ENDE. *eUREKA: Jurnal Penelitian Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 1(1).
- Laporan *Job Mix Formula* oleh PT Multi Usaha Pembangunan pada pekerjaan "Preservasi Rekonstruksi Jalan dan Pemeliharaan Rutin Jembatan Trisakti-Rantau".
- Laporan Penyelidikan Tanah "Proyek Pembangunan Pos Hidrologi dan Hidrometri Kota Banjarmasin"
- Nurrohman, I., Surjandari, N. S., & Djarwanti, N. (2017). Analisis Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi pada Lereng di desa Summersari, Tirtomoyo, Wonogiri. *Matriks Teknik Sipil*, 5(3).
- PEDOMAN PENYUSUNAN DAN PENULISAN SKRIPSI PROGRAM STUDI (S1) TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM KALIMANTAN MUHAMMAD ARSYAD AL BANJARI BANJARMASIN 2020
- PERATURAN PEMBEBANAN INDONESIA UNTUK GEDUNG 1983 Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.

Setiawan, H. (2011). Perbandingan Penggunaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever dan Gravitasi Dengan Variasi Ketinggian Lereng. *JOURNAL TEKNIK SIPIL DAN INFRASTRUKTUR*, 1(2).

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2009 TENTANG LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN