PILAR JURNAL TEKNIK SIPIL
Vol.20 No. 02, September 2025
Diterbitkan oleh:
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya
ISSN (Print) : 1907 - 6975; ISSN (Online) : 2722 - 2926
https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/pilar/index

ANALISA PERHITUNGAN DINDING PENAHAN TANAH PEKERJAAN PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI KEDUKAN KECAMATAN GANDUS KOTA PALEMBANG

Muhammad Prasetian Idha[1*], Ahmad Hidayat[1]

[1]*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Taman Siswa Palembang*

[*]*Email Korespondensi : prasetian25idha@gmail.com*

Naskah diterima : 01 Oktober 2025. Disetujui: 10 September 2025. Diterbitkan : 30 September 2025

ABSTRACT

A retaining wall functions to resist soil mass and prevent landslides caused by rainfall, soil weight, or other external loads. Currently, retaining wall structures are widely applied in civil engineering projects, although their use has been known since ancient times. This study examines safety factors including soil bearing capacity, shear force, and stability against overturning. The objective is to analyze the causes of retaining wall failure and to design the reconstruction of the collapsed section. The analysis results indicate that the existing retaining wall is not stable against shear, with a value of 1.28 < 1.5. Therefore, a redesign was carried out using a gravity retaining wall with a vertical back face, which is suitable for high walls. From this design, shear stability of 1.67 > 1.5 and overturning stability of 3.9 > 1.5 were obtained, thus declared safe.

Keywords *: Retaining wall, Slope stability, Structural safety factor, Lateral earth pressure, Kedukan River Palembang.*

ABSTRAK

Dinding penahan tanah berfungsi menahan massa tanah serta mencegah terjadinya longsor akibat beban air hujan, berat tanah, maupun beban eksternal lainnya. Saat ini, konstruksi dinding penahan tanah banyak diaplikasikan pada proyek-proyek sipil, meskipun penggunaannya sudah dikenal sejak lama. Penelitian ini meninjau faktor keamanan yang meliputi daya dukung tanah, gaya geser, dan kestabilan terhadap gaya guling. Tujuannya adalah menganalisis penyebab kegagalan dinding penahan tanah serta merencanakan rekonstruksi pada bagian yang runtuh. Hasil analisis menunjukkan bahwa dinding penahan yang ada tidak stabil terhadap gaya geser dengan nilai 1,28 < 1,5. Oleh karena itu, dilakukan perencanaan ulang menggunakan dinding penahan gravitasi dengan sisi belakang tegak, yang sesuai untuk dinding dengan ketinggian besar. Dari perencanaan tersebut diperoleh stabilitas terhadap geser sebesar 1,67 > 1,5 dan terhadap guling sebesar 3,9 > 1,5, sehingga dinyatakan aman.

Kata kunci : Dinding penahan tanah, Stabilitas lereng, Faktor keamanan struktur, Tekanan tanah lateral, Sungai Kedukan Palembang.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sungai adalah aliran air bebas dengan permukaan terbuka yang bergerak dari hulu menuju hilir. Setiap sungai memiliki bentuk dan karakteristik yang berbeda, dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti iklim, topografi, serta proses pembentukannya [4]. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, sungai termasuk salah satu

bentuk aliran air permukaan yang harus dikelola secara menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan agar dapat memberikan manfaat berkelanjutan bagi kesejahteraan masyarakat [5].

Sementara itu, tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang bersifat dinamis karena dipengaruhi oleh air, udara, dan pergerakan lempeng bumi. Perubahan-perubahan tersebut dapat menimbulkan gradien yang berdampak pada kestabilan tanah. Untuk menjaga kestabilan lereng dan mencegah longsor, digunakanlah dinding penahan tanah. Struktur ini menjadi elemen penting pada jalan raya maupun infrastruktur lainnya yang berhubungan dengan kondisi tanah dengan perbedaan elevasi [1].

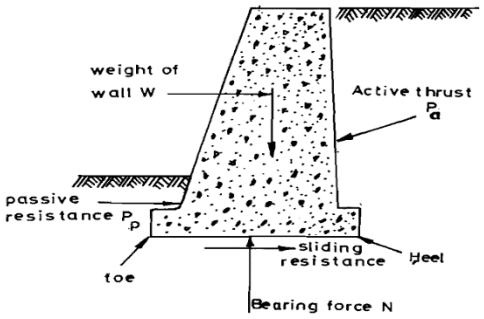
Secara sederhana, dinding penahan tanah adalah konstruksi yang dirancang untuk menahan massa tanah di atas suatu struktur. Jenis-jenis struktur penahan tanah yang umum digunakan dalam rekayasa pondasi antara lain dinding penahan tanah, dinding basement, abutmen jembatan, dan turap baja. Struktur ini umumnya dipasang untuk menahan tanah timbunan yang memiliki bidang vertikal [2].

1.2. Tinjauan Pustaka

Fungsi dinding penahan tanah adalah untuk menopang dan melindungi tanah dari resiko terjadinya tanah longsor akibat beratnya air hujan atau beban-beban yang bekerja diatasnya.

1.2.1 Tipe Dinding Penahan Tanah

Gravity Retaining Wall

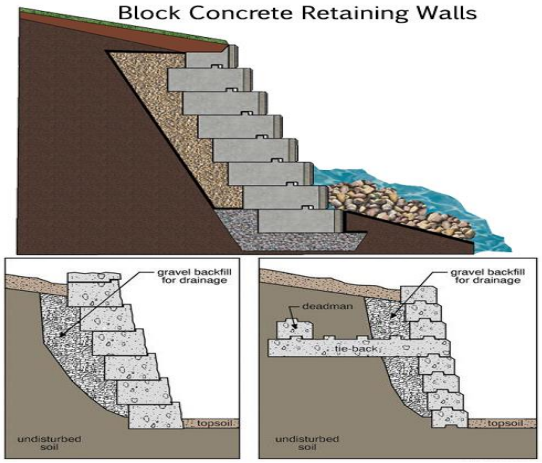


Gambar 1. *Gravity Retaining Wall*

Dinding penahan tanah ini dapat digunakan untuk menahan tekanan tanah dan dapat kita gunakan pada daerah yang bertebing atau bisa dikatakan pada lereng yang landai atau bahkan terjal, walaupun bekerja berdasarkan berat atau massa konstruksi itu sendiri sehingga nantinya massa bebannya. tidak bergantung pada apa yang akan dilakukan melainkan pada berat massa itu sendiri [3].

Crib Retaining Wall

Dinding penahan tanah sederhana mempunyai fungsi untuk memperkuat dan melindungi tanah dari dampak air sungai dan gelombang pantai, sekaligus melindungi atau memperkecil resiko yang timbul akibat dampak bencana alam seperti kemungkinan terjadinya erosi, perusakan lingkungan hidup.



Gambar 2. *Crib Retaining Wall*

Dinding jenis ini sangat cocok untuk konstruksi pada situasi seperti terjadi insiden guna meminimalisir kemungkinan terjadinya bencana alam [3].

1.2.2 Tekanan Tanah Lateral

Tekanan tanah horizontal terbagi menjadi tiga jenis [7], yaitu:

1. Ketika dinding dalam kondisi tidak bergerak, koefisien tekanan tanah yang terjadi disebut tekanan tanah stasioner (K_0).
2. Jika dinding terdorong ke arah tanah hingga menimbulkan keruntuhan, maka koefisien tekanan tanah mencapai nilai maksimum, yang dikenal sebagai tekanan tanah pasif (Kp).
3. Sebaliknya, apabila dinding bergeser menjauhi tanah hingga tanah mengalami keruntuhan, koefisien tekanan tanah berada pada nilai minimum, yang disebut tekanan tanah aktif (Ka).

1.2.3 Teori Rankine

Teori Rankine (1857) dalam analisis tekanan tanah lateral didasarkan pada beberapa asumsi [6], yaitu:

1. Tanah berada pada kondisi keseimbangan plastis, artinya setiap elemen tanah berada pada batas keruntuhan.
2. Tanah urug di belakang dinding penahan tanah dianggap tidak memiliki kohesi (c = 0).
3. Interaksi gesekan antara dinding penahan tanah dan tanah urug diabaikan (φ = 0).

$$\text{Ka} = tan^2(45 - \tfrac{\theta}{2}0\ )$$

$$\text{Ka} = tan^2(45 + \tfrac{\theta}{2}0\ )$$

$$\sigma' ka = \sigma' v.Ka - 2c\sqrt{ka}$$

$$\sigma' kp = \sigma' v.Kp - 2c\sqrt{kp}$$

Sedangkan nilai koefisien tanah aktif (Ka) dan pasif (Kp) untuk permukaan backfill yang miring mengunakan rumus berikut :

$$\text{Ka} = \cos\beta\ .\ \frac{cos\ \beta - \sqrt{cos^2\ \beta - cos^2\varphi}}{\cos\beta + \sqrt{cos^2\ \beta - cos^2\ \varphi}}$$

$$\text{Kp} = \cos\beta\ .\ \frac{cos\ \beta + \sqrt{cos^2\ \beta - cos^2\varphi}}{\cos\beta - \sqrt{cos^2\ \beta - cos^2\ \varphi}}$$

$$\sigma' ha = \ \sigma' v.Ka - 2c'\sqrt{Ka}$$

$$\sigma' hp = \ \sigma' v.Kp - 2c'\sqrt{Kp}$$

1.2.4 Stabilitas Terhadap Penggeseran

Akibat gaya horizontal seperti tekanan tanah aktif Pa, dinding penahan tanah dapat bergerak [6]. Gaya-gaya horizontal Pa ini akan dikenai tekanan pasif tanah Pp dan gesekan antara dasar tembok dengan tanah,τ.

$$\text{Fgs} = \frac{\sum \text{V x tan}\ \delta}{\sum \text{H}}$$

1.2.5 Stabilitas Terhadap Penggulingan

Tekanan tanah akibat pengisian tanah pada dinding penahan menyebabkan terjadinya robohnya dinding dengan pusat putaran pada ujung depan pondasi [6].

$$\text{Fgl} = \frac{\sum \text{Mt}}{\sum \text{Mg}}$$

1.2.6 Stabilitas Terhadap Keruntuhan Kapasitas Dukung Tanah

Gaya-gaya horizontal dan vertikal yang bekerja pada dinding akan menimbulkan tegangan pada tanah. Jika tegangan yang ditimbulkan melebihi tegangan ijin tanah maka akan terjadi penurunan permukaan tanah. Faktor keamanan terhadap kerusakan daya dukung tanah ditentukan sebagai [6].

$$\text{F} = \frac{qult}{qmax} \geq 2{,}5$$

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir di Sungai Kedukan yang berlokasi di Kecamatan Gandus Musi II Kota Palembang Sumatera Selatan.



Gambar 3. Kecamatan Gandus

2.2. Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan pada pengumpulan data ada dua yaitu :

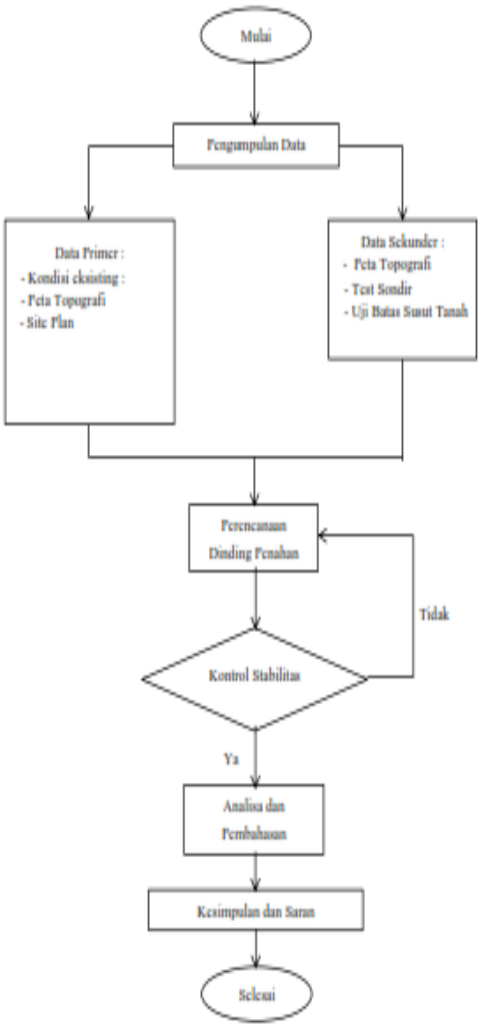
1. Data Primer
   Data yang diperoleh dari lapangan, baik data kuantitatif dan data kualitatif.

2. Data Sekunder
   Data pendukung untuk menunjang data primer dalam perencanaan dan perancangan objek.

Data primer adalah data primer, data yang diperoleh dari observasi lapangan di daerah penelitian merupakan data survei di daerah penelitian. Data primer ini meliputi kondisi

eksisting, data struktur dinding penahan tanah, dokumen, peta topografi, dan data tanah setempat. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengukur stabilitas dinding penahan tanah Pekerjaan Pengendalian Sungai Kedukan Kecamatan Gandus Musi II Kota Palembang.

2.3 Diagram Alir



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

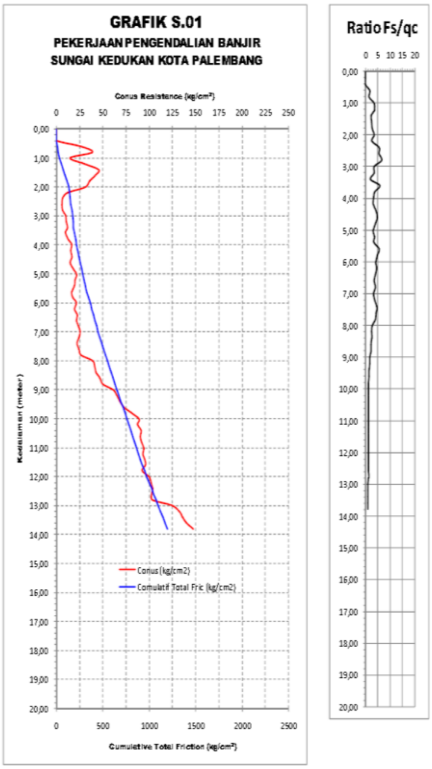
Data penelitian ini dikumpulkan melalui pengumpulan data primer dan sekunder, cara ini bertujuan untuk mengetahui keadaan atau daerah secara sistematik, faktual dan akurat. Setelah mengumpulkan data, penulis akan menghitung tekanan dan stabilitas tanah.

Data uji Sondir [8] yang diperoleh akan menjadi bahan pertimbangan para arsitek dan ahli struktur dalam merancang pondasi bangunan. Dalam dunia konstruksi bangunan, pihak yang menentukan daya dukung izin tanah adalah teknisi geoteknik dan ahli geoteknik, yang mengandalkan pengalaman dan teori untuk dapat menginterpretasikan informasi hasil penelitian lapangan.

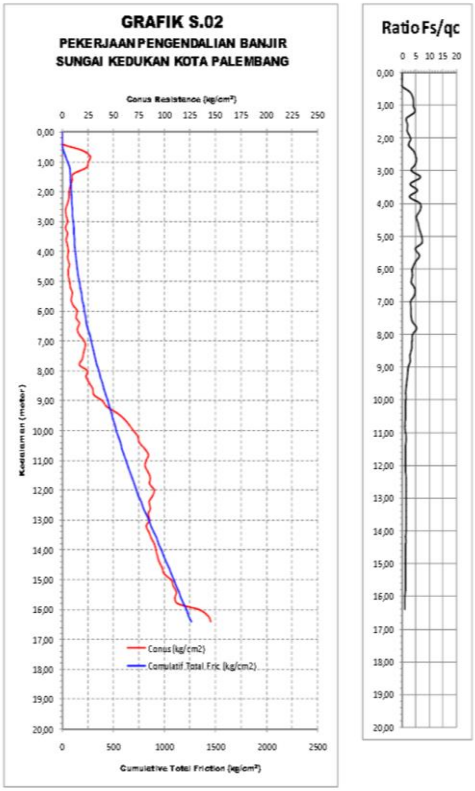
Tabel 1. Hasi Sondir (Tekanan Tanah)

Kode	Posisi 0 (m) tanah setempat	Kedalaman	Σqc (Kg/cm²)	Σqt (Kg/cm²)	If (Kg/cm²)	HL (Kg/cm²)	FR (Friction Ratio) %
S.01	0.60 - 1.00	0,40	80,84	82,38	0,11	2,14	2,60
	1.00 - 2.00	1,00	197,84	203,59	0,40	7,99	3,92
	2.00 - 3.00	1,00	72,23	75,11	0,20	4,00	5,33
	3.00 - 4.00	1,00	71,36	73,89	0,18	3,51	4,76
	4.00 - 5.00	1,00	102,11	105,94	0,27	5,32	5,02
	5.00 - 6.00	1,00	116,90	121,59	0,33	6,51	5,36
	6.00 - 7.00	1,00	133,24	138,37	0,36	7,12	5,15
	7.00 - 8.00	1,00	161,19	167,10	0,41	8,21	4,91
	8.00 - 9.00	1,00	280,32	286,58	0,43	8,69	3,03
	9.00 - 10.00	1,00	436,67	442,95	0,44	8,72	1,97
	10.00 - 11.00	1,00	543,13	549,41	0,44	8,72	1,59
	11.00 - 12.00	1,00	569,34	575,96	0,46	9,19	1,60
	12.00 - 13.00	1,00	634,90	642,29	0,51	10,26	1,60
	13.00 - 13.80	0,80	679,67	685,74	0,42	8,43	1,23
S.02	0.60 - 1.00	0,40	72,13	74,81	0,19	3,72	4,98
	1.00 - 2.00	1,00	83,74	86,53	0,19	3,88	4,48
	2.00 - 3.00	1,00	29,69	30,74	0,07	1,46	4,74
	3.00 - 4.00	1,00	27,85	29,08	0,09	1,71	5,87
	4.00 - 5.00	1,00	36,36	38,62	0,16	3,14	8,13
	5.00 - 6.00	1,00	58,89	62,01	0,22	4,33	6,99
	6.00 - 7.00	1,00	97,47	101,11	0,25	5,06	5,00
	7.00 - 8.00	1,00	124,45	128,96	0,31	6,26	4,86
	8.00 - 9.00	1,00	172,99	178,21	0,36	7,25	4,07
	9.00 - 10.00	1,00	330,31	335,54	0,36	7,26	2,16
	10.00 - 11.00	1,00	465,78	471,18	0,38	7,50	1,59
	11.00 - 12.00	1,00	509,39	515,66	0,44	8,71	1,69
	12.00 - 13.00	1,00	518,86	525,91	0,49	9,79	1,86
	13.00 - 14.00	1,00	521,09	528,56	0,52	10,37	1,96
	14.00 - 15.00	1,00	583,84	591,14	0,51	10,14	1,72
	15.00 - 16.00	1,00	683,34	690,64	0,51	10,14	1,47
	16.00 - 16.40	0,40	420,91	424,59	0,26	5,11	1,20

Besarnya daya dukung ijin tanah merupakan acuan dasar dalam perencanaan pondasi, khususnya dalam menentukan batas daya dukung optimal suatu lapisan tanah, yang jika dibebani akan runtuh akibat keruntuhan geser [8].

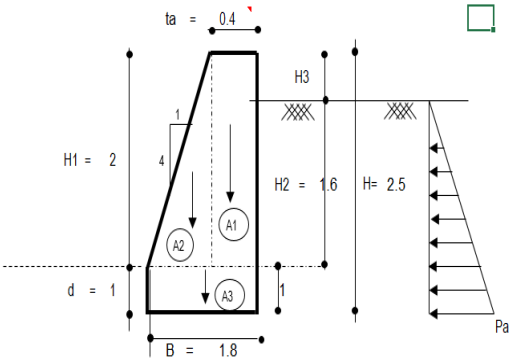


Gambar 5. Grafik Sondir SO.1



Gambar 6. Grafik Sondir SO.2

Dari data yang sudah diperoleh, selanjutnya menghitung DPT Tekanan Tanah Aktif dan Pasif.



Gambar 7. Diagram Tekanan Tanah Aktif

Koefsien tekanan aktif dan pasif dapat dihitung menggunakan rumus yaitu:

$$Ka = \frac{\varphi}{Cos\ \delta\ (1+\sqrt{\frac{Sin\ (\varphi+\delta)\ X\ Sin\ \varphi)}{Cos\ \varphi}}}\ .2$$

$$Kp = \frac{\varphi}{Cos\ \delta\ (1-\sqrt{\frac{Sin\ (\varphi+\delta)\ X\ Sin\ \varphi)}{Cos\ \varphi}}}\ .2$$

$$Ka = \frac{0,75}{0,75\ (1+\sqrt{\frac{0,433.0,5}{0,866}}}\ .2$$

$$= \quad \mathbf{0,297\ kN}$$

$$Ka = \frac{0,75}{0,75\ (1-\sqrt{\frac{0,433.0,5}{0,866}}}\ .2$$

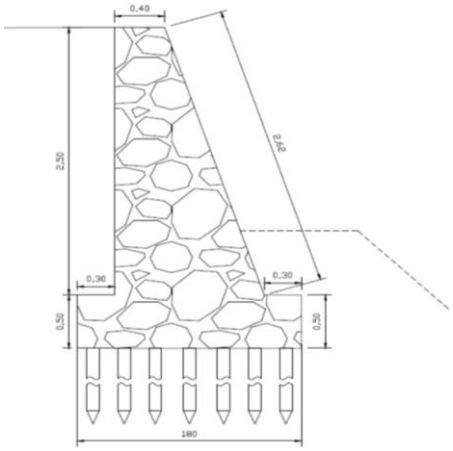
$$= \quad \mathbf{10,095\ kN}$$

Dimana :

Ka : Tekanan Tanah Aktif

Kp : Tekanan Tanah Pasif

Analisa Perhitungan Dinding Penahan Tanah



Gambar 8. Gambar Dindig Penahan Tanah

Tabel 2. Dimensi Dinding Penahan Tanah

H m	H1 m	H2 m	H3 m	ta m	B m	d m
2.5	1.9	1.6	0.3	0.4	1.8	0.6

Perhitungan DPT Stabilitas Terhadap Guling

Suatu bangunan dengan dinding penahan tanah dianggap aman jika faktor keamanannya lebih besar dari 2 untuk tanah kohesif. Dinding penahan tanah dikatakan bergerak apabila faktor keamanannya kurang dari 2 (faktor keamanan yang disyaratkan) [4]. Pergerakan suatu bangunan dipengaruhi oleh besarnya hambatan atau gaya vertikal relatif terhadap gaya geser atau horizontal.

Tabel 3. Data Perhitungan

Area	Berat Struktur (Ton)	Lengan Momen (M)	Momen (Tm)
A1	1.672	1,600	2,675
A2	2.926	0.933	2,731
A3	2.376	0,900	2,138
	Pv = 0,674	1,800	1,165
	ΣV = 7,621	Total ΣV =	8,710

Faktor Keamanan Terhadap Guling

$$\frac{\Sigma \text{ Momen Penahan}}{Momen\ Guling} = 10{,}59 \quad \geq 2$$

Perhitungan Stabilitas Terhadap Geser

Konstruksi dengan dinding penahan tanah dianggap aman bila indeks keamanannya lebih besar dari 2 untuk tanah kohesif [6]. Dinding penahan tanah dikatakan menggelinding bila faktor keamanannya kurang dari 2 (faktor keamanan yang disyaratkan).

Faktor Keamanan Terhadap Geser :

$$\frac{\text{Fr}}{Ph} = 20{,}45 \geq 2$$

Perhitungan Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah

Pemotongan umumnya dilakukan pada tanah padat dengan hasil uji permeabilitas rata-rata berkisar antara 0,0005 hingga 0,002 cm/detik, pada tanah berpasir dan lempung. Dan daya dukung tanah dihitung dengan menggunakan metode Terzaghi.

Faktor Keamanan :

$$\frac{qult}{qtumit} = 29{,}91 \geq 2{,}5$$

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian lapangan maupun penelitian komputasi dengan metode perhitungan menunjukkan bahwa pada sungai Kedukan kecamatan Gandus kota palembang kekuatan struktur dinding penyangga terhadap guling dan geser adalah 20,45 > 2,5 dan dinding stabil terhadap derajat guling 10,59 > 2,5. Dan faktor keamanan terhadap terguling dan tergelincir sebesar 29,91 ≥ 2,5.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh civitas akademika yang berada di Universitas Taman Siswa Palembang atas segala bantuan yang telah di berikan.

Daftar Pustaka

[1] Djunaedi, R. R. 2020. Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi (Studi Kasus: Sdn Lio, Kecamatan Cireunghas). *Jurnal Student Teknik Sipil*, *2*(1), 55-64.

[2] Fadhilah, L., & Sudarno, S. 2017. Perencanaan Dinding Penahan Tanah Untuk Perbaikan Longsor di Ruas Jalan Balerejo Kalegen. *Reviews in Civil Engineering*, *1*(1).

[3] Ishak, I. 2018. Kajian Dinding Penahan Tanah Pada Tebing Sungai Untuk Pengendalian Banjir. *Rang Teknik Journal*, *1*(2).

[4] Mukarrom, A. 2019. Analisa Dinding Penahan Tanah Pada Lereng Jalan Tebing Tinggi Kabupaten Lahat Sumatera Selatan.

[5] Nur, O. F., & Hakam, A. 2010. Analisa Stabilitas Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall) Akibat Beban Dinamis Dengan Simulasi Numerik. *Jurnal Rekayasa Sipil*, *6*(2), 41-54.

[6] Sinaga, P. M. 2019. Analisa Perhitungan Dinding Penahan Tanah pada Proyek Pembangunan Parkiran Masjid Agung Medan (Studi Kasus).

[7] Wati, M. 2021. *As Built Drawing.* Palembang : PT Karyatama Saviera.

[8] Wati, M. 2021. Laporan Soil Investigasi ; Pengendalian Banjir Sungai Kedukan Kota Palembang : PT Karyatama Saviera