

Rekonstruksi Dinding Penahan Tanah

Wira Prasetya Gunawan *¹, Hermawan ²

¹Program Studi Program Studi Program Profesi Insinyur Universitas Katolik Soegijapranata, Jalan Pawiyatan Luhur IV, Semarang 50234

²Program Studi Teknik Sipil dan Program Profesi Insinyur Universitas Katolik Soegijapranata, Jalan Pawiyatan Luhur IV, Semarang 50234

Article Info	Abstract
<i>Article history:</i> Received 16 December 2025 Accepted 12 March 2026 <i>Keywords:</i> Engineer, Foundation, Professionalism, Reinforced, Retaining Wall, Structure	<i>The background for writing this journal is to examine problems that often occur in the construction of retaining wall structures. Where observations in the field really determine the method decisions that will be taken. The purpose of the discussion in this journal is to find conditions that are often ignored and examine problems that often occur, as well as provide solutions for repair/reconstruction and initial construction for the next project. The methodology used is a case study directly at the location, observation of field data and research data, and an assessment of the steps that must be taken. The results of the research we conducted are that reconstruction is needed for retaining walls that have partially collapsed or those that are still standing intact. The conclusion from our review is the need for careful analysis and calculations of construction, in this case the construction of retaining walls; and the use of materials according to specifications is very important to pay attention to. Where we hope that the solutions we provide can become a shared learning and contribute to future work.</i>

Info Artikel	Abstrak
<i>Histori Artikel:</i> Diserahkan: 16 Desember 2025 Diterima: 12 Maret 2026 <i>Kata Kunci:</i> Insinyur, Pondasi, Profesionalisme, Cor Bertulang, Dinding Penahan Tanah, Struktur	Latar belakang penulisan jurnal ini [RS2.1][RS2.2][RS2.3] untuk mengkaji problem yang sering terjadi dalam pembuatan struktur dinding penahan tanah. Dimana observasi di lapangan sangat menentukan keputusan metode yang akan diambil. Adapun tujuan pembahasan di jurnal ini untuk menemukan kondisi-kondisi yang sering diabaikan dan mengkaji masalah yang sering terjadi, sekaligus memberikan solusi perbaikan/rekonstruksi maupun konstruksi awal untuk project berikutnya. Metodologi yang digunakan adalah observasi data lapangan maupun data penelitian, dan pengkajian langkah-langkah yang harus diambil. Adapun hasil dari penelitian yang kami lakukan adalah diperlukan rekonstruksi ulang dan penambahan konstruksi cor pondasi jangkar. Kesimpulan yang ada dari peninjauan yang kami lakukan adalah perlunya analisa dan perhitungan yang matang terhadap sebuah konstruksi, dalam hal ini konstruksi dinding penahan tanah.

1. PENDAHULUAN DAN DASAR TEORI

Berkenaan dengan jurnal ini, saya akan mengulas mengenai rekonstruksi pasca keruntuhan sebagian konstruksi yang terjadi dalam proses perencanaan dan pekerjaan struktur dinding penahan tanah di lokasi Jl. Karimunjawa, Ungaran (Kabupaten Semarang).

*Corresponding author. Wira Prasetya Gunawan
Email address: petrus.wira@gmail.com

Adapun dasar landasan berpikir untuk pembahasan ini adalah untuk menciptakan struktur bangunan dinding penahan tanah yang sesuai standar baku mutu. Sehingga kita sebagai insinyur dalam menjalankan pekerjaan kita tetap harus menjaga standar baku.

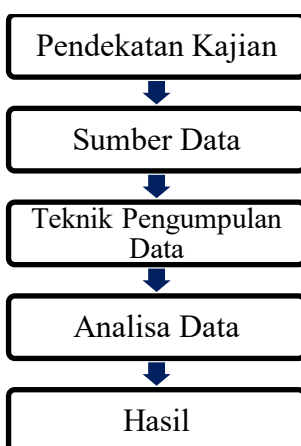
Profesi insinyur adalah suatu pekerjaan yang dalam pelaksanaannya dituntut integritas dan keahlian untuk memberi nilai tambah pada pekerjaan konstruksi (Hermawan, 2025).

Pekerjaan bangunan dinding penahan tanah merupakan salah satu kegiatan konstruksi yang memiliki peranan vital dalam menjaga stabilitas tanah di sisi atas dinding penahan tanah, dan keamanan lingkungan sekitar DPT. Dalam proses pelaksanaannya, keberhasilan pekerjaan tidak hanya diukur dari capaian teknis berupa ketepatan waktu, biaya, dan spesifikasi, tetapi juga dari bagaimana prinsip profesionalisme keinsinyuran diterapkan. Permasalahan yang sering muncul dalam praktik di lapangan adalah adanya kecenderungan penggunaan material dengan kualitas di bawah standar atau tidak sesuai spesifikasi, maupun sistem perencanaan konstruksi yang kurang tepat berdasarkan standar profesionalisme keinsinyuran. Hal ini seringkali dilakukan untuk mengejar efisiensi biaya atau percepatan waktu, tetapi berisiko menurunkan mutu pekerjaan konstruksi.

Studi kasus perencanaan dan pengerjaan dinding penahan tanah Jl. Karimunjawa ini, terdapat beberapa permasalahan. Permasalahan yang terjadi yaitu dimensi dan posisi kedalaman dinding penahan tanah tidak memenuhi syarat, tidak ada drainase air pada bidang tampak dinding penahan tanah, dan terdapat perubahan rencana awal dimana rencana awal ketinggian dinding penahan tanah adalah 3 meter, akan tetapi pada pelaksanaannya pihak owner meminta penambahan tinggi urugan setebal 1 meter. Di samping itu terdapat praktik penggunaan material yang tidak sesuai spesifikasi, seperti adukan mortar berkualitas rendah yang mudah mengalami keretakan struktur. Kondisi-kondisi tersebut menimbulkan risiko kegagalan konstruksi. Sebagai objek studi kasus dinding penahan tanah tersebut, dapat menjadi landasan untuk menjawab mengenai sejauh mana penerapan etika profesi insinyur, khususnya terkait penggunaan material sesuai spesifikasi dan upaya menghindari kompromi mutu dalam menjaga kualitas serta keamanan serta keawetan struktur.

2. METODE PELAKSANAAN

Dalam kajian ini, metode kerja yang akan kita gunakan untuk melakukan perencanaan, perancangan (design), maupun pelaksanaan konstruksi harus dipertimbangkan secara matang sehingga dapat menghasilkan kualitas pekerjaan struktur yang efektif, aman, dan efisien guna memberikan manfaat yang dapat dirasakan oleh masyarakat (Waisapi, 2022). Metode yang kami gunakan tertuang dalam tabel berikut, dengan penjelasan yang ada.



Gambar 1.
Alur Metode Pelaksanaan

2.1 Pendekatan Kajian

Dalam kajian ini, metode yang akan kita gunakan untuk melakukan perencanaan, perancangan (design), maupun pelaksanaan konstruksi harus dipertimbangkan secara matang sehingga dapat menghasilkan kualitas pekerjaan struktur yang efektif, aman, dan efisien guna memberikan kemaslahatan manusia (Waisapi, 2022).

Pendekatan yang digunakan adalah studi kasus, dengan mengamati permasalahan yang muncul pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi, khususnya terkait perencanaan maupun serta potensi kompromi mutu. Melalui studi kasus, dapat diperoleh gambaran nyata mengenai permasalahan teknis yang terjadi di lapangan.

2.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam tahap perencanaan ini diperoleh dari beberapa sumber, yaitu pengamatan sebelum pelaksanaan maupun saat pelaksanaan pekerjaan rekonstruksi berjalan; Mempelajari dokumen teknis (seperti gambar kerja dan struktur), spesifikasi umum, serta standar pekerjaan konstruksi; Kemudian tinjauan pustaka, meliputi studi literatur tentang profesionalisme keinsinyuran, kode etik profesi, serta standar pekerjaan konstruksi.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik dalam pengumpulan data yang kami lakukan sebagai berikut:

- a. Observasi langsung: mencatat kondisi riil pra pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Adapun lokasi yang kami survei adalah di Jalan Karimunjawa, Ungaran, kabupaten Semarang.
- b. Studi literatur : menelaah spesifikasi teknis (mengenai konstruksi DPT yang stabil walau dibangun di kondisi tanah urugan yang rawan longsor), standar pelaksanaan, dan literatur pendukung.
- c. Catatan pengalaman kerja merekam permasalahan yang dihadapi, yakni kedalaman tanah dasar dinding penahan tanah yang tidak sesuai standar. Dan juga dimensi dinding penahan tanah yang tidak sesuai kebutuhan kekuatan yang disyaratkan.

2.4 Analisa Data

Analisa data yang dilakukan mencakup perencanaan struktur yang tepat yang akan digunakan untuk rekonstruksi DPT tersebut. Sehingga langkah awal analisa adalah dibuat gambar rencana struktur pra konstruksi sesuai perhitungan struktur yang memenuhi syarat kecukupan kekuatan konstruksi. Perhitungan-perhitungan detail struktur pondasi dinding penahan juga perlu diperhatikan Disamping itu perlu perencanaan kekuatan tambahan untuk dinding penahan yang masih berdiri solid.

2.5 Penerapan Hasil Analisa ke Rencana Kerja

Setelah proses analisa data dilakukan menyeluruh, disertai dengan detail penulangan beton (jika diperlukan) sesuai dengan permintaan kebutuhan struktur, dapat diimplementasikan ke dalam pekerjaan rekonstruksi DPT. Mengenai penerapan berikut hasil proses penelitian yang dilakukan akan kami bahas di bab berikut

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui tahapan-tahapan metode kajian diatas, kami menemukan beberapa permasalahan yang ditemui dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi Dinding Penahan Tanah (DPT) yang mengakibatkan terjadi keruntuhan DPT sepanjang 10 meter, yaitu:



Gambar 2.
Kondisi Pra Rekonstruksi

- a. Perencanaan yang kurang memperhatikan faktor lingkungan/lokasi setempat
- b. Sesuai penyampaian di atas, bahwa lokasi adalah bekas area persawahan yang telah diurug sebelumnya dengan DPT batu kali (setinggi sekitar 2 meter). Seperti kita ketahui, tanah sawah banyak mengandung unsur lempung. Butiran tanah lempung memiliki sifat “aktif” dalam arti dapat mengembang atau menyusut akibat air masuk atau keluar. Umumnya, makin besar sifat aktivitas makin buruk sifat teknikya (Wesley, 2017).
- c. Dinding penahan tanah didirikan di atas DPT sebelumnya yang mana tanah tersebut sudah pernah mengalami urugan. Menurut penyampaian pembangunan sebelumnya, penambahan urugan setinggi 4 meter berdiri di atas konstruksi DPT awal yang dipersiapkan untuk menahan tanah urug setinggi 2 meter. Padahal prinsip pondasi DPT, semakin tinggi urugan semestinya posisi kemiringan atau ketebalan DPT semakin ditambah. Sehingga tercapai kondisi kekuatan atau kestabilan lereng yang lebih baik (Kurniawan, 2021).
- d. Dimensi struktur DPT yang tidak memenuhi syarat. Kondisi stratifikasi tanah adalah tanah urugan bertahap. Tanah asli adalah tanah lunak (bekas persawahan) dan sudah diurug dengan DPT setinggi 2 meter. Sehingga DPT existing tersebut tidak mampu menahan konstruksi susulan DPT di atasnya (Das, B.M., 1998).
- e. Penggunaan material yang tidak sesuai spesifikasi
- f. Kompromi mutu akibat tekanan biaya atau waktu, yang mengakibatkan berkurangnya kualitas pekerjaan.
- g. Tidak ada drainase air pada bidang tampak DPT
- h. Kurangnya pengawasan di lapangan, sehingga kesalahan teknis tidak segera diperbaiki. Hasil seharusnya meringkas temuan atau findings daripada sekedar menyajikan data-data hasil penelitian secara detail.

Dalam hal menjaga landasan profesionalisme, seorang Insinyur memiliki kewajiban untuk melakukan beberapa hal berikut:

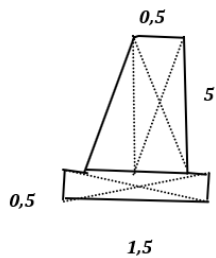
- a. Menolak praktik yang menyimpang dari spesifikasi teknis, meskipun ada tekanan biaya atau waktu dari pihak lain.
- b. Memberikan rekomendasi teknis yang tepat, seperti memperbaiki perencanaan maupun pelaksanaan yang tidak sesuai.
- c. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan secara ketat agar kesalahan teknis dapat segera diperbaiki.
- d. Mengedepankan keselamatan publik di atas kepentingan ekonomi jangka pendek.
- e. Melakukan evaluasi kondisi tanah dasar dan merekomendasikan solusi teknis yang sesuai



Gambar 3.
Rekonstruksi Pondasi DPT

Berdasarkan analisa yang kami lakukan, kami memberikan solusi-solusi sebagai berikut:

- a. Merevisi kedalaman tapak pondasi DPT, dimana harus mencapai tekanan tanah yang mampu mendukung beban DPT di atasnya dan dimensi DPT harus melalui proses perhitungan struktur. Menurut Punmia dan Jain, (2018) kapasitas daya dukung batas (ultimate bearing capacity) adalah intensitas tekanan bruto minimum di bagian dasar pondasi yang berpotensi menimbulkan runtuh geser. Di samping itu struktur pemodelan DPT bagian ujung luar perlu diberi “toe” pengunci, mengingat kondisi medan adalah bekas area persawahan.



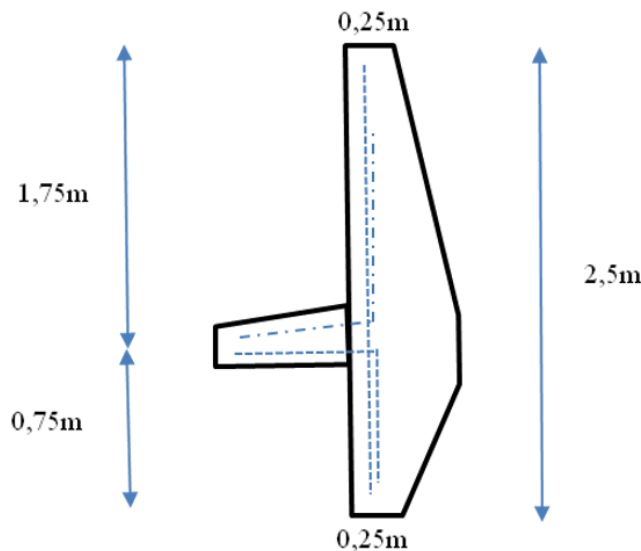
$$Pa = \frac{W \cdot \sin(\alpha - \theta) + U \cdot \sin \theta - C \cdot \cos \theta}{\cos(\alpha - \theta)} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- Pa = gaya tekan tanah aktif (titik di 1/3 ketinggian DPT) (kg/m’)
- W = berat tanah (kg/m’)
- C = kohesi tanah (kg/m²) x panjang bidang geser (m)
- U = tekanan air pori (kg/m²) x panjang bidang geser (m)
- α = sudut kemiringan bidang geser
- θ = sudut gesekan

- b. Perlu pengecoran struktur balok angkur melintang bidang patahan/bidang keruntuhan tanah. Dimana balok angkur tersebut berfungsi untuk memberikan tahanan tarik terhadap resiko pergeseran tanah. Bila diperlukan harus dilakukan pengujian kekuatan geser tanah di laboratorium. Dimana ada 3 (tiga) jenis cara uji kekuatan geser berdasarkan kondisi perlakuan tanah, yakni : uji tak terdrainase, uji terkonsolidasi tak terdrainase, dan uji terdrainase (Wesley, 2017)
- c. Untuk segmen DPT yg belum roboh, langkah pertama yang bisa dilakukan adalah dengan melakukan stabilisasi dari unsur tanah itu sendiri dengan

stabilisasi kimia (dengan mencampur aditif kimia dan memadatkan campuran secara menyeluruh). Stabilisasi kimia ini bergantung pada reaksi kimia antar aditif (seperti semen, kapur, abu batu) dan efek tanah alami yang diinginkan. Tujuannya adalah meningkatkan nilai tegangan tanah (Kurniawan, 2021). Selain cara tersebut, kami memberikan solusi alternatif mandiri (dengan system DPT bertulang ganda). Karena struktur DPT existing tidak mungkin dirubuhkan keseluruhan. Disini kami gunakan perencanaan DPT model jangkar dengan struktur cor beton bertulang, dengan mengacu ke dasar-dasar struktur beton bertulang dimana kekuatan tegangan tekan beton (f_c) harus lebih besar daripada kekuatan tegangan tarik tulangan baja (f_s). Dimana perhitungan f_c menggunakan f_{ci} secara maksimal (Hartono, 2018). maupun contoh-contoh desain konstruksi beton bertulang untuk pondasi dinding beton bertulang, dimana momen harus diperhitungkan (Wang & Salmon, 1992).



Gambar 4.
Pondasi Ganda Tipe Jangkar

Metode perhitungan momen ultimit kami hitung dengan program SAP, untuk kebutuhan penulangan pondasi jangkar kami gunakan rekomendasi dari analisa struktur menurut Sholeh, (2023) dengan urutan perhitungan sebagai berikut :

$$R_n = \frac{M_u}{\phi \times b \times d^2} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- R_n = rasio desain balok/plat pondasi
- M_u = momen ultimit (hasil perhitungan SAP) = 919 kg.m/m'
- b = lebar plat pondasi jangkar = 1m
- d = jarak dari as tulangan ke tepi cor = 0,4m

dari hasil perhitungan, diperoleh $R_n = 0,064$

$$A_s = \frac{0,85 \times f'_c \times a \times b}{f_y} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

A_s	=	luas tulangan perlu	
f'_c	=	kuat tekan beton	= 27,5 MPa
a	=	tinggi blok tegangan beton ekuivalen	= 10,9mm
b	=	lebar plat pondasi jangkar	
f_y	=	kuat leleh baja tulangan	= 240MPa

dari hasil perhitungan, diperoleh $A_s = 1061,61$

- d. Juga perlu dibuat drainase menggunakan pipa perforated dan dialirkan ke arah segmen DPT existing yang sudah rubuh
- e. Penting dipertimbangkan penambahan lapisan kedap air di bawah pipa drainase, untuk mengurangi penambahan tekanan air di bagian dasar DPT

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan proses analisa dan hasil kajian perancangan dan pelaksanaan pekerjaan konstruksi DPT diatas, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perencanaan struktur yang matang perlu diperhatikan, baik perhitungan dinding penahan tanah maupun pemakaian material sesuai spesifikasi sangat penting untuk menjaga mutu pekerjaan.
2. Disamping itu, kita juga harus memperhatikan latar belakang kondisi yang terjadi di lapangan, sambil terus belajar meningkatkan potensi diri.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Das, B. M. (1998). *Mekanika Tanah 1*(pp.52-57). Penerbit Erlangga
2. Hartono, T. (2018). *Dasar dasar Beton Bertulang (SNI 2847:2013)* (pp 35-36). Penerbit Andi
3. Hermawan,T. (2025) Professionalism & Integrity:Between Reality and Ideality. *Seminar Nasional Insinyur Yang Profesional & Berintegritas*,(pp.12-17).
4. Kurniawan, P. (2021). *Applied Geotechnics for Engineers* (pp 5, 183-185). Penerbit Andi
5. Punmia, B.C.,& Jain, A.K. (2018). *Building Construction* (pp 34). Penerbit Andi
6. Sholeh, N. (2023). *Analisa Struktur* (pp 71-72). Penerbit Pustaka Pranala Yogyakarta.
7. Waisapi, J. Y. (2022). Engineering professionalism. *Formosa Journal of Social Sciences*, 1(3), 300–312.
8. Wang, C.K.,& Salmon,C.G. (1992). *Disain Beton Bertulang* (pp 339-342). Penerbit Erlangga
9. Wesley, L.D. (2017). *Mekanika Tanah* (pp 5, 139, 216). Penerbit Andi