

PENDAMPINGAN TEKNIS PEMBANGUNAN DINDING PENAHAN TANAH BERBASIS SWADAYA MASYARAKAT SEBAGAI AKSI TANGGAP BENCANA

Yulita Arni Priastiwi¹, Windu Partono¹, Undayani Cita Sari^{1,*}, Parang Sabdono¹, Hardi Wibowo¹, Raehana Nurindera Dhawisyah¹

¹Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, S. H. Tembalang, Semarang 50275

Email : undayanicita@live.undip.ac.id

Abstrak

Sebagian wilayah Desa Jembrak, Kecamatan Pabelan, Kabupaten Semarang merupakan kawasan dengan topografi perbukitan yang memiliki risiko tinggi terhadap bencana tanah longsor, terutama pada saat curah hujan tinggi. Kondisi dinding penahan tanah (DPT) yang dibangun secara swadaya oleh masyarakat umumnya masih bersifat tradisional, belum didasarkan pada perhitungan teknis, serta belum dilengkapi sistem drainase yang memadai sehingga berpotensi mengalami kegagalan struktur. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kapasitas dan ketangguhan masyarakat melalui pendampingan teknis pembangunan DPT berbasis swadaya sebagai upaya mitigasi bencana. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan *Participatory Technology Development (PTD)* yang melibatkan masyarakat secara aktif mulai dari tahap identifikasi permasalahan, penyusunan desain sederhana, edukasi mengenai teknik konstruksi DPT, pelaksanaan pembangunan secara gotong royong dengan supervisi teknis, hingga evaluasi hasil pekerjaan. Pendampingan difokuskan pada penerapan teknik konstruksi yang benar, penggunaan campuran mortar sesuai standar, serta pemasangan sistem drainase berupa *weep holes* untuk mengurangi tekanan hidrostatik di belakang dinding. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pembangunan DPT telah dilaksanakan sesuai arahan teknis melalui penerapan pemasangan batu yang benar, penggunaan mortar yang tepat, serta pemasangan lubang drainase sehingga masyarakat memperoleh pemahaman mengenai pembangunan DPT yang lebih aman dan fungsional. Kegiatan ini menghasilkan luaran berupa implementasi teknologi tepat guna melalui hilirisasi pengetahuan bidang Teknik Sipil kepada masyarakat dan menjadi dasar penyusunan publikasi pada jurnal pengabdian kepada masyarakat. Melalui kegiatan ini diharapkan terwujud kemandirian masyarakat dalam membangun infrastruktur mitigasi bencana yang lebih aman, berkelanjutan, dan berbasis swadaya.

Kata kunci : dinding penahan tanah, mitigasi, sistem drainase, swadaya, hilirisasi.

1. PENDAHULUAN

Bencana longsor merupakan fenomena yang umumnya terjadi di wilayah dengan kondisi topografi curam, jenis tanah lempung, serta curah hujan tinggi (Ghaita dkk., 2017). Salah satu wilayah yang memiliki karakteristik tersebut adalah Desa Jembrak, Kecamatan Pabelan, Kabupaten Semarang. Sebagian wilayah desa ini didominasi oleh tanah residu yang bersifat porus sehingga saat intensitas hujan meningkat, tekanan air pori di dalam tanah ikut bertambah dan menyebabkan lereng menjadi tidak stabil. Berdasarkan kondisi kebencanaan setempat, telah terjadi sedikitnya dua kejadian longsor berskala kecil hingga menengah dalam satu tahun terakhir yang berpotensi mengancam keselamatan permukiman warga serta mengganggu aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat.

Selama ini upaya mitigasi yang dilakukan masyarakat masih bersifat tradisional, seperti penggunaan karung berisi tanah maupun penyusunan batu kali sebagai dinding penahan tanah (DPT) tanpa didukung perencanaan teknis yang memadai. Dinding penahan merupakan dinding yang dibangun untuk menahan massa tanah di atas struktur atau bangunan yang dibuat (Mau dkk., 2019). Konstruksi dinding penahan tanah yang telah dibangun di Desa Jembrak umumnya belum dilengkapi dengan sistem drainase berupa *weep holes*. Hal ini mengakibatkan tekanan hidrostatik di belakang dinding tidak dapat tereduksi secara optimal. Kondisi tersebut akhirnya menyebabkan DPT rentan mengalami kegagalan struktur yang pada akhirnya meningkatkan risiko terjadinya longsor susulan, kerusakan permukiman, serta terganggunya akses ekonomi masyarakat. Kurangnya literasi teknik dalam pembangunan infrastruktur mitigasi secara mandiri juga menjadi salah satu faktor yang memperbesar potensi kerugian material maupun korban jiwa. Gambar 1 menunjukkan lereng eksisting yang berada di Desa Jembrak, Kecamatan Pabelan, Kabupaten Semarang. Secara umum Gambar 1(a) menunjukkan lapisan tanah yang tergerus pada lereng, sedangkan Gambar 1 (b) menunjukkan kondisi eksting dinding penahan yang terbuat dari susunan batu.

Secara teknis, kegagalan DPT sering terjadi akibat ketidakmampuan struktur dalam menahan tekanan tanah aktif yang bekerja secara lateral pada dinding penahan tanah. Kondisi tersebut akan semakin diperparah apabila tidak tersedia sistem drainase yang mampu mengalirkan air dari belakang dinding sehingga tekanan hidrostatik meningkat. Oleh karena itu, pembangunan DPT tidak hanya memerlukan dimensi struktur yang sesuai, tetapi juga harus didukung oleh penggunaan campuran mortar yang tepat serta pemasangan lubang drainase (*weep holes*) agar stabilitas lereng tetap terjaga.



Gambar 1 . Lereng Eksisting: (a) Gerusan Lereng; (b) Eksisting Dinding Penahan

Sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut, Tim Pengabdian kepada Masyarakat Departemen Teknik Sipil Universitas Diponegoro melaksanakan kegiatan Pendampingan Teknis Pembangunan Dinding Penahan Tanah Berbasis Swadaya Masyarakat sebagai Aksi Tanggap Bencana di Desa Jembrak, Kecamatan Pabelan, Kabupaten Semarang. Kegiatan ini merupakan bentuk hilirisasi pengetahuan di bidang Teknik Sipil dan Geoteknik melalui penerapan teknologi tepat guna yang dapat diaplikasikan secara langsung oleh masyarakat. Pendekatan yang digunakan adalah *Participatory Technology Development* (PTD), yaitu metode yang melibatkan masyarakat secara aktif mulai dari identifikasi permasalahan, penyusunan desain sederhana, edukasi teknik konstruksi, pelaksanaan pembangunan secara gotong royong, hingga evaluasi hasil pekerjaan. Metode ini digunakan secara luas di masyarakat dan berperan untuk membuat teknologi tepat guna, salah satunya adalah pengolahan limbah sabut kelapa di masyarakat.

Pendekatan PTD telah banyak diterapkan dalam berbagai program pemberdayaan masyarakat untuk menghasilkan teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan, kondisi lokal, serta kapasitas masyarakat. Berbagai penerapan PTD, seperti pada pengolahan limbah sabut kelapa menjadi produk bernilai tambah, menunjukkan bahwa keterlibatan aktif masyarakat mampu meningkatkan efektivitas adopsi teknologi, keberlanjutan program, serta rasa memiliki terhadap hasil kegiatan (Nurdin dkk., 2021). Dengan pendekatan tersebut diharapkan masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga mampu memahami prinsip-prinsip teknis pembangunan DPT sehingga memiliki kemandirian dalam melakukan mitigasi bencana di lingkungannya.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian difokuskan pada pendampingan pembangunan DPT yang memenuhi kaidah teknis, terutama dalam penggunaan campuran mortar yang sesuai serta pemasangan *weep holes*. Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan, masyarakat diharapkan dapat berhasil membangun DPT sesuai arahan teknis yang diberikan oleh tim pengabdian sehingga diperoleh struktur yang lebih aman dan fungsional dibandingkan kondisi sebelumnya. Selain menghasilkan infrastruktur mitigasi yang lebih baik, kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai teknik pembangunan DPT yang benar sebagai bagian dari upaya hilirisasi ilmu pengetahuan di bidang Teknik Sipil.

2. METODE PENGABDIAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Desa Jembrak, Kecamatan Pabelan, Kabupaten Semarang oleh Tim Pengabdian Departemen Teknik Sipil Universitas Diponegoro bersama pemerintah desa dan masyarakat setempat. Metode yang digunakan adalah *Participatory Technology Development* (PTD), yaitu pendekatan yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan sehingga terjadi transfer pengetahuan mengenai pembangunan dinding penahan tanah (DPT).

Tahapan kegiatan pengabdian meliputi:

1. Tahap Pra-Konstruksi, yaitu survei lokasi, identifikasi kondisi lereng, penyusunan desain sederhana DPT, serta penyesuaian desain dengan kondisi lapangan dan ketersediaan material lokal.
2. Tahap Edukasi, berupa penyampaian materi mengenai fungsi DPT, teknik pencampuran mortar, serta pentingnya pemasangan sistem drainase (*weep holes*) untuk mengurangi tekanan hidrostatik di belakang dinding.
3. Tahap Konstruksi, dilakukan secara gotong royong dengan pendampingan tim pengabdian, meliputi pembersihan lokasi, pembangunan DPT sesuai kaidah teknis, penggunaan campuran mortar yang tepat, dan pemasangan *weep holes* sebagai saluran drainase.

4. Tahap Evaluasi, dilakukan untuk memastikan kualitas pekerjaan, fungsi sistem drainase, serta memberikan arahan kepada masyarakat mengenai pemeliharaan DPT agar tetap berfungsi dengan baik.
5. Tahap Pelaporan, yaitu penyusunan laporan hasil kegiatan dan luaran berupa implementasi teknologi tepat guna sebagai bentuk hilirisasi pengetahuan bidang Teknik Sipil yang dipublikasikan dalam jurnal pengabdian kepada masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Eksisting Lokasi Pengabdian

Lokasi pengabdian berada di Desa Jembrak, Kecamatan Pabelan, Kabupaten Semarang yang memiliki kondisi topografi perbukitan sehingga berpotensi mengalami tanah longsor, terutama pada musim hujan. Kondisi dinding penahan tanah (DPT) yang telah dibangun masyarakat sebelumnya masih berupa susunan batu kali tanpa ikatan mortar yang memadai serta belum dilengkapi sistem drainase (*weep holes*). Kondisi tersebut menyebabkan tekanan air di belakang dinding tidak dapat teralirkan dengan baik sehingga berpotensi meningkatkan risiko kegagalan struktur.

3.2. Pelaksanaan Pendampingan Pembangunan DPT

Kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui pendampingan teknis pembangunan DPT berbasis swadaya masyarakat. Selama proses pembangunan, tim pengabdian memberikan arahan mengenai teknik pemasangan batu yang benar, penggunaan campuran mortar yang sesuai, serta pemasangan *weep holes* sebagai saluran drainase untuk mengurangi tekanan hidrostatik di belakang dinding. Seluruh proses pembangunan dilakukan secara gotong royong dengan supervisi langsung dari Tim Pengabdian Departemen Teknik Sipil Universitas Diponegoro sehingga pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai kaidah teknis.

Pelaksanaan pembuatan DPT dapat dilihat pada Gambar 2 dimana pekerja membuat lubang (*hole*) untuk menempatkan saluran air pada dinding penahan tanah. Batu kali merupakan material umum yang dapat digunakan untuk membuat DPT. Hal ini sebagaimana tanah lereng di Kawasan Industri Candi (KIC) Semarang yang menggunakan dinding penahan tanah pasangan batu kali untuk menahan tanah urugan (Pratama dkk., 2025). Dinding Penahan Tanah di Desa Jembrak ini dibuat dengan susunan batu kali menggunakan campuran mortar untuk merekatkan.



Gambar 2. Pemasangan *Weep Holes*

Selanjutnya, Gambar 3 (a) dan Gambar 3 (b) menunjukkan tahapan pelaksanaan pembangunan dinding penahan tanah sebagai salah satu kegiatan utama dalam program pengabdian kepada masyarakat. Tahap awal diawali dengan persiapan lokasi dan penyusunan pasangan batu kali sebagai pondasi dinding penahan tanah. Selanjutnya, proses konstruksi dilakukan secara bertahap melalui pemasangan batu kali dan pengisian mortar hingga mencapai dimensi yang telah direncanakan. Setelah seluruh pekerjaan pasangan batu selesai, diperoleh dinding penahan tanah yang kokoh dan seragam sepanjang area lereng.

3.3. Hasil Kegiatan Pengabdian

Hasil akhir pembangunan ditunjukkan pada Gambar 4. Pada Gambar 4 terlihat bahwa dinding penahan telah berdiri dengan baik. Dengan demikian dinding penahan telah berfungsi sebagai struktur penahan tanah yang diharapkan mampu meningkatkan stabilitas lereng, mengurangi risiko erosi dan longsor, serta memberikan perlindungan terhadap lingkungan dan infrastruktur di sekitarnya.



Gambar 3. Pembangunan Dinding Penahan Tanah



Gambar 4. Konstruksi Dinding Penahan Tanah

Pendampingan teknis yang diberikan menghasilkan pembangunan DPT yang menerapkan teknik konstruksi lebih baik dibandingkan kondisi sebelumnya, terutama melalui penggunaan mortar yang tepat dan pemasangan sistem drainase (*weep holes*). Konstruksi DPT dibangun untuk menahan tanah yang mempunyai kemiringan dimana kestabilan tanah tidak dapat dijamin oleh tanah itu sendiri (Melkisedek & Leo, 2024). Dengan demikian DPT di Desa Jembrak ini merupakan infrastruktur yang lebih aman dan fungsional, kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya penerapan aspek teknis dalam pembangunan DPT. Dengan demikian, kegiatan pengabdian berhasil mengimplementasikan teknologi tepat guna sebagai bentuk hilirisasi pengetahuan bidang Teknik Sipil kepada masyarakat serta mendukung upaya mitigasi bencana berbasis swadaya.

4. SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berupa pendampingan teknis pembangunan dinding penahan tanah (DPT) berbasis swadaya masyarakat di Desa Jembrak, Kecamatan Pabelan, Kabupaten Semarang telah terlaksana dengan baik melalui pendekatan *Participatory Technology Development* (PTD). Pelaksanaan kegiatan menghasilkan pembangunan DPT yang menerapkan teknik konstruksi yang lebih baik dibandingkan kondisi sebelumnya serta meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya penerapan aspek teknis dalam pembangunan DPT sebagai bagian dari mitigasi bencana tanah longsor. Kegiatan ini juga menjadi

bentuk implementasi teknologi tepat guna melalui hilirisasi pengetahuan bidang Teknik Sipil kepada masyarakat dan diarahkan sebagai luaran berupa publikasi pada jurnal pengabdian kepada masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang telah memberikan pendanaan melalui Program Pengabdian kepada Masyarakat Dana RKAT Fakultas Teknik Tahun 2026. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Jembrak, Kecamatan Pabelan, Kabupaten Semarang, beserta seluruh masyarakat Desa Jembrak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ghaita, S.R., Kamalia, A., Puspitasari, G., Riyadin, R.F., & Hajril, R.F.R. (2024). Analisis Geoteknis Bencana Longsor dan Pergerakan Tanah di Dusun Sukamaju Desa Sukamaju. *JKDB: Jurnal Konservasi dan Budaya*, 1(1), 83–89.
- Mau, D.B., Suhudi, Sulistyati, K.F. (2019). Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever pada Jalan Brigjend Abdul Manan Wijaya Sepanjang 50 Meter di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. *eUREKA : Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 3(2), 160-169.
- Melkisedek, J.P.N. & Leo, E. (2024). Metode Pekerjaan Dinding Penahan Tanah pada Pembangunan Jalan Akses Turyapada Tower. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 7 (1), 339-348.
- Nurdin, R., Jufri, M., & Budiman. (2021). Pengembangan Teknologi Tepat Guna dalam Pengolahan Limbah Sabut Kelapa Menjadi Produk Bernilai Ekonomi di Desa Sikara. *Jurnal Abditani*, 4(3), 140–144.
- Pratama, G.C., Wicaksono, V.C., Wahyuni, M., Karlinasari, R. (2025). Perencanaan Dinding Penahan Tanah Batu Kali Menggunakan Perkuatan Pondasi Sumuran (Studi Kasus: Lokasi KIC Semarang). *PRAXIS: Jurnal Sains, Teknologi, Masyarakat dan Jejaring*, 7 (2), 127-138.