

Iptek Bagi Masyarakat dalam Rangka Pendampingan Gambar Teknik dan Anggaran Biaya di Kawasan Perumahan

Samin¹, Azhar Adi Darmawan², Sulianto³, Ernawan Setyono⁴,
Ananda Surya Abadi⁵, Ahmad Afif Thoha⁶

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

e-mail: samin@umm.ac.id¹, azharadidfts@umm.ac.id²

Abstrak

Daerah di Kota Malang yang menjadi kawasan rawan longsor salah satunya di daerah anak sungai metro yang menjadi daerah Perumahan Joyogrand seringkali terjadi longsor, longsor yang terjadi di daerah Perumahan Joyogrand terjadi karena material tanah ikut terbawa arus aliran Sungai Metro yang mengakibatkan bagian dasar tanah jadi kopong/tidak ber-isi sehingga tanah bagian atas menjadi runtuh, hal tersebut mengakibatkan lahan warga berkurang karena volume tanah yang ikut terbawa aliran arus sungai. Analisa kondisi eksisting yang ada dilokasi pengabdian dan pihak mitra, maka tim pengabdian merumuskan permasalahan yang perlu diselesaikan sebagai bentuk alternatif solusi permasalahan yaitu perlu adanya survey dan pengukuran dilokasi studi guna mendukung kegiatan berikutnya adalah analisis dan perencanaan dinding penahan lereng sungai, guna mengantisipasi adanya kerusakan lebih parah yang disebabkan oleh arus air. Hasil dari perencanaan ini nantinya dapat digunakan oleh pihak mitra untuk menjadi data pendukung pembangunan bangunan pengaman sungai. Oleh karena itu dalam rangka pencegahan potensi terjadinya tanah longsor yang dapat merugikan masyarakat, maka perlu direncanakan dan dihitung anggaran biaya pembangunan dinding penahan untuk meminimalisir terjadinya bencana longsor, karena dinding penahan ini bisa mencegah pergeseran tanah yang menjadi penyebab utama tanah longsor. Selain itu dinding penahan dapat menjadi pelindung untuk lahan yang ada di daerah aliran air anak sungai metro, serta mencegah pengikisan lahan perkebunan warga, dan juga dapat mencegah kerusakan jalan yang terjadi akibat pengikisan tanah tersebut. Dari hasil analisis dan gambar desain didapatkan desain bangunan penahan tanah tipe kantilever dengan biaya pembangunan sebesar Rp. 130.225.471,- untuk bangunan sepanjang 25 meter. Sehingga anggaran mitra yang didapat dari dana desa sebesar Rp. 160.000.000,-, maka bisa dibangun sepanjang 29 meter.

Kata kunci: *Sungai, Rawan Longsor, Dinding Penahan*

Abstract

Areas in Malang City which are areas prone to landslides, one of which is in the metro tributary area which is the Joyogrand Housing area, landslides often occur, landslides that occur in the Joyogrand Housing area occur because soil material is carried along by the flow of the Metro River which causes the bottom of the soil to become hollow. not filled so that the top soil collapses, this causes the residents' land to decrease due to the volume of soil that is carried along by the river currents. Analysis of the existing conditions at the service location and the partners, the service team formulates problems that need to be resolved as an alternative solution to the problem, namely the need for surveys and measurements at the study location to support the next activity is analysis and planning of river slope retaining walls, in order to anticipate further damage caused by water currents. The results of this plan can later be used by partners to become supporting data for the construction of river safety structures. Therefore, in order to prevent the potential occurrence of landslides that can harm the community, it is necessary to plan and calculate the budget for the construction of

retaining walls to minimize the occurrence of landslides, because these retaining walls can prevent displacement of the soil which is the main cause of landslides. In addition, retaining walls can protect the land in the watersheds of the metro tributaries, as well as prevent the erosion of the people's plantation land, and can also prevent damage to roads that occur due to soil erosion. From the results of the analysis and design drawings, it was found that the cantilever type retaining structure with a construction cost of Rp. 130,225,471, - for a 25 meter long building. So that the partner budget obtained from village funds is Rp. 160,000,000, -, then it can be built as long as 29 meters.

Keywords : *Rivers, Prone To Landslides, Retaining Walls*

PENDAHULUAN

Salah satu komponen penting dalam siklus hidrologi dan analisis hidrologi adalah hujan (A A Darmawan and Setyono 2019), dan hujan berpotensi menyebabkan longsor pada tanah yang memiliki kemiringan tertentu. Pertumbuhan penduduk tentunya berkorelasi dengan kebutuhan lahan untuk hunian dan hal ini tentu mengakibatkan alih fungsi lahan yang cukup signifikan (Azhar Adi Darmawan, Saleh, et al. 2021). Daerah di Kota Malang yang menjadi kawasan rawan longsor salah satunya di daerah anak sungai metro yang menjadi daerah Perumahan Joyogrand seringkali terjadi longsor, longsor yang terjadi di daerah Perumahan Joyogrand terjadi karena material tanah ikut terbawa arus aliran Sungai Metro yang mengakibatkan bagian dasar tanah jadi kopong/tidak ber-isi sehingga tanah bagian atas menjadi runtuh, hal tersebut mengakibatkan lahan warga berkurang karena volume tanah yang ikut terbawa aliran arus sungai. Selain itu tanah longsor juga mengakibatkan potensi kerusakan jalan, karena trotoar yang berguna sebagai pembatas jalan juga ikut terkikis. Disinilah poin penting dari kontribusi warga yang sangat memperhatikan lingkungannya dalam rangka menjaga tata ruang air sekitar (Adibah and Darmawan 2019). Untuk mencegah terjadinya longsor terjadi terus menerus yang akan dapat merugikan produktivitas warga, maka pemerintah desa melalui Lembaga pemberdayaan masyarakat (LPM) sebagai mitra kerja Pemerintah Desa dibentuk dan bertugas untuk mengelola, merencanakan dan melaksanakan pembangunan dengan menggali swadaya gotong royong masyarakat (Puspitasari and Purnama 2021), merasa perlu adanya perencanaan dinding penahan tanah untuk meminimalisir terjadinya bencana longsor, karena dapat mencegah tanah bergeser akibat berat dari air tanah itu sendiri yang bertambah karena hujan dengan intensitas tinggi. Selain itu dinding penahan tanah dapat menjadi pelindung untuk lahan yang ada di daerah aliran air sungai tersebut serta dapat mengurangi abrasi tanah dalam pengikisan lahan perkebunan warga, dan meminimalisir kerusakan jalan.

Dalam merencanakan dinding penahan tanah, perencana diharuskan untuk memperhatikan letak geografis dan garis kontur tanah yang didapat dari pengukuran lapangan. Selain itu harus memperhitungkan data tanah yang didapat dari uji tanah di laboratorium. Berdasarkan semua penjelasan diatas penulis akan membahas untuk merencanakan dinding penahan tanah untuk di daerah aliran anak sungai Metro di Perumahan Joyogrand, Kota Malang. Jawa Timur.



Gambar 1. Kondisi lereng anak Sungai Metro



Gambar 2. Lokasi anak Sungai Metro



Gambar 3. Proses survey awal



Gambar 4. Proses bidik lensa

Dari analisa kondisi eksisting yang ada dilokasi pengabdian dan pihak mitra, maka tim pengabdian merumuskan permasalahan yang perlu diselesaikan sebagai bentuk alternatif solusi permasalahan yaitu perlu adanya survey dan pengukuran dilokasi studi guna mendukung kegiatan berikutnya adalah analisis dan perencanaan dinding penahan lereng sungai, guna mengantisipasi adanya kerusakan lebih parah yang disebabkan oleh arus air. Hasil dari perencanaan ini nantinya dapat digunakan oleh pihak mitra untuk mendukung data mencari dana pada stakeholder terkait.

METODE

Dinding penahan tanah adalah merupakan salah satu struktur bangunan untuk melindungi tebing sungai dari kelongsoran yang mungkin terjadi akibat berbagai macam parameter mulai dari pergerakan lempeng bumi (gempa), arus sungai, dan lain-lain. Dinding penahan tanah itu sendiri merupakan contoh salah satu struktur perkuatan tanah yang umum digunakan untuk menahan energi aliran yang disebabkan arus air dari erosi dan meningkatkan stabilitas alur sungai yang ada.

Umumnya dinding penahan tanah yang digunakan adalah tipe dinding penahan tanah kantilever, dimana dinding penahan kantilever dibuat dari beton bertulang yang tersusun dari suatu dinding vertikal dan tapak lantai. Terdapat 3 (tiga) bagian struktur yang berfungsi sebagai kantilever, yaitu bagian dinding vertikal (steem), tumit tapak dan ujung kaki tapak (toe). Biasanya ketinggian dinding ini tidak lebih dari 6-7 meter. Dalam perencanaan pembangunan sebuah dinding penahan tanah, diperlukan pengetahuan tentang :

- Analisa hidrologi dan hidrometri
- Peta geografis
- Data tanah
- Curah hujan rerata daerah
- Ekonomi untuk studi kelayakan

Pembangunan dinding penahan tanah yang lebih dikenal dengan talud, beranjak dari konsep :

- Pencegahan terjadinya kelongsoran akibat erosi pada sungai.
- Pengujian data tanah di laboratorium.
- Perencanaan dinding penahan tanah tebing.

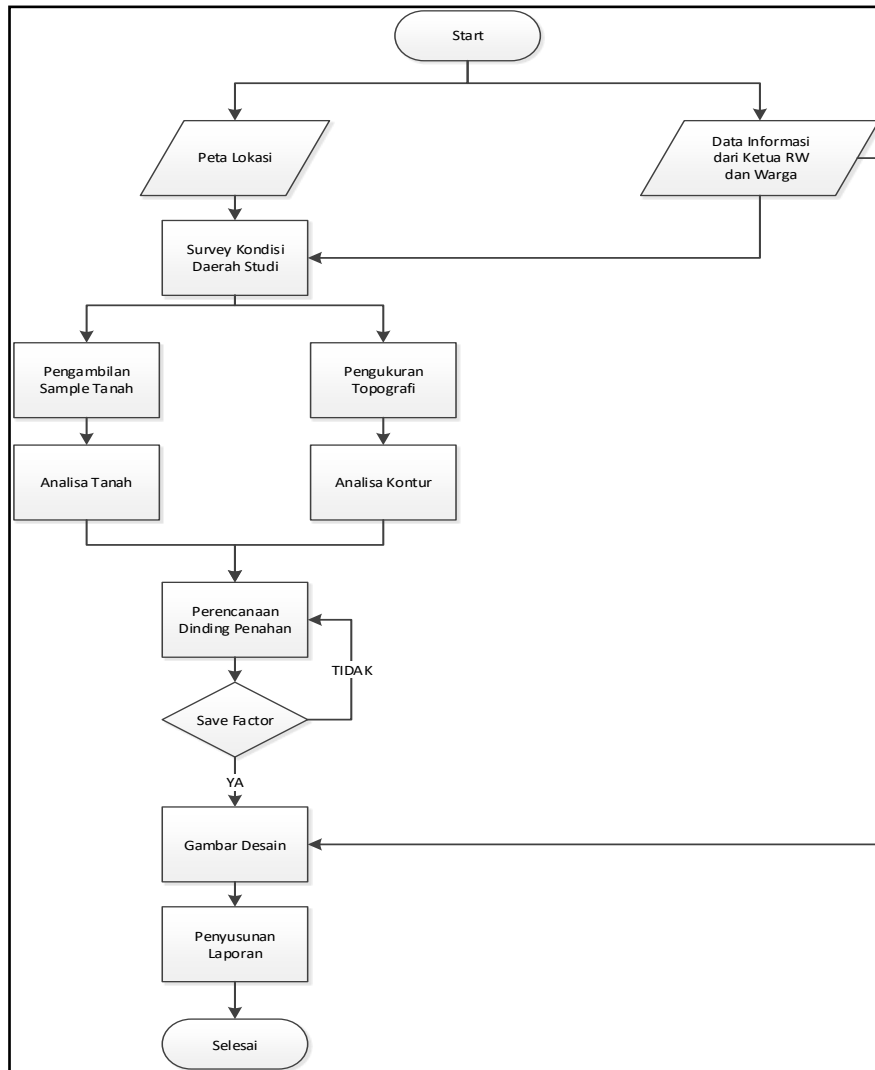
Dari segi perencanaan tiap tiap jenis dinding penahan tanah memiliki kelebihan dan kekurangan nya masing masing. Maka dari itu perlu dipilih dan rencanakan jenis dinding penahan tanah yang sesuai dengan kebutuhan di lokasi, yang didasari dengan syarat-syarat tertentu dari tiap dinding penahan tanah. Adapun beberapa pertimbangan dalam penentuan dinding penahan tanah yang akan digunakan sebagai berikut ini :

- Benda-benda yang ada diatas tanah (perkerasan dan konstruksi jalan, jembatan/kendaraan, dll).
- Berat tanah.
- Berat air.
- Dapat dioperasikan dan dirawat oleh masyarakat sekitar.
- Biaya pelaksanaan dan perawatan rendah.

Pengumpulan data berupa data pengukuran tebing pada sungai, dan data tanah hasil uji laboratorium. Data-data hasil pengukuran kemudian dianalisa untuk mengetahui potensi yang ada, selanjutnya dibuat inventarisasi dan skala prioritas perencanaan. Secara garis besar, tahapan kegiatan pengabdian dan metoda pelaksanaan diperlihatkan dalam bentuk diagram alir berikut.



Gambar 5. Tahapan kegiatan pengabdian



Gambar 6. Metoda analisis pelaksanaan program

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dimulai dengan melakukan observasi lapangan terlebih dahulu di sekitar sungai dimaksud. Observasi lapangan juga bertujuan untuk meminta izin serta mengkomunikasikan tahapan kegiatan pada pihak perumahan. Setelah observasi lapangan dilakukan selanjutnya, berdasarkan kesepakatan mitra RW 09 wilayah Joyogrand dengan tim pengabdian maka kegiatan pengabdian dilaksanakan pada Februari 2022. Dari observasi awal tim pengabdian juga melihat adanya aktivitas warga untuk membuang sampah domestik di pinggir sungai. Sampah domestik dihasilkan sebagai konsekuensi dari kegiatan rumah tangga. Sering kali sampah domestik ini tercampur dengan sampah lainnya seperti sampah industri perumahan dan sampah dari aktivitas perdagangan. Umumnya belum tersedianya sistem pemisahan sampah organik, anorganik dan dapat didaur ulang di tingkat rumah tangga (Sriwahjuningsih, Rifaatul Muthmainnah 2022).

Dari hasil keseluruhan kegiatan yang telah dilakukan oleh anggota tim pengabdian, telah didapatkan juga hasil uji laboratorium tanah yang dilakukan oleh Laboratorium Tanah di Politeknik Negeri Malang, beberapa alternatif desain typical dinding penahan, dan juga rencana anggaran biaya. Khusus rencana anggaran biaya ini telah disesuaikan dengan permintaan mitra, bahwa dihitung berdasarkan keuangan yang ada. Artinya dari nilai dana yang telah ada tersebut bila dilakukan pembangunan akan mendapat dimensi bangunan sepanjang berapa meter. Adapun beberapa kegiatan yang telah dilakukan oleh tim pengabdian di lokasi pengabdian adalah sebagai berikut.

1. Koordinasi Tim dan Mitra

Pada tahap persiapan ini, tim pengabdian mempersiapkan segala persiapan yang berkaitan dengan kegiatan yang dilaksanakan dengan melakukan koordinasi dengan mitra. Beberapa hal utama yang dipersiapkan adalah materi rencana kegiatan, rencana jadwal pelaksanaan, pengaturan tugas setiap anggota tim, kelengkapan alat dan bahan penunjang kegiatan.



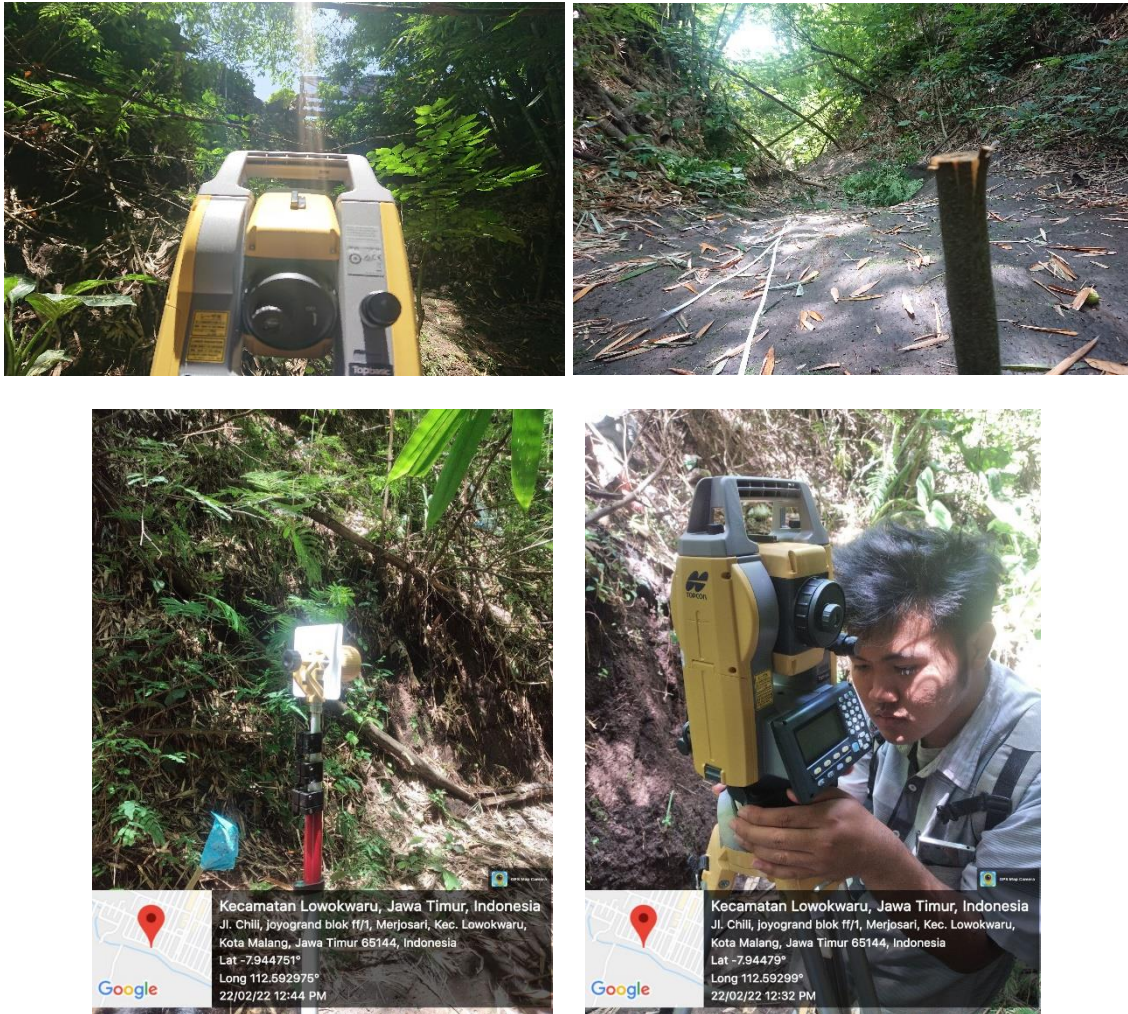
Gambar 7. Koordinasi tim dan survey awal

2. Pengukuran Trase Sungai

Berdasarkan modul diklat teknis pengukuran saluran irigasi yang dikeluarkan oleh Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR 2016). Maka tim pengabdian juga melakukan pengukuran trase sungai dengan menentukan elevasi tanah untuk topografi sungai dengan dilakukan potongan melintang, kemudian dilengkapi dengan pengukuran detail khusus diantara potongan-potongan melintang dengan pengukuran rinci agar variasi relief dapat digambarkan dengan tepat. Adapun acuan pengukuran tersebut adalah sebagai berikut.

- a) Jarak antar potongan melintang 50 m, diukur sepanjang palung sungai, ditempat tikungan dibuat potongan tambahan.
- b) Semua potongan melintang diambil setegak lurus mungkin terhadap palung sungai.
- c) Bila terdapat daerah banjir, pemetaan akan meliputi strip selebar 50 m dari bendung kearah dataran tinggi terdekat, hingga elevasi tanah mencapai 1 m diatas elevasi banjir maksimum yang telah ditentukan.

Adapun kegiatan pemetaan fisik ini juga bisa menjadi media pembelajaran lapangan kepada warga dan mahasiswa yang terlibat, hal utama yang akan menjadi pembelajaran baru terhadap mahasiswa adalah penggunaan alat pengukuran Total Station, dimana selama ini mereka sudah mempelajari penggunaan Theodolite sebagai media pengukuran fisik (Azhar Adi Darmawan, Adibah, et al. 2021). Dari hasil survey tim pengabdian juga menemukan beberapa titik yang memiliki beda tinggi cukup signifikan walaupun tidak tinggi, sehingga hal ini berpotensi dapat dibuat suatu bangunan pembangkit listrik mikro hidro. Tenaga ini menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggeraknya seperti, daerah sungai, saluran irigasi, atau wilayah air terjun alam dengan cara memanfaatkan beda tinggi terjunan (head) dan jumlah debit air (Azhar 2022). Prinsip dasar kerja mikrohidro dengan memanfaatkan energi potensial yang dimiliki oleh aliran air pada jarak ketinggian tertentu dari tempat instalasi pembangkit listrik (Fitriana et al. 2021).



Gambar 8. Pengukuran trase sungai

3. Pengambilan Tanah dan Uji Laboratorium

Berdasarkan hasil pengamatan dan interpretasi data lapangan, diperoleh warna tanah bervariasi (coklat tua hingga muda) walaupun berasal dari jenis tanah yang sama (Azhar Adi Darmawan, Saleh, et al. 2021). Pengambilan contoh tanah merupakan tahapan penting untuk penetapan sifat-sifat fisik tanah di laboratorium. Prinsipnya, hasil analisis sifat-sifat fisik tanah di laboratorium harus dapat menggambarkan keadaan sesungguhnya sifat fisik tanah di lapangan. Mengingat bangunan dinding penahan sungai sangat rawan dengan tekanan tanah dan air yang dapat membuat dinding penahan terguling (Rieutord 2002).

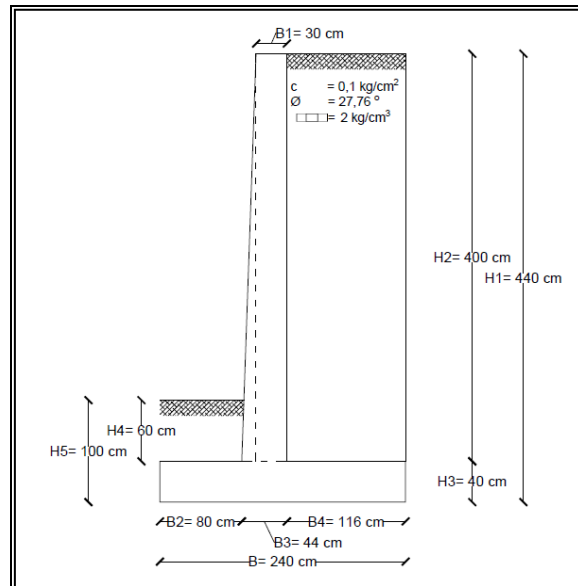




Gambar 9. Pengambilan tanah dan uji laboratorium

4. Gambar Desain

Desain adalah seni terapan, arsitektur, dan berbagai pencapaian kreatif lainnya yang melibatkan susunan garis, bentuk, ukuran, warna, dan value sebuah benda berdasarkan prinsip-prinsip tertentu. Adapun salah satu fungsi desain adalah sebagai alat bantu dalam proses menciptakan suatu objek baru, hal ini juga menjadi obyek hasil pengabdian yang paling penting. Analisis struktural berkaitan dengan evaluasi deformasi dan tegangan yang timbul di dalam tanah yang disebut sebagai analisis dinamik struktural (Bauchau and Craig 2009). Adapun gambar desain typical bangunan penahan dinding sungai adalah sebagai berikut.



Gambar 10. Gambar desain typical

5. Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek pembangunan. Fungsi anggaran ini adalah memastikan pelaksanaan operasional proyek dapat berjalan dengan baik. Setelah direncanakan, RAB bisa menjadi acuan dan pedoman dalam menjalankan kegiatan yang dimaksud, sesuai hasil analisis perhitungan didapatkan kebutuhan biaya seperti yang disajikan pada Tabel 1 untuk Panjang dinding penahan sepanjang 25 meter. Namun hasil koordinasi dengan mitra, diinformasikan bahwa dana yang tersedia senilai Rp. 150.000.000,- rupiah, sehingga dari analisis proporsional yang telah dilakukan oleh tim pengabdian dan juga mitra RW 09 Perumahan Joyogrand didapatkan potensi panjang bangunan dinding penahan sungai yang bisa dilakukan pembanguan fisiknya adalah sepanjang 29 meter.

Tabel 1. Rekapitulasi rencana anggaran biaya dinding penahan sepanjang 25 meter

No.	Uraian Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp.)	Harga (Rp.)
1	Pekerjaan pembersihan lahan	m ²	60	15.670	940.200
2	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	m	54,8	161.020	8.823.896
3	Penggalian tanah 120 cm	m ³	72	69.430	4.998.960
4	Pekerjaan pemasangan pasangan batu kali	m ³	127,5	873.260	111.340.650
5	Pemasangan Pipa PVC tipe AW 1,5"	m	17,5	67.550	1.182.125
6	Pengurugan Tanah	m ³	72	27.770	1.999.440
7	Pekerjaan Pembersihan Lokasi	m ²	60	15.670	940.200
TOTAL HARGA					130.225.471

Sumber: Hasil perhitungan, 2022

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ditujukan pada Kawasan perumahan khususnya warga Perumahan Joyogrand Kota Malang yang berdekatan dengan Sungai Metro sebagai lokasi pengabdian. Kegiatan yang dilaksanakan telah berjalan dengan baik mulai dari tahap persiapan hingga tahap akhir. Kegiatan ini membantu menambah pengetahuan dan pemahaman warga tentang perlunya gambar teknis sebelum adanya kegiatan pelaksanaan fisik.

Selama pelaksanaan kegiatan, warga yang terlibat dalam kegiatan ini menunjukkan antusiasme dan berharap kegiatan pengabdian dapat dilaksanakan secara berkelanjutan dengan penyampaian ide-ide perbaikan bermanfaat yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan pada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Malang (DPPM-UMM) yang telah mendanai pelaksanaan kegiatan pengabdian dan pihak Perumahan Joyogrand Kota Malang yang telah memberikan izin serta membantu menyediakan tempat pelaksanaan kegiatan. Selain itu, disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu sehingga kegiatan pengabdian ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibah, Amalia Nur, and Azhar Adi Darmawan. 2019. "Kesesuaian Tata Ruang Air Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah Perkotaan." *Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA)* 5: 35–41.
- Azhar, Adi Darmawan; Suwignyo; Chairil Saleh; Andi Syaiful Amal; 2022. "Seminar Nasional Seminar Nasional." In Jakarta: LPPM Universitas Al-Azhar Indonesia, 217–23.
- Bauchau, O.A., and J.I. Craig. 2009. 53 *Journal of Chemical Information and Modeling Structural Analysis*.
- Darmawan, A A, and E Setyono. 2019. "Analisa Hubungan Curah Hujan Dan Debit Serta Korelasi Pengaruh Parameter Lain Di Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu." *Prosiding SENTRA (Seminar ...: 48–51. http://research-report.umm.ac.id/index.php/sentra/article/view/2326*.
- Darmawan, Azhar Adi, Amalia Nur Adibah, Khoirul Abadi, and Chairil Saleh. 2021.

- “Pemetaan Batas Lahan Pondok Pesantren Entrepreneur Muhammadiyah Gondanglegi Kabupaten Malang (Mapping of Land Boundaries of the Entrepreneur Muhammadiyah Boarding School Gondanglegi Malang).” *Jurnal Aplikasi Saint dan Teknologi* 5(1): 60–68. <https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/jast/article/view/2384>.
- Darmawan, Azhar Adi, Chairil Saleh, Ernawan Setyono, and Andi Syaiful Amal. 2021. “Analisa Model Struktur Geologi Untuk Menduga Air Tanah Dengan Menggunakan Metode Geolistrik.” *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 21(1): 289.
- Fitriana, N, E D Yuniwati, A A Darmawan, and ... 2021. “Pemanfaatan Aliran Sungai Di Sekitar Waduk Sebagai Pembangkit Listrik Mikrohydro.” *Ikra-lth ...* 4(3): 154–62. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-ABDIMAS/article/view/1521%0Ahttps://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-ABDIMAS/article/download/1521/1244>.
- Kementerian PUPR. 2016. 1 *Modul Pengukuran Situasi Perencanaan Irigasi*.
- Puspytasari, H H, and A C Purnama. 2021. “Tugas Dan Tanggung Jawab Lembaga Pemberdayaan Masyarakat (LPM) Berdasarkan Perda No 54 THUN 2013 (Studi Di Desa Sumberagung Jatirejo Mojokerto).” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 5: 11245–49. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/2815%0Ahttps://www.jptam.org/index.php/jptam/article/download/2815/2405>.
- Rieutord, Michel. 2002. 7 *Hydrocarbon Engineering Fluid Dynamics*. London: Springer-Verlag New York.
- Sriwahjuningsih, Rifaatul Muthmainnah, Diah Ika Putri. 2022. “Workshop Pengelolaan Sampah Domestik Sebagai Upaya Mewujudkan Lingkungan Minim Sampah.” *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat* 6(3): 583–94.