

Pendampingan Perencanaan Drainase Sederhana sebagai Upaya Pengurangan Genangan Air di Lingkungan Permukiman

Hesty Septarina^{1*}, Sinta Wati²

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, ²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muahamdiyah Lampung
Email: hs220978@gmail.com

Abstract

Inundation in residential areas is often caused by inadequate drainage capacity, sediment accumulation, solid waste blockage, limited infiltration area, and the absence of routine maintenance. This community service activity aimed to assist residents in identifying inundation points, understanding basic drainage principles, and preparing simple drainage planning recommendations that can be implemented gradually at the neighborhood scale. The method consisted of coordination with local partners, participatory field observation, technical education, simple drainage planning assistance, and evaluation through discussion and participant feedback. The activity produced an inundation-point map, a list of drainage problems, simple technical recommendations, and a community-based maintenance plan. The results showed that residents became more capable of recognizing the relationship between rainfall runoff, channel slope, channel capacity, sediment, waste, and outlet conditions. The assistance also encouraged residents to prioritize routine cleaning, minor channel normalization, infiltration facilities, and coordination with local government for segments requiring detailed technical surveys. This activity indicates that simple civil engineering assistance can strengthen community awareness and support practical efforts to reduce local inundation risk in residential areas.

Keywords: *community service; simple drainage; inundation; residential area; civil engineering;*

Abstrak

Genangan air di lingkungan permukiman sering disebabkan oleh kapasitas saluran yang belum memadai, penumpukan sedimen, penyumbatan sampah, keterbatasan area resapan, serta belum adanya pemeliharaan rutin. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mendampingi warga dalam mengidentifikasi titik genangan, memahami prinsip dasar drainase, dan menyusun rekomendasi perencanaan drainase sederhana yang dapat diterapkan secara bertahap pada skala lingkungan. Metode kegiatan meliputi koordinasi dengan mitra, observasi lapangan partisipatif, edukasi teknis, pendampingan perencanaan drainase sederhana, dan evaluasi melalui diskusi serta umpan balik peserta. Luaran kegiatan berupa peta titik genangan, daftar permasalahan drainase, rekomendasi teknis sederhana, dan rencana pemeliharaan berbasis masyarakat. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa warga menjadi lebih mampu mengenali hubungan antara limpasan hujan, kemiringan saluran, kapasitas saluran, sedimen, sampah, dan kondisi outlet. Pendampingan juga mendorong warga untuk memprioritaskan pembersihan rutin, normalisasi saluran kecil, fasilitas resapan, serta koordinasi dengan pemerintah setempat untuk segmen yang memerlukan survei teknis lanjutan. Kegiatan ini menunjukkan bahwa pendampingan teknik sipil sederhana dapat

memperkuat kesadaran masyarakat dan mendukung upaya praktis pengurangan risiko genangan lokal di lingkungan permukiman.

Kata kunci: pengabdian masyarakat; drainase sederhana; genangan air; permukiman; teknik sipil;

A. PENDAHULUAN

Pertumbuhan kawasan permukiman menyebabkan meningkatnya perubahan tutupan lahan dari area terbuka menjadi area terbangun. Perubahan ini membuat air hujan lebih banyak menjadi limpasan permukaan karena berkurangnya ruang infiltrasi. Dalam konteks perubahan iklim dan urbanisasi, kawasan permukiman menjadi semakin rentan terhadap risiko hidrometeorologi, terutama ketika sistem drainase lingkungan tidak mampu menampung debit limpasan saat hujan intensif (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2022; Bonciarelli et al., 2025).

Genangan di lingkungan permukiman umumnya tidak hanya dipicu oleh curah hujan tinggi, tetapi juga oleh kondisi saluran yang dangkal, tersumbat, tidak memiliki kemiringan memadai, atau terputus pada bagian outlet. Panduan penilaian risiko banjir perkotaan menekankan pentingnya identifikasi bahaya, paparan, kerentanan, dan pilihan intervensi sebelum menentukan solusi infrastruktur yang tepat (Ferguson et al., 2023). Oleh karena itu, pemetaan masalah drainase pada tingkat lingkungan menjadi langkah awal yang penting sebelum perbaikan fisik dilakukan.

Pendekatan drainase modern tidak lagi hanya mengandalkan percepatan pembuangan air melalui saluran, tetapi juga mendorong pengendalian limpasan melalui retensi, infiltrasi, dan pemanfaatan ruang hijau. World Bank (2021) menjelaskan bahwa solusi berbasis alam dapat membantu ketahanan perkotaan melalui peningkatan infiltrasi, pengurangan limpasan, dan pengendalian risiko banjir. Sejalan dengan itu, kajian Putri et al. (2023) menunjukkan bahwa low impact development (LID), seperti rain barrel, bioretention, dan permeable pavement, berpotensi diterapkan untuk mendukung pengelolaan air hujan di Indonesia.

Pada skala permukiman, perencanaan drainase sederhana perlu disesuaikan dengan kondisi lokal, ketersediaan ruang, kemampuan pemeliharaan warga, serta kebutuhan tindak lanjut pemerintah setempat. Beberapa penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa penerapan LID pada kawasan perumahan dapat membantu mengurangi limpasan permukaan dan risiko genangan ketika dirancang sesuai karakteristik lokasi (Purnagusti et al., 2024; Yuono et al., 2024). Dengan demikian, kegiatan pendampingan tidak harus langsung menghasilkan desain konstruksi besar, tetapi dapat dimulai dari pemetaan masalah, edukasi teknis, dan rekomendasi perbaikan sederhana.

Keterlibatan masyarakat menjadi faktor penting karena drainase lingkungan merupakan infrastruktur yang sangat dipengaruhi oleh perilaku sehari-hari, seperti kebiasaan membuang sampah, membersihkan sedimen, dan menjaga aliran air tetap lancar. Penelitian Abid et al. (2024) menegaskan bahwa partisipasi publik dapat

memperkuat efektivitas mitigasi banjir berbasis komunitas. Wolff et al. (2021) juga menunjukkan bahwa pelibatan warga dalam pemantauan banjir dapat menghasilkan data lokal sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap risiko lingkungan.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini dilaksanakan untuk memberikan pendampingan perencanaan drainase sederhana sebagai upaya pengurangan genangan air di lingkungan permukiman. Tujuan kegiatan adalah: (1) mengidentifikasi titik genangan dan permasalahan saluran; (2) meningkatkan pemahaman warga mengenai prinsip dasar drainase dan pengelolaan limpasan; (3) menyusun rekomendasi teknis sederhana; dan (4) mendorong terbentuknya rencana pemeliharaan drainase berbasis partisipasi masyarakat.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan pendampingan partisipatif. Pendekatan ini dipilih karena permasalahan drainase permukiman tidak hanya terkait dimensi teknis, tetapi juga kebiasaan pemeliharaan, koordinasi warga, dan kemampuan masyarakat dalam mengenali prioritas perbaikan. Prinsip pendampingan mengacu pada praktik penilaian risiko banjir perkotaan yang menempatkan pemahaman kondisi lokal sebagai dasar penentuan intervensi (Ferguson et al., 2023).

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui lima tahapan, yaitu persiapan, observasi lapangan, edukasi teknis, pendampingan perencanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, tim berkoordinasi dengan pengurus lingkungan untuk menentukan lokasi prioritas, jadwal kegiatan, dan peserta yang dilibatkan. Tahap ini juga digunakan untuk menyiapkan lembar observasi sederhana yang mencakup kondisi saluran, arah aliran, keberadaan sedimen, sampah, outlet, dan titik genangan.

Tahap observasi lapangan dilakukan secara partisipatif dengan menyusuri saluran lingkungan bersama warga. Warga diminta menunjukkan titik yang sering tergenang, durasi genangan, arah aliran air, serta lokasi yang sering tersumbat. Metode ini sejalan dengan praktik pemantauan berbasis komunitas karena warga memiliki pengalaman langsung terhadap kejadian genangan harian dan musiman (Wolff et al., 2021).

Tahap edukasi teknis diberikan melalui penjelasan singkat mengenai hubungan antara hujan, limpasan, kemiringan saluran, kapasitas penampang, sedimentasi, dan ruang resapan. Materi juga mencakup pengenalan alternatif pengendalian limpasan skala kecil, seperti biopori, sumur/parit resapan sederhana, rain barrel, vegetated swale, bioretention, dan paving berpori. Pilihan ini merujuk pada kajian LID yang menekankan retensi, infiltrasi, dan pengurangan beban saluran (Kim et al., 2024; Putri et al., 2023; Stec & Słyś, 2023).

Tahap pendampingan perencanaan dilakukan dengan menyusun rekomendasi sederhana berdasarkan hasil observasi. Rekomendasi mempertimbangkan empat aspek utama, yaitu arah aliran dan outlet, kondisi penampang saluran, kebutuhan pembersihan/normalisasi, serta peluang penambahan fasilitas resapan. Pada kegiatan ini, perangkat lunak hidrologi seperti SWMM tidak digunakan untuk perhitungan rinci,

tetapi diperkenalkan sebagai contoh alat analisis lanjutan apabila pemerintah atau konsultan teknis akan melakukan pemodelan debit dan kapasitas sistem drainase (U.S. Environmental Protection Agency [U.S. EPA], 2026).

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui diskusi umpan balik dan penilaian pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Indikator keberhasilan meliputi tersusunnya peta titik genangan, daftar masalah saluran, rekomendasi teknis sederhana, dan rencana pemeliharaan. Penguatan partisipasi masyarakat dipandang penting karena program mitigasi banjir lebih efektif ketika warga memahami peran masing-masing dalam pemeliharaan lingkungan (Abid et al., 2024).

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Tahap	Kegiatan Utama	Luaran	Dasar Pendekatan
Persiapan	Koordinasi mitra, penentuan lokasi, penyusunan lembar observasi	Jadwal dan instrumen observasi	Identifikasi awal risiko lingkungan
Observasi	Penyusuran saluran dan pemetaan titik genangan bersama warga	Peta titik genangan dan daftar masalah	Pemetaan partisipatif
Edukasi	Penyuluhan prinsip drainase, limpasan, sedimen, sampah, dan resapan	Peningkatan pemahaman peserta	Transfer pengetahuan teknik sipil sederhana
Pendampingan	Penyusunan rekomendasi teknis sederhana dan rencana pemeliharaan	Rekomendasi saluran dan resapan	Pengelolaan limpasan berbasis LID
Evaluasi	Diskusi umpan balik dan penetapan prioritas tindak lanjut	Rencana aksi warga	Mitigasi berbasis komunitas

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi menunjukkan bahwa genangan pada lingkungan mitra terjadi pada beberapa titik yang memiliki karakteristik serupa, yaitu saluran dangkal karena sedimen, adanya sampah rumah tangga, kemiringan saluran yang tidak seragam, dan outlet yang kurang lancar. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa persoalan genangan tidak selalu disebabkan oleh ketiadaan saluran, tetapi juga oleh menurunnya fungsi saluran akibat kurangnya pemeliharaan. Kondisi ini sejalan dengan prinsip pengelolaan air hujan yang menekankan pentingnya menjaga kapasitas saluran dan mengurangi limpasan permukaan melalui kombinasi infrastruktur abu-abu dan hijau (Bonciarelli et al., 2025; U.S. EPA, 2025).

Kegiatan pemetaan partisipatif membantu warga memahami hubungan antara titik genangan, arah aliran, dan kondisi saluran. Warga yang semula hanya melihat genangan sebagai persoalan sesaat mulai memahami bahwa lokasi genangan dipengaruhi oleh kapasitas penampang, kemiringan, hambatan aliran, dan kondisi outlet. Temuan ini

mendukung pandangan bahwa pemahaman lokal masyarakat dapat menjadi bagian penting dalam penilaian risiko banjir dan pengambilan keputusan lingkungan (Abid et al., 2024; Wolff et al., 2021).

Pada tahap edukasi, peserta memperoleh pemahaman mengenai prinsip dasar drainase sederhana. Materi yang paling banyak didiskusikan adalah ukuran saluran, kemiringan aliran, pembersihan sedimen, dan pengendalian sampah. Tim juga menjelaskan bahwa saluran yang diperlebar tanpa memperhatikan outlet tidak selalu menyelesaikan masalah, karena aliran tetap akan terhambat apabila outlet lebih rendah, tersumbat, atau tidak terhubung ke badan penerima. Prinsip ini selaras dengan pendekatan penilaian risiko banjir yang mengharuskan identifikasi sistem secara menyeluruh sebelum menentukan intervensi (Ferguson et al., 2023).

Pendampingan menghasilkan beberapa rekomendasi teknis. Pertama, saluran yang tertutup sedimen perlu dibersihkan secara berkala agar kapasitas alir kembali mendekati kondisi awal. Kedua, segmen saluran yang menyempit perlu dinormalisasi secara sederhana tanpa mengubah arah aliran utama. Ketiga, titik rendah yang sering menahan air perlu diberi jalur buangan menuju outlet terdekat. Keempat, area yang masih memungkinkan infiltrasi dapat diarahkan untuk fasilitas resapan sederhana. Hasil ini relevan dengan studi LID yang menunjukkan bahwa bioretention, vegetated swale, permeable pavement, dan fasilitas resapan dapat mengurangi limpasan bila disesuaikan dengan karakteristik lokasi (Kim et al., 2024; Lhamidi et al., 2024; Rostamzadeh et al., 2025).

Pada konteks Indonesia, rekomendasi penggunaan fasilitas resapan dan pendekatan LID perlu mempertimbangkan ketersediaan lahan, karakteristik tanah, intensitas hujan, dan kemampuan pemeliharaan. Putri et al. (2023) menekankan bahwa penerapan rain barrel, bioretention, dan permeable pavement memiliki peluang untuk mendukung pengelolaan air hujan di Indonesia, namun tetap memerlukan adaptasi teknis. Studi Purnagusti et al. (2024) dan Yuono et al. (2024) juga menunjukkan bahwa rancangan drainase berbasis LID pada kawasan perumahan dapat membantu mengendalikan limpasan permukaan.

Alternatif bioretention dan saluran resapan diperkenalkan kepada warga sebagai solusi pendukung, bukan pengganti saluran utama. Stec dan Słyś (2023) menunjukkan bahwa bioretention drainage channel dapat berfungsi untuk retensi, infiltrasi, dan pra-pengolahan air hujan. World Bank (2021) juga menempatkan solusi berbasis alam sebagai bagian dari strategi ketahanan perkotaan karena dapat memberikan manfaat tambahan, seperti peningkatan ruang hijau, pengurangan limpasan, dan perbaikan kualitas lingkungan.

Dari sisi sosial, kegiatan ini menunjukkan bahwa pendampingan teknis dapat meningkatkan rasa memiliki masyarakat terhadap infrastruktur lingkungan. Warga tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga terlibat dalam pemetaan, diskusi, dan penyusunan prioritas. Pendekatan ini penting karena efektivitas drainase lingkungan sangat bergantung pada perilaku warga dalam menjaga kebersihan saluran, membatasi pembuangan sampah, dan melaksanakan kerja bakti secara rutin. Kegiatan ini sejalan

dengan temuan Abid et al. (2024) bahwa kebijakan dan program mitigasi banjir perlu ditopang oleh partisipasi publik yang aktif.

Dari sisi teknis, rekomendasi yang dihasilkan masih bersifat sederhana dan perlu ditindaklanjuti dengan survei elevasi yang lebih detail apabila akan dilaksanakan sebagai pekerjaan konstruksi permanen. Penggunaan data curah hujan, pengukuran elevasi, dan pemodelan hidrologi-hidraulika diperlukan untuk menentukan dimensi saluran secara lebih presisi. U.S. EPA (2026) menjelaskan bahwa SWMM dapat digunakan untuk mensimulasikan limpasan hujan dan kinerja sistem drainase, sehingga dapat menjadi alat bantu pada tahap perencanaan lanjutan. Dengan demikian, hasil pengabdian ini menjadi dasar awal bagi perencanaan teknis yang lebih rinci oleh pihak terkait.

Tabel 2. Ringkasan Permasalahan dan Rekomendasi Drainase Sederhana

Permasalahan	Indikasi Lapangan	Rekomendasi	Penanggung Jawab Awal
Sedimentasi saluran	Dasar saluran dangkal dan aliran melambat	Pengerukan sedimen berkala sebelum musim hujan	Warga/pengurus lingkungan
Sampah menghambat aliran	Sampah tertahan pada tikungan dan inlet	Pemasangan saringan sederhana dan jadwal pembersihan mingguan	Warga/pengurus lingkungan
Kemiringan tidak seragam	Air tertahan pada titik rendah	Survei elevasi sederhana dan perbaikan jalur aliran	Tim teknis/pemerintah setempat
Outlet kurang lancar	Air kembali ke saluran saat hujan	Koordinasi normalisasi outlet dan penghubung ke saluran utama	Kelurahan/dinas terkait
Ruang resapan terbatas	Halaman tertutup perkerasan	Penerapan biopori, rain barrel, atau area resapan kecil	Warga dengan pendampingan teknis

D. PENUTUP

Simpulan

Kegiatan pendampingan perencanaan drainase sederhana memberikan manfaat bagi masyarakat dalam memahami penyebab genangan dan cara menanganinya secara bertahap. Permasalahan utama yang ditemukan meliputi sedimentasi saluran, penyumbatan sampah, kemiringan saluran yang tidak seragam, outlet yang kurang lancar, dan terbatasnya area resapan.

Luaran kegiatan berupa peta titik genangan, daftar permasalahan saluran, rekomendasi teknis sederhana, dan rencana pemeliharaan berbasis partisipasi warga. Kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan teknik sipil sederhana yang dipadukan dengan edukasi dan pelibatan masyarakat dapat mendukung pengurangan risiko genangan pada skala lingkungan permukiman.

Pendampingan ini juga menegaskan bahwa solusi drainase permukiman tidak cukup dilakukan melalui pembangunan fisik, tetapi perlu didukung oleh perubahan

perilaku, pemeliharaan rutin, dan koordinasi antara warga, pengurus lingkungan, serta pemerintah setempat.

Saran

1. Pengurus lingkungan disarankan menetapkan jadwal pemeliharaan drainase secara rutin, terutama sebelum dan selama musim hujan. Kegiatan kerja bakti sebaiknya difokuskan pada titik prioritas yang telah dipetakan bersama.
2. Pemerintah kelurahan/desa atau dinas terkait disarankan menindaklanjuti hasil pemetaan warga dengan survei teknis yang lebih detail, terutama pada segmen saluran yang memerlukan perbaikan dimensi, elevasi, dan outlet.
3. Kegiatan pengabdian lanjutan dapat diarahkan pada pelatihan pengukuran elevasi sederhana, penyusunan gambar rencana drainase lingkungan, desain fasilitas resapan skala rumah tangga, serta pemodelan limpasan sederhana untuk mendukung perencanaan yang lebih presisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abid, S. K., Sulaiman, N., Al-Wathinani, A. M., & Goniewicz, K. (2024). Community-based flood mitigation in Malaysia: Enhancing public participation and policy effectiveness for sustainable resilience. *Journal of Global Health*, 14, 04290. <https://doi.org/10.7189/jogh.14.04290>
- Bonciarelli, L., Orlandi, F., Muscas, D., & Fornaciari, M. (2025). Sustainable stormwater management and bioretention: An overview of reviews of the last 10 years. *Land*, 14(4), 736. <https://doi.org/10.3390/land14040736>
- Ferguson, S., Van Ledden, M., Rubinyi, S., Campos, A., & Doeffinger, T. (2023). *Urban flood risk handbook: Assessing risk and identifying interventions*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/40141>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Kim, J., Park, J., Cha, S., & Kwon, S. (2024). Applying low-impact development techniques for improved water management in urban areas. *Water*, 16(19), 2837. <https://doi.org/10.3390/w16192837>
- Lhamidi, K., El Khattabi, J., Nguyen, H. D., & Aljer, A. (2024). Hydrological performance assessment of low-impact development practices: A vegetated swale case study. *Water*, 16(14), 2018. <https://doi.org/10.3390/w16142018>
- Purnagusti, Y., Hidayah, E., & Kartini, A. M. (2024). Low impact development-based drainage design in residential areas: A case study of Mastrip Housing. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 14(2), 453–467. <https://doi.org/10.29103/tj.v14i2.1142>
- Putri, F. K., Hidayah, E., & Ma'ruf, M. F. (2023). Enhancing stormwater management with low impact development (LID): A review of the rain barrel, bioretention,

- and permeable pavement applicability in Indonesia. *Water Science and Technology*, 87(9), 2345–2361. <https://doi.org/10.2166/wst.2023.095>
- Rostamzadeh, S., Malekmohammadi, B., Mashhadimohammadzadehvazifeh, F., & Arsanjani, J. J. (2025). The effects of low-impact development best management practices on reducing stormwater caused by land use changes in urban areas: A case study of Tehran City, Iran. *Land*, 14(1), 28. <https://doi.org/10.3390/land14010028>
- Stec, A., & Słyś, D. (2023). New bioretention drainage channel as one of the low-impact development solutions: A case study from Poland. *Resources*, 12(7), 82. <https://doi.org/10.3390/resources12070082>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2025). National menu of best management practices (BMPs) for stormwater: Post-construction. <https://www.epa.gov/npdes/national-menu-best-management-practices-bmps-stormwater-post-construction>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2026). Storm Water Management Model (SWMM). <https://www.epa.gov/water-research/storm-water-management-model-swmm>
- Wolff, E., French, M., Ilhamsyah, N., Sawailau, M. J., & Ramírez-Lovering, D. (2021). Collaborating with communities: Citizen science flood monitoring in urban informal settlements. *Urban Planning*, 6(4), 351–364. <https://doi.org/10.17645/up.v6i4.4648>
- World Bank. (2021). A catalogue of nature-based solutions for urban resilience. World Bank. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/502101636360985715/a-catalogue-of-nature-based-solutions-for-urban-resilience>
- Yuono, A. L., Iryani, S. Y., Alia, F., & Al Amin, M. B. (2024). Simulasi pengendalian limpasan permukaan dengan penerapan low-impact development di kawasan perumahan: Simulation of surface runoff control with low-impact development implementation in residential area. *Cantilever: Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 13(2), 113–128. <https://doi.org/10.35139/cantilever.v13i2.400>