

Optimalisasi Sistem Drainase Melalui Perencanaan Teknis Sebagai Solusi Pengendalian Limpasana Air Hujan Serta Upaya Peningkatan Sanitasi Permukiman

Moh. Sholahuddin^{*1)}, Ayu Kurnia Ratna Sari²⁾, Aulia Rahmadani Putri³⁾, Diah Kumala Dewi⁴⁾

^{1,2,3,4} Fakultas Sains dan Teknik

^{1,2,3,4} Universitas Bojonegoro

^{1,2,3,4} Bojonegoro, Indonesia

sholahuddin15@gmail.com¹⁾, fanara.ayu@gmail.com²⁾, rahmadinaa789@gmail.com³⁾,
diahkumala044@gmail.com⁴⁾

Abstrak

Permasalahan drainase dan sanitasi lingkungan masih menjadi isu utama di kawasan permukiman, khususnya di wilayah pedesaan dengan sistem saluran air yang belum terencana secara teknis. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan genangan air, penurunan kualitas lingkungan, serta risiko kesehatan masyarakat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk melakukan pendampingan teknis dalam optimalisasi sistem drainase sebagai upaya pengendalian limpasana air hujan sekaligus peningkatan sanitasi lingkungan permukiman di Desa Sembunglor. Metode pelaksanaan pengabdian dilakukan melalui beberapa tahapan, meliputi tahap persiapan, sosialisasi program, pelaksanaan kegiatan teknis berupa diskusi awal, pengukuran lapangan, pencatatan hasil pengukuran, penyusunan desain perencanaan saluran drainase, serta perhitungan rencana anggaran biaya (RAB). Pendekatan partisipatif diterapkan dengan melibatkan masyarakat dan perangkat desa dalam setiap tahapan kegiatan. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa masyarakat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya sistem drainase yang terencana dan berfungsi optimal. Selain itu, kegiatan ini menghasilkan dokumen perencanaan teknis saluran drainase yang disesuaikan dengan kondisi eksisting lapangan serta Rencana Anggaran Biaya sebagai acuan awal pembangunan. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kapasitas masyarakat, mendukung perencanaan infrastruktur lingkungan desa, serta mendorong terwujudnya pengelolaan drainase dan sanitasi permukiman yang berkelanjutan.

Kata kunci: Drainase Lingkungan, Pengabdian Kepada Masyarakat, Perencanaan Teknis, Sanitasi Permukiman

Abstract

Drainage and environmental sanitation issues remain a major issue in residential areas, particularly in rural areas with poorly planned drainage systems. These conditions have the potential to cause waterlogging, environmental degradation, and public health risks. This community service activity aims to provide technical assistance in optimizing the drainage system as an effort to control rainwater runoff while improving environmental sanitation in residential areas in Sembunglor Village. The community service implementation method is carried out through several stages, including preparation, program socialization, implementation of technical activities in the form of initial discussions, field measurements, recording measurement results, preparation of drainage channel planning designs, and calculation of the budget plan. A participatory approach is applied by involving the community and village officials in every stage of the activity. The results of the community service show that the community has a better understanding of the importance of a planned and optimally functioning drainage system. In addition, this activity produces a technical planning document for drainage channels adapted to existing field conditions and a Budget Plan as an initial reference for development. Overall, this community service activity provides a real contribution in increasing community capacity, supporting village environmental infrastructure planning, and encouraging the realization of sustainable settlement drainage and sanitation management.

Keywords: Environmental Drainage, Community Service, Technical Planning, Residential Sanitation

1. Pendahuluan

Permasalahan drainase lingkungan merupakan isu fundamental dalam pembangunan infrastruktur permukiman, terutama di wilayah pedesaan seperti Desa Sembunglor, Kecamatan Baureno, Kabupaten Bojonegoro. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan masyarakat setempat, ditemukan bahwa sistem drainase di desa tersebut belum berfungsi secara optimal. Kondisi ini ditandai dengan seringnya terjadi genangan air saat hujan lebat, terutama di area permukiman padat dan beberapa jalan lingkungan. Genangan tersebut tidak hanya mengganggu aktivitas masyarakat, tetapi juga berpotensi menurunkan kualitas sanitasi lingkungan dan meningkatkan risiko penyakit berbasis air seperti diare dan demam berdarah.

Secara empiris, belum optimalnya sistem drainase di Desa Sembunglor disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain belum adanya perencanaan teknis yang komprehensif, dalam pembangunan saluran air hujan. Sebagian besar saluran masih dibuat secara konvensional tanpa memperhitungkan kapasitas tampungan dan debit limpasan permukaan. Selain itu perubahan tata guna lahan akibat peningkatan permukiman menyebabkan berkurangnya daerah resapan air, sehingga volume limpasan meningkat dan saluran yang ada tidak mampu menampung air secara efektif. Selanjutnya, kurangnya pemeliharaan dan kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan saluran drainase yang sering tersumbat oleh sampah domestic. Terakhir, minimnya penerapan prinsip sanitasi berbasis lingkungan (*environmental sanitation*) yang mengintegrasikan aspek kebersihan air, drainase, dan pengelolaan limbah rumah tangga.

Dari sisi teoritis, kondisi tersebut menunjukkan perlunya perencanaan teknis untuk mencapai sistem drainase yang berkelanjutan. Menurut teori pengelolaan air perkotaan (*urban water management*), drainase yang efektif harus memperhitungkan hubungan antara curah hujan, limpasan permukaan, dan kapasitas saluran, serta mengutamakan konsep drainase berwawasan lingkungan (*eco-drainage*) yang berfungsi ganda sebagai sistem pengendali limpasan dan peningkat kualitas lingkungan. Selain itu, pendekatan *Integrated Urban Drainage Management (IUDM)* menekankan pentingnya kolaborasi teknis dan sosial dalam menjaga fungsi sistem drainase agar selaras dengan perilaku dan partisipasi masyarakat. Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini diarahkan untuk mengoptimalkan sistem drainase melalui perencanaan desain teknis yang sesuai dengan kondisi eksisting wilayah dan kebutuhan masyarakat. Upaya ini diharapkan menjadi solusi empiris yang dapat meminimalisir limpasan air hujan serta meningkatkan sanitasi permukiman secara berkelanjutan. Isu utama yang dihadapi Desa Sembunglor adalah pengelolaan air hujan dan sanitasi lingkungan yang belum terintegrasi. Ketidakseimbangan antara peningkatan pembangunan fisik dengan kemampuan sistem drainase menimbulkan masalah genangan dan kualitas lingkungan yang menurun. Secara akademik, hal ini mencerminkan adanya kesenjangan antara teori perencanaan sistem drainase dengan praktik implementasi di tingkat masyarakat pedesaan.

Program pengabdian ini hadir untuk menjembatani kesenjangan tersebut melalui transfer pengetahuan dan penerapan teknologi tepat guna. Pendekatan akademik yang digunakan yaitu Penerapan prinsip perencanaan teknis drainase dengan memperhatikan kemiringan saluran, kapasitas tampungan, dan material konstruksi yang efisien. Sehingga tujuan khusus dari kegiatan pengabdian ini adalah Menyusun perencanaan teknis sistem drainase lingkungan yang sesuai dengan kondisi eksisting Desa Sembunglor. Sedangkan dari sisi kontribusi terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), kegiatan ini memberikan penerapan nyata dari teori perencanaan sistem drainase dan peningkatan sanitasi lingkungan ke dalam konteks kehidupan masyarakat desa. Secara akademis, pengabdian ini menjadi wadah implementasi keilmuan bidang teknik sipil yaitu perencanaan design atau gambar dan rencana anggaran biaya (RAB) yang nantinya program ini memiliki dampak sosial langsung ke Masyarakat.

2. Metode

Teknik pendampingan yang digunakan dalam pelaksanaan program pengabdian ini dirancang secara sistematis dan berorientasi pada tujuan utama, yaitu meningkatkan kapasitas saluran drainase serta memelihara sistem drainase dan sanitasi lingkungan secara mandiri dan berkelanjutan. Pendampingan dilakukan melalui

pendekatan partisipatif, praktik, kolaboratif, dan aplikatif, sehingga mitra dapat terlibat secara aktif dalam setiap tahap kegiatan. Adapun teknik pendampingan yang diterapkan dijelaskan sebagai berikut:

A. Pendampingan Berbasis Partisipasi Masyarakat (Participatory Approach)

Teknik pendampingan ini melibatkan masyarakat sebagai subjek aktif dalam proses identifikasi masalah, perumusan solusi, dan pelaksanaan program. Pendekatan partisipatif dilakukan dengan cara:

1. Mengadakan diskusi untuk menggali kebutuhan dan harapan masyarakat terkait drainase
2. Melibatkan perangkat desa untuk berpartisipasi dalam kegiatan survei lapangan dan observasi kondisi saluran drainase.

Pendekatan ini memastikan bahwa solusi yang diambil sesuai dengan konteks lokal serta dapat diterima, dipahami, dan dijalankan oleh masyarakat.

B. Pendampingan Berbasis Praktik Lapangan (Field-Based Mentoring)

Pendampingan teknis di lapangan dilakukan secara langsung bersama untuk memberikan pengalaman praktis. Kegiatan meliputi:

1. Pengukuran elevasi saluran dan menentukan arah aliran.
2. Pengukuran panjang saluran yang direncanakan

Dengan teknik ini, diharapkan mendapatkan keterampilan aplikatif dan tidak hanya memahami teori semata.

C. Pendampingan Kolaboratif antara Tim Pengabdian dan Pemerintah Desa (Collaborative Assistance)

Dalam teknik ini, tim pengabdian bekerja bersama pemerintah desa untuk mendukung keberlanjutan program. Pendampingan dilakukan dalam bentuk:

1. Penyusunan dokumen desain teknis drainase yang akan digunakan sebagai dasar perencanaan pembangunan desa.
2. Penyusunan administrasi perencanaan (misalnya penyusunan RAB dan gambar kerja) bagi perangkat desa.

Kolaborasi ini memastikan bahwa hasil pendampingan dapat ditindaklanjuti oleh pemerintah desa dan memiliki daya guna jangka panjang.

D. Pendampingan Berbasis Monitoring dan Umpan Balik (Monitoring & Feedback Approach)

Pendampingan dilengkapi dengan sistem monitoring untuk mengevaluasi keberhasilan kegiatan. Teknik monitoring meliputi:

1. Peninjauan terhadap shop drawing yang di rencanakan apakah sudah sesuai dengan kebutuhan.
2. Pengumpulan umpan balik wawancara atau kuesioner atau diskusi terbuka.

Monitoring ini penting untuk memastikan bahwa solusi yang diberikan berjalan efektif dan dapat diperbaiki atau disesuaikan jika diperlukan.

Teknik pendampingan yang diterapkan dalam program ini dirancang secara rasional, terarah, dan integratif untuk mencapai tujuan pendampingan, yaitu meningkatkan kapasitas saluran drainase lingkungan. Pendampingan tidak hanya menekankan pada aspek teknis, tetapi juga menjaga keberlanjutan lingkungan permukiman.

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis yang dirancang untuk memastikan kegiatan berjalan terstruktur, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan mitra. Setiap tahapan saling berkaitan dan membentuk alur kerja yang komprehensif mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi akhir. Adapun tahapan kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

A. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan serangkaian kegiatan awal untuk memastikan bahwa program dapat dilaksanakan secara tepat sasaran. Kegiatan yang dilakukan meliputi pengumpulan data awal mengenai kondisi eksisting drainase dan sanitasi lingkungan di Desa Sembunglor. Koordinasi dengan perangkat desa untuk menyampaikan rencana pelaksanaan program. Penyusunan jadwal kegiatan, penentuan lokasi intervensi, serta penyiapan bahan, alat, dan sumber daya yang dibutuhkan. Tahap persiapan ini menjadi dasar penting untuk menyelaraskan persepsi, tujuan, dan teknis pelaksanaan di lapangan.

B. Tahap Sosialisasi Program

Tahap ini bertujuan untuk memberikan pemahaman terkait tujuan dan manfaat kegiatan pengabdian. Sosialisasi dilakukan melalui penjelasan mengenai urgensi pengelolaan drainase dan sanitasi permukiman. Paparan rencana kegiatan, peran peserta, serta output yang diharapkan. Diskusi untuk menerima saran dari masyarakat sebagai bentuk implementasi pendekatan partisipatif.

C. Tahap Pelaksanaan Kegiatan Teknis

Tahap ini merupakan inti kegiatan pengabdian yang berfokus pada implementasi solusi sesuai kebutuhan mitra. Kegiatan meliputi praktik lapangan berupa pengukuran, observasi kemiringan lahan, identifikasi jalur aliran, serta simulasi desain drainase. Pendampingan langsung kepada masyarakat dalam memahami konsep dan teknik dasar saluran.

D. Tahap Kolaborasi dan Penataan Lingkungan

Pada tahap ini dilakukan kegiatan kolaboratif antara tim pengabdian dan masyarakat untuk mengimplementasikan hasil perencanaan. Kegiatan mencakup penyusunan konsep desain berdasarkan kondisi lapangan. Penentuan lokasi prioritas dan diskusi untuk memastikan desain dan rencana yang dibuat sesuai dengan konteks lingkungan serta diterima oleh seluruh pemangku kepentingan

E. Tahap Monitoring dan Umpan Balik

Monitoring dilakukan secara berkala untuk menilai kelancaran proses dan efektivitas kegiatan yang telah dilaksanakan, meliputi observasi hasil implementasi kegiatan praktik dan perencanaan. Pengumpulan umpan balik dari peserta atau perwakilan warga terkait kendala maupun keberhasilan program. Penyesuaian metode pendampingan atau materi apabila terdapat kekurangan di lapangan.

F. Tahap Evaluasi dan Penyusunan Laporan

Tahap akhir program dilakukan untuk menilai keberhasilan kegiatan secara menyeluruh. Kegiatan meliputi evaluasi pencapaian tujuan program berdasarkan indikator output dan outcome. Identifikasi dampak program terhadap peningkatan kapasitas saluran. Penyusunan laporan akhir pengabdian sebagai bentuk pertanggungjawaban akademik dan dokumentasi kegiatan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada optimalisasi sistem drainase melalui perencanaan teknis di Desa Sembunglor menghasilkan beberapa capaian nyata yang diperoleh melalui proses pendampingan secara partisipatif, praktik, dan kolaboratif. Hasil pendampingan ini mencerminkan perubahan pada aspek pengetahuan, keterampilan, serta keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan drainase dan sanitasi lingkungan permukiman.

Hasil pertama yang dicapai adalah meningkatnya pemahaman masyarakat mengenai fungsi dan pentingnya sistem drainase lingkungan. Melalui kegiatan sosialisasi dan diskusi, masyarakat mulai memahami hubungan antara sistem drainase yang tidak optimal dengan terjadinya genangan air, limpasan permukaan yang tidak terkontrol, serta dampaknya terhadap sanitasi dan kesehatan lingkungan. Pemahaman ini menjadi dasar penting bagi perubahan pola pikir masyarakat dalam memandang drainase tidak hanya sebagai saluran pembuang air, tetapi sebagai bagian integral dari sistem lingkungan permukiman.

Hasil kedua adalah peningkatan keterampilan teknis masyarakat dalam mengidentifikasi permasalahan drainase di lingkungan mereka. Melalui praktik lapangan dan pendampingan langsung, masyarakat mampu melakukan pengamatan kondisi saluran eksisting, mengenali titik-titik rawan genangan, memahami arah aliran air hujan, serta mengidentifikasi permasalahan teknis seperti kemiringan saluran yang tidak memadai dan sedimentasi. Masyarakat juga dilatih untuk memahami konsep dasar perencanaan teknis drainase secara sederhana dan aplikatif. Hasil ketiga berupa tersusunnya konsep perencanaan teknis sistem drainase berbasis kondisi riil lapangan. Konsep ini dihasilkan melalui proses kolaboratif antara tim pengabdian dan masyarakat, dengan mempertimbangkan karakteristik lingkungan permukiman, kondisi topografi, serta kebutuhan

sanitasi masyarakat. Perencanaan yang dihasilkan bersifat kontekstual dan realistis, sehingga dapat dijadikan acuan awal bagi pemerintah desa dalam upaya perbaikan sistem drainase secara bertahap.

Selain itu, pendampingan juga menghasilkan meningkatnya partisipasi dan kepedulian masyarakat terhadap kebersihan dan keberlanjutan fungsi saluran drainase. Masyarakat menunjukkan keterlibatan aktif dalam diskusi, praktik lapangan, serta penentuan lokasi prioritas penanganan. Hal ini menunjukkan adanya perubahan sikap dari sebelumnya pasif menjadi lebih proaktif dalam menjaga lingkungan permukiman. Sebelum pelaksanaan kegiatan pengukuran teknis di lapangan, tim pengabdian melaksanakan diskusi awal bersama perwakilan tokoh masyarakat sebagai langkah strategis untuk menyamakan persepsi dan memahami kondisi riil di lapangan. Diskusi ini bertujuan untuk menggali informasi awal terkait permasalahan drainase dan sanitasi yang selama ini dirasakan oleh masyarakat, sekaligus sebagai dasar dalam menentukan metode dan lokasi pengukuran yang tepat.



Gambar 1. Supervisi dan koordinasi lapangan

Dalam diskusi tersebut, masyarakat menyampaikan berbagai permasalahan yang sering terjadi, seperti genangan air saat hujan dengan intensitas sedang hingga tinggi, aliran air yang tidak lancar akibat sedimentasi dan sampah, serta saluran drainase yang tidak memiliki kemiringan memadai. Informasi empiris yang diperoleh ini menjadi data penting untuk melengkapi hasil observasi awal tim pengabdian. Selain identifikasi permasalahan, diskusi pra-pengukuran juga difokuskan pada penentuan titik-titik prioritas yang akan dilakukan pengukuran. Penentuan lokasi dilakukan secara partisipatif dengan mempertimbangkan tingkat frekuensi genangan, dampak terhadap aktivitas masyarakat, serta keterkaitannya dengan sistem sanitasi permukiman.

Melalui diskusi ini, masyarakat berperan aktif dalam memberikan masukan berdasarkan pengalaman sehari-hari mereka. Tim pengabdian juga menjelaskan tujuan dan tahapan pengukuran yang akan dilakukan, termasuk jenis data yang dikumpulkan, seperti dimensi saluran, kemiringan lahan, dan arah aliran air hujan. Penjelasan ini bertujuan agar masyarakat memahami proses teknis yang akan dilaksanakan dan dapat terlibat secara aktif selama kegiatan berlangsung. Secara keseluruhan, diskusi pra-pengukuran berjalan dengan baik dan menghasilkan kesepakatan. Kegiatan ini menjadi fondasi penting bagi pelaksanaan pengukuran teknis yang lebih terarah, efektif, dan sesuai dengan kondisi lapangan, sekaligus memperkuat pendekatan partisipatif dalam pelaksanaan program pengabdian masyarakat.



Gambar 2. Pelaksanaan Pengukuran

Pelaksanaan pengukuran lapangan dilakukan sebagai bagian dari kegiatan teknis dalam rangka memperoleh data empiris terkait kondisi eksisting. Kegiatan ini dilaksanakan setelah melalui tahap diskusi pra-pengukuran untuk memastikan bahwa lokasi dan metode pengukuran sesuai dengan permasalahan yang dihadapi masyarakat. Pengukuran dilakukan secara langsung di lapangan dengan melibatkan tim pengabdian dan tokoh masyarakat setempat. Keterlibatan masyarakat bertujuan untuk meningkatkan pemahaman terhadap kondisi teknis drainase sekaligus memastikan bahwa data yang diperoleh mencerminkan kondisi riil di lingkungan permukiman. Objek pengukuran meliputi saluran drainase eksisting, kondisi lahan sekitar, serta titik-titik yang berpotensi menjadi lokasi genangan air saat hujan. Jenis pengukuran yang dilakukan antara lain pengukuran dimensi saluran (lebar dan kedalaman), pengamatan kondisi fisik saluran, serta pengukuran kemiringan lahan dan arah aliran air. Selain itu, dilakukan pula identifikasi terhadap hambatan aliran seperti sedimentasi, tumbuhan liar, dan tumpukan sampah yang dapat mengurangi kapasitas saluran.

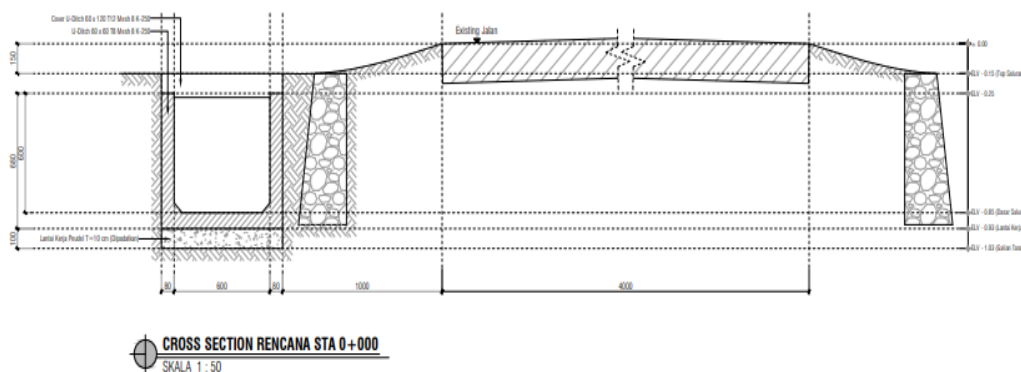
Seluruh hasil pengukuran dicatat secara sistematis sebagai data dasar dalam penyusunan perencanaan teknis drainase. Selama proses pengukuran, tim pengabdian memberikan pendampingan dan penjelasan teknis secara langsung kepada masyarakat terkait fungsi setiap parameter yang diukur serta keterkaitannya dengan kelancaran aliran air hujan. Pendekatan ini memungkinkan masyarakat memahami secara praktis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sistem drainase di lingkungan mereka. Hasil pelaksanaan pengukuran menunjukkan bahwa beberapa saluran drainase memiliki dimensi yang tidak seragam, kemiringan yang kurang memadai, serta mengalami penyempitan akibat sedimentasi dan aktivitas masyarakat. Temuan ini menguatkan hasil diskusi sebelumnya dan menjadi dasar penting dalam penyusunan konsep perencanaan teknis sebagai solusi pengendalian limpasan air hujan dan peningkatan sanitasi permukiman. Secara keseluruhan, pelaksanaan pengukuran lapangan berjalan dengan lancar dan memberikan data teknis yang valid dan relevan.



Gambar 3 Pencatatan Hasil Pengukuran

Pencatatan hasil pengukuran dilakukan sebagai tahapan lanjutan dari kegiatan pengukuran lapangan guna memastikan seluruh data teknis yang diperoleh terdokumentasi secara sistematis dan akurat. Kegiatan ini menjadi bagian penting dalam proses perencanaan teknis sistem drainase yang berbasis kondisi riil lapangan. Seluruh hasil pengukuran yang meliputi dimensi saluran drainase, kemiringan lahan, arah aliran air, serta kondisi fisik saluran dicatat secara langsung di lapangan oleh tim pengabdian. Pencatatan dilakukan menggunakan formulir pencatatan sederhana yang mudah dipahami, sehingga masyarakat dapat mengikuti dan memahami data yang dikumpulkan. Data yang dicatat mencakup informasi lokasi pengukuran, jenis saluran, lebar dan kedalaman saluran, kondisi eksisting saluran, serta temuan lapangan seperti adanya sedimentasi, kerusakan struktur, atau hambatan aliran. Selain data kuantitatif, dicatat pula data kualitatif berupa hasil pengamatan visual dan keterangan tambahan dari masyarakat terkait kondisi saluran saat musim hujan.

Selama proses pencatatan, tim pengabdian memberikan pendampingan dan penjelasan mengenai pentingnya ketelitian dalam mencatat data teknis, serta bagaimana data tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan perencanaan drainase. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap fungsi data pengukuran dan mendorong partisipasi aktif dalam proses perencanaan. Hasil pencatatan pengukuran selanjutnya direkapitulasi dan diverifikasi untuk memastikan kesesuaian antara data lapangan dan kondisi aktual. Proses verifikasi dilakukan melalui pengecekan ulang data serta diskusi singkat dengan perwakilan masyarakat untuk menghindari kesalahan interpretasi. Secara keseluruhan, kegiatan pencatatan hasil pengukuran telah dilaksanakan dengan baik dan menghasilkan data teknis yang lengkap dan terstruktur. Data ini menjadi dasar utama dalam analisis permasalahan drainase serta perumusan solusi perencanaan teknis yang efektif dalam upaya pengendalian limpasan air hujan dan peningkatan sanitasi permukiman.

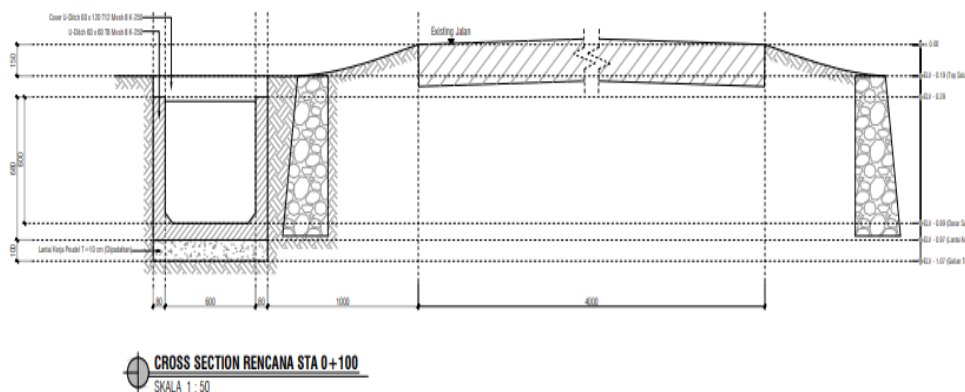


Gambar 4. Design Perencanaan Saluran titik Awal

Pelaksanaan desain perencanaan saluran pada titik awal dilakukan sebagai tindak lanjut dari hasil pengukuran dan pencatatan data lapangan. Tahapan ini bertujuan untuk merumuskan konsep perencanaan teknis saluran drainase yang sesuai dengan kondisi eksisting serta mampu mengendalikan limpasan air hujan secara efektif pada lokasi awal aliran. Penentuan titik awal perencanaan saluran didasarkan pada hasil identifikasi lapangan yang menunjukkan lokasi tersebut sebagai area dengan potensi akumulasi limpasan air hujan tertinggi serta berfungsi sebagai awal sistem aliran drainase lingkungan. Pemilihan titik awal ini dilakukan secara partisipatif melalui diskusi antara tim pengabdian dan masyarakat, dengan mempertimbangkan arah aliran alami, kontur lahan, serta keterkaitan dengan jaringan saluran di hilir. Dalam pelaksanaan desain, tim pengabdian menyusun perencanaan dimensi saluran berdasarkan data hasil pengukuran, meliputi lebar, kedalaman, dan kemiringan saluran. Prinsip perencanaan mengacu pada kelancaran aliran, kemudahan pemeliharaan, serta kesesuaian dengan kondisi permukiman sekitar. Selain itu, aspek sanitasi lingkungan juga menjadi pertimbangan utama, sehingga desain saluran diarahkan untuk

meminimalkan genangan dan mencegah pencemaran lingkungan. Masyarakat dilibatkan secara aktif dalam proses penyusunan desain melalui penjelasan teknis sederhana dan diskusi mengenai bentuk serta posisi saluran. Pendekatan ini bertujuan agar masyarakat memahami konsep dasar perencanaan dan mampu mengimplementasikan serta memelihara saluran secara mandiri di masa mendatang.

Hasil dari tahap ini adalah tersusunnya desain awal saluran drainase yang mencakup sketsa perencanaan, penentuan dimensi teknis, serta arah aliran pada titik awal sistem drainase. Desain ini menjadi acuan awal dalam perencanaan lanjutan pada segmen saluran berikutnya dan sebagai dasar dalam upaya optimalisasi sistem drainase lingkungan. Pelaksanaan desain perencanaan saluran pada titik akhir merupakan tahapan lanjutan dari perencanaan teknis sistem drainase yang bertujuan untuk memastikan bahwa aliran air hujan dapat dialirkan dan dibuang secara lancar, dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Tahapan ini dilakukan berdasarkan hasil pengamatan, pengukuran lapangan, pencatatan data teknis, serta desain perencanaan pada titik awal dan segmen saluran sebelumnya. Penentuan titik akhir saluran dilakukan melalui identifikasi lokasi pembuangan air yang tersedia seperti saluran drainase utama, sungai kecil, atau badan air penerima lainnya. Pemilihan outlet mempertimbangkan kapasitas saluran penerima, kondisi topografi, arah aliran alami, serta potensi dampak terhadap sanitasi dan lingkungan permukiman.



Gambar 5. Design Perencanaan Saluran titik Akhir

Proses penentuan ini untuk memastikan kesesuaian dengan kondisi lapangan dan rencana pengelolaan lingkungan setempat. Dalam penyusunan desain titik akhir, tim pengabdian memperhatikan aspek teknis berupa elevasi outlet, kemiringan saluran menuju titik pembuangan, serta kestabilan struktur pada area akhir saluran. Desain diarahkan agar aliran air dapat keluar secara gravitasi tanpa menimbulkan backflow atau genangan di sepanjang saluran. Aspek sanitasi lingkungan menjadi pertimbangan utama dalam desain titik akhir saluran. Outlet dirancang agar tidak menimbulkan genangan, bau, atau pencemaran di sekitar permukiman, serta mudah dipantau dan dipelihara oleh masyarakat. Tim pengabdian memberikan penjelasan teknis mengenai fungsi titik akhir saluran dan pentingnya menjaga kebersihan area outlet agar sistem drainase dapat berfungsi secara optimal dan berkelanjutan. Hasil dari tahap ini adalah tersusunnya desain perencanaan saluran pada titik akhir yang mencakup arah aliran, elevasi pembuangan. Desain ini menjadi bagian integral dari keseluruhan sistem perencanaan drainase dan menjadi acuan penting dalam upaya pengendalian limpasan air hujan dan peningkatan sanitasi permukiman. Secara keseluruhan, pelaksanaan desain perencanaan saluran pada titik akhir telah dilaksanakan dengan baik dan menghasilkan rancangan yang teknis, aplikatif, serta sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Tahapan ini melengkapi rangkaian perencanaan teknis sistem drainase sebagai solusi berkelanjutan bagi permasalahan genangan dan sanitasi lingkungan.

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pembangunan saluran drainase dilakukan sebagai bagian dari tindak lanjut perencanaan teknis yang telah disusun berdasarkan hasil pengukuran

lapangan dan desain perencanaan saluran. Penyusunan RAB bertujuan untuk memberikan gambaran kebutuhan biaya secara realistis dan terukur sebagai dasar pelaksanaan pembangunan maupun pengajuan dukungan pendanaan di tingkat desa. Perhitungan RAB disusun dengan mengacu pada volume pekerjaan yang diperoleh dari hasil perencanaan dimensi saluran drainase, meliputi panjang saluran, lebar, dan kedalaman rencana. Berdasarkan dimensi tersebut, dihitung volume masing-masing item pekerjaan secara sistematis, sehingga kebutuhan material dan tenaga kerja dapat ditentukan secara tepat. Komponen biaya dalam RAB mencakup pekerjaan persiapan, pekerjaan galian tanah, pekerjaan pemasangan saluran uditch, pekerjaan perapihan dan finishing, serta pekerjaan pendukung lainnya. Setiap item pekerjaan dihitung berdasarkan volume pekerjaan dikalikan dengan harga satuan pekerjaan yang berlaku. Harga satuan disesuaikan dengan kondisi lokal, mempertimbangkan harga material dan upah tenaga kerja di wilayah Desa Sembunglor agar anggaran yang disusun bersifat realistis dan aplikatif. Selain biaya konstruksi utama, perhitungan RAB juga memperhitungkan kebutuhan biaya pendukung seperti pengadaan alat sederhana, biaya mobilisasi tenaga kerja, serta biaya lain yang relevan dengan pelaksanaan pembangunan saluran drainase. Penyusunan anggaran dilakukan secara efisien dengan tetap memperhatikan mutu pekerjaan dan keberlanjutan fungsi saluran. Dalam proses penyusunan RAB, tim pengabdian memberikan pendampingan kepada masyarakat dan perangkat desa untuk memahami prinsip dasar perhitungan biaya pembangunan saluran drainase.

Pendekatan ini bertujuan agar masyarakat memiliki pemahaman awal terkait estimasi biaya, sehingga dapat menjadi acuan dalam perencanaan pembangunan skala lingkungan secara mandiri di masa mendatang. Hasil perhitungan RAB menunjukkan besaran kebutuhan anggaran yang proporsional dengan kondisi dan kapasitas saluran yang direncanakan. RAB yang disusun tidak hanya berfungsi sebagai dokumen teknis, tetapi juga sebagai alat perencanaan yang mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan drainase lingkungan dan peningkatan sanitasi permukiman. Secara keseluruhan, perhitungan Rencana Anggaran Biaya pembangunan saluran drainase telah dilakukan secara sistematis, transparan, dan berbasis data lapangan. RAB ini diharapkan dapat menjadi pedoman teknis bagi pemerintah desa dan masyarakat dalam merealisasikan pembangunan saluran drainase yang efektif, efisien, dan berkelanjutan di Desa Sembunglor.

**REKAPITULASI
BILL OF QUANTITY (BOQ)**

Pekerjaan : Pembangunan Saluran Drainase
 Titik : 0 sd 99,60

No Divisi	Uraian	Jumlah Harga Penawaran (Rp)
DIV 1	UMUM	3.200.000,00
DIV 2	SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI (SMKK)	2.900.000,00
DIV 3	DRAINASE	83.650.056,00
DIV 4	PERSIAPAN TANAH DAN GEOSINTETIK	8.576.321,20
DIV 8	STRUKTUR	920.462,70
(A)	Jumlah	99.546.839,90
(B)	Pajak Pertambahan Nilai (PPn) = 11% x (A)	10.950.372,39
(C)	JUMLAH TOTAL HARGA = (A) + (B)	110.499.212,29
		110.499.200,00

Terbilang : Seratus Sepuluh Juta Empat Ratus Sembilan puluh Sembilan Ribu Dua Ratus Rupiah

Gambar 6. Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Saluran Drainase

4. Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan dan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul “Optimalisasi Sistem Drainase Melalui Perencanaan Teknis Sebagai Solusi Pengendalian Limpasan Air Hujan Serta Upaya Peningkatan Sanitasi Permukiman”, dapat disimpulkan bahwa program ini telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Kegiatan pengabdian mampu mengidentifikasi permasalahan sistem drainase dan sanitasi lingkungan secara komprehensif melalui pendekatan partisipatif dan berbasis data lapangan. Proses pendampingan yang meliputi tahap persiapan, sosialisasi, pelaksanaan kegiatan teknis, kolaborasi, hingga monitoring dan umpan

balik, memberikan pemahaman yang lebih baik kepada masyarakat mengenai pentingnya perencanaan teknis drainase dalam pengendalian limpasan air hujan. Hasil pengukuran lapangan dan pencatatan data teknis menjadi dasar dalam penyusunan desain perencanaan saluran drainase yang kontekstual dan realistis. Selain itu, penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) memberikan gambaran kebutuhan biaya pembangunan saluran drainase secara rasional dan aplikatif, yang dapat dimanfaatkan sebagai acuan perencanaan pembangunan desa. Secara keseluruhan, program pengabdian ini tidak hanya menghasilkan keluaran berupa dokumen perencanaan gambar teknis dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) tetapi juga meningkatkan kapasitas dan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan drainase dan sanitasi lingkungan. Hal ini menunjukkan peran strategis perguruan tinggi dalam mendukung pembangunan lingkungan permukiman yang berkelanjutan melalui penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada LPPM Universitas Bojonegoro serta Pemerintah Desa Sembunglor atas kesempatan, fasilitasi, dan kerja sama yang telah diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

5. Daftar Rujukan

- Anggraheni, A. N. and E. (2023). Effectiveness analysis of East Sunter polder system for flood control management using HEC-HMS & HEC-RAS software A. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1173, 1–13. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1173/1/012043>
- Burhanudin, H. (2011). Kajian Pembangunan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Di Kawasan Perumahan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 11(1).
- Florince, F., Arifaini, N., & Adha, I. (2016). Studi Kolam Retensi sebagai Upaya Pengendalian Banjir Sungai Way Simpur Kelurahan Palapa Kecamatan Tanjung Karang Pusat. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 3(3), 507–520.
- Guntoro, D. E., Harisuseno, D., & Cahya, E. N. (2017). Pengelolaan Drainase Secara Terpadu Untuk Pengendalian Genangan Di Kawasan Sidokare Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Tenik Pengairan*, 008(01), 60–71. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2017.008.01.06>
- Kamila, N., Wardhana, I. W., & Sutrisno, E. (2016). Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage) Di Kelurahan Jatisari, Kecamatan Mijen, Kota Semarang (Doctoral dissertation, Diponegoro University)
- Munawir Rio Anugrah¹, Devika Cherly Putrihadiningrum², Farah Rahmawati³, A. M. (2023). Nusantara Community Empowerment Review Meningkatkan Kejernihan Air di Desa. *Nusantara Community Empowerment Review*, 1(1), 1–8.
- M Damayanti^{1,*}, M. S. and I. K. (2020). The road drainage planning for flood control in Dr . Djunjunan road , Pasteur – Bandung The road drainage planning for flood control in Dr . Djunjunan road , Pasteur – Bandung. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 1–10. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/732/1/012032>
- Notanubun, A., Betaubun, R. J., & Johanes, S. (2023). Evaluasi Sistem Drainase Ruas Jalan Lokki-Iha Kulur Desa Luhu Kecamatan Huamual Kabupaten Seram Bagian Barat. *Journal Agregate*, 2(2), 160-167.
- Noviyanti, N. I., Charits, M., & Muharis, C. (2023). Perencanaan Ulang Saluran Drainase Jalan Raya Berwawasan Lingkungan Di Kecamatan Gumukmas Kabupaten Jember. *TECHNOVATAR Jurnal Teknologi, Industri, dan Informasi*, 1(1), 47-57.
- Panduan Drainase Berbasis Masyarakat dari Kementerian pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya

Rurung, M. A., Riogilang, H., & Hendratta, L. A. (2019). Perencanaan sistem drainase berwawasan lingkungan dengan sumur resapan di lahan Perumahan Wenwin–Sea Tumpengan Kabupaten Minahasa. *Jurnal Sipil Statik*, 7(2).