

Pompa Hidram Sebagai Solusi Pompa Hemat Listrik Untuk Distribusi Air Desa Cibuluh

Abdur Rohman Harits Martawireja ^{1*}, Hadi Supriyanto ²,
Wahyudi Purnomo ³, Nur Wisma Nugraha ⁴, Pipit Anggraeni ⁵,
Ega Mardoyo ⁶, Dandi Cahyadi ⁷, Moch Fikrie Dzulfikar ⁸

¹⁻⁸ Politeknik Manufaktur Bandung

* harits@ae.polman-bandung.ac.id

Abstrak

Krisis air bersih merupakan tantangan global yang mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, terutama di wilayah pedesaan yang belum memiliki infrastruktur memadai. Desa Cibuluh, Kabupaten Subang, Jawa Barat, meskipun memiliki sumber air yang melimpah, menghadapi kendala dalam distribusi air bersih dari sumber air bersih ke pemukiman warga. Menanggapi permasalahan ini, Politeknik Manufaktur Negeri Bandung melalui program pengabdian masyarakat menerapkan teknologi pompa hidram di Kampung Ciseupan sebagai solusi distribusi air yang hemat energi dari sumber air bersih ke penampungan. Kegiatan ini mencakup survei lokasi, perancangan, perakitan, instalasi, dan uji fungsi pompa bersama warga. Teknologi pompa hidram memanfaatkan energi aliran air secara gravitasi tanpa memerlukan listrik. Kegiatan pengabdian ini melibatkan 10 warga dalam pembangunan dan memberikan manfaat bagi 35 kepala keluarga. Pompa hidram yang dibuat mampu mengalirkan air dengan debit 0,13 liter/detik di titik keluar penampungan. Teknologi ini berhasil membuat akses air bersih ke warga dengan biaya operasional rendah serta mendukung kualitas hidup masyarakat. Kolaborasi aktif dengan warga membuktikan efektivitas penerapan teknologi tepat guna sebagai solusi berkelanjutan untuk infrastruktur dasar di pedesaan.

Kata Kunci: pompa hidram, air bersih, hemat energi

Pendahuluan

Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup masyarakat (Abedin et al., 2014). Namun, sebagian besar wilayah pedesaan di Indonesia, termasuk Desa Cibuluh, Kabupaten Subang, Jawa Barat, masih mengalami kesulitan dalam mengakses air bersih karena keterbatasan infrastruktur dan sumber daya yang tersedia (Sunarya et al., 2025). Meskipun desa ini dikelilingi oleh sumber air yang melimpah berupa aliran sungai, akses terhadap air bersih tetap sulit. Air dari aliran sungai tidak dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih. Sumber air bersih yang tersedia berada pada jarak yang cukup jauh dari pemukiman warga, dan tidak adanya debit air yang memadai untuk penampungan serta masalah distribusi yang belum merata menjadikan masalah air ini cukup menjadi perhatian. Akibatnya, sebagian warga mengalami kesulitan dalam memperoleh air bersih. Selain itu, beberapa warga mencoba menggunakan pompa listrik, namun ketergantungan pada energi listrik untuk sistem

distribusi air memperburuk keadaan, dengan biaya operasional yang tinggi dan pasokan listrik yang tidak selalu konsisten menyebabkan terhambatnya distribusi aliran air bersih di pemukiman warga (Yusniati & Tharo, 2017). Oleh karena itu, dibutuhkan solusi teknologi tepat guna yang efisien, hemat energi, dan sesuai dengan kondisi geografis desa (Mukhtar et al., 2024).

Teknologi dan pengetahuan untuk distribusi air yang ramah lingkungan bisa membantu mengatasi masalah akses air bersih (Kurniawan, 2020), terutama di desa. Salah satu teknologi yang efektif adalah pompa hidram. Pompa ini menggunakan energi dari aliran air untuk memompa air ke tempat yang lebih tinggi tanpa listrik (Anwar et al., 2023; Muhaimin et al., 2016). Teknologi ini cocok di daerah yang sulit mendapatkan listrik karena bisa bekerja sendiri dan efisien (Supriatna, 2021). Penggunaan pompa hidram di berbagai tempat telah memberikan solusi distribusi air yang murah dan berkelanjutan, serta mengurangi beban masyarakat (Hidayat et al., 2016; Wangi & Kuncoro, 2021). Sistem ini sederhana, tahan lama, dan hanya butuh perawatan sedikit, sehingga cocok untuk daerah dengan sumber daya teknis terbatas (L.B et al., 2018). Pompa hidram efektif di lokasi dengan perbedaan ketinggian antara sumber air dan tempat distribusi, menggunakan gravitasi sebagai tenaga utama (Kurniawan et al., 2021). Menurut penelitian penggunaan pompa hidram di Desa Sukaraja meningkatkan distribusi air bersih tanpa menambah konsumsi energi.

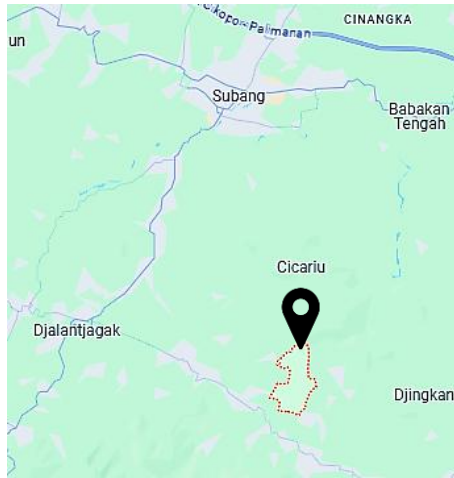
Berdasarkan tantangan yang dimiliki Desa Cibuluh, penerapan pompa hidram merupakan pilihan baik untuk mengatasi permasalahan distribusi air bersih di wilayah tersebut. Sistem ini dirancang untuk memanfaatkan aliran air dari sumber yang tersedia di sekitar desa, tanpa bergantung pada listrik. Keunggulan utama dari pompa hidram terletak pada efisiensi energi, biaya operasional yang rendah, dan kemudahan dalam perawatan, memungkinkan warga desa untuk secara mandiri mengelola sistem tersebut. Dengan pendekatan ini tidak hanya berfungsi sebagai solusi teknis, tetapi juga memperkuat kemandirian masyarakat untuk dapat akses terhadap air bersih.

Metode Pelaksanaan

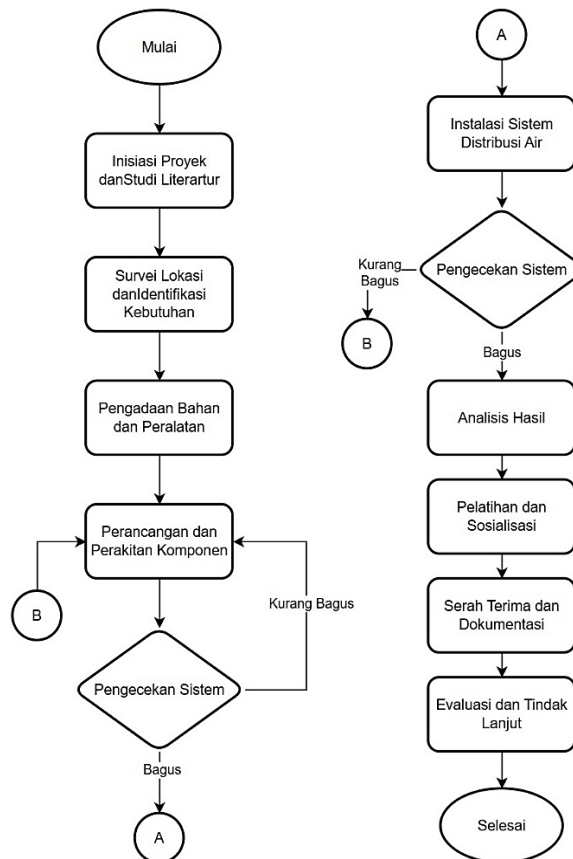
Pelaksanaan pembuatan dan instalasi pompa air hidram di Desa Cibuluh dilakukan melalui program pengabdian kepada masyarakat dengan pendekatan partisipatif, yang secara aktif melibatkan mahasiswa serta warga setempat dalam setiap tahapan kegiatan. Kegiatan ini berlangsung di Desa Cibuluh, Kabupaten Subang, Jawa Barat, pada Oktober 2024. Peta lokasi kegiatan ditampilkan pada Gambar 1.

Mitra utama dalam kegiatan ini adalah warga Desa Cibuluh, khususnya kelompok masyarakat yang terdampak langsung oleh keterbatasan distribusi air bersih. Pendekatan partisipatif diterapkan untuk memastikan keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap proses, mulai dari identifikasi kebutuhan, perencanaan sistem, hingga pemeliharaan pasca implementasi. Tahapan metode pengabdian mencakup persiapan (studi literatur dan perencanaan teknis), survei lapangan, penyuluhan mengenai pentingnya distribusi air bersih, pembuatan pompa hidram, pendampingan saat instalasi dan uji fungsi sistem pelatihan pengoperasian dan perawatan pompa hidram. Indikator keberhasilan kegiatan ini meliputi meningkatnya keterampilan warga dalam mengoperasikan dan merawat

sistem, serta adanya peningkatan akses air bersih. Tahapan kegiatan divisualisasikan pada flowchart Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Desa Cibuluh, Kabupaten Subang, Jawa Barat



Gambar 2. Flowchart Tahapan pengabdian pada Masyarakat Desa Cibuluh

Secara teknis, kegiatan dimulai dengan studi literatur untuk memahami prinsip kerja pompa hidram dan menyesuaikannya dengan kondisi geografis setempat. Survei lokasi menentukan sumber air dan titik optimal pemasangan pompa berdasarkan elevasi dan jarak distribusi. Selanjutnya, pengadaan dan perakitan sistem pompa hidram dilakukan. Setelah sistem dirakit, uji kebocoran dan efisiensi awal dilakukan sebelum instalasi.

Setelah instalasi, sistem diuji untuk mengukur debit, tekanan, dan efisiensinya. Data hasil pengujian dianalisis untuk mengevaluasi performa sistem. Masyarakat diberikan pelatihan operasional dan perawatan pompa, diikuti serah terima dan dokumentasi kegiatan. Evaluasi keberlanjutan dilakukan melalui wawancara, observasi langsung, dan pemantauan berkala kinerja pompa pasca implementasi.

Hasil dan Pembahasan

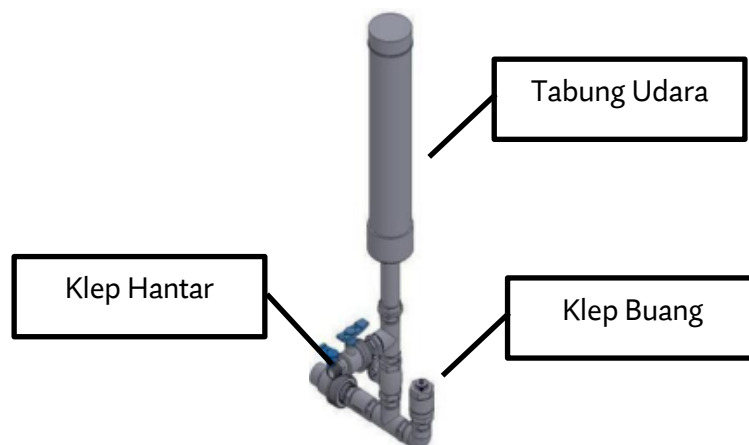
Survei Lokasi dan Identifikasi Kebutuhan

Survei lokasi dilaksanakan untuk menentukan sumber air dan titik optimal pemasangan pompa berdasarkan elevasi dan jarak distribusi. Gambar 3 menyajikan dokumentasi survei lokasi sumber air bersih. Sumber air bersih diperoleh dari aliran mata air yang terletak di area persawahan. Air ini digunakan untuk mengairi areal persawahan. Terdapat pula bak penampungan air di pemukiman warga dan jalur distribusi air bersih masing-masing warga.



Gambar 3. Survei Lokasi Sumber Air Bersih, Lokasi Penampungan dan Jalur Distribusi Air Bersih

Perancangan Komponen Utama Pompa Hidram 2”



Gambar 4. Rancangan Pompa Hidram (Setiawan, 2018)

1. Klep Buang

Klep buang adalah bagian penting pompa hidram. Klep ini harus dirancang agar berat dan gerakannya sesuai kebutuhan. Fungsinya mengubah energi gerak fluida menjadi energi tekanan untuk mengalirkan fluida ke tabung udara.

Dalam perancangan pompa hidram, kapasitas air adalah faktor penting. Survei lapangan diperlukan untuk perhitungan perancangan. Berdasarkan survei sumber air memiliki kapasitas 2 liter per detik. Selama survei, digunakan wadah 120 liter, dengan alat seperti stopwatch, wadah, meteran, dan gelas ukur untuk hasil akurat.

2. Klep Hantar

Klep hantar harus memiliki lubang besar agar air yang dipompa masuk ke ruang udara. Klep ini dirancang sebagai klep satu arah, biasanya terbuat dari karet fleksibel dan berfungsi seperti klep kerdam. Perancangan klep hantar memerlukan berbagai jenis bahan: Reducer 3 inch ke 2 inci, L 2 inch, T 2 inch, Reducer 2 inch ke 1 inch, Pipa 1 inci.

3. Tabung Udara

Tabung udara berfungsi untuk mengatur tekanan yang membuka dan menutup kedua klep. Jika tabung udara bocor, pompa tidak akan bekerja dengan baik. Tabung ini memiliki lubang keluaran air yang terletak beberapa sentimeter di atas klep hantar. Tabung udara dirancang dengan diameter 2”.

Pembuatan dan Perakitan sistem

Setelah tahap perancangan, langkah berikutnya adalah tahap implementasi. Ada 3 langkah dalam implementasi alat ini: Pembuatan/fabrikasi, perakitan, dan pemasangan pompa. Proses ini melibatkan warga 10 warga untuk semua proses di hari-hari yang berbeda.

1. Pembuatan Pompa

Proses pengerjaan pompa air hidram berupa pekerjaan memotong pipa sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan sebelumnya.



Gambar 5. Pembuatan Pompa dibantu Masyarakat

2. Perakitan

Proses merakit pompa air hidram dimulai dengan memasang klep hantar di saluran masuk untuk mengatur aliran air ke dalam sistem dan klep buang di saluran keluar untuk mengontrol aliran air yang dipompa. konektor L digunakan untuk menyambung pipa yang perlu berbelok dan konektor T untuk membagi aliran. Pipa dan sambungannya dipastikan terpasang dengan benar agar tidak bocor.



Gambar 6. Perakitan Pompa

3. Pemasangan Pompa dan Instalasi Distribusi Air

Pompa Hidram dipasang sesuai dengan titik yang sudah ditentukan dan mudah dijangkau serta dekat dengan bak penyimpanan. Setelah pompa terpasang pompa diuji untuk memastikan berfungsi dengan baik, memompa air secara otomatis menggunakan tekanan air. Pompa akan mengalirkan aliran air ke bak penampungan yang letaknya lebih tinggi dari pompa hidram dan pipa distribusi. Selanjutnya air dari penampungan akan dialirkan melalui pipa distribusi ke 35 kepala keluarga.



Gambar 7. Uji Coba Pompa dan pemasangan pipa distribusi

Pengecekan Sistem

Gambar 8 menunjukkan kegiatan pengujian atau demonstrasi akhir prototipe hidrum. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem, dengan menggambarkan penempatan head air supply (titik elevasi) menuju penampung. Pengecekan dilakukan bersama warga.



Gambar 8. Uji Coba Pompa dan pemasangan pipa distribusi

Dilakukan pengamatan terhadap volume air yang ditampung dalam bak penampungan dengan dimensi $4 \times 3 \times 1 \text{ m} = 12 \text{ m}^3$, bak penampungan penuh selama satu hari / 24 jam. maka debit airnya adalah:

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{12}{86400} = 0,000138 \text{ m}^3/\text{s} = 0,138 \text{ liter/detik}$$

Sosialisasi

Kegiatan terakhir adalah sosialisasi dan serah terima kepada warga. Gambar 9 merupakan kegiatan pertemuan dengan warga sekaligus sosialisasi hasil penerapan pompa hidram.



Gambar 9. Pengujian pompa hidram dan sosialisasi penggunaan kepada masyarakat

Kesimpulan

Sistem distribusi air bersih berbasis pompa hidram telah berhasil dirancang dan diimplementasikan di Kampung Ciseupan 2, Desa Cibuluh, Kabupaten Subang, Jawa Barat. Sistem ini memanfaatkan energi kinetik air tanpa memerlukan sumber energi eksternal. Pompa ini mampu mengalirkan air bersih dengan debit 0,13 liter per detik yang mencukupi untuk kebutuhan 35 kepala keluarga, serta mengurangi risiko penyakit akibat air kotor. Teknologi pompa hidram terbukti menjadi solusi efektif dan berkelanjutan untuk distribusi air bersih di daerah terpencil. Dengan biaya rendah, efisiensi tinggi, dan kemudahan operasional, teknologi ini dapat direplikasi di wilayah lain dengan karakteristik serupa untuk mendukung keberlanjutan akses air bersih.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung, khususnya Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, atas dukungan yang telah diberikan untuk keberlangsungan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Referensi

- Abedin, M. A., Shaw, R., & Habiba, U. (2014). Community Perception and Adaptation to Safe Drinking Water Scarcity: Salinity, Arsenic, and Drought Risks in Coastal Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Science*, 5(2), 110–124. <https://doi.org/10.1007/s13753-014-0021-6>
- Anwar, I., Wardianto, D., & Afdal, A. (2023). Pompa Hidram (Pompa Air Tanpa Penggerak Energi Mekanik). *Jurnal Teknologi dan Vokasi*, 1(1), 81–85. <https://doi.org/10.21063/jtv.2023.1.1.12>
- Hidayat, S., Ismail, N., & Suriansyah, S. (2016). Pengaruh Variasi Beban Dan Jarak Kerja Katup Buang Terhadap Efisiensi Pompa Hidram. *Widya Teknika*, 24(2). <https://doi.org/10.31328/jwt.v24i2.396>
- Kurniawan, M. D. (2020). Restrukturisasi mutu air bersih dengan teknologi tepat guna ramah lingkungan. *MATRIK*, 21(1), 83. <https://doi.org/10.30587/matrik.v21i1.1602>
- L.B, D. W., Rahmadianto, F., & S.W, W. H. (2018). Perencanaan Pemeliharaan Pompa Hidram Di Desa Ngadireso, Poncokusumo-Malang. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks "Soliditas" (J-SOLID)*, 1(1). <https://doi.org/10.31328/js.v1i1.567>
- Muhaimin, M., Ismail, N., & Sahbana, M. (2016). Pengaruh Ketinggian Sumber Air Terhadap Efisiensi Pompa Hidram. 24(2). <https://doi.org/10.31328/jwt.v24i2.393>
- Mukhtar, S., Muhammad, S., Alyousef, H. A., Khan, W., Shah, R., & El-Tantawy, S. A. (2024). Enviro-economic and optimal hybrid energy system: Photovoltaic–biogas–hydro–battery system in rural areas of Pakistan. *Heliyon*, 10(16), e35182. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35182>
- Setiawan, T. (2018). Uji Coba Dan Perhitungan Variasi Tabung Udara Untuk Pompa Hidram. In *Jurnal Media Teknologi* (Vol. 05, Issue 01).
- Sunarya, A. S., Suryatini, F., Aminah, S., Pratama, R. A., & Erdani, Y. (2025). Rancang Bangun Vortex Treatment System di Desa Cibuluh Kecamatan Tanjung Siang

- Kabupaten Subang. *Jurnal Abdidas*, 6(1), 52–58.
<https://doi.org/10.31004/abdidas.v6i1.1101>
- Supriatna, N. (2021). Program Pelatihan Pembuatan Dan Pengelolaan Pompa Hydram Bagi Masyarakat Di Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Abmas*, 15(1), 10–17. <https://doi.org/10.17509/abmas.v15i1.38810>
- Wangi, W., & Kuncoro, W. (2021). Sosialisasi Penggunaan Pompa Hidram dalam Mengoptimalkan Pengairan Lahan di Atas Permukaan Sungai. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(1), 77–87.
<https://doi.org/10.37339/jurpikat.v2i1.482>
- Yusniati, Y., & Tharo, Z. (2017). *Perancangan Sistem Distribusi Air Bersih Otomatis Dengan Sumber Energi Cahaya Matahari Di Kamar Mandi Umum Desa Laugumba*. california digital library. <https://doi.org/10.31227/osf.io/ne6cd>