

## IMPLEMENTASI SISTEM POMPA AIR TERINTEGRASI UNTUK DISTRIBUSI AIR BERSIH BERKELANJUTAN DI KB DAARUL AMAL

### IMPLEMENTATION OF INTEGRATED WATER PUMP SYSTEM FOR SUSTAINABLE CLEAN WATER DISTRIBUTION IN KB DAARUL AMAL

Evi Sofia<sup>1</sup>, Ayu Zahra Chandrasari<sup>2</sup>, Nia Nuraeni Suryaman<sup>3</sup>, Selly Septianissa<sup>4</sup>,  
Udin Komarudin<sup>5</sup>, Martoni<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama

<sup>1</sup>Email: evi.sofia@widyatama.ac.id

*Naskah diterima tanggal 19-08-2025, disetujui tanggal 26-03-2026 dipublikasikan tanggal 09-05-2026*

**Abstrak:** Kegiatan pengabdian ini merupakan kelanjutan dari program optimalisasi kualitas air melalui sistem filtrasi di KOBER Daarul Amal. Meskipun kualitas air telah meningkat, distribusi air bersih masih dilakukan secara manual dan tidak efisien. Oleh karena itu, tim melaksanakan pengembangan sistem distribusi berbasis pompa terintegrasi untuk mendukung sanitasi dan kesehatan anak-anak. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi kebutuhan, instalasi dan perbaikan pompa, pelatihan mitra serta evaluasi teknis dan sosial. Hasilnya menunjukkan peningkatan akses air bersih di titik-titik vital serta peningkatan kapasitas mitra dalam pengelolaan sistem air bersih. Selain itu hasil kuisisioner yang diberikan kepada para guru di KOBER Daarul Amal menunjukkan hasil yang baik, semua responden menyatakan sangat terbantu dengan program PKM yang dilaksanakan oleh Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyatama. Program ini mendukung pencapaian SDGs 3, 4, 6, dan 17.

**Kata Kunci:** Distribusi air bersih; pompa terintegrasi; KOBER Daarul Amal; sanitasi; sistem filtrasi

**Abstract:** *This community service activity is a continuation of the water quality optimization program through a filtration system at KOBER Daarul Amal. Although water quality has improved, clean water distribution is still done manually and is inefficient. Therefore, the team implemented the development of an integrated pump-based distribution system to support sanitation and children's health. The implementation method included needs identification, pump installation and repair, partner training, and technical and social evaluations. The results showed increased access to clean water at vital points and increased partner capacity in managing the clean water system. In addition, the results of the questionnaire given to teachers at KOBER Daarul Amal showed positive results, all respondents stated that the PKM program implemented by the Department of Mechanical Engineering, Widyatama University, was very helpful. This program supports the achievement of SDGs 3, 4, 6, and 17.*

**Keywords:** *Clean water distribution, integrated pump, KOBER Daarul Amal, sanitation, filtration systems*

## PENDAHULUAN

Indonesia tengah menghadapi tantangan serius dalam penyediaan air bersih. Berdasarkan proyeksi Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), wilayah yang mengalami krisis air bersih diperkirakan meningkat dari 6% pada tahun 2000 menjadi 9,6% pada tahun 2045. Distribusi air bersih yang tidak merata menyebabkan jutaan warga Indonesia mengandalkan air tanah yang tercemar, seperti yang terjadi di Jakarta Utara dan Cirebon (Kompasiana, 2025). Ketimpangan akses terhadap air bersih sangat terasa di wilayah pedesaan dan daerah terpencil. Banyak masyarakat di kawasan tersebut masih bergantung pada sumber air yang tidak terjamin keamanannya, seperti sungai atau sumur dangkal, yang rentan terhadap kontaminasi. Berdasarkan studi UNICEF tahun 2022, hampir 70 persen dari 20.000 sumber air minum rumah tangga yang diuji di Indonesia tercemar limbah tinja, sehingga meningkatkan risiko penyakit menular seperti diare dan kolera (Unicef, 2022). Ketersediaan air bersih dan sistem sanitasi yang memadai merupakan kebutuhan esensial bagi manusia, yang tidak hanya berimplikasi langsung terhadap derajat kesehatan, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kesejahteraan sosial, pembangunan ekonomi, dan pelestarian lingkungan (Hargono et al., 2022). Fatristya dkk, menyoroti pentingnya air bersih dan sanitasi layak dalam mendukung kesehatan, ekonomi, dan kesejahteraan sosial, sesuai dengan SDGs poin ke-6. Tinjauan literturnya menunjukkan bahwa akses air bersih menurunkan penyakit berbasis air, sementara sanitasi buruk meningkatkan angka kematian anak dan beban kesehatan. Infrastruktur sanitasi yang baik berkontribusi pada produktivitas dan stabilitas sosial. Studi ini juga membahas tantangan global seperti keterbatasan sumber daya, perubahan iklim, dan ketimpangan akses, serta merekomendasikan investasi berkelanjutan dan kolaborasi lintas sektor untuk mempercepat pencapaian SDGs dan memperkuat ketahanan Masyarakat (Fatristya et al., 2025).

Universitas Widyatama, sebagai institusi pendidikan tinggi yang memiliki kepedulian terhadap isu strategis terkait ketersediaan air bersih, telah menunjukkan komitmennya melalui pelaksanaan Tridarma Perguruan Tinggi. Sejumlah dosen di lingkungan universitas tersebut telah mengimplementasikan aspek Pengabdian

kepada Masyarakat dengan mengangkat tema-tema yang berfokus pada pemenuhan dan pengelolaan air bersih sebagai bagian dari kontribusi nyata terhadap pembangunan berkelanjutan (Sofia et al., 2025; Sonawan et al., 2024; Suryaman et al., 2024). Kegiatan PKM di Kober Daarul Amal menjadi salah satu bentuk nyata pengabdian perguruan tinggi dalam menjawab tantangan ini. Melalui Tri Dharma Perguruan Tinggi, mahasiswa dan dosen tidak hanya belajar dan meneliti, tetapi juga memberikan solusi langsung kepada masyarakat, seperti sistem filtrasi sederhana yang diterapkan di lingkungan pendidikan anak-anak.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) di Kelompok bermain (KOBBER) Daarul Amal yang dilakukan oleh Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyatama sebelumnya telah berhasil meningkatkan kualitas air melalui sistem filtrasi berbasis zeolit, ferrolite, dan arang aktif (Sofia et al., 2025). Kelompok bermain (KOBBER) Daarul Amal merupakan sebuah lembaga pendidikan anak usia dini yang terletak di Kota Bandung, memiliki peran strategis dalam membentuk generasi yang sehat dan cerdas sejak usia dini. Dalam kegiatan sehari-hari, lembaga ini sangat bergantung pada ketersediaan air bersih untuk mendukung sanitasi, kebersihan, dan kenyamanan anak-anak serta tenaga pendidik. Namun, meskipun telah dilakukan perbaikan kualitas air melalui instalasi sistem filtrasi pada program sebelumnya, distribusi air bersih yang optimal ke seluruh titik penggunaan masih menjadi tantangan utama. Sebagai tindak lanjut dari permasalahan akses air bersih yang tidak merata, tim PKM Teknik Mesin Universitas Widyatama mengembangkan sistem distribusi air bersih berbasis pompa terintegrasi. Sistem ini dirancang untuk menyalurkan air hasil filtrasi ke titik-titik kebutuhan seperti dapur dan toilet anak-anak di Kelompok bermain (KOBBER) Daarul Amal. Tujuan utama kegiatan ini adalah mendukung sanitasi lingkungan dan kesehatan anak-anak melalui akses air bersih yang merata dan berkelanjutan. Inisiatif ini sejalan dengan beberapa Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), yang uraian kegiatannya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Keterkaitan kegiatan PKM Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyatama dengan SDGs

<b>SDGs Terkait</b>	<b>Uraian Kegiatan</b>
SDGs 3: Kehidupan Sehat dan Sejahtera	Implementasi sistem pompa air bertenaga surya untuk menjamin ketersediaan air bersih hasil filtrasi di seluruh area KB Darul Amal, sehingga mendukung kesehatan anak-anak dan mencegah penyakit akibat kekurangan air bersih.
SDGs 6: Air Bersih dan Sanitasi Layak	Kegiatan ini secara langsung menyediakan air bersih hasil sistem filtrasi melalui pemanfaatan energi tenaga surya efisien, sebagai upaya mewujudkan akses air yang layak dan merata di lingkungan KB Darul Amal.
SDGs 4: Pendidikan Berkualitas	Mahasiswa dilibatkan dalam seluruh proses, mulai dari perancangan hingga evaluasi sistem distribusi air, sekaligus memberikan edukasi kepada masyarakat terkait pentingnya pengelolaan air dan sanitasi berkelanjutan.
SDGs 17: Kemitraan untuk Mencapai Tujuan	Program ini memperkuat kolaborasi antara perguruan tinggi, mahasiswa, dan mitra masyarakat (KB Darul Amal) dalam merancang, mengimplementasikan, dan memelihara sistem distribusi air bersih berbasis teknologi tepat guna.

## **METODE**

Kegiatan dilaksanakan dalam lima tahapan yang akan dijelaskan dibawah ini:

### **1. Sosialisasi**

Pada tahap awal, tim PKM Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyatama melakukan sosialisasi program kepada mitra KB Daarul Amal. Sosialisasi ini bertujuan memperkenalkan tujuan kegiatan, manfaat sistem filtrasi dan distribusi air bersih, serta menjelaskan peran mitra dalam mendukung keberhasilan program.

### **2. Identifikasi Kebutuhan**

Sistem filtrasi air yang telah dikembangkan dalam kegiatan PKM sebelumnya (Gambar 1) terbukti mampu meningkatkan kejernihan air. Namun, hasil wawancara dengan mitra menunjukkan adanya kendala berupa rendahnya debit air dari pompa, sehingga distribusi air bersih belum optimal. Evaluasi teknis mengungkap bahwa masalah tersebut disebabkan oleh kerusakan tabung venturi dan katup satu arah (tusen klep/check valve) akibat korosi dan keausan.



**Gambar 1.** Sistem filtrasi air di Kelompok bermain (KOBER) Daarul Amal(Sofia et al., 2025).

### 3. Perencanaan

Berdasarkan hasil identifikasi, tim menyusun strategi perbaikan sistem pompa dan distribusi air. Rencana kegiatan mencakup penggantian komponen yang rusak, integrasi sistem pompa dengan filtrasi, serta pelatihan teknis bagi pengelola KB Daarul Amal. Perencanaan ini juga menekankan keberlanjutan program melalui pendampingan dan keterlibatan aktif mitra.

### 4. Implementasi

Pada tahap ini, Tim Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dari Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyatama menyelenggarakan pelatihan teknis yang mencakup pemahaman prinsip kerja pompa, prosedur perawatan sistem, serta teknik identifikasi dan penanganan gangguan (*troubleshooting*) kepada pengelola Kelompok Bermain (KOBER) Daarul Amal. Selain itu, tim juga melaksanakan kegiatan edukatif bagi para siswa KOBER Daarul Amal (Gambar 2) yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan dan akses terhadap air bersih sebagai bagian dari pembentukan perilaku hidup sehat sejak usia dini.



**Gambar 2.** Pelatihan teknis dan kegiatan edukatif bagi para siswa KOBER Daarul Amal

## 5. Pendampingan dan Evaluasi

Tahap akhir berupa monitoring dan pendampingan selama empat minggu. Evaluasi dilakukan untuk memastikan sistem berjalan optimal dan mitra mampu mengelola secara mandiri. Pendampingan ini juga bertujuan menjaga keberlanjutan program, sehingga manfaat sistem distribusi air bersih dapat dirasakan secara konsisten oleh seluruh warga KB Daarul Amal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pompa air yang digunakan di KOBER Daarul Amal merupakan pompa jet pump dengan daya maksimum 250 watt. Jet pump termasuk dalam jenis pompa non-sentrifugal yang bekerja berdasarkan prinsip efek venturi dan tekanan fluida, bukan melalui impeller berputar seperti pompa sentrifugal. Jet pump memanfaatkan aliran fluida berkecepatan tinggi dari nosel untuk menciptakan area bertekanan rendah yang mampu menghisap fluida dari sumber, seperti sumur dalam (Sugati, 2008). Jet pump terdiri dari tiga komponen utama, yaitu nosel yang berfungsi untuk meningkatkan kecepatan aliran fluida primer, *throat* sebagai area penyempitan yang menghasilkan tekanan rendah guna memfasilitasi proses penghisapan, serta

*diffuser* yang berperan dalam mengkonversi energi kinetik menjadi tekanan statis (Nasruddin et al., 2014). Jet pump memiliki efisiensi yang relatif rendah akibat kerugian tekanan dari gesekan dan pencampuran aliran yang tidak dapat dihindari. Namun, penggunaannya tetap luas karena desainnya yang tanpa komponen bergerak meningkatkan keandalan operasional, kemudahan instalasi, adaptabilitas terhadap kondisi lapangan, serta kesesuaian untuk lingkungan berisiko, dengan karakteristik sistem yang sederhana dan biaya operasional yang rendah (Cunningham, 1957).

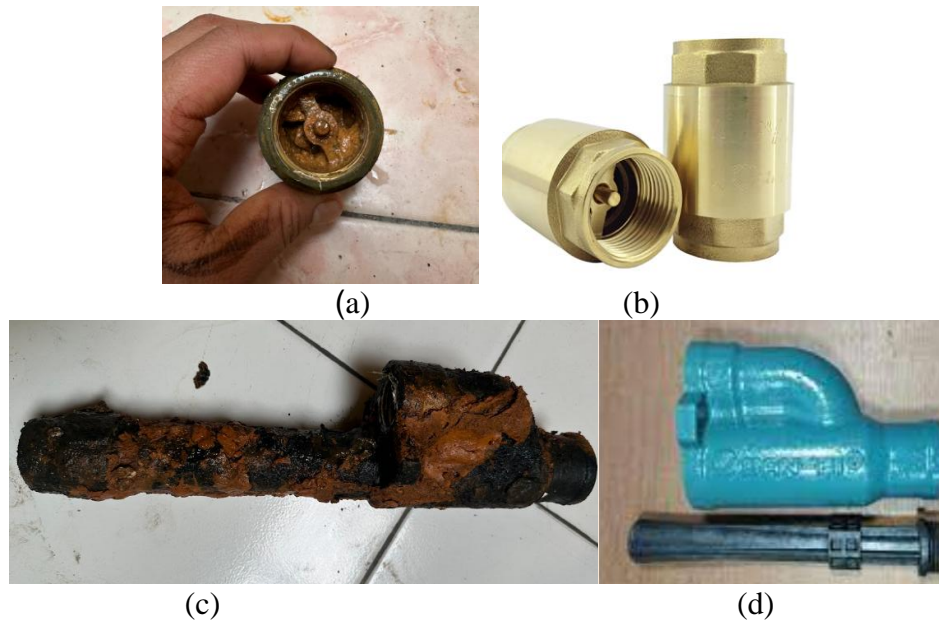
Seperti telah dijelaskan diatas berdasarkan hasil identifikasi, kerusakan pada pompa yang ada di KOBER Daarul Amal disebabkan karena kerusakan pada *throat*/tabung venturi dan katup satu arah (Tusen klep/*check valve*).

**Tusen klep /*check valve*** merupakan komponen penting dalam sistem jet pump yang berfungsi sebagai katup satu arah. Komponen ini memungkinkan air mengalir hanya ke satu arah, yaitu dari sumber air (sumur) menuju pompa, dan mencegah air kembali turun ke sumur saat pompa berhenti. Hasil Investigasi dari tim diketahui bahwa komponen ini mengalami karat atau korosi yang disebabkan oleh beberapa faktor: bahan yang terbuat dari logam tersebut terpapar air tanah yang asam, kotoran atau pasir yang menyumbat dan mengganjal klep, selain itu terjadi retakan atau deformasi akibat tekanan air atau benturan mekanis. Langkah yang diambil oleh tim adalah dengan mengganti bagian yang rusak tersebut dengan yang baru. Gambar tusen klep dan penggantinya dapat dilihat pada gambar 3a dan b.

***Throat/ tabung venturi*** merupakan area penyempitan yang menghasilkan tekanan rendah guna memfasilitasi proses penghisapan, hasil investigasi menyatakan bahwa kerusakan yang terjadi pada bagian ini terjadi karena degradasi material dari tabung venturi, yang disebabkan oleh beberapa hal berikut :

- Endapan mineral, lumpur, atau partikel padat yang menyumbat saluran venturi sehingga mengganggu aliran dan mengurangi efisiensi hisap.
- Penyebab lainnya adalah, material venturi mengalami korosi akibat air yang mengandung zat kimia atau bersifat asam.

Gambar tabung venturi yang mengalami kerusakan dan penggantinya dapat dilihat pada Gambar 3c dan d.



**Gambar 3.** Komponen yang mengalami kerusakan dan penggantian; tusen klep (a,b) tabung venturi (c, d).

Kegiatan perbaikan dan penggantian komponen dilaksanakan secara kolaboratif oleh mahasiswa, dosen, dan teknisi sebagai wujud penerapan kompetensi yang diperoleh melalui proses pembelajaran di lingkungan perguruan tinggi. Proses perbaikan dan penggantian dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Proses perbaikan dan penggantian komponen pompa.

Pelatihan yang diberikan kepada mitra menunjukkan hasil yang positif: 90% peserta mampu mengoperasikan sistem secara mandiri. Pendampingan dan Evaluasi yang dilakukan selama empat minggu, menunjukkan bahwa sistem berjalan stabil dan tidak memerlukan perawatan intensif.

## KESIMPULAN

Sistem pompa terintegrasi berhasil mendistribusikan air bersih ke seluruh fasilitas KOBER Daarul Amal. Tekanan air meningkat, dan aliran menjadi lebih stabil di toilet dan wastafel. Dibandingkan dengan kondisi sebelumnya, kini air hasil filtrasi dapat langsung digunakan tanpa harus dipindahkan manual. Selain itu hasil kuisisioner yang diberikan kepada para guru di KOBER Daarul Amal menunjukkan hasil yang baik, semua responden menyatakan sangat terbantu dengan program PKM yang dilaksanakan oleh Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyatama.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Prodi Teknik Mesin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada P2M Universitas Widyatama, atas segala dukungan dana dan dorongan sehingga dapat melaksanakan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para guru, orang tua siswa dan siswa KOBER Daarul Amal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cunningham, R. G. (1957). Jet-pump theory and performance with fluids of high viscosity. *Transactions of the American Society of Mechanical Engineers*, 79(8), 1807–1819.
- Fatristya, L. G. I., Saimah, W., Hadi, I., & Aryanti, E. (2025). Peran air bersih dan sanitasi dalam meningkatkan kualitas hidup: Tinjauan literatur terhadap pencapaian tujuan SDGs 2030. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 6(1), 596–602.

- Hargono, A., Waloejo, C., Pandin, M. P., & Choirunnisa, Z. (2022). Penyuluhan Pengolahan Sanitasi Air Bersih Untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat Desa Mengare, Gresik. *Abimanyu: Journal of Community Engagement*, 3(1), 1–10.
- Kompasiana. (2025, August). *Krisis air bersih di Indonesia: Bukan ancaman, melainkan sedang terjadi*.
- Nasruddin, N., Arif, Z., & Rizal, T. A. (2014). Kajian Numerik Perbaikan Desain Pada Arah Aliran Jet Pump. *JURUTERA-Jurnal Umum Teknik Terapan*, 1(01), 18–26.
- Sofia, E., Septianissa, S., Suryaman, N. N., Komarudin, U., Martoni, M., Chandrasari, A. Z., Prasetia, A., Zanika, S. Y., Nugraha, S., & Trisnawan, L. (2025). Optimalisasi Kualitas Air di KOBER Daarul Amal Menggunakan Sistem Filtrasi untuk Meningkatkan Sanitasi Lingkungan dan Kesehatan Anak. *Jurnal Abdi Insani*, 12(6), 2794–2801.
- Sonawan, H., Hermawan, M. R., Sofia, R. E., Rohadin, R., Prihastuty, E., Yudisworo, W. D., Subiyanta, E., Siswanto, A., Tohasan, A., & Wasiran, W. (2024). Pembangunan Jaringan Distribusi Air Bersih bagi Masyarakat Desa. *Berdikari: Jurnal Inovasi Dan Penerapan Ipteks*, 12(1).
- Sugati, D. (2008). Jet Pump Sebagai Pompa Hampa. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 9(2).
- Suryaman, N. N., Komarudin, U., Prasetia, A., Santoso, H., & Fahrudin, A. (2024). Analysis of Water Distribution in Building A in Widyatama University Environment. *REM (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, 9(2), 121–132.
- Unicef. (2022, February). *Indonesia: Hampir 70 persen sumber air minum rumah tangga tercemar limbah tinja*. Unicef Indonesia.