

Pemeliharaan Pompa Hydran Untuk kegiatan Holtikultura Di Desa Cikupa Karangnunggal Tasikmalaya

Mochamad Irlan Malik^{1*}, Anes Inda Rabbika², Muhammad Hanhan Nugraha³, Yanti⁴, Andy Permana Rusdja⁵, Ahmad Bustomi⁶

^{1,4} Prodi Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Mayasari Bakti, Tasikmalaya, Indonesia

² Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mayasari Bakti, Tasikmalaya, Indonesia

^{3,6} Prodi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Indonesia

⁵ Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Indonesia

* Penulis Korespondensi : irlan.malik1@gmail.com

Abstrak

Pompa hydran merupakan teknologi sederhana yang memanfaatkan energi kinetik air untuk memompa air ke tempat yang lebih tinggi tanpa memerlukan sumber energi eksternal seperti listrik atau bahan bakar. Teknologi ini sangat sesuai untuk diterapkan di wilayah pedesaan, khususnya di daerah yang memiliki keterbatasan akses terhadap energi listrik dan sumber daya lainnya. Desa Cikupa, Kecamatan Karangnunggal, menjadi salah satu wilayah yang memanfaatkan pompa hydran untuk mendukung kebutuhan air untuk kegunaan hortikultura. Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk memastikan pompa hydran tetap berfungsi optimal melalui serangkaian kegiatan pemeliharaan. Metode yang dilakukan dalam kegiatan ini meliputi inspeksi menyeluruh terhadap komponen pompa, identifikasi kerusakan, penggantian komponen yang tidak berfungsi, hingga pengujian operasional pasca-perbaikan. Selain itu, tim PKM juga memberikan pelatihan kepada masyarakat setempat mengenai cara pengoperasian pompa, teknik perawatan sederhana, dan pentingnya perawatan berkala agar teknologi ini dapat bertahan dalam jangka panjang. Penyuluhan dilakukan untuk meningkatkan kesadaran warga mengenai manfaat pompa hydran dan dampaknya terhadap kesejahteraan mereka. Hasil dari program ini menunjukkan bahwa pompa hydran berhasil diperbaiki sehingga dapat kembali menghasilkan debit air yang mencukupi kebutuhan warga. Lebih lanjut, masyarakat kini memiliki kemampuan untuk melakukan pemeliharaan secara mandiri, memastikan keberlanjutan teknologi ini di masa depan.

Kata kunci: Pompa Hydran, Pemeliharaan, Energi Kinetik, Holtikultura, Desa Cikupa

Abstract

The hydran pump is a simple technology that utilizes the kinetic energy of water to pump water to a higher elevation without requiring external energy sources such as electricity or fuel. This technology is highly suitable for rural areas, especially in regions with limited access to electricity and other resources. Cikupa Village, Karangnunggal District, is one of the areas that utilizes the hydran pump to support water needs for horticultural activities. The Community Service Program (PKM) aims to ensure that the hydran pump continues to function optimally through a series of maintenance activities. The methods employed in this program include thorough inspections of the pump components, identification of damages, replacement of non-functional components, and post-repair operational testing. In addition, the PKM team also provides training to the local community on how to operate the pump, basic maintenance techniques, and the importance of regular maintenance to ensure the long-term sustainability of this technology. Outreach efforts are carried out to raise awareness among the community about the benefits of the hydran pump and its impact on their well-being. The results of the program show that the hydran pump was successfully repaired, restoring its ability to produce sufficient water flow to meet the community's needs. Furthermore, the community now has the ability to perform maintenance independently, ensuring the sustainability of this technology in the future

Keywords: Hydran Pump, Maintenance, Kinetic Energy, Horticulture, Cikupa Village

A. PENDAHULUAN

Pompa hydran merupakan salah satu teknologi sederhana yang memanfaatkan energi kinetik air untuk memompa air ke tempat yang lebih tinggi tanpa memerlukan sumber energi eksternal seperti listrik atau bahan bakar (Ramdani & Nugraha, 2024). Teknologi ini telah lama digunakan di berbagai wilayah pedesaan sebagai solusi untuk memenuhi kebutuhan air bersih (Sampurno dkk, 2023), terutama di daerah yang memiliki keterbatasan akses terhadap energi listrik dan infrastruktur modern. Keunggulan utama

pompa hydram terletak pada sifatnya yang ramah lingkungan (Nahan dkk, 2023), hemat biaya, dan mudah dioperasikan. Namun, keberlanjutan teknologi ini sangat bergantung pada pemeliharaan rutin dan pemahaman masyarakat mengenai cara merawatnya (Purba dkk, 2023).

Dalam rangka mendukung keberlanjutan teknologi ini (Gunawan dkk, 2023), Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan dengan tujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat Desa Cikupa dalam memelihara pompa hydram. Program ini mencakup kegiatan inspeksi, perbaikan, pelatihan teknis, dan edukasi terkait manajemen sumber daya air. Diharapkan melalui program ini, masyarakat dapat memahami pentingnya perawatan pompa hydram secara rutin dan memiliki kemampuan untuk melakukannya secara mandiri. Dengan demikian, distribusi air bersih dapat kembali berjalan optimal, mendukung kehidupan sehari-hari, dan mendorong pembangunan berkelanjutan di Desa Cikupa.

Desa Cikupa merupakan wilayah yang mengandalkan pompa hydram sebagai salah satu sumber utama pengadaan air untuk kegiatan hortikultura, seiring berjalannya waktu, banyak masyarakat yang belum sepenuhnya memahami cara memelihara dan merawat pompa hydram dengan baik, sehingga efektivitas penggunaannya menurun. Melalui kegiatan ini, dosen dan mahasiswa bersama-sama memberikan pelatihan dan bimbingan kepada masyarakat Desa Cikupa tentang cara merawat dan memperbaiki pompa hydram. Tujuan utama dari program ini adalah untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memelihara infrastruktur pompa yang sudah ada, sehingga pemanfaatan air bersih dapat terus berjalan dengan baik dan berkelanjutan. Dengan demikian, program ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan masyarakat, tetapi juga mendukung pembangunan berkelanjutan di wilayah tersebut.

B. METODE

Pada Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk memahami proses dan dampaknya terhadap masyarakat setempat. Tahapan metodologi meliputi studi pendahuluan melalui observasi dan wawancara informal untuk mengidentifikasi masalah dalam penggunaan pompa hydram. Selanjutnya, sosialisasi dan diskusi kelompok terfokus dilakukan untuk memastikan partisipasi aktif warga dalam pemeliharaan. Pelaksanaan pemeliharaan melibatkan inspeksi teknis, perbaikan komponen, dan pengujian fungsi pompa secara kolaboratif antara tim pelaksana dan masyarakat (Sembiring dkk, 2024). Pelatihan diberikan agar warga mampu merawat pompa secara mandiri. Evaluasi dilakukan melalui wawancara mendalam dan analisis data observasi untuk menilai dampak program terhadap akses air bersih dan kesejahteraan masyarakat.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Kegiatan

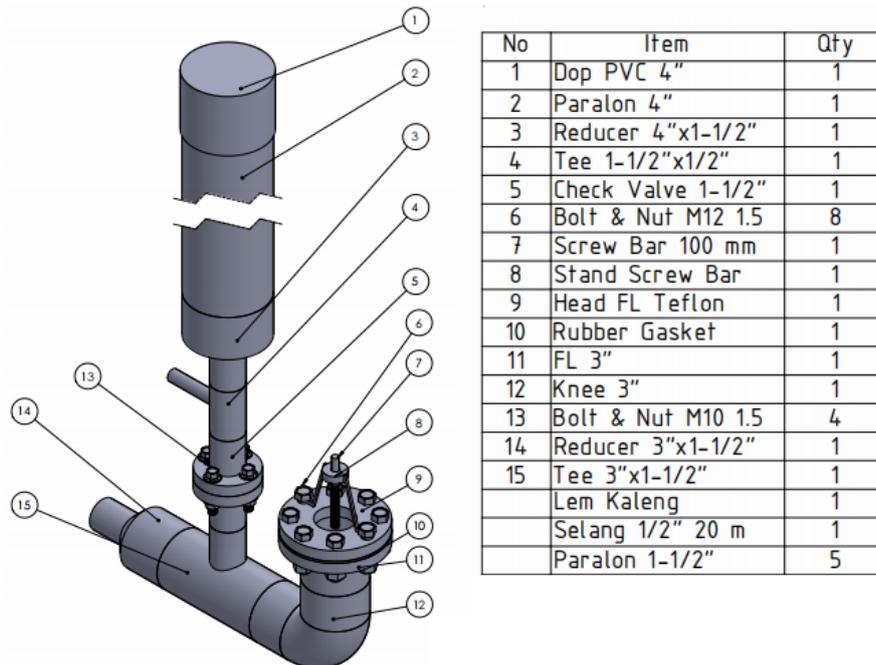
Pelaksanaan kegiatan PKM di Desa Cikupa dimulai dengan persiapan acara oleh panitia pada pukul 08.00-09.00. Setelah itu, pembukaan dilakukan oleh Anes Inda Rabbika, M.Pd dan Ketua Kelompok Tani pada pukul 09.00-09.10. Pemberian pelatihan terkait pemeliharaan dan pengoperasian pompa hydram dilanjutkan dari pukul 09.10 hingga 11.00, dengan materi yang disampaikan oleh Muhammad Hanhan Nugraha, M.Tr.T dan panitia pengabdian. Sesi tanya jawab dilakukan pada pukul 11.00-11.30, yang memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk berdiskusi dan menyampaikan pertanyaan. Dokumentasi acara dilakukan pada pukul 11.30-11.50, sebelum akhirnya acara ditutup pada pukul 11.50-12.00 oleh panitia pengabdian. Kegiatan ini berhasil memperkuat pemahaman masyarakat tentang cara merawat pompa hydram dan manfaatnya untuk kebutuhan air bersih serta kegiatan hortikultura.

Tabel 1. Pelaksanaan Kegiatan

Waktu	Kegiatan	PIC/Pemateri
08.00-09.00	Persiapan Acara	Panitia Pengabdian
09.00-09.10	Pembukaan	Anes Inda Rabbika, M.Pd dan Ketua Kelompok Tani
09.10-11.00	Pemberian Pelatihan	Muhammad Hanhan Nugraha, M.Tr.T dan Panitia Pengabdian
11.00-11.30	Sesi Tanya Jawab	Muhammad Hanhan Nugraha, M.Tr.T dan Panitia Pengabdian
11.30-11.50	Dokumentasi	Panitia Pengabdian
11.50-12.00	Penutupan	Panitia Pengabdian

2. Perinsip Kerja Pompa Hydram

Pompa hydram adalah alat yang memanfaatkan energi dari aliran air untuk memompa air ke ketinggian lebih tinggi tanpa sumber energi eksternal. Prinsip kerjanya didasarkan pada fenomena "water hammer", yaitu dampak dari penutupan mendadak katup masuk yang menyebabkan peningkatan tekanan tinggi dalam pipa. Tekanan ini mengalirkan air ke atas melalui katup keluaran, mengangkatnya ke tangki atau reservoir yang lebih tinggi. Proses ini berlangsung dalam siklus berulang selama ada aliran air yang memadai, memungkinkan pompa bekerja secara efisien dengan mengubah energi kinetik aliran air menjadi energi potensial untuk mengangkat air. Untuk melihat detail lebih lanjut mengenai komponen-komponen pompa hydram, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen Pompa Hydram

3. Trouble Shooting

Panduan pemeliharaan dan troubleshooting pompa hydram resmi dirilis untuk mendukung kelancaran operasional dan perawatan teknologi ini di berbagai wilayah. Panduan tersebut mencakup langkah-langkah mitigasi serta tindakan korektif terhadap berbagai masalah yang kerap terjadi, seperti penurunan debit air, kerusakan katup, kebocoran pipa, hingga penyumbatan saluran. Dengan adanya panduan ini, masyarakat dan teknisi diharapkan dapat lebih mudah mengidentifikasi penyebab gangguan pada pompa hydram, sekaligus mengambil langkah perbaikan yang tepat. Selain itu, panduan ini juga menyoroti pentingnya inspeksi rutin dan pemeliharaan preventif guna memastikan pompa hidram tetap berfungsi optimal, terutama untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan mendukung aktivitas hortikultura di kawasan pedesaan

a. Tekanan Kurang

Tekanan yang tidak mencukupi pada pompa hidram dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Aliran air yang tidak stabil atau rendah dari sumbernya dapat mengakibatkan kurangnya tekanan untuk mengangkat air ke ketinggian yang diinginkan. Untuk mengatasinya, aliran air perlu diperiksa agar cukup dan tidak terhalang. Selain itu, pipa masuk harus dipastikan bebas dari penyumbatan atau kebocoran yang dapat mengganggu aliran air. Katup masuk dan keluaran juga perlu dicek untuk memastikan berfungsi dengan baik.

b. Piston Tidak Bergerak ke Bawah

Masalah umum pada pompa hidram terjadi ketika piston tidak dapat bergerak ke bawah, biasanya disebabkan oleh masalah pada katup masuk atau kerusakan pada piston itu sendiri. Untuk mitigasi, katup masuk perlu diperiksa untuk memastikan tidak ada hambatan atau macet yang mengganggu gerakan piston. Kondisi piston juga harus diperiksa untuk mendeteksi kerusakan atau penyumbatan yang mungkin terjadi.

c. Piston Tidak Bergerak ke Atas

Jika piston tidak bergerak ke atas setelah fase kompresi, masalah biasanya terletak pada katup keluaran atau tekanan yang tidak mencukupi. Katup keluaran harus diperiksa untuk memastikan tidak macet atau rusak, karena katup yang tidak berfungsi dengan baik dapat menghambat pergerakan piston. Selain itu, tekanan sistem harus dipastikan cukup untuk mendorong piston ke atas. Koreksi bisa dilakukan dengan memperbaiki atau mengganti katup keluaran yang bermasalah, serta menyesuaikan tekanan dalam sistem agar piston bisa bergerak dengan baik dan siklus pemompaan berjalan normal.

d. Gerakan Piston Tidak Stabil

Gerakan piston yang tidak stabil dapat menyebabkan performa pompa hidram menurun, sehingga aliran air menjadi tidak konsisten. Untuk mitigasi, aliran air dari sumber perlu diperiksa dan dipastikan dalam kondisi stabil, karena fluktuasi aliran dapat mengganggu gerakan piston. Selain itu, katup masuk dan katup keluaran harus diperiksa secara menyeluruh untuk memastikan tidak ada hambatan yang mengganggu fungsinya. Jika ketidakstabilan gerakan piston tetap terjadi, langkah korektif yang dapat dilakukan meliputi stabilisasi aliran air melalui perbaikan sumber atau jalur air, serta pembersihan dan perbaikan katup yang mungkin menjadi penyebab gangguan. Langkah-langkah ini bertujuan untuk memastikan piston dapat bergerak dengan lancar dan pompa hidram dapat berfungsi secara optimal.



Gambar 2. Pengecekan Hydrum Saat Trouble Shooting

4. Preventive Maintenance

Preventive maintenance merupakan langkah proaktif yang bertujuan untuk memastikan pompa hidram tetap bekerja secara optimal dan terhindar dari kerusakan yang tidak terduga. Dengan melakukan perawatan secara rutin, baik melalui pelumasan, pembersihan, maupun inspeksi fisik, pengguna dapat memperpanjang umur komponen, meningkatkan efisiensi kerja, dan meminimalkan biaya perbaikan di masa mendatang. Berikut adalah langkah-langkah penting dalam preventive maintenance pompa hidram:

a. Berikan Pelumasan atau WD Setiap Minggu

Pelumasan atau penggunaan WD-40 setiap minggu penting untuk menjaga bagian-bagian bergerak pompa hidram tetap dalam kondisi optimal. Dengan menerapkan pelumas secara rutin pada sambungan katup dan piston, Anda mengurangi gesekan dan keausan yang dapat mengakibatkan penurunan kinerja atau kerusakan pada komponen. Pelumasan ini membantu memelihara kelancaran operasional pompa dan mencegah masalah seperti macet atau hambatan yang dapat mempengaruhi efektivitas pompa dalam memompa air.

b. Bersihkan Filter

Pembersihan filter secara rutin adalah langkah krusial untuk memastikan pompa hidram berfungsi dengan efisien. Filter berfungsi untuk menyaring kotoran dan partikel asing dari aliran air sebelum memasuki pompa. Jika filter tersumbat, aliran air akan terhambat, yang dapat mengurangi efisiensi dan kinerja pompa. Membersihkan filter secara berkala dengan air bersih atau menggantinya jika perlu akan mencegah penyumbatan dan memastikan aliran air yang lancar serta kinerja pompa yang optimal.

c. Cek Fisik Pada Pompa Hydran

Memeriksa kondisi fisik pompa hidram secara berkala sangat penting untuk memastikan pompa tidak mengalami kerusakan atau keausan yang dapat mempengaruhi kinerjanya. Periksa bagian luar pompa untuk melihat adanya retakan, kebocoran, atau kerusakan lainnya. Selain itu, pastikan semua baut dan sambungan dalam keadaan kencang dan tidak ada kebocoran di pipa atau sambungan. Pemeriksaan fisik ini membantu mendeteksi masalah sejak dini dan mencegah kerusakan lebih lanjut yang bisa mempengaruhi fungsi pompa.

d. Cek Kinerja Pompa Hydran

Pemeriksaan kinerja pompa hidram melibatkan pemantauan aliran air dan tekanan yang dihasilkan untuk memastikan bahwa pompa berfungsi secara efektif. Amati siklus pemompaan untuk memastikan bahwa pompa tidak mengalami gangguan atau ketidakstabilan. Memeriksa kinerja secara rutin membantu mengidentifikasi masalah seperti penurunan tekanan atau ketidakstabilan dalam siklus pemompaan, yang bisa menunjukkan adanya masalah mekanis atau teknis yang perlu diperbaiki untuk menjaga performa pompa tetap optimal.



Gambar 3. Pemberian Pelatihan Perawatan Pompa Hydran di Lokasi

D. KESIMPULAN

Pompa hydran adalah alat yang memanfaatkan aliran air tanpa memerlukan sumber energi eksternal untuk mengangkat air ke ketinggian lebih tinggi. Prinsip kerjanya didasarkan pada fenomena "water hammer" yang terjadi akibat perubahan mendadak dalam aliran air, menciptakan tekanan tinggi untuk mendorong air ke atas. Proses pemompaan melibatkan beberapa fase siklus, termasuk akselerasi, recoil, kompresi, dan pengangkatan. Masalah-masalah umum seperti tekanan kurang, piston yang tidak bergerak, atau gerakan yang tidak stabil dapat diatasi melalui pemeliharaan rutin dan tindakan korektif yang tepat, seperti membersihkan filter, melumasi komponen, serta memeriksa katup dan tekanan. Penerapan langkah preventive maintenance, seperti memberikan pelumas, membersihkan filter, serta mengecek fisik dan kinerja pompa secara berkala, sangat penting untuk menjaga kinerja optimal dan mencegah kerusakan pada pompa hidram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kelompok Tani Mekarjaya Mandiri atas kerja sama dan dukungan yang telah diberikan selama pelaksanaan kegiatan ini. Peran aktif, antusiasme, serta kontribusi kelompok tani ini sangat berarti dalam membantu kelancaran proses penelitian dan pengabdian masyarakat yang dilakukan. Partisipasi Kelompok Tani Mekarjaya Mandiri, baik dalam bentuk penyediaan informasi, fasilitasi lapangan, maupun semangat untuk belajar dan berbagi pengalaman, telah menjadi inspirasi dan motivasi bagi penulis untuk terus berupaya memberikan solusi yang bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ramdani, D., & Nugraha, M. H. (2024). Rancang bangun pompa hidram dua katup buang untuk penerapan di bidang hortikultura. *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 8(3), 1–6
- Sampurno, C. B. K., Setiono, A. T., Maulita, I., Ito, Y., & Perwira, A. O. (2023). Rancang bangun pompa hydran di Desa Karangtalun Purbalingga. *Journal of Community Development*, 3(1), 17–21

- Nahan, V. A., Putra, T. E., & Coenraad, R. (2023). Model optimasi penggunaan aliran air pada tong penampung hydram pump sebagai sumber pembangkit listrik berkelanjutan skala laboratorium. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 11(2), 149–156.
- Purba, J. K., Tambunan, P., Hasballah, T., & Sitanggang, H. (2023). Rancang bangun pompa hidram dan pengujian pengaruh variasi tinggi tabung udara terhadap unjuk kerja pompa. *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, 4(1), 130–135.
- Gunawan, M. I., Ramadhansyah, B. H., Abdillah, N., & Halimatusadiya. (2023). Pengaruh variasi tabung udara terhadap debit pemompaan pompa hidram. *Jurnal SLUMP TeS*, 2(1), 49–57.
- Amandaa, T., & Fitria. (2023). Efisiensi pompa hidram berdasarkan perbedaan diameter pipa masukan dan volume tabung. *SINERGI Polmed: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(1), 23–33.
- Sutanto, R., Mulyanto, A., & Wardani, K. (2017). Pengembangan pompa hydram (hydraulic ram pump) sebagai alternatif penyedia air irigasi. *Jurnal Abdi Insani Unram*, 4(2), September, 1–6.
- Sutanto, R., Wirawan, M., Mulyanto, A., Alit, I. B., & Catur, A. D. (2018). Pembuatan pompa hydram sederhana di Dusun Lempenge, Desa Sintung, Kecamatan Pringgarata, Kabupaten Loteng. *J.K.P. (Jurnal Karya Pengabdian)*, 1(1), Oktober, 1–6
- Huda, F., Rosma, I. H., Jamaan, A., Nazaruddin, N., & Ginting, Y. R. (2023). Pembangunan bendungan pada sistem pengairan berbasis teknologi hydram bagi petani sayur dan tambak ikan di Batu Bersurat Kabupaten Kampar. *SEWAGATI, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(5).
- Tessema, A. A. (2000). Hydraulic ram pump system design and application. Development and Technology Adaptation Center, Basic Metals and Engineering Industries Agency, Addis Ababa, Ethiopia.
- Soolany, C., Permata Aji, D. O., & Marwanto, S. T. (2023). Kajian penggunaan pompa hydram untuk pengairan lahan menggunakan sistem tekanan hidrostatik. *AME (Aplikasi Mekanika dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(1), 17–23.
- Sembiring, T. B., Irmawati, I., Sabir, M., & Tjahyadi, I. (2024). *Metodologi penelitian: Teori dan praktik*. Karawang: Saba Jaya Publisher.
- David, J. P., & White, E. H. (1985). Schaum's outline of theory and problems of fluid mechanics and hydraulics (SI Metric Edition). McGraw-Hill Book Company.
- Watt, S. B. (1982). Manual on a hydraulic ram for pumping water. Intermediate Technology Publication Ltd.
- Widarto, & Ph., S. C. (1997). Membuat pompa hidram. Kanisius.