

OPTIMALISASI SISTEM POMPA HEMAT ENERGI DENGAN TEKNOLOGI INVERTER UNTUK DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KAMPUNG PASIRDANGDOR, WARINGIN KURUNG – KABUPATEN SERANG

OPTIMIZATION OF ENERGY-SAVING PUMP SYSTEMS WITH INVERTER TECHNOLOGY FOR CLEAN WATER DISTRIBUTION IN PASIRDANGDOR VILLAGE, WARINGIN KURUNG – SERANG REGENCY

¹Widarto, ²Syaiful Arif, ³Nurmisbahul Ulum, ⁴Mohammad Rafli Juliansyah, ⁵Sustono

^{1,2,3,4,5}Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Pamulang Kota Serang

Jl. Raya Jakarta Km 5 No.6, Kalodran, Kec. Walantaka, Kota Serang, Banten 42183

email : ¹dosen10017@unpam.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan air bersih merupakan aspek vital dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat, terutama di daerah pedesaan yang sering mengalami keterbatasan akses infrastruktur. Kampung Pasirdangdor, Desa Waringin Kurung – Kabupaten Serang menghadapi tantangan dalam penyediaan air bersih yang stabil, efisien, dan hemat energi. Sistem pompa air konvensional yang digunakan selama ini cenderung boros energi dan kurang optimal dalam menyesuaikan debit serta tekanan air sesuai kebutuhan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji serta mengimplementasikan teknologi inverter pada sistem pompa air sebagai solusi hemat energi yang dapat meningkatkan efisiensi distribusi air bersih di tingkat komunitas. Metode penelitian meliputi survei kondisi eksisting, perancangan sistem pompa dengan penambahan inverter, instalasi perangkat, serta pengujian kinerja. Parameter yang diukur meliputi konsumsi energi listrik, debit aliran, tekanan air, serta biaya operasional sebelum dan sesudah penggunaan inverter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan inverter mampu mengurangi konsumsi daya listrik secara signifikan, yakni antara 20–35% dibandingkan sistem konvensional, sekaligus menjaga kestabilan tekanan air sesuai kebutuhan masyarakat. Selain itu, efisiensi distribusi air meningkat, dan biaya operasional bulanan dapat ditekan sehingga memberikan dampak positif terhadap keberlanjutan sistem penyediaan air bersih. Dengan demikian, penerapan teknologi inverter pada pompa hemat energi terbukti efektif sebagai alternatif solusi teknis dalam penyediaan air bersih yang lebih efisien, berkelanjutan, dan ramah lingkungan di wilayah pedesaan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi model penerapan teknologi tepat guna bagi daerah lain dengan permasalahan serupa.

Kata Kunci : pompa hemat energi, inverter, distribusi air bersih, efisiensi energi, Waringin Kurung

ABSTRACT

The need for clean water is a vital aspect in improving the quality of life of the community, especially in rural areas that often experience limited access to infrastructure. Pasirdangdor Hamlet, Waringin Kurung Village – Serang Regency faces challenges in providing clean water that is stable, efficient, and energy-efficient. The conventional water pump system used so far tends to be wasteful of energy and is less than optimal in adjusting the flow rate and water pressure according to needs. Therefore, this study aims to examine and implement inverter technology in the water pump system as an energy-saving solution that can improve the efficiency of clean water distribution at the community level. The research method includes a survey of existing conditions, pump system design with the addition of an inverter, device installation, and performance testing. The parameters measured include electrical energy consumption, flow rate, water pressure, and operational costs before and after the use of the inverter. The test results show that the use of the inverter can reduce electrical power consumption significantly, namely between 20–35% compared to the conventional system, while maintaining stable water pressure according to community needs. In addition, water distribution efficiency increases, and monthly operational costs can be reduced, thus positively impacting the sustainability of the clean water supply system. Thus, the application of inverter technology to energy-efficient pumps has proven effective as an alternative technical solution in providing more efficient, sustainable, and environmentally friendly clean water in rural areas. This research is expected to become a model for the application of appropriate technology for other areas with similar problems.

Keywords: energy-saving pumps, inverters, clean water distribution, energy efficiency, Waringin Kurung

I. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang sangat vital bagi kelangsungan hidup serta peningkatan kualitas kesehatan masyarakat. Menurut World Health Organization (WHO), akses terhadap air bersih dan layak konsumsi merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kesejahteraan suatu komunitas (P. P. U. A. I. B. R. Alfian Ady Saputra, 2024). Di Indonesia, meskipun pemerintah telah berupaya memperluas jaringan air bersih melalui berbagai program, kenyataannya masih banyak daerah pedesaan yang menghadapi kendala dalam penyediaan air bersih secara berkelanjutan. Salah satu masalah utama adalah keterbatasan infrastruktur distribusi air, tingginya biaya operasional, serta penggunaan teknologi pompa air yang belum optimal dari segi efisiensi energi. Kampung Pasirdangdor, yang terletak di Desa Waringin Kurung, Kabupaten Serang, merupakan salah satu wilayah dengan tantangan serupa (Sabiqunassabiqun, 2024).

Masyarakat di kampung ini sangat bergantung pada sumber air tanah yang dipompa menggunakan sistem pompa listrik untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, mulai dari konsumsi rumah tangga, sanitasi, hingga kegiatan produktif seperti pertanian kecil dan peternakan. Namun, permasalahan yang muncul adalah tingginya konsumsi energi listrik dari pompa yang digunakan, sehingga biaya operasional cenderung membebani masyarakat. Selain itu, sistem pompa konvensional sering kali bekerja dengan efisiensi rendah, karena tidak mampu menyesuaikan debit dan tekanan air sesuai kebutuhan aktual (S. M. D. R. J. A. , F. A. M. N. P. Syaiful Arif, 2024). Kondisi ini berpotensi menimbulkan pemborosan energi sekaligus memperpendek umur teknis pompa akibat beban kerja yang tidak stabil. Dalam konteks pengelolaan energi di Indonesia, isu efisiensi energi semakin mendapat perhatian. Data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menunjukkan bahwa sektor rumah tangga dan komunitas pedesaan menyumbang proporsi signifikan terhadap konsumsi energi listrik nasional (Sandra Mayang Dika Ridwan, 2024).

Oleh karena itu, penerapan teknologi hemat energi, termasuk dalam sistem pompa air, merupakan langkah strategis untuk mengurangi beban biaya masyarakat sekaligus mendukung kebijakan energi berkelanjutan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan teknologi inverter pada sistem pompa air. Inverter merupakan perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC) sekaligus mengatur kecepatan putaran motor listrik

sesuai dengan beban kerja yang dibutuhkan(Munzir Qadri, 2025). Dengan teknologi ini, pompa air dapat beroperasi lebih fleksibel, menyesuaikan kecepatan motor dengan debit air yang diinginkan. Hal ini tidak hanya mengurangi konsumsi energi listrik, tetapi juga menjaga kestabilan tekanan air yang didistribusikan ke masyarakat(E. F. A. J. A. M. Q. Y. Syaiful Arif, 2024).

Dibandingkan dengan sistem pompa konvensional yang bekerja dengan kecepatan konstan, pompa berbasis inverter mampu menghemat energi hingga 20–35% tergantung kondisi operasional. Selain itu, teknologi ini dapat mengurangi fluktuasi arus listrik saat pompa dinyalakan (soft start), sehingga lebih ramah terhadap instalasi kelistrikan rumah tangga maupun komunitas. Keunggulan lain dari sistem inverter adalah meningkatkan umur teknis pompa dan mengurangi biaya perawatan jangka panjang, karena motor bekerja lebih stabil dan tidak mengalami kejutan listrik (*electrical surge*)(W. H. E. M. R. B. A. M. D. H. P. Alfian Ady Saputra, 2024). Implementasi teknologi inverter di Kampung Pasirdangdor memiliki relevansi yang tinggi, mengingat kebutuhan air bersih di wilayah ini terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi masyarakat. Sistem distribusi air yang efisien dan hemat energi tidak hanya akan menekan biaya listrik bulanan, tetapi juga memperkuat ketahanan air bersih masyarakat secara mandiri. Hal ini sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya poin keenam yaitu memastikan akses air bersih dan sanitasi yang layak bagi semua orang, serta poin ketujuh mengenai energi bersih dan terjangkau(Sustono, 2025). Dari sisi sosial-ekonomi, penerapan teknologi pompa hemat energi berbasis inverter akan memberikan dampak positif yang signifikan. Biaya operasional yang lebih rendah berarti masyarakat dapat mengalokasikan sumber daya finansial untuk kebutuhan lain seperti pendidikan, kesehatan, maupun pengembangan ekonomi produktif(Nurmisbahul Ulum, 2025). Selain itu, keberhasilan program ini dapat menjadi contoh penerapan teknologi tepat guna di desa lain yang menghadapi permasalahan serupa, sehingga memiliki efek replikasi yang luas. Namun demikian, implementasi teknologi inverter juga menghadapi tantangan, seperti biaya awal investasi yang relatif tinggi dibandingkan sistem konvensional, keterbatasan pemahaman teknis masyarakat terhadap pengoperasian dan perawatan perangkat, serta perlunya dukungan dari pemerintah desa maupun lembaga terkait dalam hal pendanaan dan sosialisasi(Wahid Hasim, 2025).

Oleh karena itu, penelitian dan kajian mendalam mengenai efektivitas penerapan teknologi inverter di Kampung Pasirdangdor sangat penting dilakukan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh data empiris mengenai seberapa besar penghematan energi listrik yang dapat dicapai dengan penggunaan inverter, bagaimana dampaknya terhadap kinerja distribusi air bersih (debit, tekanan, kontinuitas), serta perbandingan biaya operasional sebelum dan sesudah penerapan teknologi (Adin, 2025). Analisis ini akan menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi teknis maupun kebijakan bagi pemerintah daerah dan masyarakat setempat untuk mengadopsi sistem pompa hemat energi secara lebih luas. Dengan demikian, optimalisasi sistem pompa hemat energi dengan teknologi inverter tidak hanya menjadi solusi teknis dalam mengatasi pemborosan energi, tetapi juga bagian dari upaya strategis dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat, mendukung pembangunan desa, serta berkontribusi terhadap agenda nasional dalam pengelolaan energi yang lebih efisien dan berkelanjutan.

II. METODE PELAKSANAAN

Realisasi pemecahan masalah merupakan tahap implementasi langsung dari solusi yang telah dirancang untuk mengatasi permasalahan distribusi air bersih dan konsumsi energi tinggi di Kampung Pasirdangdor, Desa Waringin Kurung, Kabupaten Serang. Tahapan ini dilakukan secara sistematis agar tujuan program tercapai secara efektif dan berkelanjutan.

Tahapan realisasi pemecahan masalah meliputi:

1. Pemasangan Pompa Hemat Energi Pompa yang digunakan memiliki motor listrik efisiensi tinggi dan kontrol kecepatan variabel (VFD). Pompa dipasang sesuai dengan kapasitas aliran dan tinggi head yang dibutuhkan untuk menjangkau seluruh wilayah Kampung Pasirdangdor (E. F. A. Y. Y. S. T. R. Syaiful Arif, 2025). Posisi pompa diatur sedemikian rupa agar optimal dalam distribusi air, mudah diakses untuk pemeliharaan, dan aman dari gangguan lingkungan.
2. Perancangan Sistem Distribusi Air Sederhana Sistem distribusi dirancang menggunakan pipa lokal yang mudah dipasang dan dirawat, disesuaikan dengan topografi dan jarak antar rumah serta fasilitas umum. Pemasangan memperhatikan kemiringan, tekanan air, dan stabilitas aliran agar pasokan air bersih merata dan dapat diandalkan.

3. Pelatihan dan Keterlibatan Masyarakat Warga Kampung Pasirdangdor dilibatkan dalam pelatihan operasional pompa, pengaturan VFD, dan pemeliharaan sistem. Partisipasi aktif masyarakat diharapkan meningkatkan kemandirian dalam pengelolaan pasokan air bersih, memastikan keberlanjutan sistem, dan meminimalkan kerusakan akibat salah penggunaan.
4. Pengawasan dan Monitoring Sistem Setelah pemasangan, dilakukan pemantauan rutin terhadap kinerja pompa, distribusi air, dan konsumsi energi listrik. Monitoring ini memungkinkan deteksi dini terhadap gangguan atau penurunan performa, sehingga perbaikan dapat dilakukan segera.
5. Evaluasi Dampak dan Efektivitas Evaluasi dilakukan untuk menilai peningkatan ketersediaan air bersih, penurunan konsumsi energi, dan kepuasan masyarakat. Hasil evaluasi menjadi dasar untuk perbaikan sistem lebih lanjut dan sebagai acuan penerapan teknologi serupa di desa lain.

Melalui realisasi pemecahan masalah ini, program di Kampung Pasirdangdor, Desa Waringin Kurung – Kab. Serang, berhasil mengatasi kendala distribusi air bersih, menurunkan konsumsi energi, dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Selain itu, keterlibatan aktif warga dalam pengelolaan sistem memastikan keberlanjutan operasional pompa hemat energi, serta menjadikan teknologi tepat guna ini sebagai solusi efektif bagi pembangunan pedesaan yang berkelanjutan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan PKM menunjukkan bahwa sistem distribusi air bersih di Kampung Pasirdangdor pada awalnya masih menggunakan pompa konvensional yang terus beroperasi tanpa pengaturan otomatis. Kondisi ini mengakibatkan konsumsi energi listrik tinggi dan tekanan air kurang stabil. Dari hasil pengukuran awal, konsumsi listrik mencapai ± 36 kWh per hari, sementara tekanan air sering turun pada jam penggunaan tinggi. Selain itu, suhu motor meningkat hingga 80°C yang menandakan kerja pompa kurang efisien (Joni Arif, 2023).

Setelah teknologi inverter dipasang, sistem pompa air di Kampung Pasirdangdor mulai menunjukkan perubahan signifikan, baik dari segi efisiensi energi maupun kualitas distribusi air bersih. Sebelumnya, pompa bekerja tanpa pengaturan otomatis, artinya motor selalu beroperasi dalam kecepatan penuh meskipun kebutuhan air sedang menurun atau tidak digunakan sama sekali. Kondisi ini tidak hanya membebani komponen mesin, tetapi juga mengakibatkan pemborosan

energi listrik dan tingginya biaya operasional setiap bulan. Dengan penerapan teknologi inverter, sistem ini mengalami transformasi menuju pengoperasian yang lebih cerdas, efisien, dan ramah lingkungan (A. U. S. Q. Syaiful Arif, 2023). Inverter bekerja dengan mengatur frekuensi motor pompa pada rentang 30–50 Hz, menyesuaikan dengan kebutuhan debit air dan tekanan dalam jaringan pipa. Melalui sensor tekanan (pressure sensor), inverter mampu mempertahankan tekanan air pada titik konstan, yaitu sekitar 1,5 bar, sehingga pompa tidak lagi bekerja secara berlebihan. Ketika kebutuhan air menurun, inverter otomatis menurunkan putaran motor sehingga konsumsi daya listrik juga ikut berkurang, terlihat gambar 1



Gambar 1. Kegiatan PKM

Sebaliknya, saat permintaan air meningkat, inverter menaikkan frekuensi motor untuk menjaga suplai tetap optimal. Prinsip kerja yang adaptif inilah yang menjadi kunci utama tercapainya efisiensi energi. Berdasarkan hasil pengujian lapangan setelah penerapan teknologi inverter, konsumsi energi listrik berhasil ditekan dari rata-rata ± 36 kWh per hari menjadi $\pm 21,6$ kWh per hari. Penurunan ini menunjukkan adanya penghematan energi hingga sekitar 40%. Jika dikonversi ke biaya listrik rumah tangga atau desa, penghematan ini setara dengan Rp 600.000 hingga Rp 700.000 per bulan. Angka tersebut merupakan keuntungan nyata bagi masyarakat maupun pengelola sistem air bersih desa karena dapat dialihkan untuk kebutuhan pemeliharaan, perbaikan fasilitas, atau pengembangan infrastruktur

lainnya. Selain penghematan energi, penggunaan inverter juga memberikan dampak positif terhadap kondisi operasional mesin. Suhu motor yang sebelumnya mencapai 70–80°C kini turun menjadi 50–60°C. Penurunan suhu ini menandakan bahwa beban kerja motor menjadi lebih ringan dan komponen internal seperti gulungan tembaga, bantalan (bearing), serta seal mekanis bekerja dalam kondisi yang lebih aman dan stabil. Hal tersebut berdampak langsung pada meningkatnya umur pakai pompa dan berkurangnya risiko kerusakan mendadak (breakdown). Dengan demikian, biaya perawatan (maintenance) dan perbaikan (repair) dapat diminimalisir dalam jangka panjang. Dari sisi kualitas distribusi air, penerapan inverter juga meningkatkan kenyamanan masyarakat. Sebelumnya, tekanan air tidak stabil, sering turun terutama pada jam-jam sibuk seperti pagi dan sore hari. Warga yang tinggal di daerah lebih tinggi mengalami kesulitan mendapatkan air. Namun setelah instalasi inverter, tekanan air menjadi lebih stabil dan merata ke seluruh jaringan. Air mengalir lancar tanpa perlu menunggu lama atau menggunakan pompa tambahan di rumah masing-masing. Sistem juga bekerja otomatis berdasarkan level air di tandon, sehingga tidak diperlukan pengawasan manual secara terus-menerus.

Pelaksanaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) bertema *Optimalisasi Sistem Pompa Hemat Energi dengan Teknologi Inverter untuk Distribusi Air Bersih di Kampung Pasirdangdor, Kecamatan Waringin Kurung, Kabupaten Serang* menghasilkan dampak nyata terhadap peningkatan efisiensi energi dan keandalan sistem distribusi air bersih masyarakat. Sebelum dilakukan penerapan teknologi inverter, sistem pompa air di kampung ini masih menggunakan sistem konvensional yang bekerja secara manual dengan kecepatan tetap. Pompa menyala terus menerus untuk menjaga pasokan air tanpa mempertimbangkan variasi kebutuhan debit air. Akibatnya, konsumsi listrik tinggi, tekanan air tidak stabil, serta terjadi pemborosan energi dan penurunan umur pakai motor pompa.

Melalui kegiatan PKM ini, tim pelaksana melakukan evaluasi teknis terhadap kondisi eksisting pompa, termasuk pengukuran daya listrik, tekanan aliran air, dan suhu kerja motor. Berdasarkan hasil pengukuran awal, daya listrik rata-rata yang digunakan mencapai 1,5 kW dengan konsumsi energi sekitar 36 kWh per hari. Tekanan air berfluktuasi antara 0,8 hingga 2,5 bar tergantung jumlah pengguna, sementara suhu motor meningkat hingga 80°C saat beban puncak. Kondisi tersebut

memperlihatkan bahwa sistem masih jauh dari kondisi efisien karena energi yang dikeluarkan tidak sebanding dengan volume air yang dihasilkan. terlihat gambar 2



Gambar 2. Kegiatan PKM pemanfaatan pompa & Instalasi toren

Setelah dilakukan analisis, diputuskan untuk menerapkan teknologi inverter sebagai solusi efisiensi energi. Inverter berfungsi mengatur kecepatan putaran motor pompa sesuai kebutuhan tekanan air dalam jaringan distribusi. Sistem ini bekerja dengan mengubah frekuensi arus listrik motor pada rentang 30–50 Hz. Frekuensi rendah digunakan saat permintaan air rendah (seperti malam hari), sedangkan frekuensi tinggi diaktifkan saat permintaan meningkat (pagi dan sore hari). Dengan mekanisme ini, inverter mampu menyesuaikan daya motor secara dinamis tanpa harus mematikan atau menyalakan pompa secara manual. Selain itu, sistem dikombinasikan dengan sensor tekanan (pressure sensor) dan sensor level air pada tandon untuk menjaga keseimbangan antara suplai dan permintaan. Ketika tekanan air mencapai batas atas (sekitar 1,5 bar), inverter otomatis menurunkan kecepatan motor. Sebaliknya, jika tekanan turun karena konsumsi tinggi, sistem akan meningkatkan frekuensi kerja motor untuk menjaga tekanan konstan. Hal ini tidak hanya menghemat energi, tetapi juga memastikan air tetap mengalir lancar di seluruh jaringan. Hasil pengujian setelah pemasangan inverter menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi dan stabilitas operasi. Daya listrik rata-rata pompa turun dari 1,5 kW menjadi sekitar 0,9 kW, sehingga konsumsi energi harian menurun menjadi 21,6 kWh. Penurunan ini menunjukkan peningkatan efisiensi energi hingga

40%. Secara ekonomi, efisiensi tersebut menghasilkan penghematan biaya listrik sekitar Rp 600.000–700.000 per bulan. Penghematan ini sangat berarti bagi masyarakat pedesaan, karena dana tersebut dapat dialokasikan untuk perawatan sistem atau pengembangan fasilitas air bersih lainnya,

Selain efisiensi energi, penerapan teknologi inverter juga memberikan dampak positif terhadap keandalan dan umur teknis pompa. Suhu motor yang sebelumnya mencapai 70–80°C kini turun menjadi 50–60°C. Penurunan suhu kerja ini menunjukkan bahwa motor bekerja lebih ringan dan stabil, sehingga memperpanjang masa pakai pompa serta mengurangi risiko kerusakan akibat panas berlebih. Komponen seperti bantalan (bearing), seal, dan gulungan motor menjadi lebih awet karena tidak mengalami tekanan mekanis dan termal yang tinggi. Dari sisi kualitas layanan, sistem distribusi air kini bekerja lebih stabil. Tekanan air konstan di 1,5 bar membuat aliran air di rumah-rumah warga menjadi lebih merata, termasuk di wilayah yang memiliki elevasi lebih tinggi. Sebelumnya, warga di daerah atas sering kekurangan pasokan air saat jam sibuk, namun setelah penerapan inverter, masalah tersebut dapat diatasi. Sistem juga dilengkapi kontrol otomatis berbasis level air tandon, sehingga pompa akan hidup dan mati sesuai kondisi air tanpa intervensi manual. Hal ini mengurangi risiko pemborosan air dan memudahkan pengelolaan sistem.

Secara umum, hasil PKM ini membuktikan bahwa teknologi inverter merupakan solusi yang efektif, sederhana, dan aplikatif untuk meningkatkan efisiensi energi sistem pompa air di pedesaan. Melalui penerapan ini, terjadi sinergi antara aspek teknis, ekonomi, dan sosial. Dari sisi teknis, terjadi peningkatan kinerja sistem dan efisiensi daya; dari sisi ekonomi, terjadi penghematan biaya listrik yang signifikan; dan dari sisi sosial, masyarakat menikmati distribusi air bersih yang lebih stabil dan berkelanjutan. Penerapan teknologi inverter tidak hanya berhasil meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga memperbaiki kestabilan sistem distribusi, mengurangi beban kerja pompa, dan meningkatkan kenyamanan masyarakat. Hasil PKM ini menunjukkan bahwa inovasi berbasis teknologi sederhana namun aplikatif dapat menjadi solusi tepat guna dalam pengelolaan sumber daya air di pedesaan. Penerapan sistem ini diharapkan dapat direplikasi di wilayah lain yang menghadapi permasalahan serupa, sebagai upaya mendukung efisiensi energi nasional dan pembangunan berkelanjutan di sektor infrastruktur air bersih.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Peningkatan Efisiensi Energi Penerapan teknologi inverter terbukti mampu menurunkan konsumsi listrik dari ± 36 kWh per hari menjadi $\pm 21,6$ kWh per hari. Artinya terdapat efisiensi energi sebesar $\pm 40\%$. Penghematan ini berdampak langsung pada penurunan biaya operasional sebesar Rp 600.000–700.000 per bulan.
2. Sistem Distribusi Air Lebih Stabil Inverter mampu menjaga tekanan air tetap stabil pada 1,5 bar, sehingga distribusi air menjadi lebih merata hingga ke wilayah dengan elevasi lebih tinggi. Masalah air lemah dan fluktuasi tekanan berhasil diatasi.
3. Perpanjangan Umur Pompa dan Pengurangan Kerusakan Suhu motor pompa menurun dari $70\text{--}80^{\circ}\text{C}$ menjadi $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$. Hal ini menunjukkan beban kerja pompa lebih ringan, sehingga umur teknis mesin meningkat dan risiko kerusakan berkurang.
4. Manfaat Sosial dan Lingkungan Masyarakat lebih mudah mendapatkan air bersih tanpa harus mengoperasikan pompa secara manual. Selain itu, efisiensi energi berkontribusi terhadap pengurangan emisi karbon secara tidak langsung.

B. SARAN

1. Perawatan dan Monitoring Berkala Pengelola air desa perlu melakukan pengecekan rutin pada inverter, sensor tekanan, dan pompa agar sistem tetap bekerja optimal dan umur peralatan lebih panjang.
2. Pelatihan Pengoperasian Sistem Diperlukan pelatihan bagi operator atau warga yang bertanggung jawab agar memahami cara kerja inverter, penanganan gangguan ringan, serta prosedur pemeliharaan mandiri.
3. Pemasangan Sistem Proteksi Tambahan Disarankan untuk menambahkan sistem proteksi listrik seperti MCB, grounding, dan surge protector untuk menghindari kerusakan akibat tegangan listrik tidak stabil atau petir.
4. Replikasi dan Pengembangan Teknologi ini dapat direplikasi di desa-desa lain dengan kondisi serupa. Selain itu, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan panel surya untuk mendukung konsep energi terbarukan.

5. Dukungan Pemerintah dan Stakeholder Perlu adanya dukungan dari pemerintah daerah atau lembaga terkait dalam bentuk penyuluhan, pendanaan, maupun kebijakan untuk memperluas penerapan teknologi hemat energi di sektor air bersih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Pamulang atas dukungan, bimbingan, dan kesempatan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) semester ganjil 2025/2026. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada masyarakat Kampung Pasirdangdor, Waringin Kurung, Kabupaten Serang, yang telah menerima kami dengan hangat, menyediakan fasilitas, serta berpartisipasi aktif selama kegiatan berlangsung. Dukungan dari semua pihak menjadi bagian penting dalam kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini. Semoga kerja sama dan hubungan baik ini dapat terus terjalin demi kemajuan bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adin, S. M. D. R. B. A. G. R. M. I. B. (2025). Sosialisasi Dan Pelatihan Las Mig Untuk Pengelasan Besi Dengan Ketebalan Dibawah 1mm Bagi Siswa Smkn 1 Ciruas Kabupaten Serang Banten. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 155–166.
- Alfian Ady Saputra, P. P. U. A. I. B. R. (2024). Pengenalan Teknologi Mesin Cnc Di Ma Sabilurrahman. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2, 153–161.
- Alfian Ady Saputra, W. H. E. M. R. B. A. M. D. H. P. (2024). Pengenalan Inovasi Mesin Penghancur Sampah Plastik Skala Rumah Tangga. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 166–175.
- Joni Arif, P. P. A. A. S. S. A. A. S. (2023). Sosialisasi Kurikulum Mbkm Program Studi Teknik Mesin Universitas Pamulang Serang Di Smk Negeri 1 Ciruas. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 262–272.
- Munzir Qadri, J. A. A. H. M. F. N. Z. (2025). Pelatihan Kewirausahaan Dan Kreativitas Dalam Menentukan Ide Usaha Di Smk N 1 Ciruas – Kota Serang. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2).
- Nurmishahul Ulum, M. S. S. M. H. (2025). Pemilihan Pipa Hdpe Untuk Aplikasi Sumur Bor & Saluran Irigasi. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 216–226.

- Sabiqunassabiqun, A. A. I. R. A. F. M. H. A. (2024). Pengenalan Teknologi Mesin Pengelasan Di Ma Sabilurrahman Walantaka - Kota Serang. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2, 173–181.
- Sandra Mayang Dika Ridwan, A. R. D. P. U. A. H. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Desa Dalam Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Baku Paving Block Ramah Lingkungan Di Posyantek Kota Serang. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 176–184.
- Sustono, M. F. N. Z. Y. S. M. R. J. F. (2025). Strategi Pengelolaan Sumber Air Untuk Meningkatkan Produktivitas Sawah Tadah Hujan. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 207–215.
- Syaiful Arif, A. U. S. Q. (2023). Pembelajaran Kurikulum Mbkm Prodi Teknik Mesin Bagi Siswa/I Smk Negeri 1 Ciruas. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 253–361.
- Syaiful Arif, E. F. A. J. A. M. Q. Y. (2024). Pengembangan Proses Olah Limbah Rumah Tangga Di Posyantek Kota Serang. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3).
- Syaiful Arif, E. F. A. Y. Y. S. T. R. (2025). Optimalisasi Pemanfaatan Beasiswa Untuk Meningkatkan Akses Pendidikan Tinggi Bagi Siswa Berprestasi Di Smk N 1 Ciruas – Kota Serang. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 144–154.
- Syaiful Arif, S. M. D. R. J. A. , F. A. M. N. P. (2024). Pemahaman Capstone Design Ke Sekolah Ma Sabilurrahman Untuk Masuk Ke Perguruan Tinggi Di Wilayah Walantaka Kota Serang. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2).
- Wahid Hasim, A. A. S. F. A. M. N. I. F. (2025). Pengenalan Teknologi Pemrograman Mesin Cnc Berbasis Software Di Smk N 1 Ciruas Kabupaten Serang. *TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 167–166.