JURNAL ABDIMAS INDONESIA Vol. 5, No. 3, 2025
E-ISSN 2797-2887
Copyright © 2025 The Author(s)

Sistem Pengolahan Air Bekas Wudhu di Masjid Istiqomah UPN "Veteran" Jawa Timur *Zero Energy*

Rizka Novembrianto[1], Prastika Ramadhani[2], Amelia Putri Wulandari[3], Yoga Pratama Wijianto[4]

[1*] Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangungan Nasional "Veteran" Jawa Timur
[2,3] Prodi Fisika Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangungan Nasional "Veteran" Jawa Timur
[4] Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangungan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Penulis Korespondensi:
Rizka Novembrianto
rizka.tl@upnjatim.ac.id

Abstrak:

Air merupakan kebutuhan esensial dalam kehidupan manusia, mencakup sektor pertanian, rumah tangga, industri, hingga ekonomi. Namun, ketersediaan air bersih di Indonesia terus mengalami tekanan. Tingginya penggunaan air bersih disertai dengan rendahnya pengelolaan air secara berkelanjutan dapat meningkatkan tingginya kelangkaan air bersih. Kurangnya kesadaran akan bijaknya penggunaan air menjadi salah salah satu penyebab kelangkaan air bersih. Salah satu contoh pemborosan terjadi pada penggunaan air untuk wudhu. Berdasarkan potensi tersebut, pengabdian ini bertujuan untuk menerapkan panel surya sebagai sumber energi ramah lingkungan dalam mendukung sistem pengolahan limbah air wudhu. Program pengabdian ini dilaksanakan di Masjid Istiqomah UPN "Veteran" Jawa Timur pada bulan Agustus hingga September tahun 2025. Rancangan kegiatan menggunakan pendekatan aplikatif berupa perancangan dan penerapan sistem filtrasi air wudhu berbasis energi surya. Hasil observasi menunjukkan bahwa adanya perubahan visual dari air keruh menjadi lebih jernih setelah melalui proses filtrasi. Dengan perkiraan bak kontrol dapat terisi penuh sebanyak dua kali sehari, maka volume air yang dapat diolah kembali sebesar 432 liter perhari. Selain itu, kapasitas panel surya sebesar 200 WP dapat menghasilkan 1,4 kWh perhari, cukup untuk mengoperasikan pompa celup. Hasil pengabdian ini memperkuat bukti bahwa pemanfaatan energi surya mampu mengurangi ketergantungan pada energi fosil sekaligus mendukung konservasi air bersih.

Kata Kunci: *Air, limbah, energi terbarukan, filtrasi, panel surya.*

Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan esensial dalam kehidupan manusia, mencakup sektor pertanian, rumah tangga, industri, hingga ekonomi. Namun, ketersediaan air bersih di Indonesia terus mengalami tekanan. Pada tahun 2014, tercatat jumlah kebutuhan air bersih berada pada laju di kisaran 1.074 m^3/s, sementara pada iklim yang normal jumlah ketersediaan air di permukaan dengan kondisi aliran rendah hanya memiliki tingkat laju

Copyright © 2025 The Author(s)

aliran berkisar 790 m^3/s. Fenomena kelangkaan ini dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk, tata kelola yang kurang optimal, dan berkurangnya kawasan resapan air (Hertiavi, Trisnowati, & Marianti, 2021). Pengelolaan air yang berkelanjutan masih menjadi masalah besar yang perlu dihadapi oleh masyarakat. Meningkatnya populasi dapat memberikan tekanan terhadap water catchment area yaitu hutan. Hutan memegang peranan penting dalam memastikan kualitas dan ketersediaan air (Armadi, Hidayat, & Simanjuntak, 2019). Tingginya penggunaan air bersih disertai dengan rendahnya pengelolaan air secara berkelanjutan dapat meningkatkan tingginya kelangkaan air bersih. Selain itu, kurangnya kesadaran akan bijaknya penggunaan air juga menjadi salah salah satu penyebab kelangkaan air bersih (Sari & Altiarika, 2023). Salah satu contoh pemborosan terjadi pada penggunaan air untuk wudhu. Apabila diasumsikan rata-rata air yang digunakan untuk sekali berwudhu sekitar 3 liter air per orang, maka untuk lima kali berwudhu dalam sehari dapat menghabiskan kurang lebih 15 liter air bersih (Wahyudi & Aziz, 2022). Padahal, air bekas wudhu hanya mengalami kekeruhan akibat mencuci beberapa bagian tubuh manusia, hal ini membuat air wudhu tidak banyak terkontaminasi seperti air yang digunakan untuk aktivitas lainnya sehingga masih memiliki kualitas air yang cukup baik. Berdasarkan hal tersebut, air bekas wudhu dapat diolah menjadi air yang dapat digunakan dalam kebutuhan non-konsumsi seperti flushing toilet dan menyiram tanaman (Lubis & Sutisna, 2022).

Pengolahan limbah air wudhu membutuhkan sistem yang biasanya mengandalkan energi listrik. Saat ini, mayoritas listrik di Indonesia dihasilkan oleh PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) berbahan bakar batu bara. PLTU menyumbangkan CO2 dari efek rumah kaca dan dapat menyebabkan perubahan iklim drastis akibat pemanasan global (Rizki, 2022). Oleh karena itu, perlu adanya pemanfaatan energi terbarukan sebagai solusi yang lebih ramah lingkungan. Energi terbarukan adalah energi yang dihasilkan dari pemanfaatan alam dan dapat digunakan dalam jangka panjang apabila dikelola dengan baik. Salah satu jenis energi terbarukan yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari yaitu sinar matahari atau energi surya (Kharisma, Pinandita, & Jayanti, 2024). Energi surya sangat berpotensial untuk dimanfaatkan di wilayah Indonesia, mengingat wilayah Indonesia terletak di garis khatulistiwa yang mana memiliki potensi surya dengan intensitas yang tinggi (Afif & Martin, 2022). Energi surya bersifat polutif dan tidak dapat habis, energi surya merupakan salah satu energi yang sedang berkembang pesat saat ini di Indonesia (Ferdyson & Windarta, 2023). Selain itu panel surya sebagai komponen utama Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki teknologi yang sudah mumpuni dan pengaplikasiannya sudah banyak digunakan baik oleh industri maupun oleh masyarakat di perkotaan (Yuniahastuti, Kusuma, Sunaryantiningsih, & Firmansyah, 2024). Dengan teknologi panel surya, energi matahari dapat diubah menjadi listrik untuk menggerakkan pompa celup dalam sistem pengolahan air limbah wudhu sehingga tidak perlu menggunakan listrik yang bersumber dari PLN.

Suyatno dkk., (2023) mengimplementasikan sistem PLTS hybrid untuk menggerakkan pompa air di Dusun Winong Kabupaten Karanganyar. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem tersebut mampu memenuhi kebutuhan air bersih tanpa ketergantungan pada listrik PLN, bahkan berpotensi diterapkan pada sektor pertanian. Temuan ini memperkuat bukti bahwa energi surya dapat menjadi sumber energi alternatif yang efektif untuk penyediaan air bersih di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur listrik. Di sisi lain, Hadisantoso, Widayanti, Hanifah, Amalia, & Delilah, (2018) melakukan pengolahan limbah air wudhu menggunakan metode aerasi dan adsorpsi dengan karbon aktif. Penelitian tersebut menunjukkan peningkatan signifikan pada kualitas air limbah, dengan parameter fisik dan kimia mendekati kondisi air baku. Penelitian lainnya milik

Hendrawan dkk., (2023) melakukan pengelolaan air dengan rain water harvesting dan pengelolaan air bekas wudhu di lingkungan masjid untuk mendukung konsep Eco-masjid. Hasil dari pengelolaan air bekas wudhu tersebut bermanfaat dalam konversi air dan menjadi imbuhan bagi air dan tanah di sekitar area masjid.

Masjid Istiqomah UPN "Veteran" Jawa Timur merupakan masjid yang melayani dosen, mahasiswa, dan masyarakat sekitar kampus. Aktivitas ibadah di masjid ini menghasilkan volume air bekas wudhu yang cukup besar setiap harinya terutama pada hari Jum'at. Namun, hingga saat ini air tersebut langsung dibuang tanpa melalui proses pengolahan ulang. Berdasarkan potensi tersebut, pengabdian ini bertujuan untuk menerapkan panel surya sebagai sumber energi ramah lingkungan dalam mendukung sistem pengolahan limbah air wudhu. Sistem ini diharapkan dapat menghasilkan air jernih yang dapat digunakan kembali untuk kebutuhan sehari-hari non-konsumtif, sekaligus mengurangi ketergantungan pada listrik PLN melalui pemanfaatan energi surya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengelolaan lingkungan masjid secara berkelanjutan, tetapi juga dapat menjadi dasar bagi pengembangan riset yang memadukan energi terbarukan dengan teknologi daur ulang air di masa mendatang.

Metode Pelaksanaan

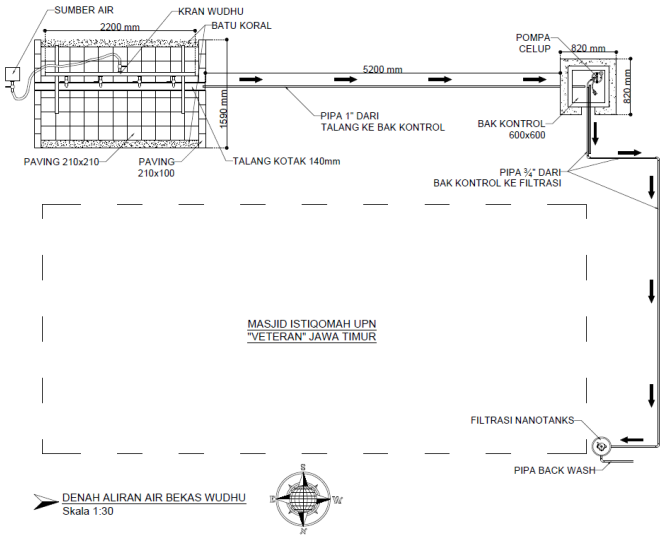
Program pengabdian ini dilaksanakan di Masjid Istiqomah UPN "Veteran" Jawa Timur pada bulan Agustus hingga September tahun 2025. Rancangan kegiatan menggunakan pendekatan aplikatif berupa perancangan dan penerapan sistem filtrasi air wudhu berbasis energi surya. Subjek pengabdian adalah pengurus masjid dan jamaah yang secara rutin memanfaatkan fasilitas wudhu, sedangkan anggota kelompok 1 KKN Berdampak berperan sebagai fasilitator dalam instalasi dan pendampingan penggunaan teknologi. Instrumen utama yang digunakan meliputi perangkat panel surya, pompa celup, bak kontrol, serta tabung filtrasi yang berisi media manganese, pasir silika, dan karbon aktif. Dokumentasi berupa foto digunakan sebagai instrumen tambahan untuk merekam perubahan kualitas air. Data yang dikumpulkan berupa dokumentasi visual kondisi air sebelum, selama, dan sesudah proses filtrasi. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan cara membandingkan perubahan visual air (kejernihan, warna, dan endapan) pada setiap tahap proses, kemudian dikaitkan dengan efektivitas kinerja sistem yang telah dipasang.

Kegiatan pengabdian ini terdiri dari tiga tahapan yang terdiri dari alur yang sistematis, diantaranya yaitu:

1. Survei Lapangan dan Identifikasi Masalah

   Pada tahapan ini dilakukan observasi pada bagian selatan Masjid Istiqomah UPN "Veteran" Jawa Timur. Observasi dilakukan mulai dari mengidentifikasi saluran pembuangan air bekas wudhu, menentukan posisi yang optimal untuk panel surya, serta meninjau potensi lahan untuk peletakkan pipa penghubung, bak kontrol, filtrasi, dan alat lainnya. Setelah itu, dilakukan pengadaan barang berupa alat dan bahan yang diperlukan dalam instalasi sistem. Setelah mendapatkan hasil survei, dilakukan perencanaan teknis sistem pengolahan air dan pengaliran dimulai dari keran wudhu hingga bak kontrol dan sistem filtrasi.
2. Perancangan Sistem Panel Surya dan Pengolahan Air

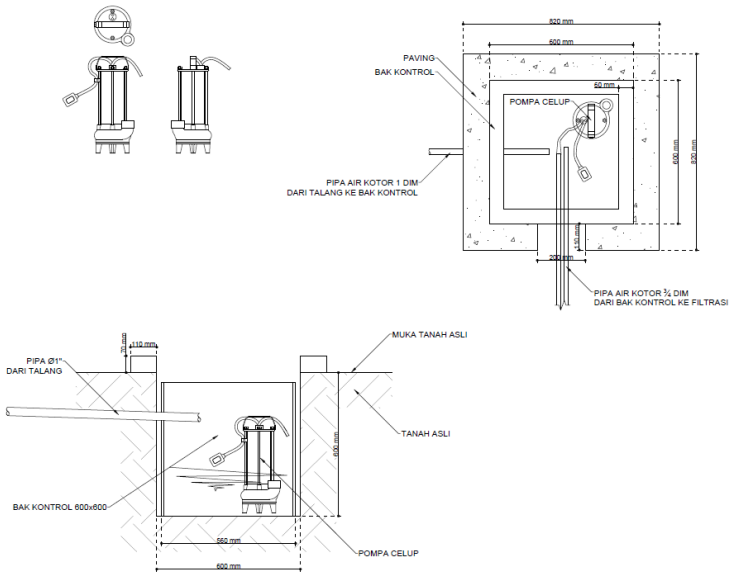
Copyright © 2025 The Author(s)



Gambar 1. Denah Sistem Pengolahan Air Bekas Wudhu

Tahap ini meliputi perancangan jalur pipa mulai dari saluran air wudhu hingga unit filtrasi. Aliran air dimulai dari keran wudhu yang ditampung melalui palang penadah, kemudian dialirkan melalui pipa menuju bak kontrol. Bak kontrol berfungsi sebagai penampung sementara air bekas wudhu yang kemudian terhubung dengan pompa celup, pompa ini akan mengaliri air menuju unit filtrasi. Selain melakukan perancangan jalur pipa, pada tahap ini juga dilakukan perancangan dan perakitan sistem panel surya. Panel surya dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan untuk mengoperasikan pompa celup, sehingga sistem tidak bergantung pada pasokan listrik dari jaringan PLN.

3. Instalasi dan Implementasi



Gambar 2. Detail Bak Kontrol dan Pompa Celup

Berdasarkan hasil rancangan, panel surya dipasang di sisi barat bagian atap Masjid Istiqomah untuk mendapatkan paparan sinar matahari yang optimal. Panel

ini dihubungkan dengan sistem kontrol daya (charge controller) dan baterai penyimpanan. Tahap berikutnya yaitu konstruksi jalur talang dan perpipaan. Dilakukan penggalian untuk bak kontrol berukuran 60 × 60 × 60 cm yang terintegrasi dengan saluran pipa. Talang penadah dipasang tepat di bawah keran air wudhu, kemudian dialirkan melalui pipa menuju bak kontrol. Pompa celup ditempatkan di dekat bak kontrol dan dihubungkan dengan pipa menuju unit filtrasi. Unit filtrasi terdiri atas media karbon aktif, pasir silika, dan manganese yang berfungsi menyaring air bekas wudhu sehingga layak digunakan kembali untuk keperluan non-konsumsi, seperti flushing toilet dan penyiraman tanaman. Setelah seluruh komponen terpasang, sistem dilakukan uji coba untuk memastikan aliran air, performa filtrasi dan kinerja pompa sesuai rancangan. Tahap akhir mencakup evaluasi hasil uji, perbaikan bila ditemukan kendala, serta perapihan area instalasi agar aman digunakan dalam jangka panjang.

Hasil dan Pembahasan

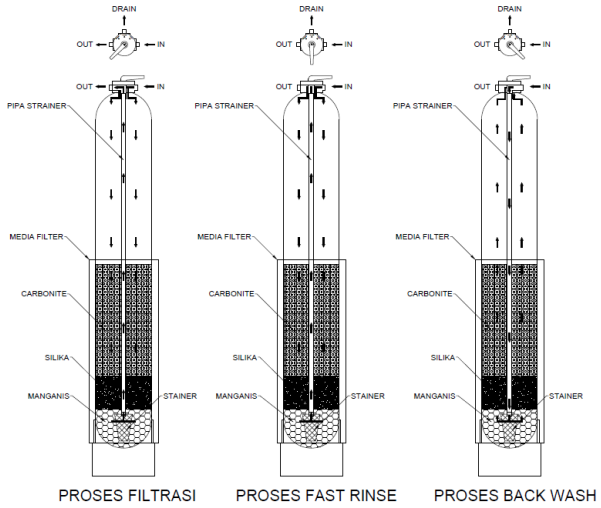
Secara umum, kegiatan pengabdian ini berjalan sesuai rencana dan menghasilkan hasil yang sesuai dengan hipotesis. Air bekas wudhu ditampung dengan talang dan dialirkan melalui pipa menuju bak kontrol dengan kapasitas volume 216 Liter. Di dalam bak kontrol terdapat pompa celup yang berfungsi untuk memompa air dalam bak kontrol menuju filtrasi.



Gambar 3. Bak Kontrol dan Pompa Celup

Air yang masuk ke unit filtrasi akan diproses dengan memanfaatkan tiga lapisan media, yaitu manganese, pasir silika, dan karbon aktif. Tiga media ini digunakan karena memiliki fungsinya masing-masing dalam proses filtrasi. Lapisan manganese berfungsi sebagai adsorben yang dapat mengendapkan kadar besi dan mangan pada air sekaligus dapat menyaring partikel berukuran besar (Rosfianto & Purwoto, 2019). Lapisan pasir silika berfungsi untuk menyaring kotoran yang berukuran kecil seperti lumpur, endapan, pasir serta partikel asing lainnya yang terkandung dalam air sedangkan karbon aktif berfungsi dalam menyerap zat organik serta menjernihkan air (Rizky, Hanurawaty, Wahyudi, & Iqbal, 2025).

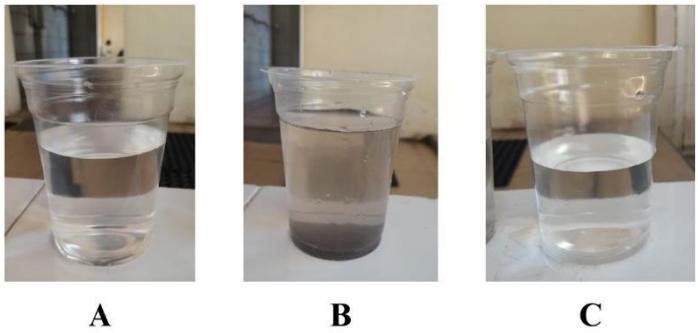
Copyright © 2025 The Author(s)



Gambar 4. Proses Alat Filtrasi

Setelah melewati setiap lapisan media tersebut, air yang sudah terfilter akan keluar melalui pipa strainer pada bagian bawah tabung filtrasi. Untuk menjaga kinerja media, sistem filtrasi dilengkapi dengan mekanisme backwash dan fast rinse. Backwash dilakukan untuk mengeluarkan kotoran yang menumpuk pada media dengan cara mengalirkan air secara terbalik melalui saluran pembuangan, sedangkan fast rinse dilakukan untuk membilas sisa kotoran sekaligus menata ulang lapisan media sebelum digunakan kembali untuk filtrasi.

Hasil observasi menunjukkan bahwa adanya perubahan visual dari air keruh menjadi lebih jernih setelah melalui proses filtrasi, berikut merupakan perbandingan hasil sebelum dan sesudah filtrasi.



Gambar 5. Air Sebelum dan Sesudah Filtrasi (A) Air kran. (B) Air dari Bak Kontrol. (C) Air Hasil Filtrasi

Berdasarkan Gambar 5A air keran terlihat jernih dan bersih karena merupakan air yang berasal dari PDAM sehingga digunakan sebagai sumber air untuk wudhu. Setelah digunakan untuk berwudhu, air akan ditampung dalam bak kontrol sehingga air terlihat keruh dan berwarna abu-abu. Kekeruhan ini disebabkan oleh adanya partikel halus, debu, serta kotoran lain yang ikut terbawa saat berwudhu. Kondisi ini menunjukkan bahwa kualitas dari air mengalami penurunan setelah digunakan sehingga tidak layak untuk langsung digunakan kembali. Maka dari itu, air dalam bak kontrol perlu melalui proses filtrasi agar air tersebut dapat digunakan kembali. Setelah melalui proses filtrasi, air yang dihasilkan terlihat lebih jernih dibandingkan dengan air dari bak kontrol. Perubahan ini terjadi karena lapisan media dalam tabung filtrasi bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu mengendapkan besi terlarut, menyaring partikel halus, dan menyerap bau serta zat organik. Dengan demikian, air yang semula keruh dapat menjadi lebih jernih dan layak

untuk digunakan kembali dalam kebutuhan non-konsumtif seperti flushing toilet dan penyiraman tanaman.



A B

Gambar 6. Air Proses Maintenance (A) Backwash dan (B) Fast Rinse

Adapun Gambar 6 Merupakan air dari proses fast rinse dan backwash, dimana air hasil proses backwash terlihat lebih keruh bahkan dari air yang ada di bak kontrol. Hal ini mengindikasi bahwa adanya kotoran berupa partikel yang tertangkap oleh media filtrasi. Dengan proses backwash ini, media filter akan kembali bersih karena kotoran yang tertahan telah dilepaskan. Air hasil fast rinse terlihat tidak sekeruh air hasil backwash, ini karena proses fast rinse merupakan proses pembilasan media.

Berdasarkan ukuran bak kontrol sebesar 60×60×60 cm, sistem dapat menampung 216 liter air dalam sekali penuh. Dengan perkiraan bak kontrol dapat terisi penuh sebanyak dua kali sehari, maka volume air yang dapat diolah kembali sebesar 432 liter perhari. Jika dikonversikan ke biaya air PDAM dengan tarif pelanggan kelompok 1 yaitu Rp 800/m3, maka sistem pengolahan limbah air wudhu ini dapat menghemat ±Rp 7.603,2 per bulan atau Rp 91.238,4 per tahun untuk satu tempat wudhu. Jika sistem pengolahan air bekas wudhu ini diterapkan pada dua tempat wudhu (laki-laki dan Perempuan), maka dalam sebulan dapat menghemat ±Rp 15.206,4 dan dalam setahun sekitar Rp 91.238,4.



Gambar 7. Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pompa Celup

Copyright © 2025 The Author(s)



Gambar 8. Baterai Panel Surya

Gambar 7 dan 8 Menunjukkan bahwa sistem panel surya terbukti mampu mendukung kinerja pompa celup yang ada pada bak kontrol tanpa bergantung pada listrik PLN. Dengan kapasitas panel surya sebesar 200 WP dapat menghasilkan 1,4 kWh perhari apabila panel terkena sinar matahari selama 7 jam. Besar daya listrik yang dihasilkan cukup untuk mengoperasikan pompa celup berdaya 250 watt selama kurang lebih 5 jam perhari, yang mamadai untuk kebutuhan filtrasi air bekas wudhu. Hal ini memperkuat peran energi surya sebagai sumber energi ramah lingkungan sehingga dapat diterapkan untuk mewujudkan Green Campus. Hasil ini juga mendukung konsep konservasi air dan penerapan Sustainable Development Goals (SDGs) khususnya poin 6 (air bersih dan sanitasi) dan poin 7 (energi bersih dan terjangkau). Dengan demikian pengabdian ini tidak hanya menanggulangi masalah pemborosan air wudhu, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam edukasi energi terbarukan di lingkungan kampus dan masjid.

Simpulan

Pengabdian ini berhasil menerapkan sistem pengolahan air limbah wudhu berbasis panel surya di Masjid Istiqomah UPN "Veteran" Jawa Timur. Berdasarkan hasil observasi, sistem filtrasi dengan media manganese, pasir silika, dan karbon aktif berhasil menjernihkan kembali air yang semula keruh dan kotor sehingga layak dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan non-konsumtif seperti flushing toilet dan penyiraman tanaman. Hasil ini sesuai dengan kajian pustaka sebelumnya yang menyatakan bahwa limbah air wudhu memiliki potensi untuk didaur ulang karena tidak banyak mengandung kontaminan. Selain itu, sistem pengolahan air bekas wudhu ini juga dapat mengolah kembali air dengan volume sebesar 432 liter per hari setara dengan penghematan biaya PDAM sebesar ±Rp 7.603,2 per bulan atau Rp 91.238,4 per tahun. Ke depannya, diharapkan sistem ini, dapat diterapkan pada beberapa titik tempat wudhu lain di lingkungan masjid sehingga memberikan dampak penghematan air yang lebih luas dan berkelanjutan. Integrasi dari panel surya sebagai sumber energi pompa celup menunjukkan bahwa teknologi energi terbarukan dapat diimplementasikan secara nyata untuk mendukung pengolahan air berkelanjutan. Kapasitas panel surya sebesar 200 WP dapat menghasilkan 1,4 kWh perhari, cukup untuk mengoperasikan pompa celup selama 5 jam perhari. Dengan demikian, hasil pengabdian ini memperkuat bukti bahwa pemanfaatan energi surya mampu mengurangi ketergantungan pada energi fosil sekaligus mendukung konservasi air bersih.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur yang telah memberikan pendanaan untuk kegiatan pengabdian masyarakat tahun 2025.

Referensi

Afif, F., & Martin, A. (2022). Tinjauan Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, *6*(1), 43. https://doi.org/10.30588/jeemm.v6i1.997

Armadi, D., Hidayat, A., & Simanjuntak, S. M. (2019). ANALISIS PENGELOLAAN AIR BERSIH BERKELANJUTAN DI KOTA BOGOR (STUDI KASUS: PDAM TIRTA PAKUAN). *Journal of Agriculture, Resource and Environmental Economics*, *2*(1), 1–12. https://doi.org/10.29244/jaree.v2i1.25928

Ferdyson, F., & Windarta, J. (2023). Overview Pemanfaatan dan Perkembangan Sumber Daya Energi Surya Sebagai Energi Terbarukan di Indonesia. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, *4*(1), 1–6. https://doi.org/10.14710/jebt.2023.15714

Hadisantoso, E. P., Widayanti, Y., Hanifah, R. A., Amalia, V., & Delilah, G. G. A. (2018). Pengolahan Limbah Air Wudhu Wanita dengan Metode Aerasi dan Adsorpsi Menggunakan Karbon Aktif. *al-Kimiya*, *5*(1), 1–6. https://doi.org/10.15575/ak.v5i1.3719

Hendrawan, D., Fachrul, M. F., Herika, Anak Agung Istri Anindya Nanda Yana, Salsabila Azzahra, & Febriano Dilla Saputra. (2023). Pengelolaan Air Dengan Rain Water Harvesting Dan Pengelolaan Air Bekas Wudhu Di Lingkungan Masjid Untuk Mendukung Konsep Eco-Masjid. *JUARA: Jurnal Wahana Abdimas Sejahtera*, *4*(2), 125–135. https://doi.org/10.25105/juara.v4i2.15715

Hertiavi, M. A., Trisnowati, E., & Marianti, A. (2021). Estimasi Tingkat Urgensi Konservasi Air melalui Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Pulau-Pulau Besar di Indonesia. *Indonesian Journal of Conservation*, *10*(2), 58–65.

Kharisma, A., Pinandita, S., & Jayanti, A. E. (2024). Literature Review: Kajian Potensi Energi Surya Alternatif Energi Listrik. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, *5*(2), 145–154. https://doi.org/10.14710/jebt.2024.23956

Lubis, M. N., & Sutisna, S. P. (2022). DESAIN SISTEM PENGGUNAAN KEMBALI LIMBAH AIR WUDHU DI MASJID AN-NASHR CILENDEK TIMUR BOGOR SESUAI SYARIAT ISLAM. *Jurnal Program Mahasiswa Kreatif*, *6*(1), 131–140.

Rizki, R. (2022). Pengaruh Efisiensi Energi dan Air pada Bangunan dalam Penerapan Eco-Green. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, *19*(2), 120–128. https://doi.org/10.23917/sinektika.v19i2.17059

Rizky, M. A. N., Hanurawaty, N. Y., Wahyudi, P., & Iqbal, M. (2025). PENGARUH VARIASI WAKTU KONTAK PASIR SILIKA DAN PASIR AKTIF PADA ALAT FILTRASI SEDERHANA TERHADAP PENURUNAN KADAR Fe PADA AIR BERSIH. *Environmental Health And Safety Journal*, *2*(1), 21–28.

Rosfianto, R., & Purwoto, S. (2019). TREATMENT COAGULANT AID DAN FILTRASI MANGANESE GREENSAND DALAM MENURUNKAN KADAR MANGAN DAN KLORIDA. *Waktu: Jurnal Teknik UNIPA*, *17*(2), 37–44.

Sari, W. P., & Altiarika, E. (2023). Pelatihan Pengolahan Limbah Botol menjadi Water Filtration dalam Mengatasi Kelangkaan Air Bersih. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, *4*(1), 78–87.

Suyatno, Indarto, B., Yudoyono, G., Prajitno, G., Nasori, N., Muntini, M. S., … Purwaningsih, S. (2023). Penggunaan Panel Surya Sebagai Alternatif Sumber Energi pada Penyediaan Air Bersih di Dusun Winong Jatisawit. *Sewagati*, *8*(2), 1401–1408. https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i2.905

Wahyudi, M. I., & Aziz, R. A. (2022). Keran Air Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Sebagai Upaya Meminimalisasi Pemborosan Air. *Journal of Applied*

Copyright © 2025 The Author(s)

Computer Science and Technology, *3*(1), 151–156. https://doi.org/10.52158/jacost.v3i1.296

Yuniahastuti, I. T., Kusuma, Y. A., Sunaryantiningsih, I., & Firmansyah, A. (2024). PENGENALAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI RAMAH LINGKUNGAN KEPADA KELOMPOK PEMUDA KRIDA MUDA DESA KARTOHARJO MAGETAN. *Jurnal Edukasi Pengabdian Masyarakat*, *3*(2), 195–202. https://doi.org/10.36636/eduabdimas.v3i2.4153