

Model Pemberdayaan Berbasis Masjid: Pengolahan Air Wudhu dan Penguatan Kelembagaan Mengatasi Krisis Air Jakarta Utara

Rafiuddin Syam^{1*}, Rizky Priambodo², Heri Firmansyah³, Kiyotaka Izumi⁴

^{1,3}Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, , Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur 13220, Indonesia

²Program Studi Ilmu Biologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Jakarta, , Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur 13220, Indonesia

⁴Faculty of Natural Science and Engineering, Saga University, 1 Honjo-machi, Saga-city, Saga 840-8502, Jepang

Corresponding Author Email: [*rafiuddin_syam@unj.ac.id](mailto:rafiuddin_syam@unj.ac.id).

Received : 10 July 2026
Revised : 9 August 2026
Accepted : 9 August 2026
Online : 10 August 2026
Published : 10 August 2026

Sarwahita
Volume 23, Issue 1 (2026)
P-ISSN : 0216-7484
E-ISSN : 2597-8926



Abstract

The clean water crisis in North Jakarta, particularly in the Sunter Jaya area, is worsening due to domestic and industrial waste pollution combined with limited water treatment infrastructure. This article reports a technology-based community service program that converts the ablution (wudhu) water source at Al-Mukhlis Mosque into a supply of ready-to-drink water. An integrated approach combining sedimentation, activated carbon-zeolite adsorption, Reverse Osmosis (RO), and UV-C sterilization was applied to address three problems: limited access to clean water, low community awareness of water recycling, and minimal treatment infrastructure. Implementation followed four stages: (1) socialization through focus group discussions with the mosque board (DKM) and residents; (2) phased technical training; (3) installation of an FRP filter unit at the mosque; and (4) evaluation through water-quality testing and a resident satisfaction survey. The program reduced Total Dissolved Solids (TDS) from 500 mg/L to 50 mg/L, eliminated 99% of pathogenic bacteria including E. coli, and raised the operating skills of 80% of training participants. A water-management group was formed, and affordable monthly maintenance costs (IDR 500,000) support the program's sustainability. The model advances SDG 6 (Clean Water and Sanitation) and offers a replicable, mosque-based approach to the urban clean-water crisis that combines technology, education, and community participation.

Keywords: Drinking Water; Water Purification; UV-C; Mosque Empowerment; SDGs 6

1. PENDAHULUAN

Pendahuluan Jakarta Utara, khususnya wilayah Sunter Jaya, menghadapi tantangan serius dalam penyediaan air bersih akibat degradasi kualitas lingkungan. Pencemaran

sungai oleh limbah domestik dan industri, intrusi air laut (Sutrisno & Susanto, 2023), serta infrastruktur pengolahan yang tidak memadai telah memperparah krisis ini (WHO, 2022). Data terbaru menunjukkan bahwa 60% warga di daerah ini masih bergantung pada air tanah (Bappenas, 2022) yang terkontaminasi bakteri *E. coli* dan logam berat, sehingga mengancam kesehatan masyarakat (Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta, 2023). Kondisi ini diperburuk oleh pertumbuhan penduduk yang pesat dan keterbatasan layanan air perpipaan dari PAM Jaya (PAM Jaya, 2023).

Salah satu potensi yang belum tergarap optimal adalah pemanfaatan sumber air wudhu di masjid-masjid sekaligus sebagai sumber air siap minum. Masjid Al-Mukhlis di Sunter Jaya, misalnya, memiliki sumber air wudhu berlimpah yang digunakan lebih dari 200 jamaah harian, namun kualitasnya kurang baik sehingga baru dapat dimanfaatkan sebagai air minum setelah melalui pengolahan (Kemenag RI, 2023). Survei awal tim pengabdian menunjukkan bahwa 85% jamaah mengeluhkan air tanah di wilayah tersebut berbau tidak sedap dan berwarna kuning akibat kontaminasi, sementara masjid belum memiliki sistem filtrasi air yang memadai. Selain keterbatasan akses air minum layak konsumsi, survei juga mengungkap bahwa 70% warga tidak memahami teknologi sederhana pengolahan air, termasuk potensi pemanfaatan sumber air wudhu yang jumlahnya mencapai ratusan liter per hari, serta minimnya infrastruktur pengolahan air di tingkat masjid.

Program pengabdian ini menawarkan solusi inovatif berupa sistem pengolahan air wudhu menjadi air siap minum berbasis teknologi nanofiltrasi, Reverse Osmosis (RO), dan sterilisasi UV-C (Rahman & Hidayat, 2022), yang diintegrasikan dengan pelatihan dan pendampingan masyarakat. Kebaruan program ini terletak pada penempatan masjid bukan sekadar sebagai lokasi kegiatan, melainkan sebagai lembaga nonprofit pengelola air minum berbasis komunitas, sejalan dengan temuan bahwa masjid berpotensi menjadi agen pengelolaan sumber daya air berkelanjutan di lingkungan perkotaan (Nurhasanah & Wijaya, 2021). Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bertujuan untuk menganalisis pelaksanaan dan dampak program pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan sumber air wudhu menjadi air siap minum di Masjid Al-Mukhlis, Jakarta Utara, sebagai model pemanfaatan sumber daya air berbasis masjid yang dapat direplikasi guna mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) nomor 6.

2. TINJAUAN LITERATUR

Beberapa kajian terdahulu menunjukkan urgensi dan potensi solusi atas krisis air bersih perkotaan. Sutrisno dan Susanto (2023) mendokumentasikan bagaimana intrusi air laut menurunkan kualitas air tanah di wilayah pesisir Jakarta, sementara WHO (2022) menetapkan baku mutu air minum yang aman dikonsumsi sebagai acuan evaluasi. Dari sisi teknologi, Rahman dan Hidayat (2022) membuktikan efektivitas nanofiltrasi dalam menurunkan kontaminan air limbah domestik, namun penerapannya masih terbatas pada skala industri dan belum banyak diadaptasi untuk skala komunitas berbasis tempat ibadah. Di sisi lain, UNDP (2021) merekomendasikan pendekatan pengelolaan air

perkotaan yang melibatkan kelembagaan lokal agar berkelanjutan, dan Nurhasanah dan Wijaya (2021) menegaskan potensi strategis masjid sebagai pusat pengelolaan sumber daya air berbasis komunitas karena posisinya yang dekat dengan warga dan memiliki sumber air wudhu yang belum dimanfaatkan optimal.

Kajian-kajian tersebut umumnya membahas teknologi pengolahan air dan peran kelembagaan secara terpisah. Program ini menghadirkan kebaruan dengan mengintegrasikan tiga aspek sekaligus, yaitu teknologi pengolahan bertahap (sedimentasi, adsorpsi karbon aktif-zeolit, RO, dan UV-C), penguatan kapasitas masyarakat melalui pelatihan berjenjang, dan pelebagaan pengelolaan air oleh kelompok warga di bawah koordinasi Dewan Kemakmuran Masjid (DKM), sehingga sumber air wudhu yang sebelumnya terbuang dapat dikonversi menjadi air siap minum yang aman dan berkelanjutan, terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Produk Sistem Air Bersih pada Program Pengabdian Pengolahan Air Wudhu dan Penguatan Kelembagaan Mengatasi Krisis Air Jakarta Utara

3. METODE PELAKSANAAN

Program pengabdian ini dilaksanakan di Masjid Al-Mukhlis, Sunter Jaya, Jakarta Utara, yang berjarak 5,8 km dari kampus Universitas Negeri Jakarta (UNJ), melalui enam tahapan pelaksanaan sebagai berikut.

a. Sosialisasi Awal Program

Kegiatan diawali dengan sosialisasi intensif melalui *Focus Group Discussion* (FGD) bersama pengurus DKM Masjid Al-Mukhlis dan perwakilan warga Sunter Jaya untuk memetakan kebutuhan riil masyarakat terkait air bersih sekaligus membangun komitmen bersama. Dalam forum ini, tim pengabdian memaparkan konsep daur ulang air wudhu menjadi air minum dengan teknologi terpadu, sambil menampung aspirasi warga tentang desain sistem yang paling sesuai dengan kondisi lokal.

b. Pelatihan Teknis Berjenjang

Pelatihan dilaksanakan secara bertahap selama dua minggu dengan materi praktis pembuatan sistem filter empat tahap. Hari pertama hingga ketiga difokuskan pada

pelatihan sedimentasi menggunakan pasir kwarsa, dilanjutkan dengan pelatihan adsorpsi kontaminan memanfaatkan karbon aktif dan zeolit pada hari keempat hingga keenam. Minggu kedua diisi dengan pelatihan instalasi sistem Reverse Osmosis (hari ketujuh hingga kesembilan) dan teknik sterilisasi UV-C (hari kesepuluh hingga kedua belas). Setiap sesi pelatihan menggunakan pendekatan learning by doing dengan perbandingan teori 30% dan praktik 70%.

c. Implementasi Teknologi Terpadu

Penerapan teknologi dilakukan melalui instalasi unit komprehensif di pelataran masjid yang mencakup: (1) modul FRP berisi media filter pasir kwarsa, karbon aktif, dan zeolit; (2) unit Reverse Osmosis berkapasitas 500 liter/hari; dan (3) chamber sterilisasi UV-C berkapasitas 60 watt. Proses instalasi melibatkan langsung peserta pelatihan dengan pendampingan tim teknis, sekaligus menjadi uji kompetensi hasil pelatihan. Sistem dirancang modular dengan titik sampling di setiap tahap untuk memudahkan pemantauan kualitas air.

d. Evaluasi Komprehensif

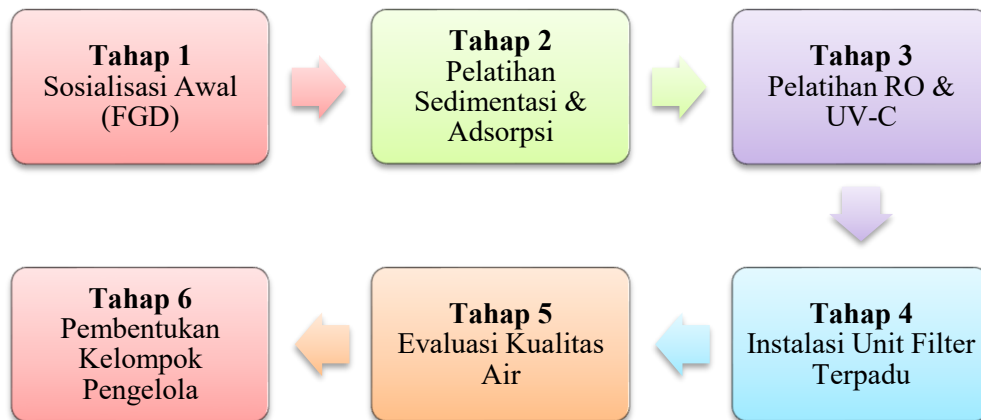
Evaluasi program mencakup tiga aspek utama, yaitu: (1) uji laboratorium parameter fisika-kimia (TDS, pH, kesadahan) dan mikrobiologi air hasil olahan; (2) survei kepuasan terhadap 100 responden warga; serta (3) audit teknis sistem oleh ahli sanitasi lingkungan. Pengukuran dilakukan pada minggu pertama, kedua, dan ketiga pasca-instalasi untuk memastikan konsistensi kinerja sistem.

e. Mekanisme Partisipasi Mitra

DKM Masjid berperan sebagai penyedia ruang instalasi dan listrik, koordinator jamaah dalam pelatihan, sekaligus pengelola dana operasional sistem. Mahasiswa UNJ bertugas melakukan pendampingan teknis harian, dokumentasi proses, dan penyusunan panduan operasional bergambar. Selain itu, dibentuk Kelompok Pengelola Air Wudhu yang terdiri atas 5 warga terlatih yang bertanggung jawab atas operasional sistem dengan supervisi berkala dari DKM dan tim pengabdian.

f. Pembentukan Kelompok Pengelola

Tahap akhir pelaksanaan adalah pembentukan dan penguatan kelembagaan Kelompok Pengelola Air Wudhu sebagai unit yang menjamin keberlanjutan operasional sistem filtrasi setelah program pengabdian berakhir.



Gambar 2. Tahapan Pelaksanaan Program Pengabdian Pengolahan Air Wudhu dan Penguatan Kelembagaan Mengatasi Krisis Air Jakarta Utara

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi persepsi masyarakat melalui instrumen survei kepuasan terhadap 100 responden serta wawancara terstruktur dengan perwakilan jamaah menunjukkan respons positif terhadap program pengolahan air wudhu. Sebelum intervensi, sebanyak 85% responden mengeluhkan kualitas air tanah yang buruk, ditandai dengan adanya bau tidak sedap dan warna kekuningan akibat kontaminasi limbah domestik serta intrusi air laut, sehingga mayoritas warga masih bergantung pada air minum kemasan yang membebani pengeluaran rumah tangga. Pasca-instalasi sistem filtrasi terpadu yang meliputi sedimentasi, adsorpsi, Reverse Osmosis (RO), dan sterilisasi UV-C, warga merasakan perbaikan akses terhadap air minum layak konsumsi. Hasil uji laboratorium yang menunjukkan penurunan Total Dissolved Solids (TDS) dari 500 mg/L menjadi 50 mg/L serta eliminasi 99% bakteri patogen turut meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap keamanan air hasil olahan, sehingga secara signifikan mengurangi ketergantungan pada air kemasan dan meringankan beban ekonomi rumah tangga.

Dari aspek penguatan kapasitas dan kelembagaan, program ini mendapat apresiasi karena pendekatan pelatihan teknis berjenjang terbukti efektif meningkatkan kemampuan sumber daya manusia lokal, dengan 80% peserta pelatihan menyatakan mampu mengoperasikan serta melakukan perawatan dasar sistem filtrasi secara mandiri. Pembentukan Kelompok Pengelola Air Wudhu yang terdiri atas warga terlatih dan pengurus Dewan Kemakmuran Masjid (DKM) tidak hanya berfungsi sebagai jaminan keberlanjutan operasional, tetapi juga menumbuhkan rasa kepemilikan dan tanggung jawab kolektif di kalangan komunitas. Para responden menilai biaya pemeliharaan sistem sebesar Rp500.000 per bulan masih tergolong terjangkau, mengingat biaya tersebut dapat ditutupi melalui mekanisme iuran jamaah dan dana sosial masjid. Temuan ini mengindikasikan bahwa model pemberdayaan berbasis masjid memiliki potensi replikasi

yang tinggi di wilayah perkotaan lain dengan tantangan serupa, sekaligus berkontribusi pada penguatan modal sosial dan kohesi komunitas melalui tata kelola sumber daya air berbasis partisipasi yang berkelanjutan.

Tabel 1. Perbandingan Parameter Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Pengolahan

No		Hasil Pengukuran		
		Sebelum	Sesudah	Standar
1	TDS (mg/L)	500	50	≤ 1.000
2	pH	6,8	7,2	6,5-8,5
3	Bakteri E. coli	Terdeteksi	Tidak terdeteksi	Negatif
Keterampilan operasional peserta pelatihan				80%

Dari aspek sosial, program ini berhasil memberdayakan masyarakat dengan 80% peserta pelatihan mampu mengoperasikan sistem filter secara mandiri. Pembentukan Kelompok Pengelola Air Masjid yang terdiri dari warga dan pengurus DKM menjadi indikator kuat adopsi teknologi oleh masyarakat. Tingkat partisipasi yang tinggi dalam pelatihan menunjukkan bahwa pendekatan *learning by doing* dan pelibatan langsung warga dalam instalasi sistem efektif meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis masyarakat. Hal ini membuktikan bahwa solusi teknologi sederhana dapat diterima dengan baik ketika disertai pendampingan yang memadai, sejalan dengan rekomendasi UNDP (2021) tentang pentingnya penguatan kelembagaan lokal dalam pengelolaan air perkotaan yang berkelanjutan.

Aspek keberlanjutan program juga terlihat dari desain sistem yang modular dengan biaya perawatan terjangkau sebesar Rp500.000 per bulan. Biaya ini mencakup penggantian filter berkala dan pemeliharaan peralatan, yang dapat ditanggung melalui iuran jamaah atau dana sosial masjid. Mekanisme pengelolaan oleh kelompok warga terlatih dan adanya panduan operasional memastikan sistem dapat berfungsi optimal tanpa ketergantungan pada tim ahli. Model ini berpotensi direplikasi di masjid-masjid lain dengan adaptasi sesuai kondisi lokal, sekaligus menjadi contoh nyata sinergi antara teknologi tepat guna dan pemberdayaan masyarakat berbasis kelembagaan nonprofit, sebagaimana disarankan Nurhasanah dan Wijaya (2021) mengenai peran strategis masjid dalam pengelolaan sumber daya air berkelanjutan.

5. KESIMPULAN

Program pemanfaatan air wudhu Masjid Al-Mukhlis telah berhasil membuktikan diri sebagai solusi berkelanjutan dalam mengatasi krisis air bersih di perkotaan. Dengan memanfaatkan sumber daya yang sudah ada, program ini tidak hanya mengurangi pemborosan air tetapi juga menyediakan akses air minum layak konsumsi bagi jamaah

dan warga sekitar, ditandai dengan penurunan TDS dari 500 mg/L menjadi 50 mg/L dan eliminasi 99% bakteri patogen. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa solusi berbasis komunitas dapat menjadi alternatif efektif jika dikelola dengan tepat dan didukung oleh seluruh pemangku kepentingan, sekaligus mendukung pencapaian SDGs tujuan ke-6.

Agar program ini dapat direplikasi secara luas, diperlukan beberapa faktor pendukung. Pertama, dukungan kebijakan dari pemerintah setempat sangat penting untuk memastikan kerangka hukum dan insentif yang mendorong adopsi model ini, termasuk melalui program CSR atau dana desa. Kedua, pelatihan berkala bagi masyarakat diperlukan untuk meningkatkan kesadaran dan kapasitas dalam mengelola sistem daur ulang air wudhu. Ketiga, integrasi dengan program *Corporate Social Responsibility* (CSR) perusahaan serta pembentukan forum multipihak yang melibatkan pemerintah, akademisi, LSM, dan komunitas masjid akan mempercepat replikasi model ini di masjid-masjid lain yang menghadapi tantangan serupa, sekaligus memastikan keberlanjutannya dalam jangka panjang.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [KLH] Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004* Jakarta Kementerian Lingkungan Hidup.
- Bappenas. (2022). Laporan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) Indonesia 2022. Kementerian PPN/Bappenas.
- Syam, R., Priambodo, R., Firmansyah, H., Syufrijal, Rahardjo, I. A., Yuninda, N. H., Sari, C., & Putra, R. P. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengolahan Sumber Air Wudhu Menjadi Air Siap Minum di Masjid Al-Mukhlis, Jakarta Utara. *Jurnal Teknologi dan Pengabdian Masyarakat*.
- Syam, R., Raharjo, I. A., & Hanifah, N. (2025). Penerapan Sistem Filtrasi Hybrid Zeolit-RO untuk Pengolahan Air Tanah Terkontaminasi Menjadi Air Siap Minum dan Optimalisasi Daur Ulang Air Wudhu di Sunter Jaya. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), SNPPM2025ST-162.
- Noriko, N., Nurfadillah, Alamsyah, F., Syah, A. H., Ulum, B., Mailani, L., Alfiah, E., & Nasucha, M. (2021). Ketahanan Keluarga melalui Program Pengolahan Limbah Air Wudhu Berbasis Masjid di DKI Jakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta. (2023). Laporan pemantauan pencemaran sungai di Jakarta Utara. DLH Provinsi DKI Jakarta.
- Kemenag RI. (2023). Panduan pengelolaan air wudhu berbasis lingkungan. Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam.
- Kementerian PUPR. (2021). Studi kualitas air tanah di kawasan pesisir Jakarta Utara. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Nurhasanah, S., & Wijaya, I. (2021). Peran masjid dalam pengelolaan sumber daya air berkelanjutan. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 6(3), 201-215.
- PAM Jaya. (2023). Data ketersediaan air bersih di Jakarta Utara tahun 2023. PD PAM Jaya.

- Rahman, A., & Hidayat, F. (2022). Pemanfaatan teknologi nanofiltrasi untuk pengolahan air limbah domestik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 8(1), 12-25.
- Sutrisno, E., & Susanto, T. (2023). Dampak intrusi air laut terhadap kualitas air tanah di wilayah pesisir Jakarta. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 14(2), 45-58.
- UNDP. (2021). Sustainable water management in urban areas: Case studies from Southeast Asia. United Nations Development Programme.
- WHO. (2022). Guidelines for drinking-water quality (4th ed.). World Health Organization.