

Kontrol Level Air Wudhu Berbasis Sensor Dan Jadwal Waktu Shalat

Adam¹, Syaiful Amri², Azizul³

¹Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bengkalis, adam@polbeng.ac.id

²Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bengkalis, syaifulamri@polbeng.ac.id

³Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bengkalis, azizul@polbeng.ac.id

Abstrak

Ketersediaan air wudhu yang stabil dan efisien merupakan kebutuhan penting bagi masjid, terutama pada waktu-waktu shalat wajib. Permasalahan yang sering terjadi di lapangan adalah pemborosan air akibat pengisian bak secara manual, keterlambatan pengisian saat jam sibuk, serta ketergantungan pada pengelola masjid. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol level air wudhu berbasis sensor dan jadwal waktu shalat. Sistem ini memanfaatkan sensor level air, mikrokontroler, serta penjadwalan waktu shalat untuk mengatur pengisian air secara otomatis dan efisien. Metode pelaksanaan meliputi tahap analisis kebutuhan mitra, perancangan sistem, instalasi perangkat, pengujian, serta sosialisasi dan pelatihan kepada pengelola masjid. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga ketersediaan air wudhu secara optimal, mengurangi pemborosan air, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan sarana air wudhu. Dengan adanya sistem ini, masjid mitra memperoleh solusi teknologi tepat guna yang mudah dioperasikan dan berkelanjutan.

Kata Kunci: air wudhu, sensor level air, waktu shalat, sistem cerdas

Abstract

The availability of clean and sufficient ablution water is a crucial facility for mosques, particularly during obligatory prayer times. Common problems include water wastage due to manual filling, delays in water supply during peak hours, and dependence on mosque caretakers. This community service activity aims to design and implement a ablution water level control system based on sensors and prayer time schedules. The system utilizes water level sensors, a microcontroller, and prayer time scheduling to automatically regulate water filling efficiently. The implementation method includes needs analysis, system design, device installation, testing, and training for mosque administrators. The results indicate that the system effectively maintains water availability, reduces water wastage, and improves the efficiency of ablution water management. This system provides an appropriate, user-friendly, and sustainable technological solution for mosque facilities.

Keywords: *ablution water, water level sensor, prayer time, smart system*

1. Pendahuluan

Masjid merupakan pusat aktivitas ibadah umat Islam yang memerlukan dukungan sarana dan prasarana yang memadai, salah satunya adalah fasilitas air wudhu. Ketersediaan air wudhu yang cukup, bersih, dan tepat waktu sangat berpengaruh terhadap kenyamanan jamaah dalam melaksanakan ibadah, khususnya pada waktu-waktu shalat wajib seperti Subuh, Zuhur, Asar, Magrib, dan Isya. Pada jam-jam tersebut, intensitas penggunaan air wudhu meningkat secara signifikan sehingga diperlukan sistem pengelolaan air yang efisien dan andal.

Pada praktiknya, pengelolaan air wudhu di banyak masjid masih dilakukan secara manual, baik dalam hal pengisian bak penampungan maupun pengoperasian pompa air. Kondisi ini sering menimbulkan beberapa permasalahan, antara lain pemborosan air akibat pengisian yang berlebihan, keterlambatan pengisian air saat jamaah membludak, serta ketergantungan pada petugas masjid. Selain itu, tidak adanya sistem pengendalian yang terintegrasi menyebabkan penggunaan air kurang efisien dan berpotensi meningkatkan biaya operasional masjid.

Seiring dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan sensor dan sistem kendali berbasis mikrokontroler menjadi solusi yang relevan untuk menjawab permasalahan tersebut. Teknologi sensor level air memungkinkan pemantauan ketinggian air secara real-time, sedangkan integrasi dengan sistem kendali otomatis dapat mengatur pengisian air sesuai kebutuhan. Lebih lanjut, penyesuaian sistem dengan jadwal waktu shalat memberikan keunggulan tambahan, karena pengisian air dapat diprioritaskan menjelang waktu-waktu ibadah, sehingga ketersediaan air wudhu tetap terjaga tanpa harus melakukan pengisian secara terus-menerus.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan pada penerapan kontrol level air wudhu cerdas berbasis sensor dan jadwal waktu shalat sebagai bentuk teknologi tepat guna bagi pengelola masjid. Kegiatan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, tetapi juga untuk membantu pengelola masjid dalam mengelola fasilitas air wudhu secara lebih efektif, otomatis, dan berkelanjutan. Diharapkan, penerapan sistem ini dapat memberikan manfaat nyata bagi mitra serta menjadi model yang dapat direplikasi pada masjid-masjid lain.

2. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menghasilkan sebuah sistem kontrol level air wudhu cerdas yang telah diimplementasikan dan diuji langsung pada fasilitas air wudhu masjid mitra. Sistem dirancang untuk mengontrol pengisian air secara otomatis berdasarkan kondisi level air dan penjadwalan waktu shalat, sehingga mampu menjawab permasalahan ketersediaan air dan pemborosan yang sebelumnya terjadi.

2.1 Implementasi Sistem Kontrol Level Air Wudhu

Sistem yang diterapkan terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu sensor level air, mikrokontroler sebagai pusat kendali, modul relay, dan pompa air. Sensor level air dipasang pada bak penampungan air wudhu untuk mendeteksi ketinggian air secara kontinu. Data dari sensor kemudian diproses oleh mikrokontroler untuk menentukan kondisi bak, apakah berada pada level rendah, sedang, atau penuh.

Mikrokontroler selanjutnya mengendalikan modul relay yang berfungsi sebagai sakelar otomatis pompa air. Ketika level air berada di bawah batas minimum yang telah ditentukan, sistem akan mengaktifkan pompa untuk mengisi bak penampungan. Sebaliknya, saat level air telah mencapai batas maksimum, pompa akan otomatis dimatikan. Mekanisme ini memastikan bahwa pengisian air hanya dilakukan saat diperlukan.

2.2 Integrasi Jadwal Waktu Shalat

Keunggulan utama dari sistem ini adalah integrasi dengan jadwal waktu shalat. Sistem diprogram untuk memberikan prioritas pengisian air pada rentang waktu tertentu sebelum shalat wajib. Dengan pendekatan ini, ketersediaan air wudhu dapat dipastikan dalam kondisi optimal saat jamaah mulai berdatangan ke masjid.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengaktifkan pengisian air secara otomatis menjelang waktu shalat, meskipun level air sebelumnya masih berada pada batas aman. Strategi ini terbukti efektif dalam mencegah kekurangan air pada saat puncak penggunaan, khususnya pada waktu shalat Magrib dan Isya yang umumnya memiliki jumlah jamaah lebih banyak.

2.3 Hasil Pengujian dan Kinerja Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan mengamati respons sistem terhadap perubahan level air dan waktu shalat selama beberapa hari operasional. Berdasarkan hasil pengamatan, sensor level air dapat mendeteksi perubahan ketinggian air dengan baik, dan sistem kendali mampu merespons secara cepat dalam mengaktifkan maupun menonaktifkan pompa air.

Secara umum, sistem menunjukkan kinerja yang stabil dan andal. Tidak ditemukan kondisi pengisian air yang berlebihan, sehingga pemborosan air dapat diminimalkan. Selain itu, sistem juga mampu bekerja secara mandiri tanpa memerlukan intervensi manual dari pengelola masjid.

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja kontrol level air dalam mengaktifkan dan menonaktifkan pompa air berdasarkan ketinggian air pada bak penampungan. Pengujian dilakukan pada beberapa kondisi level air yang telah ditentukan sebelumnya.

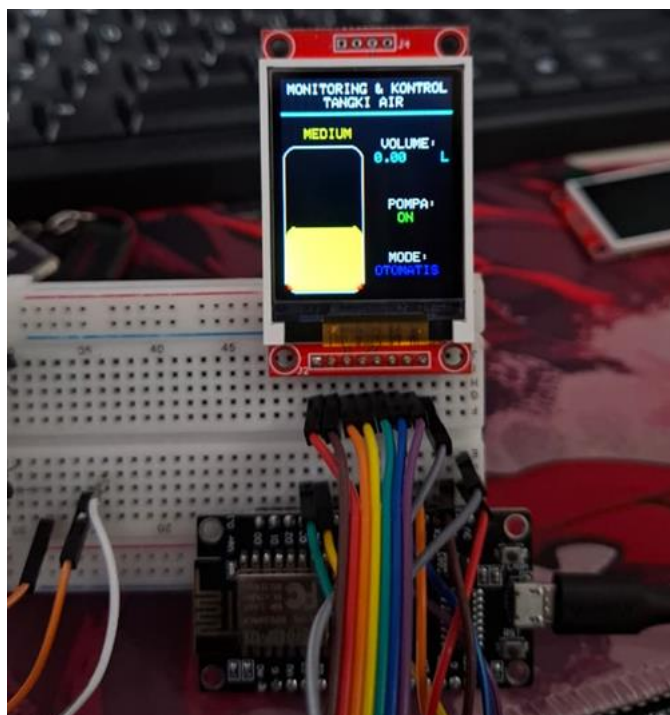
Tabel 1. Hasil Pengujian Level Air terhadap Status Pompa

No	Level Air (%)	Kondisi Level Air	Status Pompa	Keterangan
1	0 – 20	Sangat Rendah	ON	Pompa aktif untuk pengisian awal
2	21 – 40	Rendah	ON	Pompa tetap aktif
3	41 – 70	Normal	OFF	Level air mencukupi
4	71 – 90	Tinggi	OFF	Pengisian dihentikan
5	91 – 100	Penuh	OFF	Bak penuh, pompa nonaktif
6	< 70 (Menjelang Waktu Shalat)	Prioritas Pengisian	ON	Pompa aktif berdasarkan jadwal shalat

Berdasarkan Tabel 1, sistem mampu bekerja sesuai dengan logika kendali yang telah dirancang. Pompa air akan aktif saat level air berada di bawah batas minimum, serta akan dinonaktifkan secara otomatis saat bak penampungan telah mencapai level maksimum. Selain itu, integrasi dengan jadwal waktu shalat memungkinkan sistem melakukan pengisian air secara preventif untuk menjamin ketersediaan air wudhu pada waktu-waktu ibadah.

2.4 Tampilan Antarmuka Sistem Monitoring dan Kontrol Level Air Wudhu

Gambar 1 menunjukkan tampilan antarmuka sistem monitoring dan kontrol level air wudhu yang ditampilkan pada layar TFT. Informasi yang ditampilkan meliputi kondisi level air dalam tangki (Medium), volume air, status pompa (ON), serta mode operasi sistem (Otomatis). Sistem ini terhubung dengan mikrokontroler yang menerima data dari sensor level air, kemudian memprosesnya untuk mengendalikan pompa air secara otomatis. Visualisasi level air dalam bentuk grafik memudahkan pengelola masjid dalam memantau kondisi air secara real-time, sehingga ketersediaan air wudhu dapat terjaga secara optimal sesuai dengan kebutuhan dan jadwal waktu shalat.



Gambar 1. Tampilan Antarmuka Sistem Monitoring dan Kontrol Level Air Wudhu

2.5 Tangki Penampungan Air pada Sistem Kontrol Level Air Wudhu

Gambar ini memperlihatkan tangki penampungan air yang digunakan sebagai sumber utama air wudhu pada sistem kontrol level air wudhu cerdas. Tangki air dipasang pada rangka besi dengan ketinggian tertentu untuk mendukung distribusi air secara optimal menuju area wudhu. Pada bagian tangki terhubung saluran pipa air yang terintegrasi dengan sistem kontrol berbasis sensor, sehingga ketinggian air di dalam tangki dapat dipantau dan dikendalikan secara otomatis. Keberadaan tangki penampungan ini berperan penting dalam menjaga ketersediaan air wudhu, terutama pada waktu-waktu shalat dengan intensitas penggunaan air yang tinggi.



Gambar 1. Tangki Penampungan Air pada Sistem Kontrol Level Air Wudhu
(Adam & Syaiful Amri, 2025)

2.6 Dampak terhadap Mitra Pengabdian

Penerapan sistem kontrol level air wudhu cerdas memberikan dampak positif bagi mitra pengabdian. Pengelola masjid menyampaikan bahwa ketersediaan air wudhu menjadi lebih terjaga, terutama pada waktu-waktu shalat wajib. Beban kerja petugas masjid juga berkurang karena tidak perlu lagi melakukan pengecekan dan pengisian air secara manual.

Dari sisi efisiensi, sistem ini membantu mengurangi pemborosan air dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan sumber daya air secara bijak. Selain itu, keberadaan sistem otomatis berbasis teknologi tepat guna ini memberikan nilai tambah bagi masjid sebagai fasilitas publik yang menerapkan inovasi teknologi untuk mendukung kenyamanan jamaah.

2.7 Pembahasan

Hasil implementasi menunjukkan bahwa penerapan teknologi sensor dan sistem kendali berbasis mikrokontroler sangat relevan untuk pengelolaan fasilitas air wudhu di masjid. Integrasi dengan jadwal waktu shalat menjadi faktor pembeda yang meningkatkan efektivitas sistem dibandingkan dengan sistem kontrol level air konvensional.

Sistem yang dikembangkan bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kondisi masing-masing masjid, baik dari segi kapasitas bak penampungan maupun pola penggunaan air. Dengan biaya implementasi yang relatif terjangkau dan kemudahan operasional, sistem ini berpotensi untuk direplikasi pada masjid-masjid lain sebagai solusi pengelolaan air wudhu yang efisien dan berkelanjutan.

3. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mengimplementasikan sistem kontrol level air wudhu cerdas berbasis sensor dan jadwal waktu shalat pada masjid mitra. Sistem yang dikembangkan mampu mengontrol pengisian air secara otomatis berdasarkan ketinggian air pada tangki penampungan serta memprioritaskan ketersediaan air menjelang waktu shalat, sehingga kebutuhan air wudhu dapat terpenuhi dengan baik.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara stabil dan andal dalam mendeteksi level air serta mengendalikan pompa air sesuai dengan kondisi yang telah ditetapkan. Penerapan sistem ini terbukti mampu mengurangi pemborosan air, meningkatkan efisiensi pengelolaan fasilitas air wudhu, serta mengurangi ketergantungan pengelola masjid terhadap pengoperasian manual.

Secara keseluruhan, penerapan teknologi tepat guna ini memberikan manfaat nyata bagi mitra pengabdian dan berpotensi untuk direplikasi pada masjid-masjid lain. Pengembangan lanjutan dapat dilakukan dengan mengintegrasikan sistem ke dalam platform berbasis Internet of Things (IoT) untuk pemantauan jarak jauh dan peningkatan fungsionalitas sistem di masa mendatang.

Ucapan Terima Kasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Bengkalis yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- Arduino. (n.d.). *UNO R3*. Arduino Documentation. <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3>
- Prin ElecFreaks. (n.d.). *Ultrasonic Ranging Module HC-SR04* (Datasheet). <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf>
- SparkFun
- Mahardi, R. D., 'Atiq, M., & Maulana, S. R. (2024). Sistem kontrol level air pada tandon air berbasis microcontroller dengan penahan riak gelombang. *Uranus*, 2(2). <https://doi.org/10.61132/uranus.v2i2.327>
- Arteii Journal
- Suroso, S. (2022). Design and build the accuracy of prayer times scheduling. *SMATIKA: Jurnal*, (artikel). <https://jurnal.ubhinus.ac.id/SMATIKA/article/view/706>
- Jurnal Ubhinus
- Wijoseno, A. (2025). Pengendalian pengisian air otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32 dan sensor ultrasonik serta MQTT. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro* (JITET), (artikel). <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/7139/3339>
- Journal of Engineering
- Anwar, A., & Supardi, S. (2025). Sistem kontrol dan penjadwalan pompa air berbasis IoT menggunakan ESP32 dan sensor ultrasonik. *ORBITH: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, (artikel).

<https://jurnal.polines.ac.id/index.php/orbith/article/download/6847/110038/123729>

Jurnal Polines

Jamil, A. (2025). Development of prototype of Arduino-based automatic ablution faucet to minimize water consumption. *JEENI*, (artikel). <https://journal.unm.ac.id/index.php/JEENI/article/view/8061>

Journal of the University of New Mexico

Ghazali, I., et al. (2023). The water tap design for ablution activities considering water conservation. *Frontiers in Environmental Science*, (artikel). <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2023.1281318/pdf>

Frontiers

Wajid, H. A., et al. (2025). Enhancing water sustainability in ablution (wudu). *Discover Sustainability*, (artikel). <https://doi.org/10.1007/s43995-025-00145-w>

SpringerLink

OASIS. (2014). *MQTT Version 3.1.1* (OASIS Standard). <https://www.oasis-open.org/standard/mqttv3-1-1/>