



Penerapan Teknologi Jam Digital Waktu Salat untuk Meningkatkan Ketepatan Waktu Azan di Wilayah Pedesaan

Toto Andri Puspito¹, Ahmad Arifin^{2*}

Dikirim: 23 Oktober 2025
Direvisi: 19 Nopember 2025
Diterima: 26 Desember 2025
Diterbitkan: 31 Desember 2025

***Penulis korespondensi:**

Ahmad Arifin, Universitas
Islam Negeri Juri Siwo
Lampung, Indonesia.
E-mail:
arifin@metrouniv.ac.id

Abstract: *The phenomenon of the adhan being recited before the prescribed prayer time still frequently occurs in several rural areas due to limited access to accurate prayer time information. Field observations indicate that this problem is primarily caused by the absence of a Prayer Time Display (PTD) in local mosques. This condition leads to a lack of punctuality in the performance of congregational prayers and other religious activities within the mosque environment. This community service activity aims to design and install a digital Prayer Time Display (PTD) that meets community needs while balancing cost efficiency and device durability. The processes of design, installation, and configuration were carried out in a participatory manner with mosque congregants to ensure their capacity for independent operation and maintenance. The program's effectiveness was evaluated through interviews with the muezzin and mosque congregants to assess the accuracy of adhan timing and the ease of use of the device. The results show that implementing the digital PTD reduced the deviation in adhan timing from approximately ± 5 –10 minutes prior to installation to ± 1 –2 minutes afterwards. Consequently, the adhan schedule became more accurate and consistent. Based on interview findings, the muezzin stated that the availability of prayer time notifications and configurable iqamah intervals facilitated the performance of the adhan and improved the overall organization of worship activities in the mosque.*

Keywords: *Prayer Time Display, Mosque Digitalization, Adhan Time Accuracy, Appropriate Technology, Rural Communities*

Abstrak: Fenomena azan yang dikumandangkan sebelum waktunya masih kerap terjadi di beberapa wilayah pedesaan akibat keterbatasan akses terhadap informasi waktu salat yang akurat. Berdasarkan hasil observasi lapangan, permasalahan tersebut disebabkan oleh ketiadaan Jam Waktu Salat (JWS) di masjid setempat. Kondisi ini berdampak pada kurangnya ketepatan pelaksanaan ibadah berjamaah serta aktivitas keagamaan lainnya di lingkungan masjid. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk merancang dan memasang Jam Waktu Salat (JWS) digital yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dengan tetap memperhatikan aspek ekonomis dan daya tahan perangkat. Proses perancangan, pemasangan, dan konfigurasi JWS dilakukan secara partisipatif bersama jamaah masjid agar mereka memiliki kemampuan untuk melakukan pemeliharaan secara mandiri. Evaluasi keberhasilan kegiatan dilakukan melalui wawancara dengan muazin dan jamaah masjid untuk menilai tingkat ketepatan waktu azan serta kemudahan penggunaan perangkat. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan JWS digital mampu menurunkan selisih waktu azan dari kisaran ± 5 –10 menit sebelum penerapan menjadi sekitar ± 1 –2 menit setelah penerapan. Dengan demikian, waktu azan menjadi lebih akurat dan konsisten. Berdasarkan hasil wawancara, muazin menyatakan bahwa keberadaan notifikasi waktu salat dan pengaturan jeda iqamah mempermudah pelaksanaan azan serta meningkatkan keteraturan kegiatan ibadah di masjid.

Kata kunci: Jam Waktu Salat, Digitalisasi Masjid, Ketepatan Waktu Azan, Teknologi Tepat Guna, Masyarakat Pedesaan

Tentang Penulis

Toto Andri Puspito, Universitas Islam Negeri Juri Siwo Lampung, Indonesia; Ahmad Arifin, Universitas Islam Negeri Juri Siwo Lampung, Indonesia.

Cara mensitasi artikel ini: Puspito, T. A., & Arifin, A. (2025). Penerapan Teknologi Jam Digital Waktu Salat untuk Meningkatkan Ketepatan Waktu Azan di Wilayah Pedesaan. *Ngarsa: Journal of Dedication Based on Local Wisdom*, 5(2), 113–122. <https://doi.org/10.35719/ngarsa.v5i2.582>



1. Pendahuluan

Fenomena pelaksanaan azan yang tidak sesuai dengan waktu salat yang sebenarnya masih banyak dijumpai di berbagai wilayah pedesaan di Indonesia (Rohman & Solikin, 2021). Kondisi ini umumnya disebabkan oleh keterbatasan akses terhadap informasi waktu salat yang akurat dan keterbatasan perangkat penunjang seperti jam digital waktu salat (JWS). Banyak masjid pedesaan belum memiliki perangkat otomatis yang melakukan sinkronisasi waktu dan perhitungan waktu salat secara akurat (Fadlil dkk., 2024). Di banyak masjid pedesaan, penentuan waktu azan masih mengandalkan perkiraan manual berdasarkan posisi matahari atau jam analog yang tidak disesuaikan secara rutin. Padahal, perhitungan waktu salat membutuhkan dasar astronomis (trigonometri bola) dan/atau algoritme perhitungan yang konsisten untuk menjaga akurasi (Rojak dkk., 2022). Akibatnya, azan kerap dikumandangkan lebih awal atau terlambat beberapa menit, sehingga berpotensi menimbulkan ketidakteraturan dalam pelaksanaan ibadah berjamaah dan kegiatan keagamaan lainnya. Studi lapangan dan laporan pengabdian menunjukkan bahwa penerapan sistem JWS otomatis dapat meningkatkan ketepatan waktu azan dan efisiensi operasional masjid bila diiringi dengan pelatihan pemeliharaan kepada pengurus lokal (Hidayati dkk., 2023).

Dalam konteks masyarakat muslim masjid berperan penting sebagai pusat peribadatan dan memberikan penanda waktu salat kepada masyarakat (Siraj dkk., 2020). Terutama melalui azan seorang muazin namun dalam pelaksanaannya, muazin dihadapkan pada sejumlah keterbatasan, baik dari sisi personal (Othman dkk., 2018). Adapun fasilitas yang tersedia di masjid menjadi salah satu contoh kasus terjadi di Desa Kibang, Kecamatan Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur, di mana ditemukan azan yang dikumandangkan lebih cepat atau terkadang juga lebih lambat dari waktu salat yang seharusnya. Hal ini tidak terlepas dari belum tersedianya jam waktu salat yang akurat di beberapa masjid dan musala. Tidak adanya jam waktu salat menjadi salah satu penyebab terjadinya azan tidak pada waktunya, meskipun tidak sering terjadi namun hal ini bisa diminimalisir jika masjid memiliki jam waktu salat. Di era kemajuan teknologi, jam waktu salat sudah dibuat untuk selamanya (Mustaqim, 2020). Tidak hanya jam waktu salat selamanya, jam waktu salat juga sudah tidak lagi dalam bentuk cetak, teknologi terkini jam sudah dalam bentuk digital (Kanoi dkk., 2019). Dengan adanya jam waktu salat digital yang dapat menampilkan waktu salat, jam salat yang akan datang, memberikan notifikasi ketika masuk waktu salat dapat menjadi solusi praktis dan efektif untuk membantu muazin melaksanakan tugasnya secara tepat waktu.

Seiring perkembangan teknologi, berbagai inovasi digital telah dirancang untuk mendukung ketepatan waktu ibadah. Salah satunya melalui penerapan JWS berbasis mikrokontroler dan sistem waktu otomatis (Amri dkk., 2024). Jam digital ini mampu menampilkan waktu salat secara akurat dengan penyesuaian otomatis berdasarkan koordinat lokasi masjid (Hendra Jaya dkk., 2024). Namun, penerapan teknologi tersebut di wilayah pedesaan masih relatif terbatas karena beberapa faktor, seperti keterbatasan sumber daya manusia dalam perakitan dan pemeliharaan alat, keterbatasan dana, serta kurangnya pendampingan teknis yang memadai. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya pengabdian masyarakat yang tidak hanya menyediakan perangkat, tetapi juga memberdayakan masyarakat agar mampu mengelola dan memelihara teknologi tersebut secara mandiri.

Desa Kibang berada di Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur berbatasan dengan Desa Sukadami Kecamatan Natar di bagian selatan. Sementara itu, di sebelah utara berbatasan dengan Desa Margototo Metro Selatan sebelah barat berbatasan dengan Desa Purbosembodo. Mayoritas penduduk Desa Kibang memeluk agama Islam Desa Kibang memiliki 6 masjid dan 17 musalla yang mencerminkan tingginya antusiasme masyarakat terhadap kegiatan keagamaan. Sayangnya, sebagian dari tempat ibadah tersebut masih belum dilengkapi dengan sarana penunjang waktu salat yang memadai. Dengan potensi religius yang kuat dan jumlah tempat ibadah yang cukup banyak, Desa Kibang merupakan lokasi yang relevan untuk penerapan teknologi jam digital waktu salat sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat. Berangkat dari

permasalahan tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengidentifikasi pentingnya penyediaan jam waktu salat digital di masjid-masjid Desa Kibang sebagai upaya membantu muazin dalam menjaga ketepatan waktu azan serta meningkatkan kualitas ibadah masyarakat secara umum. Tulisan ini juga mendiskusikan potensi teknologi sebagai solusi yang adaptif dalam konteks sosial dan budaya masyarakat desa berbasis Islam.

Dengan adanya penerapan JWS digital di masjid-masjid pedesaan, diharapkan tercipta peningkatan ketepatan waktu azan dan kedisiplinan jamaah dalam melaksanakan ibadah berjamaah. Selain itu, kegiatan ini juga menjadi bentuk implementasi nyata dari peran perguruan tinggi dalam memberikan solusi teknologi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat. Hasil kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan berbasis teknologi sederhana yang dapat direplikasi di berbagai daerah lain, khususnya di wilayah dengan karakteristik sosial dan geografis serupa.

Berbagai kegiatan pengabdian masyarakat terkait penerapan jam waktu salat digital di masjid telah banyak dilaporkan. Namun, sebagian besar kegiatan tersebut masih berfokus pada aspek teknis penyediaan dan pemasangan perangkat, dengan keterlibatan masyarakat yang relatif terbatas. Dalam banyak kasus, pengurus masjid dan muazin diposisikan sebagai penerima manfaat pasif, tanpa dilibatkan secara memadai dalam proses identifikasi kebutuhan, pengaturan sistem, maupun pemeliharaan perangkat. Kondisi ini berpotensi memengaruhi keberlanjutan pemanfaatan teknologi setelah kegiatan pengabdian selesai. Berdasarkan celah tersebut, kegiatan pengabdian yang dilaporkan dalam artikel ini dirancang dengan pendekatan partisipatif yang menempatkan pengurus masjid dan muazin sebagai mitra aktif. Keterlibatan masyarakat dilakukan sejak tahap identifikasi kebutuhan, penyesuaian konfigurasi JWS digital sesuai kondisi lokal, hingga pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan mandiri. Dengan pendekatan ini, kegiatan pengabdian tidak hanya menyediakan perangkat teknologi, tetapi juga memberdayakan masyarakat masjid melalui peningkatan literasi teknologi dan kemandirian pengelolaan perangkat.

2. Metode

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif (Khasanah dkk., 2024), di mana pengurus masjid dan muazin diposisikan sebagai mitra aktif, bukan sekadar penerima manfaat. Partisipasi masyarakat tidak hanya terbatas pada tahap pemasangan perangkat, tetapi mencakup keterlibatan dalam proses identifikasi kebutuhan, pengambilan keputusan teknis, konfigurasi sistem, hingga pemeliharaan dan pengelolaan jam waktu salat digital secara mandiri.

Proses pengabdian diawali dengan memilih masjid berdasarkan aktifitas keagamaan terbanyak, melibatkan pengurus masjid untuk menentukan kebutuhan jam waktu salat, melakukan instalasi, konfigurasi dan menguji ketepatan waktu salat (Fakhruddin dkk., 2024). Dengan menggunakan pendekatan ini diharapkan pengurus masjid tidak hanya menjadi penerima manfaat, pengurus masjid dapat memanfaatkan JWS secara optimal, pemeliharaan dan dapat melakukan *troubleshooting* jika terjadi kendala (Ahmad dkk., 2022). Detail kegiatan pengabdian masyarakat ini meliputi:

a. Tahap Persiapan

Proses pengabdian diawal dengan melakukan survei ke lokasi masjid untuk mengetahui kebutuhan masjid, koordinat masjid, dan kondisi masyarakat. Survei awal dilakukan untuk mengumpulkan data langsung dari narasumber agar lebih akurat (Winarso dkk., 2022). Setelah data-data kebutuhan telah didapatkan selanjutnya menentukan komponen-komponen yang digunakan untuk membuat JWS sesuai dengan kebutuhan. Untuk komponen utama dari JWS, peneliti menggunakan ESP-12E, sebagaimana yang sering digunakan dalam pengembangan JWS berbasis IoT yang memerlukan koneksi *Wi-Fi* dan kemampuan processing yang memadai.



Gambar 1. ESP-12 E



Gambar 2. RTC DS3231

Komponen sebagaimana Gambar 1 banyak digunakan untuk proyek IOT dan terbukti bekerja dengan baik sebagai modul komunikasi berbasis *Wireless* dan dapat menjalankan pemrosesan waktu salat yang disimpan di RTC (DS3231). Sementara itu, RTC (DS3231) sebagaimana Gambar 2 merupakan modul *real time clock* yang digunakan agar waktu salat lebih akurat tentunya dengan penyesuaian lokasi masjid berada (Akbar dkk., 2021). ESP-12E merupakan modul utama selain berkomunikasi dengan RTC untuk menyimpan zona waktu, *offset iqamah*, modul ini mengatur tampilan di LED Panel P10 yang sering digunakan untuk menampilkan *running text* (Alkadri dkk., 2025).



Gambar 3. Panel P10



Gambar 4. Proses perakitan

Setelah penentuan komponen-komponen utama ini selanjutnya melakukan proses perakitan dan konfigurasi sesuai dengan kebutuhan yang disampaikan pengelola masjid Panel P10 yang digunakan berjumlah enam panel menyesuaikan dengan luas masjid agar tidak terlalu kecil. Perakitan perangkat JWS digital dilakukan oleh tim pengabdian di kampus, mengingat perakitan perangkat elektronik memerlukan kompetensi teknis khusus serta untuk menjaga keamanan dan keandalan alat. Oleh karena itu, pengurus masjid tidak dilibatkan secara langsung dalam proses perakitan *hardware*. Partisipasi pengurus masjid diwujudkan pada tahapan lain yang bersifat strategis dan operasional, meliputi: (1) identifikasi kebutuhan dan fitur JWS sesuai kondisi masjid, (2) penentuan spesifikasi tampilan dan lokasi pemasangan, (3) penginputan dan validasi koordinat geografis masjid, (4) pengaturan jeda iqamah dan konten informasi kegiatan, serta (5) pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan dasar perangkat.

b. Pelaksanaan

Setelah proses perakitan selesai dilanjutkan dengan pemasangan yang dibantu oleh pengelola masjid Konfigurasi dilakukan untuk menyesuaikan lokasi agar lebih akurat menggunakan titik lokasi tempat masjid berada menggunakan *Global Positioning System* (GPS), proses pemasangan GPS dibantu oleh pengelola masjid.

c. Evaluasi dan Pengukuran keberhasilan

Setelah JWS berhasil terpasang untuk mengetahui kebermanfaatan dari JWS dilakukan beberapa hasil pemantauan yang dilakukan dengan wawancara kepada jamaah

masjid hasil dari wawancara yang dilakukan jamaah merasakan dampaknya secara langsung. Menurut salah seorang warga setelah adanya JWS digital waktu azan sekarang tidak jauh berbeda dengan azan televisi siaran lampung yang sebelumnya memiliki jarak lumayan lama bisa lebih cepat atau lebih lambat dengan azan televisi siaran lampung. Perbedaan waktu salat terjadi karena matahari yang dijadikan patokan untuk menentukan awal dan akhir waktu salat. Menurut muazin masjid dengan adanya JWS digital sangat membantu Ketika akan melakukan azan karena ada notifikasi untuk azan, waktu *iqamah* juga lebih teratur karena mengikuti aturan yang ada. Dengan adanya JWS digital juga pengurus masjid merasa terbantu untuk memberikan informasi jadwal kegiatan jamaah masjid yang bisa ditampilkan di JWS digital.

d. Bentuk dan Proses Partisipasi Pengurus Masjid

Dalam kegiatan pengabdian ini, pengurus masjid diposisikan sebagai mitra aktif, bukan sekadar pembantu teknis dalam pemasangan perangkat. Sejak tahap awal, pengurus masjid terlibat dalam proses identifikasi permasalahan ketepatan waktu azan dan perumusan kebutuhan fitur JWS digital yang sesuai dengan kondisi dan kebiasaan ibadah jamaah setempat. Pengurus masjid berperan dalam pengambilan keputusan terkait spesifikasi tampilan, penginputan dan validasi koordinat geografis masjid, penentuan jeda iqamah, serta jenis informasi keagamaan yang ditampilkan pada JWS. Pada tahap konfigurasi, pengurus masjid dan muazin secara langsung melakukan penginputan dan validasi data lokasi geografis, pengaturan waktu, serta pengelolaan konten informasi, dengan pendampingan dari tim pengabdian. Selain itu, pengurus masjid mengikuti pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan dasar perangkat, sehingga memiliki kapasitas untuk mengelola, menyesuaikan, dan merawat JWS secara mandiri setelah kegiatan pengabdian selesai. Dengan demikian, peran pengurus masjid tidak bersifat asistif semata, melainkan sebagai subjek utama dalam pengelolaan dan keberlanjutan pemanfaatan teknologi di lingkungan masjid.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan solusi praktis yang cocok untuk masyarakat desa yang memiliki keterbatasan akses terhadap teknologi. Dengan memberikan JWS digital kepada masjid yang berada di Desa Kibang, Kecamatan Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur. Solusi ini, meningkatkan kualitas ibadah jamaah masjid dan warga sekitar. Kegiatan ini dimulai dengan melakukan survei awal untuk mengumpulkan data dengan observasi wawancara langsung kepada pengurus masjid untuk mengetahui kondisi real dilapangan untuk mengidentifikasi kebutuhan masjid, kondisi masyarakat serta menentukan koordinat geografis sebagai dasar perhitungan waktu salat.



Gambar 5. Sosialisasi Jam Waktu Salat

Berdasarkan hasil wawancara dan survei lokasi didapatkan bahwa masjid memang belum memiliki perangkat penunjuk waktu salat yang akurat. Muazin yang bertugas melakukan azan di masjid masih menggunakan metode perkiraan dan melihat jam dinding untuk menentukan awal waktu salat hal ini berdampak pada ketidak tepatan penentuan waktu awal salat. Dengan melihat fakta yang terjadi di lapangan dan mengidentifikasi kebutuhan selanjutnya tim pengabdian mulai merakit JWS digital menggunakan beberapa komponen utama yang dipilih berdasarkan kebutuhan, perangkat utama tersebut antara lain modul *Real Time Clock* (RTC) DS3231, LED matrix P10 mikrokontroler ESP-12E perangkat ini dipilih karena tingkat keefisiennya yang tinggi. Selanjutnya perangkat ini dirakit dan diprogram untuk menampilkan jadwal waktu salat, memberikan notifikasi waktu salat, *iqamah* dan tentunya deprogram berdasarkan metode perhitungan kementerian agama yang disesuaikan dengan zona waktu berdasarkan koordinat keberadaan masjid.

Setelah tim pengabdian menyelesaikan proses pemrograman dan perakitan JWS dipasang di masjid dan dilanjutkan dengan memberikan pelatihan kepada pengurus masjid dan muazin tentang fasilitas yang dimiliki oleh JWS digital yang meliputi penginputan koordinat lokasi masjid, penginputan informasi untuk jamaah, penentuan lama waktu iqamah dan koreksi waktu. Pengurus masjid mengikuti semua tahapan *setting* awal dengan antusias dan berpartisipasi aktif yang menjadikan kegiatan implementasi berjalan dengan baik.

a. Respon Jamaah dan Pengurus Masjid

Penerapan JWS digital di Masjid Desa Kibang mendapatkan respon yang positif dari jamaah maupun pengurus masjid. Berdasarkan wawancara langsung, jamaah merasakan adanya perubahan signifikan dalam keteraturan waktu ibadah, khususnya pada pelaksanaan azan dan iqamah. Salah satu jamaah menyampaikan "Sejak ada jam waktu salat digital ini, waktu azan jadi lebih pas. Tidak terlalu cepat seperti sebelumnya, dan jamaah jadi lebih siap datang ke masjid," (Informan 1, 21/06/2025). Salah satu warga lain (Informan 2, 23/06/2025) juga mengungkapkan "Adanya notifikasi waktu salat sangat membantu, karena biasanya muazin ketika waktu jeda antara Maghrib ke Isya muazin membaca Al-Qur'an sering terjadi keterlambatan karena lupa tapi dengan adanya jam waktu salat ada bunyi notifikasi yang mengingatkan."

Warga di sekitar jangkauan masjid juga merasakan waktu azan yang kini lebih sinkron karena tidak jauh dari siaran azan televisi lokal Lampung yang sebelumnya lebih cepat atau lebih lambat karena berpatokan pada jam dinding. Jamaah masjid juga mengapresiasi karena adanya informasi jadwal kegiatan yang ditampilkan di JWS digital sangat membantu untuk mengingatkan warga.

Pengurus masjid juga menyatakan bahwa JWS digital membantu tugas manajerial masjid, terutama dalam menyampaikan informasi kegiatan keagamaan melalui *running text*. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat penunjuk waktu, tetapi juga sebagai media komunikasi internal masjid. Respons positif ini menunjukkan adanya peningkatan literasi fungsional, yaitu kemampuan masyarakat dalam memahami dan memanfaatkan teknologi sesuai kebutuhan sehari-hari. Untuk dampak jangka panjang, JWS digital ini diharapkan akan menumbuhkan budaya disiplin waktu pelaksanaan ibadah salat. Dengan waktu azan yang tepat waktu, konsisten jamaah masjid lebih teratur datang ke masjid sehingga dapat meningkatkan kesadaran warga untuk melakukan salat berjamaah dan ibadah lain di masjid. Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan masjid pun meningkat. Keberadaan JWS menjadikan teknologi sebagai alat yang bisa dimanfaatkan untuk kemaslahatan umat, memperkuat peran teknologi yang memberikan dampak positif dalam konteks sosial keagamaan.

b. Efektivitas JWS terhadap Ketepatan Waktu Azan

Sebelum penerapan JWS digital, penentuan waktu azan di masjid masih mengandalkan jam dinding analog dan perkiraan muazin. Kondisi ini menyebabkan terjadinya deviasi waktu azan yang relatif besar. Setelah pemasangan JWS digital,

ketepatan waktu azan meningkat secara signifikan. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa selisih waktu azan yang sebelumnya dapat mencapai ± 10 menit berkurang menjadi sekitar ± 2 menit dibandingkan dengan waktu azan pada siaran televisi lokal dan jadwal resmi Kementerian Agama.

JWS digital yang dibangun dengan menggunakan komponen utama modul *Real Time Clock* (RTC) DS3231, LED matrix P10 mikrokontroler ESP-12E merupakan kepaduan yang memiliki nilai ekonomis tanpa mengesampingkan performa dan *durability*. Memiliki fitur yang dapat memudahkan petugas dan pengurus masjid. JWS tidak membutuhkan koneksi internet untuk sinkronisasi waktu salat tapi memiliki ketepatan waktu yang baik berkat RTC DS3231, adanya fasilitas WIFI yang memudahkan proses konfigurasi mempermudah proses penginputan informasi di JWS digital yang berkaitan dengan agenda kegiatan masjid menjadikan alat ini multifungsi (Kafrawi dkk., 2024).

Namun demikian, terdapat kelemahan yang timbul di luar aspek teknis kegiatan pengabdian ini, yakni berkaitan dengan keberadaan sumber daya manusia di lingkungan masjid. Di beberapa lokasi, belum tersedia marbot atau muazin yang secara rutin menetap di masjid untuk mengumandangkan azan dan mengelola kegiatan ibadah. Kondisi ini menyebabkan fungsi notifikasi otomatis dari JWS digital tidak selalu ditindaklanjuti dengan pelaksanaan azan secara langsung, meskipun alat telah memberikan sinyal masuknya waktu salat. Hal ini menjadi catatan penting bahwa ketersediaan perangkat teknologi harus dibarengi dengan kesiapan SDM agar manfaatnya dapat dirasakan secara maksimal oleh masyarakat. Untuk kedepannya, JWS digital memiliki peluang untuk dikembangkan, mikrokontroler ESP-12E yang digunakan memungkinkan untuk ditambahkan modul tartil quran sebelum azan yang bisa disambungkan ke pengeras suara masjid.

Hasil di atas mengindikasikan bahwa penerapan JWS digital di masjid pedesaan memberikan dampak nyata terhadap peningkatan ketepatan waktu azan. Persentase penyimpangan yang menurun dari ± 10 menit menjadi ± 2 menit menunjukkan bahwa teknologi sederhana yang dirancang dan diimplementasikan dengan konteks lokal dapat memperbaiki kualitas pelaksanaan ibadah berjamaah. Hal ini memperkuat studi-studi sebelumnya bahwa indikator digital waktu salat/azan berbasis IoT mampu meningkatkan akurasi dan kemudahan akses waktu salat (Aslam dkk., 2019; Azmi dkk., 2024).

Dari segi teknis, keberhasilan perangkat ini menegaskan bahwa kesalahan utama sebelumnya — yakni penggunaan perkiraan jam analog atau penentuan manual posisi matahari — dapat diminimalkan melalui penggunaan algoritme perhitungan waktu salat otomatis dan sinkronisasi digital. Sebagaimana dijelaskan oleh studi sebelumnya, keakuratan waktu salat terletak pada dasar astronomis dan pemanfaatan algoritme yang tepat (Ayyubi dkk., 2025). Dalam konteks pedesaan, ini sangat berarti karena memungkinkan pelaksanaan azan lebih konsisten tanpa mengandalkan interpretasi manusia yang rentan kesalahan.

Namun demikian, terdapat beberapa aspek yang perlu dikritisi dan menjadi perhatian untuk implementasi lanjutan. Pertama, meskipun sistem berjalan teknis dengan baik, faktor eksternal seperti pemadaman listrik masih memengaruhi kontinuitas perangkat. Oleh karenanya, pengembangan versi JWS dengan cadangan daya (UPS/baterai) atau sistem yang lebih tangguh dalam kondisi listrik tidak stabil sangat disarankan. Kedua, aspek sosial-organisasi masjid ternyata tetap memegang peranan penting: meskipun waktu salat sudah tersedia secara tepat melalui perangkat, ketersediaan muazin tetap menjadi bottleneck. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi saja belum cukup tanpa integrasi dalam tata kelola masjid. Studi literatur menyebut bahwa adaptasi teknologi di masjid akan lebih sukses apabila diiringi melalui pelatihan literasi teknologi dan keterlibatan jamaah (Wahid, 2024).

Selanjutnya, aspek pemeliharaan oleh jamaah lokal menunjukkan hasil positif: para pengurus mampu melakukan penyesuaian dasar secara mandiri. Hal ini penting karena keberlanjutan proyek akan sangat tergantung pada kapasitas lokal. Oleh karena itu, model pengabdian yang bersifat partisipatif — dimana jamaah dilibatkan sejak awal hingga pemeliharaan — menjadi salah satu faktor kunci keberhasilan dan dapat direplikasi di area lain. Ini selaras dengan gagasan bahwa teknologi jam waktu salat bukan hanya elemen

perangkat, tetapi juga bagian dari ekosistem keagamaan-teknologi yang harus dikelola secara kolektif (Hoelzchen, 2022).

c. Potensi Replikasi Penggunaan JWS Digital di Masjid Lain

Keberhasilan penerapan JWS digital di Desa Kibang menunjukkan bahwa teknologi ini memiliki potensi besar untuk direplikasi di masjid-masjid lain dengan karakteristik serupa. Beberapa faktor pendukung replikasi antara lain desain perangkat yang ekonomis, kemudahan konfigurasi, serta keterlibatan aktif pengurus masjid dalam proses pemasangan dan pemeliharaan.

Pendekatan partisipatif yang diterapkan dalam kegiatan ini berkontribusi terhadap peningkatan literasi teknologi masyarakat. Pengurus masjid tidak hanya memahami cara menggunakan JWS, tetapi juga mampu melakukan pengaturan ulang dan perawatan dasar secara mandiri. Akhirnya, dari sisi skala dan replikasi, pengalaman ini menunjukkan bahwa penerapan JWS digital di masjid pedesaan layak direplikasi dengan beberapa penyesuaian kondisi lokal seperti: tingkat literasi teknologi jamaah, kestabilan listrik, dan budaya muazin setempat (Apriyanto dkk., 2023; Budisusila dkk., 2022; Kurniawan dkk., 2025). Ke depannya, penelitian lanjutan disarankan untuk mengukur dampak jangka panjang seperti: perubahan jumlah jamaah berkumpul tepat waktu, kualitas khatib/muazin, dan potensi penghematan energi. Selain itu, alat ukur kuantitatif yang lebih banyak (misalnya sensor kehadiran jamaah, pencatatan otomatis azan) akan memperkuat bukti empiris.

4. Simpulan

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa penggabungan teknologi sederhana berbasis mikrokontroler dengan pendekatan partisipatif mampu memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas layanan ibadah di lingkungan masjid. Implementasi JWS digital terbukti berfungsi dengan baik dan optimal, ditandai dengan akurasi waktu sholat yang tinggi karena menggunakan koordinat lokasi masjid secara langsung. Hasil evaluasi melalui wawancara dengan pengurus dan jamaah masjid menunjukkan dampak positif, antara lain meningkatnya ketepatan waktu adzan, terbantunya muazin melalui fitur notifikasi pengingat adzan dan iqomah, serta meningkatnya fungsi informatif masjid melalui tampilan agenda kegiatan jamaah. Selain itu, JWS digital memiliki keunggulan dari sisi kemudahan konfigurasi, fleksibilitas penggunaan, nilai ekonomis, serta performa dan daya tahan perangkat yang memadai.

Dari sisi implikasi praktis, hasil pengabdian ini merekomendasikan pemanfaatan JWS digital kepada pengurus masjid dan lembaga keagamaan sebagai solusi teknologi tepat guna yang dapat direplikasi di wilayah lain dengan kebutuhan serupa. Model pengabdian ini juga membuka peluang kolaborasi berkelanjutan antara perguruan tinggi dan masyarakat dalam penguatan fungsi sosial-keagamaan masjid berbasis inovasi teknologi. Namun demikian, pengabdian ini memiliki keterbatasan pada aspek non-teknis, khususnya belum tersedianya marbot atau muazin tetap di beberapa masjid, sehingga fitur notifikasi belum dimanfaatkan secara maksimal. Ruang lingkup kegiatan juga masih terbatas pada tahap implementasi dan evaluasi awal. Oleh karena itu, pengabdian lanjutan direkomendasikan untuk difokuskan pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia masjid, evaluasi keberlanjutan penggunaan jangka panjang, serta pengembangan fitur tambahan, seperti integrasi modul tartil Al-Qur'an sebelum adzan melalui pemanfaatan mikrokontroler ESP-12E, guna meningkatkan optimalisasi dan kebermanfaatan sistem secara berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Tim penulis menyampaikan terima kasih kepada pimpinan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung yang telah memfasilitasi kegiatan pengabdian ini.

Pernyataan Kontribusi Penulis

AA bertanggung jawab atas konseptualisasi kegiatan, penyusunan desain pengabdian, dan penulisan draf awal manuskrip. TAP berkontribusi dalam perancangan

dan instalasi jam waktu salat digital, pengumpulan data lapangan, serta penyusunan bagian hasil dan pembahasan. Kedua penulis berpartisipasi dalam revisi, penyuntingan, dan menyetujui versi akhir manuskrip untuk diterbitkan.

Referensi

- Ahmad, F., Margiantono, A., Hilal, Y. N., & Widiatmoko, K. W. (2022). Pelatihan Instalasi Pembuatan Jadwal Waktu Sholat (JWS) Otomatis bagi Santri dan Pengurus Musholla Darul Muttaqin Sembungharjo Kecamatan Genuk Kota Semarang. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(3), 1244. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i3.8745>
- Akbar, L. A. S. I., Iqbal, M. S., Budiman, D. F., Rachman, A. S., Wiriasto, G. W., & Sinarep. (2021). Pemanfaatan Running Text sebagai Alat Bantu Informasi Waktu Sholat di Masjid Yayasan Darul Hikmah Lombok Tengah. *Jurnal Bakti Nusa*, 2(1), 9–14. <https://doi.org/10.29303/baktinusa.v2i1.10>
- Allkadri, S. I., Suwanda, I., & Sonia, E. (2025). Rancang Bangun Jadwal Waktu Sholat Menggunakan Panel Led Matrix P10 Berbasis Arduino Uno Sebagai Media Informasi di Surau Al-Muhtadin. *Electrical Network Systems and Sources*, 4(2). <https://jurnal.politap.ac.id/index.php/entries/article/view/1823>
- Amri, S., M. Faizal, W., Azizul, A., Almubarak, P., & Azima, N. (2024). Implementasi Jadwal Shalat Digital Dengan Menggunakan Running Text Di Mushalla Kampus Politeknik Negeri Bengkalis. *Tanjak: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1). <https://doi.org/10.35314/tanjak.v5i1.4152>
- Apriyanto, R. A. N., Echsony, M. E., Echsony, M. E., Yudha, R. G. P., Yudha, R. G. P., Biso, R. M., & Biso, R. M. (2023). Pelatihan dan Implementasi Teknologi Digital Running Text Sebagai Penunjuk dan Peningkat Waktu Sholat di Masjid Al Muttaqin Kabupaten Nganjuk. *Tanjak: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1). <https://doi.org/10.35314/tanjak.v4i1.3504>
- Aslam, T. B., Azeem, A., & Arif, S. J. (2019). Design and Implementation of Low Cost Digital Timetable for Prayers. *2019 International Conference on Electrical, Electronics and Computer Engineering (UPCON)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/UPCON47278.2019.8980099>
- Ayyubi, I. I. A., Nurhikmah, N., Prayetno, E., Noerzanah, F., & Musaldin, L. O. (2025). Determination of Prayer Times Through Islamic Astronomy Applications: Repositioning Traditional Authority in the Digital Era. *Borneo International Journal of Islamic Studies*, 7(1). <https://journal.uinsi.ac.id/index.php/bijis/article/view/10062>
- Azmi, M. N. I. F., Mansor, S., & Ibrahim, S. A. (2024). Smart and Intelligent Prayer System for Elderly Muslim with IoT. *International Journal of Integrated Engineering*, 16(3). <https://doi.org/10.30880/ijie.2024.16.03.001>
- Budisusila, E. N., Hapsari, J. P., & Nugroho, A. A. (2022). Peningkatan Literasi Digital Masyarakat Desa Manggihan Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang melalui Pengenalan Jam Digital Masjid. *Indonesian Journal of Community Services*, 4(1), 57. <https://doi.org/10.30659/ijocs.4.1.57-65>
- Fadlil, F., Tri Wahono, Edi Ismanto, & Azaki Khoirudin. (2024). Design of an Arduino-based automatic sound timer system for mosques and prayer rooms. *Journal of Natural Sciences and Mathematics Research*, 10(2), 158–166. <https://doi.org/10.21580/jnsmr.v10i2.22293>
- Fakhrudin, M., Mashudi, I., Wirawan, Gunawan, C., Kusuma Aji, S., & Pramita Sari, N. (2024). Pelatihan Instalasi dan Penataan Running Text Sebagai Jadwal Sholat Digital bagi Mushola Darussalam, di RT 03/ RW 04, Paciran, Lamongan. *Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat*, 11(2), 122–127. <https://doi.org/10.33795/jpkm.v11i2.5062>
- Hendra Jaya, Bakhrani A. Rauf, Hafid Ridho Attamimi, Ahmad Risal, & Lumu Taris. (2024). PKM Penerapan Jam Tangan Mesjid dan Jam Tangan Alqur'an Portabel. *Faedah:*

- Jurnal Hasil Kegiatan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(3), 128–138.
<https://doi.org/10.59024/faedah.v2i3.981>
- Hidayati, N., Hariyadi, A., Rakhmania, A. E., Hudiono, H., Taufik, M., & Yulianto, A. W. (2023). Pelatihan Pengoperasian Jam Digital dan Running Text sebagai Media Informasi Waktu Salat. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(4), 3890.
<https://doi.org/10.31764/jmm.v7i4.16487>
- Hoelzchen, Y. M. (2022). Mosques as religious infrastructure: Muslim selfhood, moral imaginaries and everyday sociality. *Central Asian Survey*, 41(2), 368–384.
<https://doi.org/10.1080/02634937.2021.1979468>
- Kafrawi, A. E., Ch, S., & Kanata, B. (2024). Prototipe Smart Mosque System Untuk Persiapan Sarana Sebelum Waktu Shalat Berbasis IoT. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 6(1), 649–657. <https://doi.org/10.47065/josh.v6i1.6116>
- Kanoi, Y. H., Abdussamad, S., & Dali, S. W. (2019). Perancangan Jam Digital Waktu Sholat Menggunakan Arduino Uno. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 1(2), 32–39. <https://doi.org/10.37905/jjee.v1i2.2880>
- Khasanah, U., Trisnawati, S. N. I., Isma, A., Alanur, S. N., Maida, A. N., Nainiti, N. P. P. E., Amin, L. H., Aryawati, N. P. A., Murwati, M., Bangu, B., & Maulida, C. (2024). *Metodologi Pengabdian Kepada Masyarakat: Teori dan Implementasi*. Tahta Media Group. <https://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/view/1066>
- Kurniawan, I. H., Hayat, L., & Fauzan, A. (2025). Implementasi Teknologi Jadwal Waktu Sholat dan Media Informasi Digital Berbasis Mikrokontroler di Wilayah Pimpinan Ranting Muhammadiyah Klahang, Kecamatan Sokaraja, Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pengabdian Teknik dan Sains (JPTS)*, 5(1), 25.
<https://doi.org/10.30595/jpts.v5i1.24871>
- Mustaqim, R. A. (2020). Relevansi Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa. *Jurnal Alwatzikhoebillah: Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi, Humaniora*, 6(2), 22–34.
<https://doi.org/10.37567/alwatzikhoebillah.v6i2.282>
- Othman, M. A., Thambu, N., & Boyman, S. N. (2018). Elemen dalam Buku Indie: Satu Kajian Grounded Theory Terhadap Mahasiswa Universiti Pendidikan Sultan Idris. *International Journal of Islamic Thought*, 14(1), 38–51.
<https://doi.org/10.24035/ijit.14.2018.004>
- Rohman, Moh. F., & Solikin, A. (2021). Analisis Hukum Islam Terhadap Kearifan Lokal Penetapan Jadwal Adzan: Studi Kasus Datar Putukrejo Loceret Nganjuk Jawa Timur. *Tafāqquh: Jurnal Penelitian Dan Kajian Keislaman*, 9(1), 64–80.
<https://doi.org/10.52431/tafaqquh.v9i1.386>
- Rojak, E. A., Yunus, M., Mujahid, I., & Rejekinah, N. S. S. (2022). Digitalizing Islamic prayer times for accurate Salat time and Azan application. Dalam A. Rachmatie, I. J. Triwardhani, Alhamuddin, & C. U. Abdullah, *Islam, Media and Education in the Digital Era* (1 ed., hlm. 427–432). Routledge.
<https://doi.org/10.1201/9781003219149-63>
- Siraj, F. M., Arif, R., & Efendi, E. (2020). The Existence and the Construction of 'Ilm al-Kalam as Islamic Discipline and Its Significance to Wasatiyyah. *International Journal of Islamic Thought*, 17(1), 38–52. <https://doi.org/10.24035/ijit.17.2020.168>
- Wahid, S. H. (2024). Exploring the intersection of Islam and digital technology: A bibliometric analysis. *Social Sciences & Humanities Open*, 10, 101085.
<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101085>
- Winarso, W., Hayat, L., & Romadhon, G. (2022). Pemanfaatan Teknologi Pewaktu Digital dan Running Texts sebagai Pengingat Waktu Sholat dan Layanan Informasi di Lingkungan Masjid Al Falah Desa Sudimara Grumbul Sawoan Pimpinan Cabang Muhammadiyah Cilongok. *Jurnal Pengabdian Teknik dan Sains (JPTS)*, 2(02).
<https://doi.org/10.30595/jpts.v2i02.14371>