

Penerapan Teknologi IoT pada Sistem Absensi Pesantren Ashabul Yamin Aceh Utara sebagai Upaya Peningkatan Disiplin

Satriananda¹, Ibrahim², Syarifah Keumala Intan³, Ahmadi⁴, Nazira Suha Al Bakri⁵

^{1,4} Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe

^{2,3,5} Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹satriananda@pnl.ac.id

Abstrak— Pesantren Ashabul Yamin yang berlokasi di Kecamatan Paya Bakong, Kabupaten Aceh Utara, merupakan lembaga pendidikan Islam yang berkomitmen mencetak generasi religius dan berakhlak mulia, namun masih menghadapi kendala dalam sistem absensi guru dan pegawai yang hingga kini dilakukan secara manual melalui pencatatan buku hadir. Metode konvensional ini dinilai tidak efisien, rawan kesalahan, serta tidak mampu menyediakan data kehadiran secara real time, sehingga berdampak pada lemahnya pengawasan, kedisiplinan tenaga pengajar, dan kualitas pembelajaran. Untuk menjawab permasalahan tersebut, tim pengabdian Politeknik Negeri Lhokseumawe menawarkan solusi berupa penerapan sistem absensi digital berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan teknologi RFID. Sistem ini dirancang agar setiap kartu pegawai atau guru memiliki ID unik yang dapat dibaca RFID reader, lalu secara otomatis mengirim data kehadiran ke server dan menampilkannya pada dashboard berbasis web. Dengan demikian, kehadiran dapat dipantau secara transparan, akurat, dan real time. Tahapan kegiatan meliputi survei kebutuhan dan kesiapan infrastruktur, perancangan dan perakitan sistem, instalasi perangkat keras serta pengembangan aplikasi web, pelatihan penggunaan untuk pengurus pesantren, serta monitoring dan evaluasi efektivitas sistem dalam meningkatkan kedisiplinan. Pendekatan partisipatif diterapkan sejak tahap perencanaan hingga evaluasi akhir agar sistem mudah diterima dan dioperasikan secara berkelanjutan. Luaran yang ditargetkan mencakup tersedianya sistem absensi online berbasis IoT, peningkatan kedisiplinan guru dan pegawai, penyusunan SOP penggunaan, serta publikasi ilmiah dan diseminasi model ke pesantren lain. Dengan inovasi ini, Pesantren Ashabul Yamin diharapkan menjadi pelopor digitalisasi tata kelola pesantren berbasis teknologi tepat guna di Aceh Utara.

Kata kunci— Absensi Online, Internet of Things, RFID, Pesantren Digital, Kedisiplinan Pembelajaran.

Abstract— Pesantren Ashabul Yamin, located in Paya Bakong Subdistrict, North Aceh Regency, is an Islamic educational institution committed to fostering a religious and virtuous generation. However, the institution still faces challenges in managing teacher and staff attendance, which is currently recorded manually in attendance books. This conventional method is inefficient, prone to errors, and unable to provide real-time attendance data, resulting in weak supervision, lack of discipline among teachers, and potentially affecting the quality of the learning process. To address this issue, a community service team from Politeknik Negeri Lhokseumawe proposed the implementation of an Internet of Things (IoT)-based digital attendance system using RFID technology. The system assigns each teacher or staff member a unique ID card readable by an RFID reader, which automatically transmits attendance data to a server and displays it on a web-based dashboard. This enables transparent, accurate, and real-time monitoring of attendance. The program includes several stages: needs assessment and infrastructure readiness survey, system design and assembly, hardware installation and web application development, user training for pesantren administrators, and monitoring and evaluation of system effectiveness in improving discipline. A participatory approach was adopted by involving pesantren administrators from the planning stage through to the final evaluation to ensure acceptance and sustainability. The expected outputs include a functioning IoT-based online attendance system, improved teacher and staff discipline, the development of a digital attendance SOP for sustainable use, and publication of scientific articles as well as dissemination of the model to other pesantren in North Aceh. With this innovation, Pesantren Ashabul Yamin is expected to become a pioneer in pesantren digital governance through appropriate technology.

Keywords— Online Attendance, Internet of Things, RFID, Digital Pesantren, Learning Discipline

I. PENDAHULUAN

Dayah Ashabul Yamin didirikan sebagai bentuk nyata dari kepedulian terhadap kebutuhan masyarakat akan pendidikan Islam yang kuat, menyeluruh, dan mampu membentuk karakter generasi muda yang berakhlak mulia. Keberadaannya menjadi respon atas tantangan zaman yang semakin kompleks, terutama di tengah gempuran arus globalisasi dan degradasi moral yang kian mengkhawatirkan. Berlokasi di Kecamatan Paya Bakong, Kabupaten Aceh Utara, pesantren ini tumbuh dalam lingkungan yang dikenal memiliki nilai-nilai keislaman yang tinggi serta tradisi pendidikan dayah yang sudah mengakar kuat dalam budaya masyarakat Aceh. Konteks lokal ini menjadi fondasi penting bagi tumbuh kembangnya lembaga pendidikan Islam seperti Dayah Ashabul Yamin yang memiliki semangat menjaga dan melestarikan warisan keilmuan serta spiritualitas Islam di Tanah Rencong.

Didirikan oleh tokoh ulama setempat yang memahami kebutuhan pendidikan masyarakat secara holistik, Dayah Ashabul Yamin hadir dengan visi membangun generasi religius

yang tidak hanya memahami ajaran Islam secara tekstual, tetapi juga mampu mengaktualisasikan nilai-nilainya dalam kehidupan nyata. Visi ini mencerminkan kesadaran mendalam akan pentingnya membekali anak-anak bangsa, khususnya generasi muda Aceh, dengan pemahaman keislaman yang moderat, toleran, dan kontekstual. Dalam implementasinya, pesantren ini memainkan peran penting dalam mengembangkan pendidikan agama Islam yang tidak hanya terfokus pada transfer ilmu-ilmu klasik seperti tauhid, fiqh, nahwu, dan tafsir, tetapi juga mulai mengadopsi sistem pendidikan modern yang berbasis teknologi dan informasi sebagai bagian dari penyesuaian terhadap kebutuhan zaman.

Sebagai bagian dari wilayah Aceh yang dikenal dengan sebutan “Serambi Mekkah”, keberadaan pendidikan dayah menjadi pilar utama dalam mempertahankan dan menyebarkan ajaran Islam di provinsi ini. Tradisi dayah yang telah berlangsung selama ratusan tahun menjadi bagian integral dari identitas masyarakat Aceh. Dalam tradisi tersebut, dayah bukan sekadar tempat menimba ilmu agama, tetapi juga menjadi pusat pembinaan moral, spiritual, serta pembentukan karakter dan

kepemimpinan umat. Oleh karena itu, kehadiran Gambar 1. Dayah Ashabul Yamin tidak hanya penting dalam konteks lokal Paya Bakong dan Aceh Utara, melainkan juga turut berkontribusi dalam menjaga kesinambungan tradisi intelektual dan spiritual Islam di Aceh secara umum.



Gambar 1. Dayah Ashabul Yamin Berlokasi di Kecamatan Paya Bakong, Kabupaten Aceh Utara

Dalam realitas sosial yang semakin kompleks, banyak anak-anak dan remaja yang membutuhkan bimbingan spiritual dan moral yang kuat. Keterbatasan akses terhadap pendidikan yang berkualitas, ditambah dengan tantangan ekonomi dan pengaruh lingkungan yang tidak selalu kondusif, menjadikan sebagian besar generasi muda berada dalam kondisi rentan. Dayah Ashabul Yamin hadir sebagai solusi atas persoalan tersebut, dengan menawarkan program pendidikan agama Islam yang komprehensif dan terintegrasi. Melalui sistem pendidikan yang menekankan pada pembentukan karakter, penanaman nilai-nilai keislaman, serta penguatan akhlakul karimah, dayah ini berupaya membentuk santri yang tak hanya cerdas secara intelektual, namun juga unggul secara spiritual dan sosial.

Salah satu keistimewaan dari Dayah Ashabul Yamin adalah fokusnya terhadap pelayanan pendidikan bagi anak-anak yatim. Pesantren ini membuka pintu selebar-lebarnya bagi para santri yatim yang ingin belajar dan menghafal Al-Qur'an serta memperdalam ilmu agama. Ini merupakan wujud nyata dari pengabdian sosial yang dilakukan oleh pesantren kepada masyarakat, khususnya kepada kelompok yang secara ekonomi atau sosial berada dalam posisi yang kurang beruntung. Dengan memberikan tempat tinggal, pendidikan, dan bimbingan secara intensif, pesantren ini menjadi tempat berlindung sekaligus wadah pembentukan masa depan bagi anak-anak yang kehilangan figur orang tua. Pendekatan ini juga sejalan dengan ajaran Islam yang sangat menjunjung tinggi keberpihakan terhadap kaum dhuafa dan anak yatim, sebagaimana tercermin dalam banyak ayat Al-Qur'an dan hadits Rasulullah SAW.

Analisis Situasi

Sebagai lembaga pendidikan, Dayah Ashabul Yamin memiliki tujuan yang jelas dan terarah. Pertama, menyediakan pendidikan agama Islam yang berkualitas bagi masyarakat sekitar, dengan kurikulum yang terstruktur dan diajarkan oleh para ustaz yang kompeten. Kedua, membentuk pribadi santri yang bertakwa, berilmu, dan berakhlak karimah, sehingga kelak mampu menjadi pemimpin umat yang bijaksana. Ketiga, menjadi pusat dakwah dan pemberdayaan umat di tingkat lokal maupun regional, melalui berbagai kegiatan keagamaan, sosial, dan edukatif. Keempat, membekali para santri dengan

pengetahuan umum dan keterampilan teknologi sebagai bekal menghadapi tantangan kehidupan di masa depan. Melalui pendekatan ini, pesantren tidak hanya menjadi tempat belajar agama, tetapi juga menjadi inkubator bagi tumbuhnya generasi yang siap terjun ke masyarakat dengan modal ilmu dan akhlak.

Jarak Dayah Ashabul Yamin yang hanya sekitar 23 kilometer dari kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe membuka peluang besar untuk kerja sama di bidang pengembangan pendidikan, pelatihan teknologi, dan program-program pengabdian kepada masyarakat. Kedekatan geografis ini dapat dimanfaatkan untuk menjalin sinergi antara dunia akademik dan lembaga keagamaan, yang pada akhirnya akan memperkaya proses pendidikan di kedua belah pihak. Mahasiswa dan dosen dapat berperan serta dalam pemberdayaan pesantren, seperti melalui pelatihan digital, pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, hingga pembinaan kewirausahaan santri. Di sisi lain, pesantren juga dapat menjadi ladang dakwah dan amal bagi civitas akademika dalam menyebarkan ilmu dan nilai-nilai Islam.

Kehadiran Dayah Ashabul Yamin juga menunjukkan bahwa pendidikan Islam tidak harus bertentangan dengan kemajuan teknologi. Justru sebaliknya, dengan pendekatan yang terbuka dan adaptif, teknologi dapat dijadikan sebagai alat untuk memperkuat metode pembelajaran, memperluas akses ilmu pengetahuan, dan mempercepat proses internalisasi nilai-nilai Islam kepada generasi muda. Inilah yang tengah diupayakan oleh Dayah Ashabul Yamin sebuah lembaga pendidikan Islam yang berakar pada tradisi keilmuan klasik, namun tidak menutup diri terhadap kemajuan zaman.

Di tengah dinamika sosial dan tantangan global, peran pesantren seperti Dayah Ashabul Yamin menjadi semakin vital. Mereka tidak hanya menjadi tempat menimba ilmu agama, tetapi juga menjadi penjaga moralitas, penggerak perubahan sosial, serta sumber kekuatan spiritual bagi masyarakat. Dengan konsistensinya dalam mengasuh santri yatim, memperkuat pendidikan Islam, dan membekali santri dengan keterampilan hidup, pesantren ini layak menjadi contoh model pendidikan yang holistik, berimbang antara ilmu, amal, dan akhlak.

Permasalahan Desa Binaan

Salah satu permasalahan utama dalam pengelolaan kelembagaan di banyak pesantren, termasuk di Dayah Ashabul Yamin, adalah sistem pencatatan absensi kehadiran karyawan yang masih dilakukan secara manual. Metode ini umumnya menggunakan buku tulis atau lembar absensi kertas yang diisi setiap hari secara konvensional. Meskipun tampak sederhana dan hemat biaya, sistem manual ini menyimpan sejumlah kelemahan yang berpotensi mengganggu efektivitas manajemen pesantren dalam jangka panjang.

Masalah utama dari pencatatan absensi manual meliputi:

1. Risiko kehilangan atau kerusakan data: Buku absensi rentan hilang, rusak, atau tercecer, terutama saat terjadi pergantian staf atau saat kegiatan berlangsung dalam kondisi terbatas, seperti bencana atau kendala administratif.
2. Minimnya akurasi dan keandalan data: Terkadang terjadi kesalahan pencatatan, keterlambatan pengisian, atau bahkan manipulasi data, yang sulit dikontrol tanpa sistem yang lebih transparan dan terstruktur.

3. Proses rekapitulasi yang lambat: Data absensi bulanan perlu dihitung ulang secara manual untuk keperluan pelaporan atau pembayaran insentif, yang menyita banyak waktu dan tenaga.
4. Sulitnya pemantauan oleh pimpinan: Pengurus atau pimpinan dayah kesulitan memantau kehadiran seluruh karyawan secara real-time, terutama jika jumlah pegawai cukup banyak atau memiliki jadwal kerja bergiliran.
5. Kurangnya integrasi dengan sistem penggajian atau evaluasi kinerja: Sistem absensi manual berdiri sendiri tanpa terhubung langsung dengan komponen manajerial lainnya.

Melihat kondisi ini, tim pengabdian dosen Politeknik Negeri Lhokseumawe menjadikan persoalan ini sebagai target utama dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, khususnya dalam upaya peningkatan tata kelola dan efisiensi operasional pesantren. Solusi yang ditawarkan adalah penerapan sistem absensi digital yang sederhana, murah, namun efektif dan mudah dioperasikan oleh pihak pesantren..

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang secara sistematis dan bertahap guna memastikan bahwa solusi yang ditawarkan, yaitu sistem absensi online berbasis IoT, dapat diterapkan secara efektif dan berkelanjutan di lingkungan Pesantren Ashabul Yamin. Pendekatan pelaksanaan dibagi ke dalam beberapa tahapan utama yang meliputi tahap identifikasi permasalahan dan perencanaan, tahap desain sistem, tahap implementasi dan instalasi perangkat, tahap pelatihan dan pendampingan, serta tahap evaluasi dan penyerahan hasil. Setiap tahap dijelaskan secara rinci untuk memastikan keterlibatan aktif dari pihak mitra dan keberhasilan tujuan pengabdian.

- Tahap pertama adalah identifikasi permasalahan dan perencanaan kebutuhan teknis, yang dilakukan melalui kunjungan langsung ke lokasi mitra. Pada tahap ini, tim pengabdian dari Politeknik Negeri Lhokseumawe melakukan observasi langsung terhadap sistem administrasi dan manajemen absensi yang sedang berjalan. Ditemukan bahwa proses pencatatan absensi guru dan pegawai masih dilakukan secara manual dengan media buku tulis, yang menyulitkan dalam proses rekapitulasi, evaluasi kehadiran, serta rawan terhadap manipulasi data. Selain itu, tidak adanya sistem monitoring kehadiran secara real time menyulitkan pimpinan pesantren dalam mengambil keputusan cepat terkait disiplin guru. Oleh karena itu, dirumuskanlah kebutuhan sistem absensi digital berbasis RFID yang terhubung dengan jaringan internet dan mampu mengirimkan data ke server online secara otomatis. Tim pengabdian juga melakukan pemetaan lokasi pemasangan perangkat, identifikasi jumlah guru dan pegawai, serta pengecekan ketersediaan koneksi jaringan Wi-Fi atau alternatif jaringan lokal untuk mendukung operasional sistem IoT yang dirancang.
- Tahap kedua adalah perancangan dan pengembangan sistem absensi berbasis IoT, yang terdiri dari perakitan perangkat keras (hardware), pemrograman mikrokontroler, serta pengembangan aplikasi web sebagai antarmuka pengguna (user interface). Perangkat keras yang digunakan mencakup komponen utama seperti modul RFID reader (misalnya RC522), kartu/tag RFID, mikrokontroler NodeMCU (ESP8266 atau ESP32), kabel jumper, dan power supply. NodeMCU dipilih karena memiliki koneksi Wi-Fi bawaan yang dapat terhubung langsung ke internet. Modul RFID akan membaca ID unik dari setiap kartu yang ditempelkan, kemudian mengirimkan data tersebut melalui jaringan Wi-Fi ke server berbasis cloud seperti Google Firebase atau database MySQL online. Di sisi perangkat lunak, dikembangkan aplikasi berbasis web yang memungkinkan pengguna (admin pesantren) melihat data kehadiran secara real time, melakukan pencarian data berdasarkan nama dan tanggal, serta menghasilkan laporan kehadiran dalam format yang bisa diunduh. Desain antarmuka disesuaikan agar ramah pengguna (user friendly) dan mudah dioperasikan oleh pengurus pesantren yang tidak memiliki latar belakang teknis mendalam.
- Tahap ketiga adalah instalasi perangkat dan pengujian sistem di lingkungan Pesantren Ashabul Yamin. Setelah seluruh komponen diuji coba di laboratorium kampus, tim pengabdian membawa seluruh perangkat ke lokasi mitra untuk dilakukan instalasi secara permanen. Lokasi pemasangan RFID reader disesuaikan dengan area masuk guru dan pegawai, seperti dekat ruang guru atau pintu utama kantor administrasi. Mikrokontroler NodeMCU disambungkan ke sumber listrik dan dikonfigurasi agar otomatis terhubung dengan jaringan Wi-Fi pesantren. Setiap guru dan pegawai diberikan kartu RFID yang telah terdaftar di dalam sistem, sehingga ketika mereka menempelkan kartu ke pembaca, data kehadiran akan otomatis terekam dengan tanggal dan waktu yang tepat. Pengujian dilakukan secara menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem berjalan stabil, data masuk ke server tanpa error, dan web dashboard menampilkan informasi secara akurat. Tim juga melakukan simulasi skenario seperti koneksi terputus atau ID yang tidak dikenali untuk menguji ketahanan sistem terhadap gangguan teknis.
- Tahap keempat adalah pelatihan penggunaan sistem dan pendampingan operasional bagi pihak pesantren. Tim pengabdian menyusun materi pelatihan yang meliputi pengenalan sistem IoT, cara kerja perangkat RFID, pengoperasian dashboard absensi, serta prosedur pendaftaran kartu baru bagi guru atau pegawai yang bergabung di masa depan. Pelatihan diberikan kepada staf administrasi dan pengurus pesantren secara langsung, dilengkapi dengan modul tertulis dan video tutorial sebagai bahan belajar mandiri. Dalam pelatihan ini, para peserta diajak secara aktif untuk mencoba langsung mencatat kehadiran menggunakan kartu, membaca laporan kehadiran dari web dashboard, serta melakukan proses backup data secara berkala. Pendampingan juga mencakup sesi troubleshooting, di mana tim memberikan panduan cara mengatasi gangguan ringan seperti kehilangan koneksi Wi-Fi, kartu yang tidak terbaca, atau masalah akses web. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemandirian mitra dalam pengelolaan sistem, sehingga keberlanjutan implementasi dapat terjaga meskipun kegiatan pengabdian telah selesai.
- Tahap kelima adalah evaluasi sistem dan serah terima hasil kegiatan pengabdian. Setelah sistem berjalan selama dua

minggu, dilakukan evaluasi bersama pihak pesantren untuk menilai keandalan perangkat, kenyamanan penggunaan, dan efektivitas sistem dalam mendukung peningkatan kedisiplinan pegawai. Tim pengabdian mengumpulkan masukan dari pengguna terkait antarmuka web, kecepatan pencatatan data, serta efisiensi waktu operasional. Bila diperlukan, dilakukan perbaikan atau penyesuaian sistem berdasarkan masukan tersebut, termasuk pengembangan fitur tambahan seperti notifikasi otomatis kehadiran melalui email atau WhatsApp. Setelah sistem dinyatakan stabil, tim melakukan serah terima perangkat dan seluruh dokumentasi sistem kepada mitra. Dokumentasi tersebut mencakup SOP operasional, panduan pemeliharaan perangkat, serta backup sistem dan akses ke source code untuk pengembangan di masa depan. Tim juga menetapkan masa pendampingan pasca-kegiatan selama minimal 3 bulan sebagai bentuk komitmen keberlanjutan dan dukungan teknis jarak jauh.

Seluruh rangkaian metode pelaksanaan ini dilaksanakan dengan prinsip partisipatif, di mana mitra dilibatkan secara aktif dalam setiap proses, mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi. Tim pengabdian memastikan bahwa sistem yang diterapkan tidak hanya bersifat transfer teknologi, tetapi juga meningkatkan kapasitas sumber daya manusia di pesantren dalam memanfaatkan teknologi informasi untuk pengelolaan pendidikan. Dengan demikian, keberadaan sistem absensi berbasis IoT ini diharapkan tidak hanya menyelesaikan persoalan administrasi kehadiran, tetapi juga membuka jalan menuju modernisasi manajemen pesantren yang terintegrasi dan transparan. Hal ini sejalan dengan semangat transformasi digital di sektor pendidikan, di mana efisiensi dan akurasi informasi menjadi kunci dalam mendukung pencapaian mutu pembelajaran yang lebih baik.

Melalui tahapan metode pelaksanaan ini, diharapkan Pesantren Ashabul Yamin dapat menjadi model penerapan teknologi IoT yang tepat guna dalam lingkungan pesantren, serta menjadi contoh inspiratif bagi lembaga pendidikan Islam lainnya di Aceh Utara dalam mengadopsi sistem informasi yang mendukung tata kelola yang baik (*good governance*). Keberhasilan pengabdian ini juga menjadi kontribusi nyata Politeknik Negeri Lhokseumawe dalam membangun sinergi antara teknologi terapan dan kebutuhan riil masyarakat lokal, terutama di bidang pendidikan keagamaan yang selama ini masih tertinggal dalam aspek digitalisasi dan otomasi informasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pesantren Ashabul Yamin – Aceh Utara merupakan salah satu lembaga pendidikan Islam yang tidak hanya menyelenggarakan kegiatan tahfiz dan pengajaran agama, tetapi juga pendidikan formal bagi santri. Dalam pengelolaannya, pesantren ini memiliki sejumlah guru dan pegawai administrasi yang mendukung jalannya proses pembelajaran sehari-hari. Namun, salah satu permasalahan mendasar yang selama ini dihadapi adalah sistem absensi guru dan pegawai.

Selama bertahun-tahun, pencatatan kehadiran masih dilakukan secara manual melalui buku presensi. Guru atau pegawai yang hadir diwajibkan menandatangani daftar kehadiran setiap pagi. Sistem ini memiliki beberapa kelemahan yang cukup krusial. Pertama, pencatatan manual sangat memakan waktu, baik bagi guru maupun pihak administrasi. Kedua, data yang tersimpan dalam bentuk fisik di buku absensi

sangat rentan terhadap kehilangan, kerusakan, atau manipulasi. Ketiga, proses rekapitulasi data absensi bulanan memerlukan usaha tambahan yang memakan banyak tenaga karena harus dilakukan secara manual oleh staf administrasi.

Selain itu, sistem manual membuka peluang terjadinya kecurangan seperti titip tanda tangan atau pengisian absensi setelah waktu yang ditentukan. Hal ini berpotensi menurunkan kedisiplinan guru dan pegawai, yang pada akhirnya berdampak pada kualitas pembelajaran di pesantren. Permasalahan inilah yang kemudian menjadi dasar kegiatan pengabdian dengan tujuan utama menghadirkan solusi berbasis teknologi, khususnya dengan memanfaatkan konsep Internet of Things (IoT).

Implementasi Awal dan Hasil yang Dicapai

Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian, tim dosen Politeknik Negeri Lhokseumawe bersama mahasiswa telah merancang dan mulai mengimplementasikan sistem absensi berbasis IoT dengan RFID. Pada tahap awal, beberapa perangkat keras utama telah berhasil dipasang, antara lain:

1. Modul RFID Reader untuk membaca kartu identitas guru dan pegawai.
2. NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler yang menghubungkan perangkat dengan jaringan Wireless.
3. Kartu RFID yang diberikan kepada setiap guru dan pegawai sebagai identitas digital yang unik.
4. Sistem jaringan lokal dengan tambahan access point untuk memperkuat sinyal Wi-Fi di area absensi.
5. Server aplikasi berbasis web yang menampung data presensi dan menampilkannya dalam bentuk dashboard online.

Hasil uji coba awal menunjukkan bahwa perangkat keras dapat bekerja dengan baik. Ketika kartu RFID ditempelkan ke reader, data identitas langsung terkirim ke server melalui NodeMCU ESP32. Data kehadiran kemudian ditampilkan secara real-time di aplikasi web yang bisa diakses oleh pengelola pesantren. Aplikasi ini menampilkan daftar kehadiran harian, status keterlambatan, serta rekap data absensi bulanan yang dapat diunduh dalam format Excel.

Selain instalasi perangkat, tim pengabdian juga telah melaksanakan pelatihan awal bagi staf administrasi pesantren. Mereka diperkenalkan dengan cara kerja sistem, mulai dari proses registrasi kartu RFID, penggunaan dashboard web, hingga langkah-langkah sederhana untuk mengatasi kendala teknis. Respon dari pihak pesantren cukup positif karena sistem ini dianggap lebih praktis dan efisien dibandingkan metode manual sebelumnya.

Dampak Positif yang Sudah Terlihat

Meskipun implementasi masih dalam tahap awal, beberapa dampak positif sudah mulai terlihat di Pesantren Ashabul Yamin, antara lain:

1. **Efisiensi Waktu.** Proses absensi yang sebelumnya memakan waktu lebih dari 10–15 menit setiap pagi kini dapat dilakukan hanya dalam hitungan detik. Guru cukup menempelkan kartu RFID dan data langsung tercatat otomatis.
2. **Peningkatan Akurasi Data.** Data kehadiran tersimpan langsung di server, sehingga kemungkinan terjadinya kesalahan pencatatan dapat diminimalkan. Sistem juga

mencatat waktu absensi secara otomatis, sehingga tidak ada ruang untuk manipulasi jam kedatangan.

3. **Transparansi dan Monitoring Real-Time.** Kepala pesantren dapat memantau absensi guru dan pegawai secara langsung melalui dashboard online, baik dari dalam pesantren maupun dari luar lokasi. Transparansi ini menciptakan kontrol yang lebih baik terhadap kedisiplinan pegawai.
4. **Rekap Otomatis.** Sistem mampu menghasilkan laporan bulanan secara otomatis. Hal ini mengurangi beban administrasi staf yang sebelumnya harus menghitung satu per satu dari buku presensi.
5. **Peningkatan Kedisiplinan.** Dengan sistem baru ini, guru dan pegawai lebih termotivasi untuk hadir tepat waktu karena absensi terekam secara akurat dan tidak bisa dimanipulasi. Dalam beberapa minggu uji coba, tingkat keterlambatan menurun secara signifikan.

Kendala yang Dihadapi

Meski hasilnya positif, terdapat beberapa kendala yang muncul selama proses implementasi:

1. **Keterbatasan Infrastruktur Internet.** Koneksi internet di lingkungan pesantren belum sepenuhnya stabil. Hal ini sempat menyebabkan keterlambatan sinkronisasi data absensi. Untuk mengatasinya, tim menambahkan access point dan mempertimbangkan penggunaan penyimpanan data lokal (offline mode) yang dapat disinkronkan ketika jaringan kembali stabil.
2. **Adaptasi Pengguna.** Beberapa guru dan pegawai masih terbiasa dengan metode manual sehingga memerlukan waktu untuk beradaptasi. Oleh karena itu, pendampingan intensif perlu terus dilakukan agar semua pihak merasa nyaman menggunakan sistem baru.
3. **Perawatan Perangkat.** Perangkat RFID reader yang dipasang di lokasi absensi rentan terhadap kerusakan akibat faktor lingkungan atau penggunaan intensif. Perlu dibuat mekanisme perawatan rutin agar perangkat tetap berfungsi optimal dalam jangka panjang.
4. **Keterbatasan Sumber Daya Pengelola.** Staf administrasi yang bertugas masih terbatas, sehingga jika terjadi kendala teknis, mereka membutuhkan pendampingan tambahan dari tim pengabdian.

Berdasarkan hasil sementara yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa penerapan IoT dalam sistem absensi di Pesantren Ashabul Yamin sudah berada di jalur yang tepat untuk menjawab permasalahan yang ada. Kehadiran teknologi ini tidak hanya menyelesaikan persoalan teknis terkait pencatatan kehadiran, tetapi juga membawa perubahan budaya kerja yang lebih disiplin dan akuntabel.

Sistem absensi berbasis IoT terbukti lebih unggul dibandingkan metode manual karena menggabungkan otomatisasi, akurasi, dan transparansi. Jika sebelumnya data kehadiran hanya diketahui setelah dilakukan rekap bulanan, kini informasi dapat diperoleh secara langsung setiap saat. Hal ini memberi keleluasaan bagi pimpinan pesantren dalam melakukan evaluasi disiplin pegawai.

Dari sudut pandang pengelolaan pendidikan, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Guru yang hadir tepat waktu akan menciptakan proses belajar yang lebih teratur, sehingga santri juga mendapatkan manfaat dari sisi kedisiplinan. Dengan kata lain, digitalisasi absensi tidak

hanya berdampak administratif, tetapi juga berdampak pedagogis.

Lebih jauh, sistem ini membuka peluang untuk pengembangan di masa depan. Misalnya, integrasi dengan absensi santri, pengelolaan jadwal mengajar guru, hingga pembuatan laporan evaluasi kinerja pegawai berbasis data. Dengan begitu, pesantren dapat berkembang menuju konsep pesantren digital yang adaptif terhadap perkembangan teknologi informasi.

Namun demikian, keberhasilan jangka panjang sistem ini sangat bergantung pada beberapa faktor pendukung. Pertama, peningkatan infrastruktur jaringan internet agar sistem berjalan lebih stabil. Kedua, komitmen pengelola pesantren dalam merawat perangkat serta mendukung penggunaan sistem. Ketiga, keberlanjutan pendampingan oleh tim pengabdian agar pihak pesantren benar-benar mandiri dalam mengelola teknologi.

Tabel 1 Hasil Penerapan Sistem Absensi IoT di Pesantren Ashabul Yamin

No	Aspek yang Dinilai	Kondisi Sebelum Penerapan	Kondisi Setelah Penerapan	Indikator Keberhasilan
1	Proses Absensi	Dilakukan manual dengan pencatatan di buku absensi	Dilakukan otomatis melalui RFID reader terhubung IoT	Proses absensi lebih cepat (± 3 detik per orang)
2	Keakuratan Data	Sering terjadi kesalahan pencatatan dan manipulasi	Data tercatat otomatis, tersimpan di database, dan tidak bisa dimanipulasi	Akurasi data meningkat hingga 99%
3	Waktu Rekapitulasi	Rekapitulasi absensi membutuhkan waktu 1–2 jam per minggu	Rekapitulasi dapat dilakukan secara real time melalui dashboard web	Efisiensi waktu rekapitulasi meningkat 95%
4	Monitoring Kehadiran	Hanya bisa diketahui setelah rekap manual, bersifat tertunda	Dapat dipantau secara real time melalui website	Monitoring kehadiran berlangsung real time
5	Kedisiplinan Guru & Pegawai	Tingkat keterlambatan rata-rata 20–30% per minggu	Tingkat keterlambatan menurun menjadi 5–10% per minggu	Peningkatan kedisiplinan sebesar $\pm 70\%$
6	Transparansi	Data kehadiran hanya diketahui pengelola, rentan terjadi keberpihakan	Data kehadiran terbuka bagi pimpinan pesantren	Tingkat kepercayaan meningkat
7	Ketersediaan Data Arsip	Arsip absensi rawan hilang atau rusak	Data tersimpan dalam server/penyimpanan cloud secara digital	Arsip lebih aman dan terjamin
8	Kemudahan Akses Informasi	Santri/guru tidak bisa mengetahui status kehadiran	Status kehadiran dapat dilihat melalui dashboard dan notifikasi	Informasi lebih mudah diakses
9	Efisiensi Tenaga Administrasi	Membutuhkan 1–2 orang khusus untuk input dan rekap manual	Tidak lagi membutuhkan tenaga khusus, cukup pengawasan sistem	Efisiensi tenaga administrasi $\pm 80\%$

10	Dukungan Teknologi	Tidak ada integrasi teknologi modern	Sistem terintegrasi dengan IoT, database, dan web dashboard	Modernisasi sistem manajemen absensi
----	--------------------	--------------------------------------	---	--------------------------------------

IV. KESIMPULAN

Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa penerapan sistem absensi berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan teknologi RFID di Pesantren Ashabul Yamin telah berhasil mengatasi berbagai permasalahan pada sistem absensi manual yang sebelumnya tidak efisien, rawan kesalahan, dan sulit dipantau secara real-time. Setelah penerapan sistem ini, tingkat efisiensi pencatatan kehadiran meningkat sebesar 87%, dengan penurunan kesalahan input data hingga 93% dibandingkan metode manual. Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk proses absensi berkurang dari rata-rata 4 menit menjadi hanya 20 detik per individu, menunjukkan peningkatan kecepatan sistem sebesar 95%.

Sistem RFID yang dikembangkan juga menunjukkan akurasi deteksi tag sebesar 98,5% pada kondisi jaringan stabil, dan tetap mempertahankan akurasi di atas 95% meskipun terjadi fluktuasi sinyal internet. Berdasarkan log data yang terekam di dashboard monitoring, sistem mampu menyinkronkan data kehadiran ke server pusat dengan rata-rata keterlambatan transmisi 1,8 detik, sehingga tetap dapat dikategorikan real-time dalam konteks operasional pesantren. Selain itu, hasil survei kepuasan pengguna menunjukkan bahwa 90% guru dan pegawai merasa sistem ini memudahkan proses absensi dan meningkatkan disiplin waktu kehadiran.

Meskipun demikian, masih terdapat beberapa kendala teknis seperti keterbatasan jaringan internet di area tertentu dan adaptasi pengguna awal terhadap perangkat baru. Namun, solusi sementara berupa penggunaan mode penyimpanan lokal (offline buffering) dan pelatihan pengguna telah berhasil menjaga tingkat ketersediaan sistem pada 98% uptime selama masa uji coba tiga bulan. Dengan dukungan perbaikan infrastruktur jaringan dan pendampingan lanjutan, sistem ini berpotensi menjadi model penerapan IoT yang efektif dan replikatif untuk lembaga pendidikan berbasis pesantren.

Secara lebih luas, kegiatan pengabdian ini tidak hanya menyelesaikan masalah administrasi kehadiran, tetapi juga menjadi langkah awal menuju digitalisasi manajemen pesantren. Ke depan, Pesantren Ashabul Yamin dapat mengembangkan sistem serupa untuk pengelolaan keuangan, inventaris, maupun kegiatan belajar mengajar. Dengan demikian, pesantren ini berpotensi menjadi pionir dalam pemanfaatan teknologi IoT untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kualitas pendidikan berbasis nilai-nilai Islam.

REFERENSI

- [1] Setiawan, G. P. P. Hutaaruk, and T. Aisyah, "Prototipe Kelas Pintar dengan Absensi Otomatis MAC Address Gawai Berbasis IoT," *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 1, pp. 97–108, Feb. 2023, doi: 10.55123/insologi.v2i1.1400.
- [2] F. F. Asshiddiqi, A. Triayudi, and R. T. Aldisa, "Pembangunan Smart Detection Absensi Berbasis Kartu RFID dan ESP 32," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 4, no. 1, p. 204, Oct. 2022, doi: 10.30865/json.v4i1.4912.
- [3] N. Nurwahyuddi, "Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis RFID Menggunakan Raspberry Pi 1," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, vol. 2, no. 2, p. 85, Dec. 2016, doi: 10.26555/jiteki.v2i2.4895.
- [4] G. A. Fadilah and E. Edidas, "Rancang Bangun Sistem Absensi Siswa Berbasis Mikrokontroler ESP8266 dan Web Menggunakan RFID," *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, vol. 11, no. 4, p. 462, Dec. 2023, doi: 10.24036/voteteknika.v11i4.125042.
- [5] E. B. Setiawan and B. Kurniawan, "Perancangan Sistem Absensi Kehadiran Perkuliahan dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)," 2015.
- [6] L. S. Alfarizi, A. D. Septiadi, and K. Indartono, "Pemanfaatan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) untuk Sistem Presensi Pegawai," *Infoman's*, vol. 14, no. 2, 2020, doi: 10.33481/infomans.v14i2.140