

RANCANG BANGUN SISTEM PRESENSI KARYAWAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN KARTU RFID

Rizky Maulana Khakim, Khoirur Rozikin, Arsito Ari Kuncoro
Sistem Komputer, Universitas Sains Dan Teknologi Komputer Semarang
Semarang, Indonesia
rizkymkmk@gmail.com

ABSTRAK

Pengelolaan presensi karyawan merupakan aspek krusial dalam administrasi ketenagakerjaan yang berpengaruh terhadap efisiensi operasional perusahaan. Pabrik Widya Snack Mranggen, Demak, masih menerapkan sistem pencatatan kehadiran secara manual, sehingga rentan terhadap kesalahan pencatatan, keterlambatan rekapitulasi, dan ketidakmampuan pemantauan kehadiran secara daring. Kajian literatur menunjukkan bahwa integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) berbasis RFID pada sistem presensi terbukti meningkatkan efisiensi pencatatan dan akurasi data kehadiran. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem presensi karyawan berbasis IoT menggunakan kartu RFID pada Pabrik Widya Snack. Sistem dikembangkan dengan metode *Research and Development* (R&D) yang mencakup tahapan potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, serta uji coba produk. Perangkat keras terdiri atas ESP32 sebagai mikrokontroler utama, RFID Reader RC522, kartu RFID, LCD 16x2 I2C, LED, dan buzzer. Perangkat lunak menggunakan Arduino IDE, database MySQL, dan *dashboard web*. Hasil perancangan menunjukkan bahwa sistem mampu mencatat kehadiran secara otomatis melalui pembacaan UID kartu RFID, menyimpan data presensi ke basis data secara daring, serta menyediakan antarmuka pemantauan bagi administrator. Sistem yang dikembangkan berpotensi menggantikan pencatatan manual, meningkatkan akurasi data kehadiran, dan mempercepat proses rekapitulasi di lingkungan industri kecil.

Kata kunci : Presensi karyawan, IoT, RFID, ESP32, MySQL, *Dashboard*

1. PENDAHULUAN

Presensi merupakan bagian penting dalam operasional perusahaan karena digunakan sebagai bukti kehadiran, dasar penilaian kedisiplinan, dan pendukung administrasi ketenagakerjaan. Data presensi yang tersusun baik membantu pengelola mengetahui kehadiran karyawan, memantau keterlambatan, serta menyiapkan rekapitulasi harian maupun bulanan. Pada lingkungan produksi, kehadiran karyawan berhubungan langsung dengan kelancaran proses kerja sehingga sistem presensi yang akurat dan mudah dikelola menjadi kebutuhan penting.

Pabrik Widya Snack yang berlokasi di Mranggen, Demak merupakan usaha yang bergerak di bidang produksi makanan ringan. Berdasarkan hasil observasi awal, jumlah karyawan pada pabrik tersebut berkisar antara 20 hingga 25 orang. Dalam kegiatan produksi sehari-hari, proses pencatatan kehadiran masih dilakukan secara manual menggunakan buku daftar hadir. Cara ini dapat berjalan pada skala kecil, tetapi memiliki kelemahan ketika data harus direkap, dicari kembali, atau dipantau secara cepat oleh pihak pengelola.

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) membuka peluang bagi perusahaan untuk mengotomasi proses pencatatan kehadiran. IoT memungkinkan perangkat fisik terhubung ke internet dan mengirim data secara otomatis tanpa intervensi manual. Salah satu teknologi yang dapat dipadukan dengan IoT adalah *Radio Frequency Identification* (RFID), yang mampu membaca identitas kartu secara cepat melalui gelombang radio tanpa memerlukan

kontak fisik langsung. Integrasi RFID dengan mikrokontroler ESP32, basis data MySQL, dan antarmuka *dashboard web* memungkinkan pencatatan dan pemantauan kehadiran secara daring dan otomatis.

Sistem presensi manual yang diterapkan di Pabrik Widya Snack menghadirkan sejumlah permasalahan yang menghambat efisiensi pengelolaan kehadiran karyawan. Pertama, proses pencatatan bergantung pada ketelitian manusia sehingga rentan terhadap kesalahan penulisan nama, waktu, maupun status kehadiran. Kedua, rekapitulasi data harus dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu lebih lama dan berpotensi menghasilkan data yang tidak konsisten. Ketiga, apabila buku presensi rusak, hilang, atau tidak tertata dengan baik, maka riwayat kehadiran karyawan tidak dapat diperiksa kembali. Keempat, pengelola tidak dapat memantau kehadiran karyawan secara langsung karena tidak tersedia sistem pemantauan berbasis teknologi informasi. Kondisi-kondisi tersebut menunjukkan perlunya sistem pencatatan kehadiran yang lebih terstruktur, akurat, dan dapat diakses secara daring.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem presensi karyawan berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan kartu RFID pada Pabrik Widya Snack Mranggen, Demak, sebagai alternatif pengganti sistem pencatatan manual. Secara khusus, penelitian ini bertujuan: (1) merancang perangkat keras berbasis ESP32 dan RFID Reader RC522 yang mampu membaca identitas karyawan secara otomatis; (2) mengembangkan perangkat lunak yang mengintegrasikan mikrokontroler, basis data

MySQL, dan *dashboard web* untuk pemantauan data kehadiran secara daring; serta (3) mengevaluasi kelayakan fungsional sistem melalui skenario pengujian yang mencakup pembacaan kartu, validasi data, penyimpanan basis data, dan tampilan antarmuka administrator.

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, penelitian ini mengusulkan rancang bangun sistem presensi karyawan berbasis IoT menggunakan kartu RFID pada Pabrik Widya Snack Mranggen, Demak. Sistem dikembangkan dengan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang meliputi enam tahapan: identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk. Pada tahap desain, sistem dirancang menggunakan ESP32 sebagai pengendali utama, RFID Reader RC522 sebagai pembaca kartu, LCD 16x2 I2C sebagai penampil informasi, serta LED dan buzzer sebagai indikator status. Data presensi dikirimkan melalui koneksi internet ke basis data MySQL dan dapat dipantau secara daring melalui *dashboard web* oleh administrator. Pendekatan ini dipilih agar sistem yang dihasilkan dapat dievaluasi secara bertahap dan diperbaiki sebelum diterapkan sebagai solusi final di lingkungan pabrik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Nashori melakukan penelitian tentang sistem absensi kantor desa menggunakan kartu RFID berbasis IoT. Penelitian tersebut mengintegrasikan mikrokontroler dengan RFID Reader dan basis data daring untuk menggantikan pencatatan manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi pencatatan kehadiran dan mengurangi potensi kesalahan yang diakibatkan oleh proses manual. Penelitian ini menjadi rujukan dalam pemilihan teknologi RFID sebagai antarmuka identifikasi karyawan.

Oktovialenta dan Susilo merancang purwarupa smart attendance system berbasis IoT yang memanfaatkan RFID sebagai media identifikasi pengguna. Sistem yang dikembangkan mencakup komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi dengan koneksi internet. Berdasarkan uji kelayakan yang dilakukan, sistem tersebut dinyatakan layak untuk diterapkan dalam kondisi nyata. Penelitian ini memberikan acuan dalam perancangan alur kerja sistem dan validasi kelayakan perangkat.

Himawan mengembangkan sistem presensi mahasiswa berbasis IoT menggunakan RFID dan ESP8266 yang terhubung dengan *database server*. Sistem berhasil mencatat data presensi secara otomatis dan menyimpannya ke server melalui jaringan internet. Penelitian ini menjadi referensi dalam pemilihan mikrokontroler berbasis Wi-Fi serta arsitektur pengiriman data dari perangkat ke server.

Syafi'i merancang sistem absensi karyawan pada industri rumahan menggunakan E-KTP berbasis *web* dengan NodeMCU ESP32. Penelitian tersebut membuktikan bahwa digitalisasi presensi dapat menggantikan pencatatan manual sekaligus mengurangi potensi manipulasi data kehadiran. Perbedaan dengan penelitian ini terletak pada penggunaan kartu RFID khusus sebagai pengganti E-KTP, serta penambahan indikator lokal berupa LCD, LED, dan buzzer untuk meningkatkan kemudahan penggunaan di lingkungan industri kecil.

Manap mengembangkan sistem presensi karyawan menggunakan E-KTP berbasis RFID dan IoT dengan dukungan notifikasi melalui Bot Telegram. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi IoT dengan sistem notifikasi dapat meningkatkan responsivitas pengelola terhadap data kehadiran secara langsung. Penelitian ini menjadi acuan dalam pengembangan fitur pemantauan daring pada *dashboard web* dalam penelitian yang diusulkan.

2.2. Presensi Karyawan

Presensi karyawan adalah proses pencatatan kehadiran pekerja pada waktu tertentu. Dalam perusahaan, presensi tidak hanya digunakan untuk mengetahui hadir atau tidaknya karyawan, tetapi juga dapat menjadi dasar evaluasi kedisiplinan, pelaporan administrasi, dan pengambilan keputusan. Sistem presensi yang baik harus mampu menghasilkan data yang jelas, mudah dicari, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Pada sistem manual, pencatatan biasanya dilakukan melalui buku presensi atau formulir. Kelemahan metode ini adalah proses rekapitulasi yang membutuhkan waktu, potensi kesalahan penulisan, dan keterbatasan dalam pemantauan. Penelitian Syafi'i menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis *web* dapat menggantikan pencatatan manual pada industri rumahan dan mengurangi potensi manipulasi data. Hal tersebut menunjukkan bahwa digitalisasi presensi menjadi kebutuhan yang relevan untuk lingkungan kerja.

2.3. Internet of Things

Internet of Things adalah konsep yang menghubungkan perangkat fisik ke jaringan internet sehingga perangkat tersebut dapat saling bertukar data. Pada konteks sistem presensi, IoT memungkinkan data kehadiran yang berasal dari perangkat pembaca kartu dikirim ke server secara otomatis. Data tersebut kemudian dapat ditampilkan pada *dashboard web* untuk memudahkan admin dalam melakukan monitoring.

Penggunaan IoT pada sistem presensi memberikan keunggulan pada kecepatan pengiriman data, kemudahan pemantauan, dan efisiensi rekapitulasi. Penelitian Himawan dkk. menerapkan RFID dan ESP8266 pada sistem presensi mahasiswa dengan *database server*. Penelitian (Manap et al., 2021) juga memanfaatkan RFID dan IoT untuk presensi

karyawan dengan dukungan notifikasi. Kedua penelitian tersebut memperlihatkan bahwa integrasi IoT dapat meningkatkan efektivitas pencatatan presensi.

2.4. Radio Frequency Identification

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi identifikasi otomatis yang memanfaatkan gelombang radio untuk membaca data pada kartu atau tag. Setiap kartu RFID memiliki identitas unik sehingga dapat digunakan sebagai pembeda antar pengguna. Pada sistem presensi, identitas unik kartu dapat dipetakan dengan data karyawan yang tersimpan dalam database.

RFID memiliki beberapa kelebihan untuk sistem presensi, antara lain proses pembacaan yang cepat, tidak memerlukan kontak langsung seperti penulisan manual, dan dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler. Penelitian Nashori dkk. menunjukkan bahwa absensi kantor desa menggunakan kartu RFID berbasis IoT mampu menggantikan sistem manual dan meningkatkan efisiensi pencatatan. Penelitian Oktovialenta *et al.*, 2025 menunjukkan bahwa purwarupa smart attendance berbasis RFID dan IoT layak digunakan dalam praktik nyata.

2.5. ESP32, LCD, LED, dan Buzzer

ESP32 adalah mikrokontroler yang memiliki konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth sehingga sesuai digunakan untuk sistem berbasis IoT. Pada rancangan ini, ESP32 berfungsi sebagai pusat pemrosesan. ESP32 menerima data UID dari RFID Reader RC522, melakukan proses validasi, mengendalikan output lokal, serta mengirim data ke database melalui jaringan internet.

LCD 16x2 I2C digunakan untuk menampilkan informasi status presensi seperti berhasil, gagal, atau kartu tidak terdaftar. LED dan buzzer digunakan sebagai indikator visual dan audio. Kedua indikator tersebut penting karena pengguna dapat mengetahui respons sistem secara langsung tanpa harus melihat *dashboard* admin. Penggunaan komponen indikator sederhana seperti LED dan buzzer juga membuat sistem lebih mudah dipahami oleh pengguna.

2.6. Database dan Dashboard Web

Database digunakan untuk menyimpan data karyawan, data kartu RFID, dan riwayat presensi. Pada penelitian ini, MySQL digunakan sebagai basis data karena mudah diintegrasikan dengan aplikasi web dan dapat dikelola melalui phpMyAdmin. Data yang tersimpan pada database dapat digunakan untuk menampilkan daftar presensi, melakukan pencarian, dan membuat laporan kehadiran.

Dashboard web menjadi antarmuka bagi admin untuk melihat data presensi secara lebih cepat. Dengan adanya dashboard, admin tidak perlu membuka catatan manual atau melakukan rekapitulasi dari buku presensi. Penelitian pengembangan sistem presensi berbasis informasi menunjukkan bahwa pemanfaatan

sistem digital dapat mendukung pengelolaan data yang lebih terstruktur.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Metode ini sesuai karena penelitian bertujuan menghasilkan produk berupa prototipe sistem presensi karyawan berbasis IoT menggunakan kartu RFID. Penelitian tidak hanya membahas teori, tetapi juga merancang perangkat keras, perangkat lunak, alur kerja, serta skenario pengujian sistem.

Tahapan pengembangan yang digunakan meliputi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk. Tahapan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan penelitian agar sistem yang dihasilkan dapat menjawab permasalahan presensi manual di Pabrik Widya Snack. Dengan alur R&D, rancangan dapat dievaluasi dan diperbaiki sebelum diterapkan sebagai produk akhir.

Objek penelitian adalah sistem presensi karyawan pada Pabrik Widya Snack Mranggen, Demak. Subjek pengguna sistem terdiri dari karyawan sebagai pengguna kartu RFID dan admin sebagai pengelola data presensi. Karyawan melakukan presensi dengan menempelkan kartu pada reader, sedangkan admin memantau data melalui *dashboard web*.

3.1. Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem dibagi menjadi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan meliputi ESP32, RFID Reader RC522, kartu RFID, LCD 16x2 I2C, LED, buzzer, breadboard, dan kabel jumper. Perangkat lunak yang digunakan meliputi Arduino IDE, MySQL, phpMyAdmin, dan dashboard web.

Input utama sistem adalah kartu RFID yang dimiliki oleh karyawan. Proses utama dilakukan oleh ESP32 yang membaca data dari RFID Reader, memeriksa status kartu, dan mengirim data presensi. Output sistem berupa tampilan status pada LCD, indikator LED dan buzzer, serta data kehadiran yang tersimpan dalam *database* dan dapat dilihat melalui dashboard.

Tabel 1. Komponen sistem

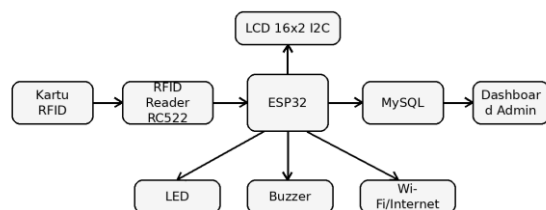
No	Komponen	Fungsi
1	ESP32	Pengendali utama, pemroses data RFID, dan pengirim data melalui Wi-Fi
2	RFID Reader RC522	Membaca UID kartu RFID karyawan
3	Kartu RFID	Media identitas karyawan saat melakukan presensi
4	LCD 16x2 I2C	Menampilkan status presensi secara langsung
5	LED dan buzzer	Memberikan indikator visual dan audio
6	MySQL dan dashboard web	Menyimpan, menampilkan, dan mengelola data presensi

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa sistem terdiri dari komponen input, proses, output, dan penyimpanan. Kartu RFID menjadi input identitas, ESP32 menjadi pusat proses, LCD serta indikator menjadi output lokal, sedangkan *database* dan *dashboard* menjadi media penyimpanan serta pemantauan data.

3.2. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan menghubungkan RFID Reader RC522 ke ESP32 sebagai modul pembaca kartu. LCD 16x2 I2C dihubungkan ke ESP32 untuk menampilkan informasi status. LED dan buzzer dihubungkan sebagai indikator keberhasilan atau kegagalan presensi. Breadboard dan kabel jumper digunakan untuk menyusun rangkaian prototipe agar proses pengujian lebih fleksibel.

Ketika sistem dinyalakan, ESP32 melakukan inisialisasi terhadap RFID Reader, LCD, LED, buzzer, serta koneksi Wi-Fi. Setelah koneksi berhasil, sistem berada pada kondisi siap membaca kartu. Apabila kartu ditempelkan pada RFID Reader, data UID akan dibaca dan dikirim ke ESP32. ESP32 kemudian mencocokkan UID tersebut dengan data yang tersimpan pada *database*.



Arsitektur Sistem Presensi Berbasis IoT Menggunakan RFID

Gambar 1. Arsitektur sistem presensi berbasis IoT menggunakan RFID

Gambar 1 memperlihatkan hubungan antar komponen utama. Kartu RFID dibaca oleh RFID Reader RC522, kemudian data diteruskan ke ESP32. ESP32 mengendalikan LCD, LED, dan buzzer sebagai output lokal, serta mengirimkan data ke database MySQL melalui jaringan internet agar dapat ditampilkan pada *dashboard* admin.

3.3. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak pada sisi mikrokontroler dikembangkan menggunakan Arduino IDE. Program yang dibuat meliputi inisialisasi Wi-Fi, pembacaan UID kartu, validasi status kartu, pengiriman data ke server, dan pengaturan output pada LCD, LED, serta buzzer. Logika program dibuat agar sistem dapat membedakan kartu terdaftar dan tidak terdaftar.

Pada sisi server, database MySQL digunakan untuk menyimpan data karyawan, data kartu, dan data presensi. phpMyAdmin digunakan sebagai alat bantu pengelolaan database. Dashboard web dirancang agar admin dapat melihat data presensi yang masuk, memeriksa nama karyawan, waktu presensi, dan status presensi.

Tabel 2. Rancangan Data Utama

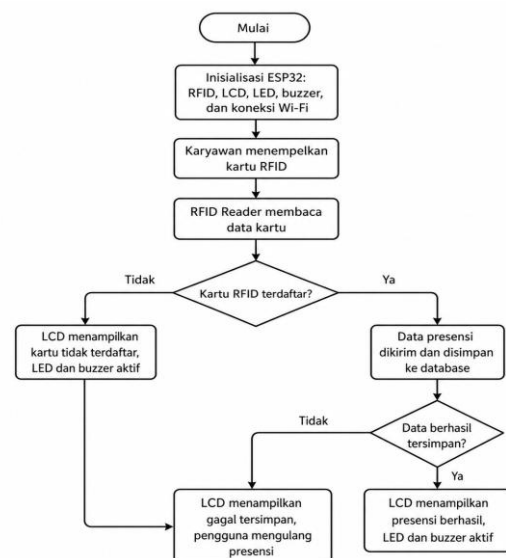
No	Tabel	Atribut utama	Keterangan
1	karyawan	id_karyawan, nama, jabatan	Menyimpan identitas karyawan
2	kartu_rfid	id_kartu, uid, id_karyawan	Menghubungkan UID kartu dengan karyawan
3	presensi	id_presensi, id_karyawan, tanggal, waktu, status	Menyimpan riwayat presensi
4	admin	id_admin, username, password	Mengatur akses dashboard

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa data utama sistem terdiri dari data karyawan, data kartu RFID, data presensi, dan data admin. Struktur tersebut dirancang agar setiap kartu dapat dihubungkan dengan satu karyawan dan setiap proses presensi dapat tercatat berdasarkan waktu.

3.4. Prosedur Kerja Sistem

Prosedur kerja sistem dimulai saat perangkat dinyalakan. ESP32 melakukan inisialisasi komponen dan mencoba terhubung ke jaringan Wi-Fi. Setelah sistem siap, karyawan menempelkan kartu RFID pada reader. RFID Reader membaca UID kartu dan mengirimkannya ke ESP32. UID tersebut kemudian diperiksa untuk mengetahui apakah kartu telah terdaftar.

Jika kartu terdaftar, sistem menyimpan data presensi ke database dan menampilkan pesan presensi berhasil pada LCD. LED dan buzzer juga aktif sebagai tanda bahwa proses berhasil. Jika kartu tidak terdaftar, sistem menampilkan pesan penolakan dan memberikan indikator kesalahan. Apabila data gagal tersimpan karena gangguan koneksi, sistem menampilkan informasi gagal sehingga pengguna dapat mengulang proses.



Gambar 2. Alur kerja sistem presensi

Gambar 2 menunjukkan alur proses presensi mulai dari inisialisasi, pembacaan kartu, validasi data kartu, penyimpanan ke database, hingga pemberian notifikasi. Alur ini dibuat agar setiap kondisi, baik berhasil maupun gagal, memiliki respons sistem yang jelas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

H Vol. 10 No. 3, Juni 2026asil penelitian ini berupa rancangan prototipe sistem presensi karyawan berbasis IoT menggunakan kartu RFID. Sistem dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada presensi manual dan meningkatkan keteraturan pengelolaan data. Rancangan sistem meliputi perangkat pembaca kartu, unit pemrosesan, indikator status, database, dan dashboard admin.

Pada rancangan perangkat keras, ESP32 menjadi pusat kendali yang menerima data dari RFID Reader RC522. Kartu RFID digunakan sebagai identitas karyawan. LCD menampilkan pesan seperti presensi berhasil, kartu tidak terdaftar, atau gagal menyimpan data. LED dan buzzer memberikan tanda tambahan agar pengguna dapat mengetahui respons sistem secara cepat.

Pada rancangan perangkat lunak, program ESP32 mengatur proses pembacaan kartu, validasi data, dan pengiriman data ke *database*. *Dashboard web* dirancang untuk memudahkan admin dalam memantau data presensi. Data yang tersimpan dapat digunakan untuk melihat riwayat kehadiran dan mempermudah rekapitulasi.

4.1. Analisis Fungsi Sistem

Fungsi utama sistem adalah membaca kartu RFID dan mencatat presensi secara otomatis. Saat UID kartu terbaca, sistem membandingkan UID tersebut dengan data kartu yang telah didaftarkan. Proses validasi ini penting agar hanya kartu yang terdaftar

yang dapat digunakan untuk presensi. Dengan mekanisme tersebut, sistem dapat membantu mengurangi pencatatan yang tidak sesuai.

Fungsi penyimpanan data dilakukan melalui database MySQL. Setiap presensi yang berhasil akan menghasilkan data berupa identitas karyawan, tanggal, waktu, dan status kehadiran. Data tersebut tersimpan secara terstruktur sehingga lebih mudah dicari dibandingkan catatan manual. Admin dapat melakukan pemantauan melalui dashboard tanpa harus memeriksa buku presensi secara fisik.

Fungsi output lokal dilakukan melalui LCD, LED, dan buzzer. Output lokal penting karena proses presensi dilakukan oleh karyawan langsung di perangkat. Tanpa umpan balik, karyawan tidak mengetahui apakah presensi berhasil atau gagal. Oleh karena itu, tampilan LCD dan indikator audio-visual menjadi bagian penting dari rancangan sistem.

4.2. Skenario Pengujian

Pengujian sistem disusun untuk memastikan seluruh fungsi utama berjalan sesuai kebutuhan. Karena penelitian ini berasal dari tahap perancangan dan pengembangan produk, pengujian difokuskan pada kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan pengguna. Skenario pengujian meliputi pembacaan kartu, validasi kartu, koneksi database, tampilan dashboard, serta output pada LCD, LED, dan buzzer.

Pengujian pembacaan kartu dilakukan dengan menempelkan kartu RFID pada reader. Apabila UID terbaca, sistem melanjutkan proses validasi. Pengujian validasi dilakukan menggunakan kartu terdaftar dan kartu tidak terdaftar. Kartu terdaftar harus menghasilkan presensi berhasil, sedangkan kartu tidak terdaftar harus ditolak. Pengujian database dilakukan untuk memastikan data presensi tersimpan pada tabel yang sesuai.

Tabel 3. Skenario Pengujian Sistem

No	Pengujian	Indikator keberhasilan	Tujuan
1	Kartu RFID terdaftar	UID terbaca, data tersimpan, LCD menampilkan berhasil	Memastikan presensi valid
2	Kartu RFID tidak terdaftar	Sistem menolak kartu dan indikator kesalahan aktif	Menjaga validitas data
3	Koneksi database	Data presensi masuk ke tabel presensi	Memastikan integrasi IoT
4	Dashboard admin	Data presensi dapat ditampilkan	Mempermudah monitoring
5	LCD, LED, buzzer	Output sesuai kondisi berhasil atau gagal	Memberi umpan balik pengguna
6	Gangguan koneksi	Sistem menampilkan gagal tersimpan	Mengetahui respons error

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa pengujian mencakup input, proses, output, dan penyimpanan. Pengujian tersebut penting agar sistem tidak hanya dapat membaca kartu, tetapi juga mampu memberikan informasi yang tepat dan menyimpan data secara benar.

4.3. Pembahasan Kelebihan Sistem

Rancangan sistem presensi berbasis IoT memiliki beberapa kelebihan dibandingkan sistem

manual. Pertama, identitas karyawan dibaca melalui kartu RFID sehingga proses presensi lebih cepat dan mengurangi kesalahan penulisan. Kedua, data presensi tersimpan pada database sehingga admin lebih mudah melakukan pencarian dan rekapitulasi. Ketiga, *dashboard web* memungkinkan pemantauan data secara lebih praktis.

Kelebihan lain adalah adanya umpan balik langsung kepada pengguna. Pada sistem manual, karyawan hanya menulis atau menandatangani daftar

hadir tanpa adanya validasi otomatis. Pada sistem yang dirancang, setiap proses presensi memberikan respons melalui LCD, LED, dan buzzer. Hal ini membuat karyawan segera mengetahui apakah kartu diterima atau ditolak.

Dari sisi pengelola, sistem ini membantu mengurangi pekerjaan administratif yang berulang. Admin tidak perlu lagi menghitung kehadiran dari buku presensi secara manual. Data yang tersimpan juga lebih mudah diolah menjadi laporan. Dengan demikian, sistem dapat mendukung efisiensi kerja dan meningkatkan ketertiban pengelolaan presensi.

4.4. Keterbatasan dan Kebutuhan Pengembangan

Meskipun sistem yang dirancang memiliki beberapa kelebihan, terdapat keterbatasan yang perlu diperhatikan. Sistem membutuhkan koneksi internet yang stabil agar data dapat dikirim ke database. Apabila koneksi terputus, sistem harus mampu memberikan notifikasi gagal dan perlu dirancang mekanisme penyimpanan sementara agar data tidak hilang.

Keterbatasan berikutnya adalah sistem masih difokuskan pada pencatatan kehadiran. Penelitian ini tidak membahas penggajian, lembur, cuti, atau penilaian kinerja. Fitur-fitur tersebut dapat ditambahkan pada pengembangan berikutnya agar sistem menjadi lebih lengkap. Selain itu, keamanan dashboard juga perlu diperhatikan melalui autentikasi admin dan pembatasan akses.

Dalam penerapan nyata, pendaftaran kartu RFID harus dilakukan secara teliti. Kesalahan dalam memasukkan UID kartu dapat menyebabkan kartu tidak terbaca sebagai identitas yang valid. Oleh karena itu, prosedur administrasi untuk pendaftaran kartu, perubahan data karyawan, dan penghapusan data perlu dibuat dengan jelas.

4.5. Rekomendasi Implementasi

Agar sistem dapat diterapkan dengan lebih baik pada lingkungan Pabrik Widya Snack, diperlukan prosedur implementasi yang terencana. Tahap pertama adalah pendaftaran data karyawan dan UID kartu RFID ke dalam database. Setiap kartu harus dipastikan hanya terhubung dengan satu identitas karyawan agar data presensi tidak tertukar. Setelah proses pendaftaran selesai, admin perlu melakukan uji coba pembacaan kartu untuk memastikan seluruh kartu terbaca dengan benar.

Tahap kedua adalah penempatan perangkat presensi pada lokasi yang mudah dijangkau oleh karyawan. Perangkat sebaiknya diletakkan di area masuk kerja agar proses presensi dapat dilakukan sebelum karyawan memulai aktivitas produksi. Posisi perangkat juga perlu memperhatikan keamanan rangkaian elektronik, ketersediaan sumber daya listrik, dan kekuatan sinyal Wi-Fi. Dengan penempatan yang tepat, proses presensi dapat berlangsung lebih lancar dan risiko gangguan perangkat dapat dikurangi.

Tahap ketiga adalah pelatihan singkat kepada admin dan karyawan. Admin perlu memahami cara menambahkan data karyawan, mendaftarkan kartu RFID, memantau dashboard, dan melakukan pemeriksaan data. Karyawan perlu diberi penjelasan tentang cara menempelkan kartu, memahami pesan pada LCD, serta melaporkan kepada admin apabila kartu tidak terbaca. Pelatihan ini penting karena keberhasilan sistem tidak hanya ditentukan oleh perangkat, tetapi juga oleh kesiapan pengguna.

Tahap keempat adalah evaluasi berkala setelah sistem digunakan. Evaluasi dapat dilakukan dengan membandingkan data presensi pada database dengan kondisi kehadiran aktual di lapangan. Apabila ditemukan data yang tidak sesuai, admin dapat memeriksa kemungkinan penyebabnya, seperti kartu belum terdaftar, koneksi internet tidak stabil, atau perangkat belum berada pada kondisi siap. Evaluasi berkala membantu memastikan sistem tetap berjalan sesuai kebutuhan operasional.

Dari sisi keamanan data, akses dashboard perlu dibatasi hanya untuk admin yang berwenang. Penggunaan username dan password menjadi langkah awal untuk menjaga data presensi. Pada pengembangan berikutnya, sistem dapat ditambahkan fitur pencadangan database, hak akses bertingkat, dan log aktivitas admin. Dengan demikian, data presensi tidak hanya mudah dikelola, tetapi juga lebih aman dari perubahan yang tidak sah.

4.6. Analisis Kelayakan Sistem

Kelayakan sistem dapat dilihat dari aspek teknis, operasional, dan manfaat. Dari aspek teknis, komponen yang digunakan relatif mudah ditemukan dan umum dipakai dalam pengembangan prototipe IoT. ESP32 memiliki konektivitas Wi-Fi bawaan sehingga tidak memerlukan modul jaringan tambahan. RFID Reader RC522 juga banyak digunakan pada proyek identifikasi kartu, sehingga rancangan ini sesuai untuk tahap pengembangan awal dan uji coba di lingkungan pabrik.

Dari aspek operasional, sistem dirancang agar mudah digunakan oleh karyawan. Proses presensi hanya dilakukan dengan menempelkan kartu RFID pada reader, kemudian pengguna melihat respons pada LCD dan indikator. Alur ini lebih sederhana dibandingkan pencatatan manual karena karyawan tidak perlu menulis nama atau tanda tangan. Admin juga mendapatkan kemudahan karena data tersimpan otomatis dan dapat dipantau melalui *dashboard web*.

Dari aspek manfaat, sistem berpotensi membantu pengelola dalam mempercepat rekapitulasi presensi. Data yang sebelumnya harus diperiksa secara manual dapat tersimpan dalam database berdasarkan waktu presensi. Dengan struktur data yang rapi, admin dapat melakukan pencarian dan pelaporan lebih mudah. Sistem juga membantu mengurangi risiko kesalahan penulisan nama, waktu, atau status kehadiran yang biasanya muncul pada pencatatan manual.

Kelayakan sistem tetap perlu dibuktikan melalui uji coba produk di lokasi penelitian. Uji coba tersebut dapat digunakan untuk menilai kestabilan pembacaan kartu, kecepatan respons perangkat, keberhasilan pengiriman data ke database, dan kemudahan penggunaan dashboard. Apabila hasil uji coba menunjukkan kendala, maka sistem perlu direvisi sebelum digunakan sebagai produk akhir.

4.7. Rencana Pemeliharaan Sistem

Pemeliharaan sistem diperlukan agar perangkat tetap dapat digunakan dalam jangka panjang. Pemeliharaan perangkat keras dapat dilakukan dengan memeriksa koneksi kabel, memastikan RFID Reader berada pada posisi yang tepat, menjaga LCD tetap terbaca, dan memastikan buzzer serta LED berfungsi. Pemeriksaan berkala penting karena perangkat presensi akan digunakan berulang setiap hari oleh karyawan.

Pemeliharaan perangkat lunak dilakukan dengan memeriksa database, membersihkan data yang tidak diperlukan, dan melakukan pencadangan data secara berkala. Backup database perlu dilakukan untuk menghindari kehilangan data akibat kerusakan perangkat, kesalahan konfigurasi, atau gangguan sistem. Selain itu, akun admin harus dikelola dengan baik agar hanya pihak berwenang yang dapat mengakses dashboard.

Pada pengembangan lebih lanjut, sistem dapat dilengkapi fitur ekspor laporan ke format spreadsheet atau PDF. Fitur ini akan membantu admin menyiapkan laporan kehadiran bulanan tanpa mengolah data secara manual. Sistem juga dapat ditambahkan fitur filter berdasarkan tanggal, nama karyawan, atau status presensi sehingga proses pencarian data menjadi lebih cepat.

Rencana pemeliharaan juga perlu mencakup prosedur penggantian kartu. Jika kartu RFID hilang atau rusak, admin harus dapat menonaktifkan UID lama dan mendaftarkan UID baru. Prosedur tersebut penting agar data presensi tetap aman dan tidak terjadi penggunaan kartu oleh pihak yang tidak berhak. Dengan pemeliharaan yang baik, sistem presensi berbasis IoT dapat digunakan secara lebih stabil dan mendukung kebutuhan administrasi perusahaan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, sistem presensi karyawan berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan kartu RFID dapat menjadi alternatif solusi untuk menggantikan sistem presensi manual di Pabrik Widya Snack Mranggen, Demak. Sistem dirancang menggunakan ESP32, RFID Reader RC522, kartu RFID, LCD, LED, buzzer, database MySQL, dan *dashboard web* sehingga proses presensi dapat dilakukan secara otomatis, data tersimpan lebih terstruktur, dan admin dapat memantau kehadiran dengan lebih mudah. Rancangan ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pencatatan, mengurangi potensi kesalahan data, serta

mempercepat proses rekapitulasi kehadiran. Saran untuk pengembangan berikutnya adalah menambahkan penyimpanan sementara saat koneksi internet terganggu, memperkuat keamanan dashboard, menambahkan laporan otomatis, serta mengintegrasikan sistem dengan fitur cuti, lembur, dan penggajian agar sistem presensi dapat digunakan secara lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nashori, M. A., Febri, T. F., Gerhana, W., Maulana, A. R., & Ahmadi, H. (2024). Absensi Kantor Desa Menggunakan Kartu Radio Frekuensi Identification (RFID) Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal PRINTER: Jurnal Pengembangan Rekayasa Informatika Dan Komputer*, 2(2), 128-137.
- [2] Oktovialenta, T., & Susilo, S. (2025). Rancang Bangun Purwarupa Smart Attendance System Berbasis Teknologi Internet Of Things (IoT). *Lekrokom: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 8(1).
- [3] Syafi'i, I., Iqbal, M., & Setyaningsih, N. Y. D. (2021). Rancang Bangun Sistem Absensi Karyawan Industri Rumahan Menggunakan E-Ktp Berbasis Web. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika*, 16(2), 16-30.
- [4] Himawan, M. D. P., Djuk, J. L. A., & Prayogi, R. D. (2024). Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis IoT Menggunakan Rfid dan Esp8266 pada Database Server. *Journal of Smart System*, 4(1), 23-30.
- [5] Manap, A. (2020). *Sistem Presensi Karyawan di Yayasan Raden Said Sunan Kalijaga Menggunakan E-Ktp Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dan Internet of Thing (IoT) Bot Telegram* (Doctoral dissertation, Universitas Panca Marga).
- [6] Wahyudi, T., Supriyanta, S., & Faqih, H. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Presensi Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 7(2), 120-129.
- [7] Pratama, E. B., Hendini, A., & Fristian, A. (2023). Pendekatan Metode Prototype Pada Aplikasi Presensi Berbasis Mobile (Studi Kasus: Kantor Desa Mekar Jaya). *Jurnal Sistem Informasi Akuntansi*, 4(1), 33-39.
- [8] Asronika, N., Akyun, A., Mahmudah, NL, Wahyuningtyas, R., & Pramudhita, AN (2024). Implementasi NodeMCU dan Blynk Dalam Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IoT. *Jurnal Perangkat Lunak, Perangkat Keras dan Teknologi Informasi*, 4 (1), 11-18.
- [9] Ramadini, D. A., & Hastuti, H. (2025). Sistem Kunci Elektronik Pintu Kos Menggunakan Iot Berbasis E-KTP. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1).
- [10] Rozikin, K., Jamil, A., & Suasana, I. S. (2022). Sistem Informasi Inventory Obat Berbasis Web Dengan Framework Codeigniter Di Apotek Puspita Farma Semarang. *Informatika: Jurnal Teknik Informatika dan Multimedia*, 2(2), 56-68.
- [11] Sasono, R. D., Atmadja, M. D., & Saptono, R. (2020). Perancangan Sistem Informasikehadiran Pegawai Menggunakan Kartu Tanda Penduduk (Ktp)(Studi Kasus Kantor Kecamatan Ngajum). *J. JARTEL*, 10(1), 58-65.