



The Design and Development of an Attendance and Practical Exam Scoring System Using QR Code Based on IoT in the Laboratory of SMK TI ZAMIGA

Tria Fitri Utami^{*1}, Okta Andrica Putra², Riandana Afira

*** triafitriutami12@gmail.com**

¹ Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

ABSTRAK

The development of information and communication technology has brought significant impacts in various sectors, including education, with the implementation of a more efficient attendance system. This research aims to develop a QR Code-based attendance system integrated with Internet of Things (IoT) technology at SMK TI ZAMIGA, considering that the manual attendance process that is still used today results in recording errors of around 20%. The designed system utilizes devices such as Arduino Mega, QR Code Scanner, Ultrasonic Sensor, and NodeMCU to record student attendance automatically and in real-time. In addition, this system allows teachers to input student practicum grades, with easy data access through a website built using PHP and XAMPP technology. With the development of this attendance system, it is expected to improve efficiency, security, and student discipline in the learning process.

Kata Kunci: attendance; qr code; iot; arduino mega; practicum score.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memengaruhi berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan. Salah satu dampak signifikan yang dihasilkan adalah penggunaan komputer dalam mengolah data, yang sangat memudahkan berbagai aktivitas administratif di lingkungan pendidikan. Teknologi ini memungkinkan proses yang lebih efisien dan efektif, serta memberikan kemudahan dalam mengakses dan menyimpan informasi penting, seperti absensi siswa. Absensi adalah salah satu aspek krusial dalam dunia pendidikan karena terkait langsung dengan kedisiplinan dan kinerja akademik siswa. Pencatatan kehadiran yang akurat menjadi salah satu indikator penting dalam menilai kedisiplinan dan partisipasi siswa dalam kegiatan belajar mengajar.

Namun, meskipun teknologi telah berkembang pesat, banyak sekolah yang masih mengandalkan sistem absensi manual. Sistem manual ini, meskipun sederhana, memiliki berbagai kelemahan, seperti rentan terhadap kesalahan pencatatan, kecurangan, dan hilangnya data. Kesalahan ini dapat berdampak pada keakuratan catatan kehadiran, yang pada gilirannya dapat memengaruhi evaluasi dan penilaian terhadap siswa. Proses manual yang memerlukan waktu lebih lama juga menyulitkan guru dan pihak sekolah dalam melakukan pemantauan terhadap kehadiran siswa secara efektif. Dengan adanya masalah tersebut, pengembangan sistem absensi yang lebih modern dan efektif menjadi sangat penting untuk menjawab tantangan ini.

Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem absensi berbasis QR Code dan Internet of Things (IoT) mulai diperkenalkan sebagai solusi untuk menggantikan metode manual. QR Code adalah teknologi yang memungkinkan proses identifikasi secara cepat dan akurat hanya dengan memindai kode yang ada. Sementara itu, IoT memberikan kemampuan untuk menghubungkan berbagai perangkat, sehingga memungkinkan pemantauan dan pengolahan data secara otomatis dan real-time. Penggunaan kedua teknologi ini dalam sistem absensi dapat mempermudah pencatatan kehadiran siswa dengan lebih efisien, mengurangi risiko kesalahan, dan memungkinkan pemantauan yang lebih akurat. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zainal Akbar (2022) mengungkapkan bahwa penggunaan QR Code dalam pencatatan absensi di laboratorium dapat mempercepat proses dan mengurangi kesalahan. Namun, teknologi IoT belum diintegrasikan dalam sistem tersebut, sehingga pengawasan absensi masih terbatas pada pencatatan manual setelahnya.

Di SMK TI ZAMIGA, sistem absensi di laboratorium masih dilakukan secara manual, yang berakibat pada ketidakakuratan pencatatan. Sekitar 20% data absensi siswa tidak tercatat dengan tepat, yang tentunya menjadi masalah dalam administrasi dan evaluasi pembelajaran. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan sistem absensi yang lebih canggih dan efisien, dengan memanfaatkan teknologi terbaru. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem absensi berbasis QR Code yang terintegrasi dengan teknologi IoT di laboratorium SMK TI ZAMIGA. Dengan menggunakan sistem ini, kehadiran siswa dapat dicatat secara otomatis dan akurat, serta dapat dipantau secara real-time oleh guru dan pihak sekolah.

Untuk pengembangan sistem tersebut, beberapa perangkat teknologi digunakan, seperti Arduino Mega, QR Code Scanner, Sensor Ultrasonik, Push Button, RTC Module, Buzzer, LED, LCD, dan NodeMCU. Arduino Mega sebagai mikrocontroller utama berfungsi untuk mengontrol seluruh perangkat yang terhubung dalam sistem. QR Code Scanner digunakan untuk memindai kode QR yang mencatat kehadiran siswa, sementara sensor ultrasonik dan RTC Module digunakan untuk mendeteksi jarak dan mencatat waktu kehadiran secara real-time. Push button digunakan sebagai alat input tambahan untuk kebutuhan tertentu, seperti konfirmasi kehadiran. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan Buzzer dan LED yang memberi sinyal visual dan suara ketika siswa berhasil melakukan absensi. Data absensi yang tercatat kemudian disimpan dan dapat diakses melalui website yang dibangun menggunakan PHP, HTML, PhpMyAdmin, dan XAMPP.

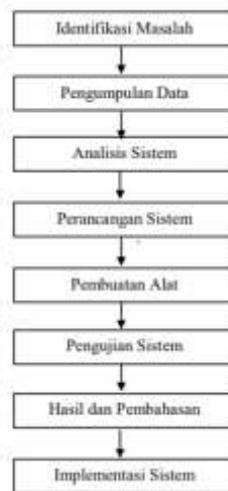
Sistem ini tidak hanya mengoptimalkan pencatatan absensi, tetapi juga menyediakan kemudahan bagi guru untuk menginput nilai praktikum siswa. Nilai ini dapat diakses langsung melalui website yang telah disediakan, sehingga memberikan transparansi dalam evaluasi. Dengan kemudahan akses dan pengolahan data, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi administrasi di laboratorium dan membantu guru dalam memantau perkembangan akademik siswa secara lebih baik. Selain itu, penggunaan sistem absensi otomatis berbasis QR Code dan IoT juga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kecurangan atau penyalahgunaan dalam pencatatan kehadiran, karena sistem ini bekerja secara transparan dan tidak dapat diubah oleh pihak yang tidak berwenang.

Keberhasilan pengembangan sistem absensi berbasis QR Code dan IoT ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih aman, otomatis, dan real-time dalam pencatatan kehadiran siswa. Selain itu, sistem ini juga mendukung peningkatan kualitas pembelajaran dan kedisiplinan siswa di SMK TI ZAMIGA. Dengan sistem yang lebih modern dan efisien, diharapkan dapat tercipta lingkungan belajar yang lebih terorganisir, di mana data absensi yang akurat dan tepat waktu dapat memberikan dampak positif terhadap proses evaluasi dan pengembangan siswa. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi dalam pendidikan,

khususnya dalam pencatatan absensi, dapat memberikan kontribusi besar dalam peningkatan kualitas pendidikan di masa depan.

METODE PENELITIAN

Kerangka kerja penelitian merupakan tahap awal yang dilakukan untuk pembuatan sistem. Dengan adanya kerangka kerja penelitian ini, maka susunan dari pembuatan sistem menjadi lebih jelas. Dalam perancangan ini banyak yang harus ditinjau terlebih dahulu. Untuk mempermudah dan memperjelas langkah- langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka diperlukanlah suatu kerangka kerja penelitian yang digunakan. Adapun kerangka kerja penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

1. Analisis Sistem

Tahap analisis adalah tahap yang sangat penting dalam pengembangan sistem karena pada tahap ini dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap sistem yang ada. Proses ini bertujuan untuk menemukan solusi yang paling tepat dalam memecahkan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya. Dalam penelitian ini, analisis sistem dimulai dengan identifikasi masalah yang dihadapi oleh pengguna sistem absensi di laboratorium SMK TI ZAMIGA. Setelah masalah teridentifikasi, peneliti akan melakukan analisis data yang lebih mendalam untuk menggali penyebab utama masalah tersebut.

Data yang dikumpulkan melalui observasi, wawancara dengan guru dan siswa, serta studi literatur akan dianalisis menggunakan teknik analisis yang sesuai, seperti analisis deskriptif atau kuantitatif. Analisis ini akan memberikan gambaran yang jelas tentang kelemahan sistem absensi yang ada, seperti ketidaktepatan waktu pencatatan, kesalahan manual, atau ketergantungan pada metode absensi tradisional yang kurang efisien.

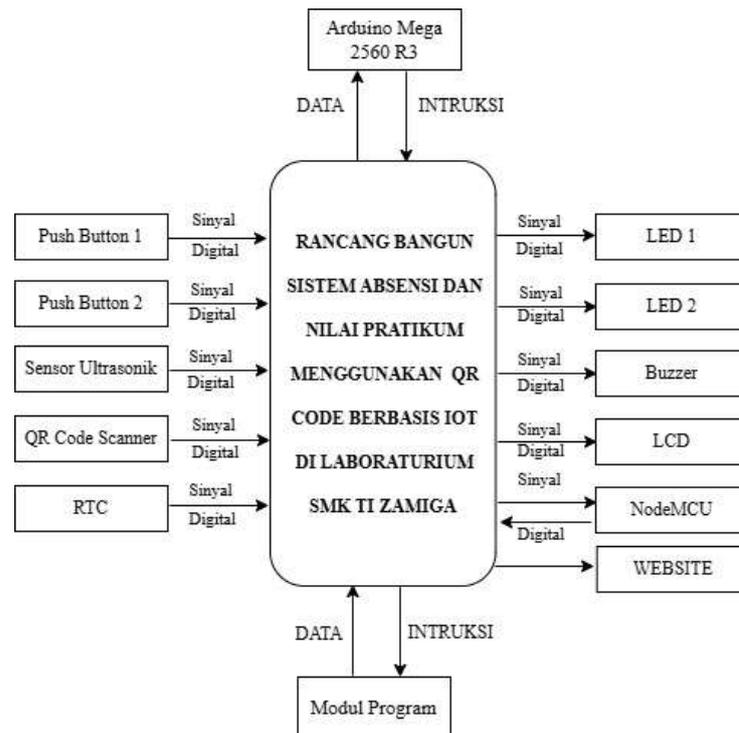
Setelah menganalisis data, peneliti akan merumuskan solusi baru yang berbasis teknologi, yaitu sistem absensi berbasis QR Code dengan IoT, yang diharapkan dapat mengatasi masalah yang ada. Tahap ini juga mencakup pembuatan dokumen desain awal, seperti *context diagram*, *data flow diagram*, *blok diagram*, dan *flowchart*, yang menggambarkan bagaimana sistem baru ini akan bekerja, bagaimana aliran data akan terjadi, serta bagaimana interaksi pengguna dengan sistem akan berlangsung. Semua hasil analisis ini akan digunakan untuk merancang alat dan sistem yang lebih efektif dan efisien.

2. Perencanaan Sistem

Dalam memudahkan desain dan perancangan sistem, digunakan Block Diagram, Context Diagram, Data Flow Diagram, Flowchart dan Desain Sistem, agar sistem yang dibuat jelas dan sesuai dengan rancangan.

1. Context Diagram

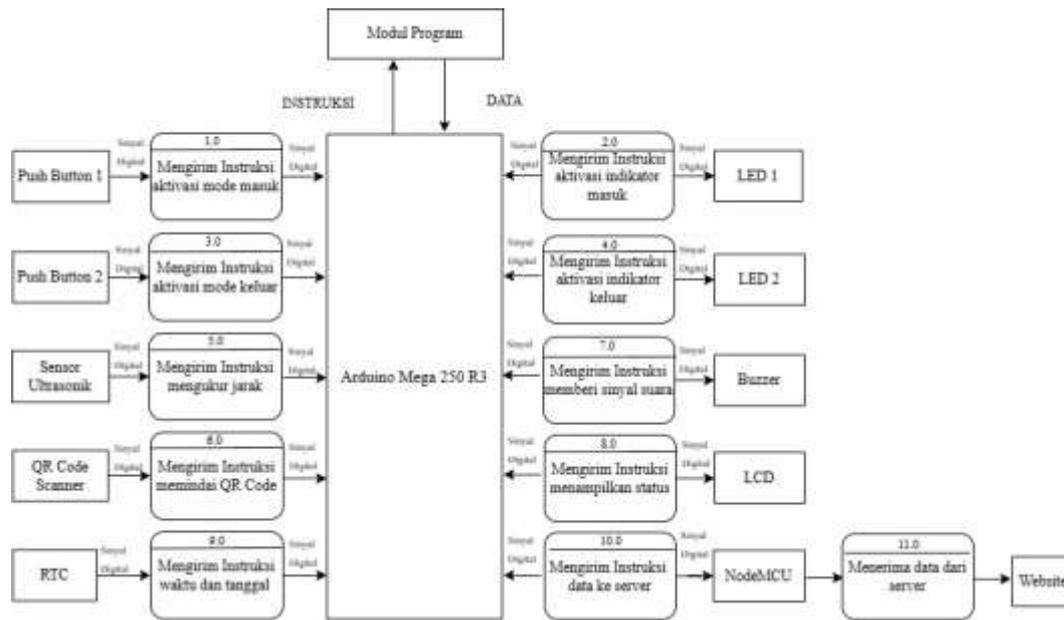
Context diagram merupakan tingkat tertinggi dalam diagram aliran data yang hanya memuat satu proses sehingga menunjukkan sistem secara keseluruhan.



Gambar 2 Context Diagram

2. Data Flow Diagram

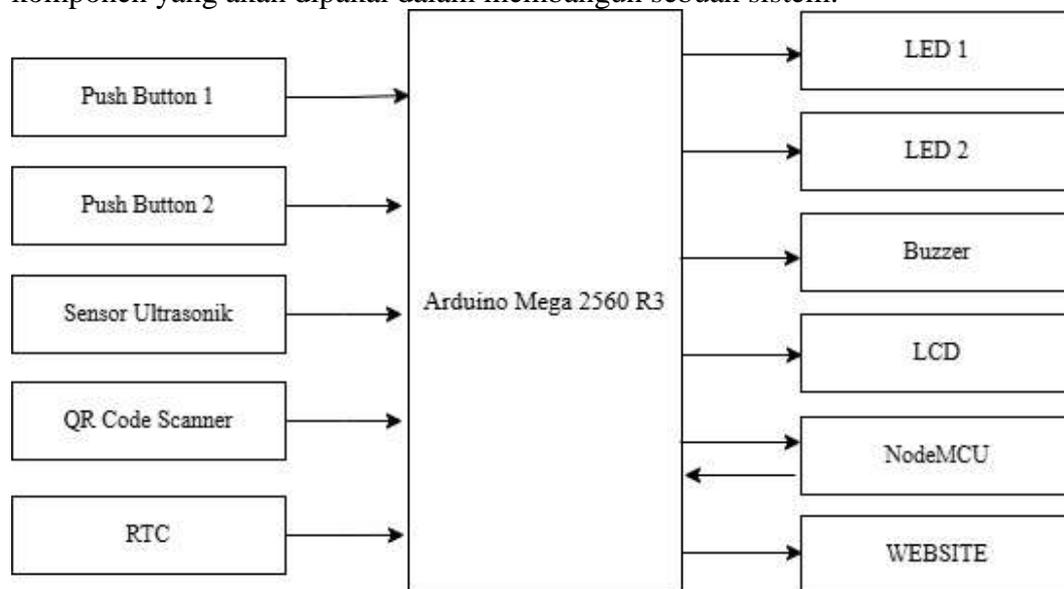
Data flow diagram (DFD) adalah suatu diagram yang menggunakan notasi untuk arus dari sistem agar memahami sistem secara logika, terstruktur dan jelas.



Gambar 3 Data Flow Diagram

3. Blok Diagram

Blok diagram merupakan sebuah diagram yang dibuat untuk memetakan proses kerja dari suatu sistem. Hal ini bertujuan untuk memudahkan peneliti dalam mengenal komponen-komponen yang akan dipakai dalam membangun sebuah sistem.

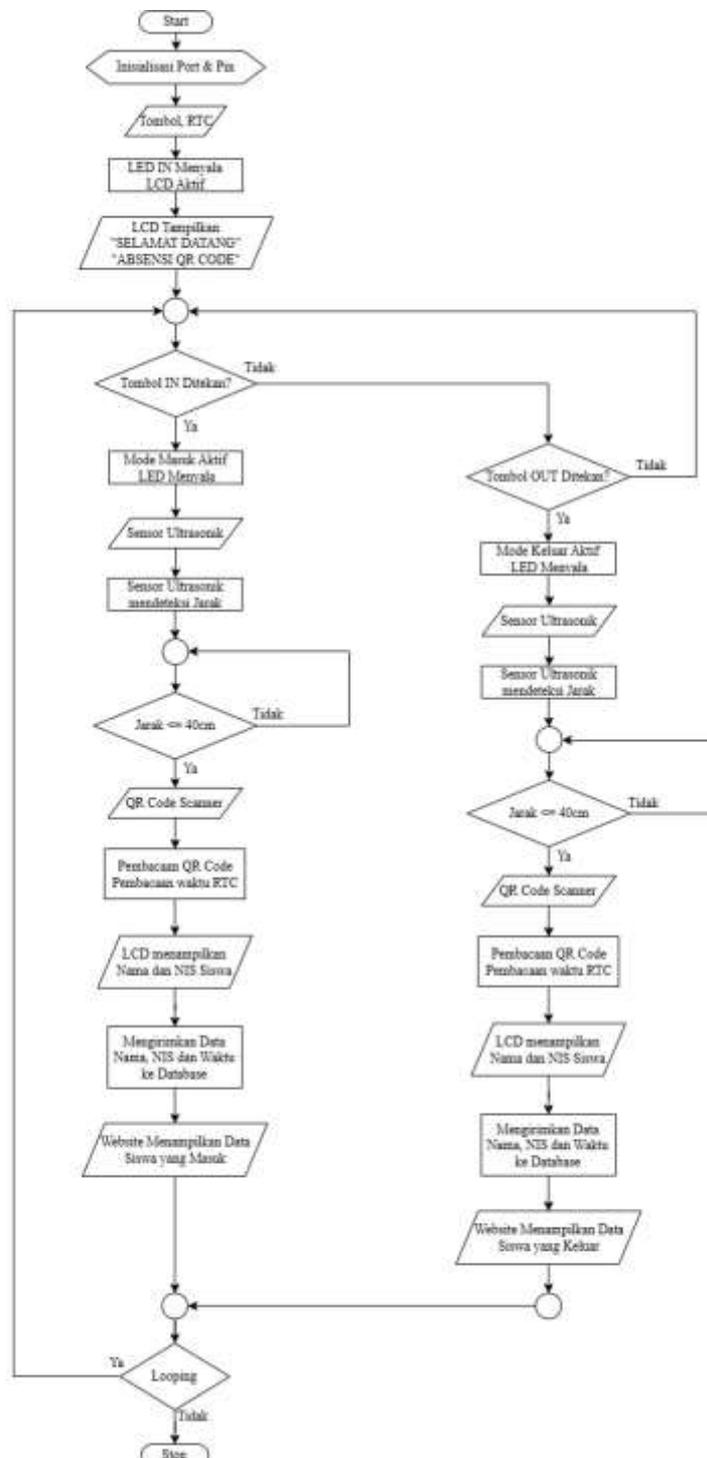


Gambar 4 Blok Diagram

4. Flowchart

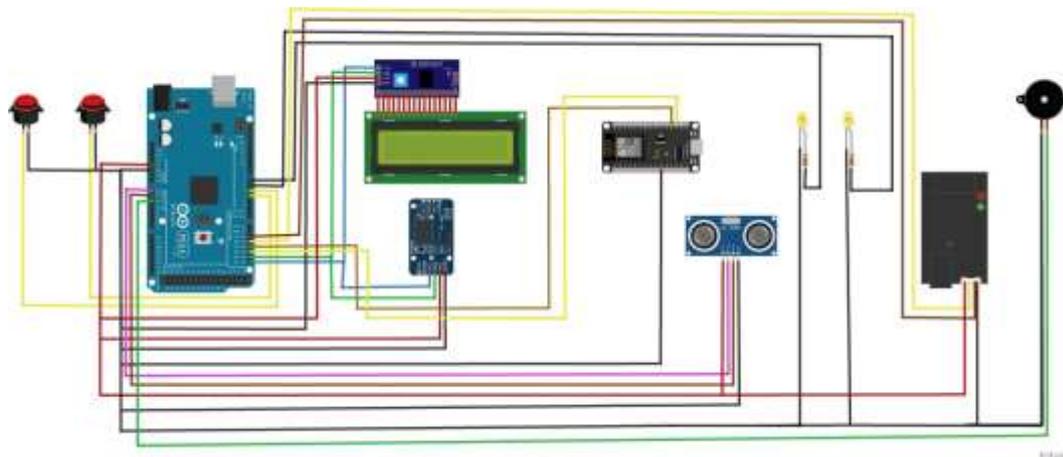
Flowchart atau bagan alur adalah diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Setiap langkah digambarkan dalam bentuk diagram dan dihubungkan dengan garis atau arah panah.

Flowchart berperan penting dalam memutuskan sebuah langkah-langkah atau fungsionalitas dari sebuah proyek dalam pembuatan program.



3. Sistem Minimum Arduino Mega 2560 R3

Rangkaian sistem minimum berfungsi untuk menjalankan Arduino Mega agar dapat bekerja sesuai dengan yang dibutuhkan dimanan perancangannya bertujuan untuk mempermudah penggunaan alat. Modul program Arduino Mega dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 6 Rangkaian Arduino Mega 2560 R3

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan mulai dari pengujian alat permodul sampai pengujian alat secara keseluruhan. Pengujian alat tersebut dilakukan secara bertahap dengan urutan sebagai berikut :

1. Pengujian QR Code Scanner
2. Pengujian Sensor Ultrasonik
3. Pengujian Real-Time Clock (RTC)
4. Pengujian Push Button dan LED
5. Pengujian Buzzer
6. Pengujian NodeMCU dan Website
7. Pengujian LCD

Pengujian Sistem Permodul

Adapun langkah yang harus dilalui dalam pemrograman mikrokontroler adalah sebagai berikut :

1. Jalankan IDE Arduino dengan mengklik ganda ikon aplikasi arduino.exe, sehingga aplikasi akan terbuka dan menampilkan halaman seperti gambar 7



2. Lakukan pengetikan program, kemudian simpan pada folder yang diinginkan dengan memilih menu File > Save, seperti gambar 8



Gambar 8 Tampilan Save As Program Arduino IDE

3. Setelah itu Compile program yang telah di buat tadi dengan memilih menu Sketch > Verify/Compile.
4. Langkah selanjutnya yaitu mengupload file program yang telah di buat dan di kompilasi tersebut kedalam board arduino yang digunakan sebagai kontroler dari alat.
5. Pertama – tama pasanglah kabel USB Printer Port ke arduino dan ke komputer/laptop yang digunakan.
6. Kemudian pilih menu Sketch > Upload (Ctrl + U untuk cara lebih cepat).
7. Jika program sukses di upload ke dalam arduino, maka akan muncul tulisan “Done uploading”.

Pengujian Sistem Keseluruhan

Setelah melakukan pengujian untuk masing-masing komponen seperti QR Code Scanner, Sensor Ultrasonik, RTC, Push Button, LED, Buzzer, dan NodeMCU. Selanjutnya akan dilakukan pengujian untuk sistem secara keseluruhan sebagai berikut:

1. Sistem dalam keadaan mati (belum dialiri oleh arus), dapat dilihat pada gambar 9



Gambar 9 Sistem Tidak Aktif

2. Sistem aktif setelah tombol power ditekan LCD menampilkan SELAMAT DATANG ABSENSI QRCODE dapat dilihat pada gambar 10



3. Tekan Push Button untuk memilih mode "IN" (Masuk) atau "OUT" (Keluar)



Gambar 11 Tampilan Push Button IN Aktif



Gambar 12 Tampilan Push Button OUT Aktif

- Siswa memindai QR Code dengan QR Code Scanner, pastikan jarak pemindaian kurang dari 40 cm.



Gambar 13 Pemindaian QR Code

- Jika pemindaian berhasil, nama siswa dan NIS akan ditampilkan di LCD.



- Buzzer berbunyi sebagai tanda bahwa absensi berhasil tercatat.
- RTC akan mencatat waktu absensi dan menampilkannya di website.
- Kemudian data siswa yang telah melakukan absensi akan ditampilkan di halaman website, seperti gambar berikut.

ABSENSI QR CODE SMK TI ZAMIGA									
Sekolah Menengah Kejuruan Teknologi Informatika - Zaminul Ghari									
Selamat datang di SMK TI ZAMIGA - Parit - Koto Balingka Kab. Pasaman Barat									
Periode: 02-01-2025 - 02-01-2025 Lihat Detail									
Rincian Absen									
No.	Tanggal	NIS	Nama Siswa	Jumlah Absen	Jam Masuk	Jam Pulang	Terakhir	Pulang Cepat	Maka Jabra
1	2025-01-02	151	ADAM ROIS	01	13:40:12		05:48:12		
2	2025-01-02	154	AULIA RAHMATI	1	13:45:14				
3	2025-01-02	156	MAMIRULAH	2	13:37:24	13:45:14		12:00:00	

Gambar 15 Tampilan Data Absensi Siswa

KESIMPULAN

Sistem absensi berbasis QR Code yang terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT) yang diterapkan di laboratorium SMK TI ZAMIGA terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran siswa secara otomatis dan real-time, sekaligus mempermudah guru dalam pemantauan nilai praktikum harian melalui antarmuka web yang terintegrasi, serta mendorong peningkatan kedisiplinan siswa berkat transparansi data yang dapat diakses oleh pihak sekolah; oleh karena itu, untuk mendukung keberlanjutan dan pengembangan sistem ke depannya, disarankan agar sistem diperluas ke seluruh area sekolah menggunakan server cluster untuk mengoptimalkan distribusi beban, dilengkapi dengan fitur enkripsi data dan koneksi jaringan yang lebih stabil melalui modul Ethernet untuk meningkatkan keamanan, diintegrasikan dengan teknologi biometrik seperti fingerprint atau face recognition untuk validasi kehadiran yang lebih akurat, serta ditambahkan fitur notifikasi otomatis kepada orang tua dan backup data berbasis cloud guna menjaga keamanan, keandalan, dan aksesibilitas data meskipun terjadi gangguan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatma Anwar, C., Yuribus Sakinah, F., & Amelia, Z. (2023). Perancangan Sistem Absensi Berbasis Website Pada Tk 'Aisyiyah Bustanul Athfal 83 Menggunakan Metode Waterfall. *BIIKMA: Buletin Ilmiah Ilmu Komputer Dan Multimedia*, 1(1), 63–70. <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma>
- Nugroho, A. C. (2021). Sistem Presensi Online Berdasarkan Metode Rapid Application Development Menggunakan Block Programming. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.52158/jacost.v2i1.107>
- Akbar, Z. (2022). Rancang Bangun Absensi Praktikum Laboratorium Advanced Manufacturing Berbasis QR Code. *Jurnal It*, 13(3), 81–85. <https://doi.org/10.37639/jti.v13i3.342>
- Mulyadi, R., Rahardjo, S. B., & Sasongko, A. T. (2023). Sistem Aplikasi Absensi Guru Menggunakan QrCode Berbasis Android Pada Smp Negeri 1 KarangBahagia Kabupaten Bekasi. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK)*, 8(2), 469–479.
- Sutisna, Akbarulloh, F., Wahyudi, A. A., Banase, S. F., & Simarmata, N. I. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Absensi Karyawan menggunakan QR-Code Berbasis Web pada SMA Candra Naya. *AJAD: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 130–135. <https://doi.org/10.59431/ajad.v4i1.286>
- Abrori, S., & Samad, A. (2024). Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Analisis Perancangan Sistem Informasi Absensi Guru Berbasis Website Menggunakan QR Code Di MA Ibrahimy Secang Kalipuro Banyuwangi. 2, 312–318.
- Gobai, E., Zulkarnain, & Indrayani, L. (2020). Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Sekolah Tinggi Ilmu Hukum (STIH) Monokwari. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknik Informatika "JISTI,"* 3(2), 17–26. <https://journal.jisti.unipol.ac.id/index.php/jisti/article/view/62>

- Baridwan, Z., & Jogiyanto, H. M. (2020). Analisis hubungan struktur dan indeks corporate governance dengan kualitas pengungkapan. *DISERTASI-2005*.
- Agustini, A., & Kurniawan, W. J. (2020). Sistem e-learning do'a dan iqro'dalam peningkatan proses pembelajaran pada TK Amal Ikhlas. *Jurnal Mahasiswa*
- Firdaus, W., Kamiel, B. P., & Riyanta, B. (2022). GERAKAN BODY STABILISER CONTROL PADA MODEL KENDARAAN RODA EMPAT (Design and Implementation of Arduino Mega 2560 Microcontroller Programming for Control of Body Stabilizer Control Movement on Four-Wheel Vehicle Models). *Semesta Teknika, XXX No. XXX(XXX)*.
- Bahar, A. K. Al, & Hanafi, T. L. (2024). Aplikasi Node Mcu Esp 8266 Dan Sensor Ultrasonic Hc-Sr04 Sebagai Pendeteksi Banjir. *Jurnal Elektro, 12(1)*, 1–11.
- Sinaga, A. A., & Aswardi, A. (2020). Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan Rtc Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia, 1(2)*, 150–157. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.60>
- Maulia, A., Baihaqi, N., Faiz, N. F., Rizki, M., & Aribowo, D. (2024). *Simulasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruangan Menggunakan Arduino Uno dan DHT22 pada Wokwi*.
- Umami, F. K., & Mubarak, I. (2024). Sistem Informasi Pencatatan Hasil Operator Produksi Berbasis Website Pada Pt. Tri Lestari Sandang Industri. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 8(3)*, 3619–3626. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9752>
- Sitinjak, D. D. J. T., & Suwita, J. (2020). *Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang. Insan Pembangunan Sistem Informasi dan Komputer (IPSIKOM)*.
- Putra, H. M., Akbar, T., Putra, A. H. T., & Wahidah, I. (2024). Revolusi Keamanan Berkendara: Sistem Keselamatan Berbasis Mikrokontroler. *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi, 7(2)*, 608-617.

