

Rancang Bangun Sistem Presensi Biometrik Sidik Jari Berbasis IoT dengan Arduino Node MCU

Rizky Tri Kusuma, Solikhun, Widodo Saputra, Agus Perdana Windarto, Della Patricia Nasution*

Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Sumatera Utara, Indonesia

Email: ¹trikusumarizky.rtk@gmail.com, ²solikhun@amiktunasbangsa.ac.id, ³widodo@amiktunasbangsa.ac.id, ⁴agus@stikomtunasbangsa.ac.id, ^{5,*}dellafatrician@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Histori Artikel:

Submitted : Nov 28, 2023

Accepted : Jan 30, 2024

Published : Mar 26, 2024

KORESPONDENSI

Email: dellafatrician@gmail.com

A B S T R A K

Presensi merupakan suatu prosedur atau proses yang perlu dilakukan bagi seluruh karyawan atau anggota dalam sebuah perusahaan atau instansi. Daftar kehadiran atau presensi menjadi acuan dan tolak ukur dalam menilai, mengukur dan menentukan kualitas dan kuantitas setiap anggota atau karyawan dari perusahaan atau instansi tersebut. Presensi yang dilakukan secara manual dinilai kurang efektif dan efisien dari segi waktu maupun penggunaan. Sehingga perlu dibangun sistem presensi cerdas, salah satunya adalah dengan membuat sistem presensi cerdas yang menggunakan teknologi pengenalan sidik jari atau fingerprint yang berbasis IoT dengan pengendali Arduino serta output ke server Internet atau Intranet. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian yaitu administrator dapat mengembangkan side server-nya secara bebas. Waktu pengiriman data dari alat presensi menuju server menggunakan metode POST dengan waktu rata-rata adalah 8 detik pada jaringan intranet dengan jarak maksimum 25 meter dari wireless router/access point. Dengan dibuatnya sistem presensi ini memudahkan Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar dalam mencatat kehadiran guru dan staff pegawai terkhusus unit SMK.

Kata Kunci: Presensi; Sistem; Arduino; IoT; Server; Internet; Intranet

A B S T R A C T

Presence is a procedure or process that needs to be carried out by all employees or members of a company or agency. The attendance register is a reference and benchmark for assessing, measuring, and determining the quality and quantity of each member or employee of the company or agency. Presentations carried out manually are considered less effective and efficient in terms of time and usage. So it is necessary to build an intelligent attendance system, one of which is by creating an intelligent attendance system that uses IoT-based fingerprint recognition technology with an Arduino controller and outputs to an Internet or intranet server. Based on the results obtained in the research, administrators can float their side servers freely. The time for sending data from the presence device to the server uses the POST method, with an average time of 8 seconds on an intranet network with a maximum distance of 25 meters from the wireless router or access point. By creating this attendance system, it makes it easier for the Surya Pematangsiantar Education Foundation to record the attendance of teachers and staff, especially SMK units.

Keywords: Presence; System; Arduino; IoT; Servers; Internet; Intranet

1. PENDAHULUAN

Presensi merupakan suatu prosedur atau proses yang perlu dilakukan bagi seluruh karyawan atau anggota dalam sebuah perusahaan atau instansi [1]. Daftar kehadiran atau presensi menjadi acuan dan tolak ukur dalam menilai, mengukur dan menentukan kualitas dan kuantitas setiap anggota atau karyawan dari perusahaan atau instansi tersebut [2].

Presensi secara manual sangat tidak praktis dan memiliki beberapa kekurangan seperti membutuhkan kertas dan tinta, membutuhkan ruang penyimpanan untuk berkas dan arsip presensi, harus ada manusia yang bertugas mengawasi presensi dan kekurangan lainnya [3],[4]. Kekurangan dari presensi manual tersebut dapat diatasi dengan menggantikan presensi manual tersebut dengan teknologi microcontroller yang perkembangannya saat ini sangat pesat [5].

Penerapan teknologi IoT dalam sistem presensi tentu menjadi sebuah inovasi yang memberikan berbagai kelebihan seperti efektif dalam penggunaan serta efisiensi waktu dan tenaga [6][7]. IoT juga mempermudah rekapitulasi

data yang dapat dilakukan di mana saja [8]. Hal ini dikarenakan IoT menjadikan perangkatperangkat elektronika dapat terhubung dengan jaringan komputer atau yang sering disebut dengan Internet [9], [10].

Penelitian dan penerapan IoT pada sistem presensi sebelumnya pernah dilakukan oleh [11] Kukuh Prasetyo Aji pada tahun 2020, namun teknik input data2 presensi yang digunakan yaitu RFID. Menurutnya Perancangan Sistem Presensi Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT(Internet of Things) Menggunakan NodeMCU dapat memudahkan pihak Suku Dinas Pariwisata untuk sistem presensi kehadiran bagi para pegawai menjadi lebih efektif dan efisien dan serta tidak memakan banyak waktu. Sistem ini terintegrasi dengan website sehingga pada saat pegawai melakukan presensi, data tersebut langsung secara otomatis tersimpan kedalam database website. Pengolahan database pada website menggunakan MySQL dengan bahasa pemrograman PHP [12]. Dari beberapa pengujian, banyak jenis kartu yang bisa terbaca oleh RFID Reader, dikarenakan kartu tersebut berfrekuensi 13.56MHz. RFID Reader juga dapat membaca kartu RFID tag dengan jarak 3-4 cm [13].

Pada penelitian ini penggantian metode presensi dengan sidik jari karena dianggap lebih mudah dibandingkan dengan harus menempelkan kartu RFID [14]. Metode sidik jari dipilih karena manusia memiliki pola sidik jari yang unik dan berbeda pada setiap orang sehingga mempermudah melakukan otentikasi pada suatu sistem tanpa perlu perangkat atau alat tambahan seperti kartu RFID [15].

Dalam kegiatan belajar mengajar, setiap sekolah tentunya memiliki sistem presensi yang berlaku bagi setiap guru atau staff yang bekerja di sekolah tersebut [16]. Presensi diberlakukan guna mencatat dan mendata kedisiplinan waktu serta berguna sebagai tolak ukur dalam menentukan penilaian bagi guru atau staff di sekolah [17].

Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar masih menggunakan presensi manual yang perlu dicatat pada buku presensi, hal ini menyebabkan3 ketidakpraktisan dan rawan kecurangan serta boros kertas dan tinta. Penggunaan sistem presensi berbasis teknologi sudah diterapkan dibeberapa sekolah di Pematangsiantar, namun di Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar belum menggunakan presensi yang berbasis teknologi.

Dari permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka pada penelitian ini akan dilakukan rancang dan bangun sistem presensi biometrik dengan pengenalan sidik jari berbasis IoT menggunakan microcontroller Arduino Node MCU yang menggunakan server intranet yang menggunakan sistem operasi jaringan berupa Debian GNU/Linux.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Dasar Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi masalah tidak efektifnya penggunaan sistem presensi manual, sehingga dilakukannya perancangan dan pembangunan sistem presensi biometrik sidik jari yang berbasis IoT dengan menggunakan Arduino Node MCU. Data para pegawai, guru atau staff disesuaikan dengan data yang ada pada sekolah, dalam penelitian ini penulis mendapatkan data primer secara langsung dari Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar dengan pengambilan data internal serta wawancara dengan Kepala Sekolah unit SMK di Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar. Sedangkan data sekunder diperoleh dari arsiparsip tambahan Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar.

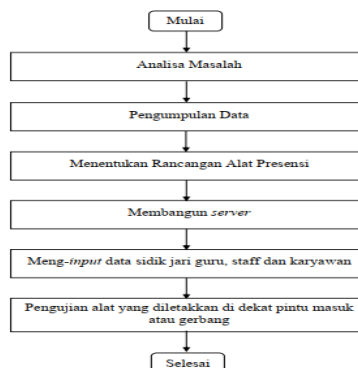
2.1.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar yang beralamat di Jl. Dalil Tani No. 55 Kel. Tomuan, Kec. Siantar Timur Kota Pematangsiantar. Pengumpulan dan pengambilan data mulai dari 19 Februari sampai 24 Februari dan dilakukan dengan mengambil data internal, pengambilan berkas arsip tambahan dan melakukan wawancara dengan Kepala Sekolah unit SMK di Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar yaitu Ibu Bintang Saurma

Pasaribu, M.Pd.

2.1.2. Rancangan Penelitian

Pada bagian ini penulis akan memperjelas bagaimana alur dari penelitian ini dilakukan yang tersaji dalam bentuk bagan berikut ;



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Berdasarkan rancangan penelitian yang terdapat pada gambar 1, maka masing-masing bagian langkah akan diuraikan sebagai berikut :

1. Analisa Masalah
Menganalisa masalah mengenai sistem presensi di Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar.
2. Pengumpulan Data
Pengumpulan data diperoleh dengan melakukan pengambilan data internal serta wawancara langsung dengan Kepala Sekolah unit SMK di Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar dan arsip-arsip Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar.
3. Menentukan Rancangan Alat Presensi
Setelah masalah sudah dianalisa dan data telah diperoleh, langkah berikutnya penulis mulai menentukan gambaran dari rancangan bentuk alat yang akan dibuat
4. Membangun server
Setelah rancangan dirasa tepat, selanjutnya penulis mulai membuat dan membangun server, karena membangun server yang menggunakan jasa web hosting mahal, maka penulis membuat server IoT yang berbasis intranet maka di-install Debian GNU/Linux yang digunakan sebagai server sistem presensi di Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar.
5. Meng-input data sidik jari guru, staff dan karyawan
Setelah server selesai dibangun, serta alat presensi yang dibuat dapat berkomunikasi dengan server, selanjutnya penulis melakukan peng-inputan 26 data sidik jari para guru, karyawan. Kemudian data tersebut diberi identitas sesuai dengan nama guru, staff dan karyawan.
6. Pengujian alat yang diletakkan di dekat pintu masuk atau gerbang
Alat yang dirancang dapat berfungsi normal, kemudian diletakkan di dekat pintu masuk atau gerbang utama sehingga lebih cepat melakukan presensi.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan data kualitatif yaitu data dengan bentuk dan sifat non-numerik atau tidak dapat diproses dalam bentuk angka.

2.1.3. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data menjadi hal penting dalam melakukan suatu penelitian. Pada tahap ini perlu diketahui bahwa pencarian dan pengumpulan data harus aktual dan akurat supaya menjadikan penelitian lebih konsisten. Adapun beberapa metode yang dilakukan oleh penulis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian kepustakaan (Library Research).
Penelitian ini memanfaatkan sarana perpustakaan untuk mencari buku atau artikel penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai referensi untuk mengumpulkan data.
2. Penelitian Lapangan (Field Work Research).
Penelitian yang dilakukan secara langsung dilapangan untuk mendapatkan data yang diinginkan dengan beberapa prosedur yaitu :
 - a. Wawancara
Wawancara yaitu proses pengumpulan data atau informasi melalui tatap muka antara pihak penanya (Interviewer) dengan pihak yang ditanya²⁷ atau penjawab (Interviewer). Hal ini penulis melakukan tanya jawab dengan Kepala Sekolah unit SMK di Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar.
 - b. Studi Pustaka
Metode selanjutnya yaitu Studi Pustaka yang dilakukan dengan mempelajari teori-teori atau literatur dari buku-buku, jurnal, referensi-referensi yang berhubungan dengan penelitian ini sebagai pelengkap data.
 - c. Observasi Data Internal
Melakukan pengamatan dan mempelajari objek yang diteliti yaitu, Sekolah dan berkas-berkas arsip di Sekolah Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar.

2.2 Analisis Data

Analisis merupakan penguraian dari suatu informasi secara utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan.

Pada penelitian ini penulis memperoleh data dari wawancara dan arsiparsip Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar. Terdapat beberapa data guru, staff dan karyawan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Rancangan Data Tabel Absensi

ID Fingerprint	Nama/NIP	L/P	NUPTK	Ijazah Terahir	Gol/RG	Jabatan	Bid. Studi
1	Bintang Saurma Pasaribu, S.Pd, M.Pd	P	7756 7676 6821 0072	S.2 2016		Kepsek. SMK	Kimia

ID Fingerprint	Nama/NIP	L/P	NUPTK	Ijazah Terahir	Gol/RG	Jabatan	Bid. Studi
2	Frida Silaen, S.Pd	P	7159 7416 4230 0003	S.1 2004	III/C	KA. Prodi AP	Produktif AP
3	Tiur Helmida, S.Pd	P	3555 7406 4130 0002	S.1 2007	III/C	Guru Mapel	Trans. Keuangan/Kewirausahaan
4	Nurmi Lumbantobing, S.Pdp	P	5261 7426 4430 0003	S.1 2007	III/C	Guru Mapel	Produktif AP
5	Mawan V. Simangunsong, S.Pd	P	8038 7546 5530 0003	S.1 2000		Guru Mapel	Agama Kristen
6	Sariani Siahaan, S.Ag	P	1447 7406 4530 0003	S.1 2015		Guru Mapel	Agama Islam
7	Dahin Sembiring, S.Pd	P	4063 7476 4930 0043	S.1 2008		Guru Mapel	Seni Budaya
8	Alfrida Tampubolon, S.Pd	P	2862 7064 2300 0002	S.1 2007	III/C	Guru Mapel	Akuntansi Dasar
9	Gembira Sarna Gultom, S.Pd	L	1640 7726 7313 0122	S.1 2018		Guru Mapel	Akuntansi
10	Feronika Silalahi, S.Pd	P	-	S.1 2019		Guru Mapel	Bahasa Inggris
11	Hotma Tampubolon, S.Pd	P	-	S.1 2007		Guru Mapel	Bahasa Indonesia
12	Kurnia Sihotang, S.Pd	L	-	S.1 2020		Guru Mapel	PJOK
13	Juan Tampubolon, M.Pd	L	-	S.1 2015		Guru Mapel	Bahasa Inggris
14	Frenki Sinaga, S.Pd	L	-	S.1 2018		KA. Prodi TBSM	Produktif TBSM
15	Rizky Tri Kusuma	L	-	SMK 2018		KA. Prodi TKJ	Produktif TKJ
16	Juwita Rehasiwi Sibirian, A.Md	P	-	D.3 2017		Guru Mapel	Produktif TKJ
17	Ade Pramudya, S.Pd	P	-	S.1 2020		Guru Mapel	Bahasa Indonesia
18	Eva Sri Aritonang, S.Pd	P	-	S.1 2020		Staff TU	-

2.2.1. Alat Analisa Data

Dalam penganalisaan data, penulis menggunakan alat dan software untuk penelitian, antara lain sebagai berikut :

1. Microsoft Excel 2021 LST

Software dari Microsoft Office yang digunakan untuk membuat tabel, kalkulasi angka, pengurutan data dan lain sebagainya.

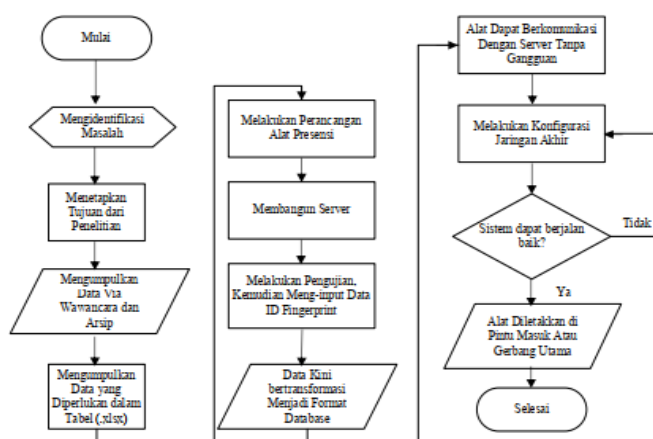
2. Arduino Node MCU
Modul WiFi Arduino yang dapat digunakan untuk keperluan IoT.
3. Fingerprint Sensor Module
Modul yang dihubungkan dengan Arduino berfungsi untuk melakukan proses presensi dengan pengenalan sidik jari.
4. Akrilik
Lempengan plastik semi kaca yang digunakan sebagai case atau tempat dari alat yang akan dirancang.
5. Kabel Jumper
Kabel yang digunakan untuk menghubungkan antar komponen.
6. Server
Komputer yang digunakan sebagai output dan tempat penyimpanan data dari sistem presensi yang dibangun.

2.2.2. Instrumen Penelitian

Penelitian yang dilakukan mengolah data dalam format file excel (.xlsx) yang di buat pada server kemudian data dapat dikelolah lebih lanjut.

2.2.3 Diagram Aktifitas Kerja Penelitian

Diagram aktifitas penelitian dijelaskan dalam bentuk flowchart berikut:

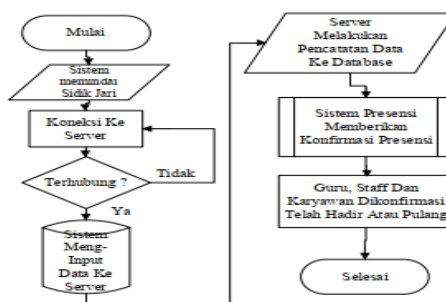


Gambar 2. Flowchart Aktifitas Kerja Penelitian

Pada gambar 2 penulis mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan yang menjadi pokok utama penelitian serta menentukan masalah dengan melakukan hal pertama yaitu, mengumpulkan data dari Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar. Kemudian data terlebih dahulu dikelola dan disimpan dalam format excel (.xlsx). Selanjutnya alat dirancang sesuai dengan sistem yang akan dirancang. Lalu server dibangun terlebih dahulu untuk menguji ketepatan sistem dalam berkomunikasi dengan server. Jika sistem dapat berkomunikasi dengan server, langkah berikutnya melakukan binding id fingerprint yang di input melalui alat yang dirancang. Data kemudian menjadi database yang tersimpan di server. Lalu melakukan pengujian kembali setelah data id fingerprint tersimpan di server. Setelah itu maka tahap selanjutnya melakukan konfigurasi jaringan yang akan digunakan yaitu membuat jarak antara server dengan alat presensi yaitu dengan menguji kualitas jaringan yang dibangun. Setelah sistem dapat berjalan dengan baik, maka Alat presensi diletakkan di pintu masuk atau gerbang utama.

2.2.4 Pemodelan Metode

Penulis menggunakan metode jenis Hardware Arduino yang menjalankan Sistem Informasi. Dalam pemodelan ini, alat presensi yang dibangun digunakan untuk mencatat data presensi yang kemudian data tersebut diteruskan ke server.



Gambar 3. Flowchart Pemodelan Metode

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Implementasi hasil akhir rancangan sistem presensi biometrik berbasis IoT dengan Arduino Node MCU dibagi menjadi empat tahap yaitu perancangan alat, membangun jaringan komputer internet atau intranet, membangun serta melakukan konfigurasi web server dan pengujian sistem dengan menghubungkan alat dengan web server. Data yang digunakan adalah data yang bersumber dari data internal Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar Unit SMK yang tertera di Bab 3 pada Tabel 3.1. sebagai input untuk membuat database yang akan tersimpan diserver.

3.2 Pengolahan Data

Berikut adalah tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data guru dan staff yang akan diubah menjadi database serta penguraian model/rangkaian alat dan sistem.

3.2.1 Normalisasi Data Guru/Staff

Untuk memperoleh primary key dan foreign key yang akan digunakan pada database, perlu dilakukan normalisasi atau pembersihan data terlebih dahulu yaitu dengan cara megolah di aplikasi Microsoft Excel dapat diuraikan sebagai berikut :

Tahap 1 : Data awal yang telah dikumpulkan terlebih dahulu ditransformasikan menjadi bentuk tabel sehingga dapat dikelolah lebih lanjut.

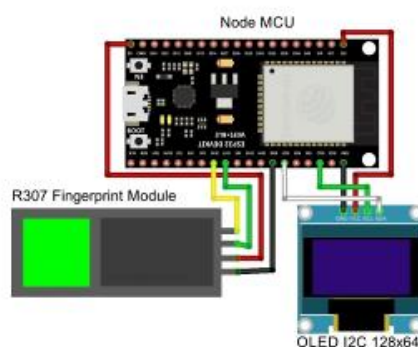
Tahap 2 : Setelah semua data yang dibutuhkan telah dikumpulkan dan diubah menjadi bentuk tabel, langkah selanjutnya adalah memilih variabel yang akan digunakan sebagai primary key dan foreign key pada database kemudian menghapus data dan variabel yang tidak dibutuhkan sehingga diperoleh data akhir yang akan diubah menjadi database.

Tabel 2. Data Guru dan Staff (Data Akhir)

ID Sidik Jari (Primary Key)	Nama Guru (Foreign Key)	Jenis Kelamin	Nomor Serial/NUPTK (Foreign Key)
1	Bintang Saurma Pasaribu, S.Pd, M.Pd	Wanita	7756
2	Frida Silaen, S.Pd	Wanita	7159
3	Tiur Helmida, S.Pd	Wanita	3555
4	Nurmi Lumbantobing, S.Pd	Wanita	5261
5	Mawan V. Simangunsong, S.Pd	Wanita	8038
6	Sariani Siahaan, S.Ag	Wanita	1447
7	Dahin Sembiring, S.Pd	Wanita	4063
8	Alfrida Tampubolon, S.Pd	Wanita	2862
9	Gembira Sarna Gultom, S.Pd	Pria	1640
10	Feronika Silalahi, S.Pd	Wanita	101
11	Hotma Tampubolon, S.Pd	Wanita	102
12	Kurnia Sihotang, S.Pd	Pria	103
13	Juan Tampubolon, M.Pd	Pria	104
14	Frenki Sinaga, S.Pd	Pria	105
15	Rizky Tri Kusuma	Pria	106
16	Juwita Richasiwi Siburian, A.Md	Wanita	107
17	Ade Pramudya, S.Pd	Wanita	108
18	Eva Sri Aritonang, S.Pd	Wanita	109

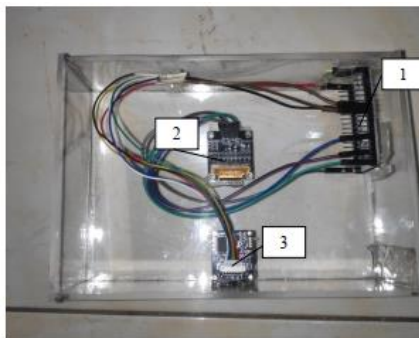
3.2.2 Perancangan Instrumen

Perancangan instrumen dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu perakitan dan pemrograman script microcontroller, konfigurasi server serta jaringanmkomputer. Sebelum melakukan perakitan harus mengetahui terlebih dahulu alat dan bahan yang digunakan serta skema rangkaiannya. Adapun skema rangkaian adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Skema Rangkaian Alat Presensi

Kemudian, rangkaian tersebut akan ditempatkan ke dalam sebuah kotak proyek prototipe dari akrilik seperti gambar berikut :



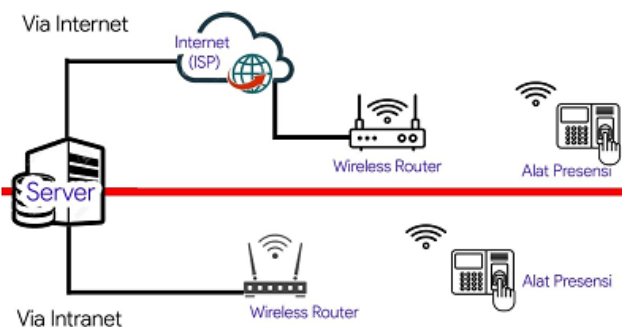
Gambar 5. Tampilan Belakang Prototipe Alat presensi

Gambar 5. merupakan tampak bagian belakang dari prototipe alat presensi. Nomor 1 merupakan perangkat Arduino Node MCU, nomor 2 adalah LCD OLED I2C dan nomor 3 adalah modul fingerprint.



Gambar 6. Tampilan Depan Prototipe Alat Presensi

Kemudian pada gambar 6. merupakan tampilan depan dari prototipe alat presensi. Langkah selanjutnya adalah membangun jaringan komputer yang akan digunakan dalam membangun sistem presensi dengan memanfaatkan teknologi IoT. Berikut merupakan skema jaringan komputer yang dapat diterapkan untuk sistem presensi pada penelitian ini :



Gambar 7. Skema Jaringan Komputer

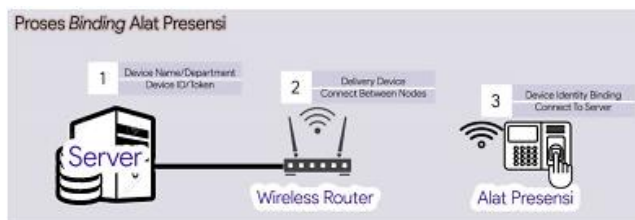
Gambar7 merupakan jaringan komputer yang kompatibel dengan sistem presensi baik itu jaringan internet maupun jaringan intranet. Pada penelitian ini tipe jaringan komputer yang digunakan adalah intranet.

3.2.3 Cara Kerja Sistem

Sistem presensi pada penelitian ini memiliki beberapa tahapan pada cara kerjanya yaitu :

1. Proses Binding Alat Presensi

Proses pertama adalah melakukan penyandingan atau binding antara alat presensi dengan server. Berikut merupakan skema dan tahapan proses binding pada alat presensi dan server.

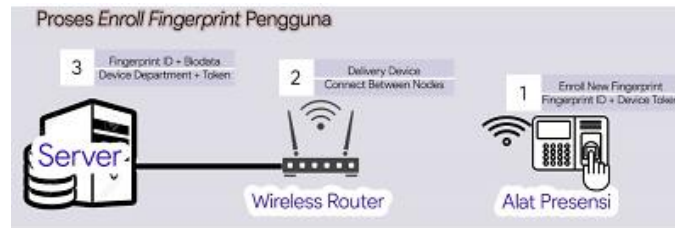


Gambar 8. Proses Binding

Pada gambar 8. proses binding diurutkan berdasarkan nomor yaitu : (1) alat presensi ditambahkan dan diidentifikasi pada server yang disimpan pada database dengan memiliki beberapa atribut yaitu device department, device id/token (2) wireless router sebagai penghubung antara alat presensi dengan server (3) kemudian alat diprogram sesuai dengan device id/token yang sesuai pada database supaya dapat berkomunikasi dengan server.

2. Proses Enroll Fingerprint Pengguna

Selanjutnya gambar 9 merupakan proses enroll atau pendaftaran sidik jari ke sistem yang memiliki tiga tahapan yaitu :

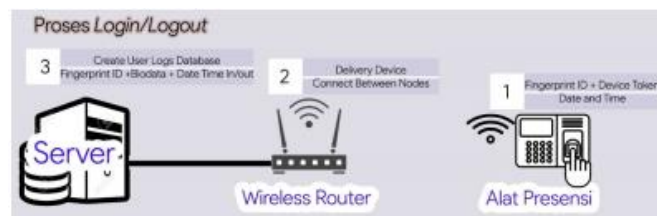


Gambar 9. Proses Enroll

Pada tahapan ini, terlebih dahulu nama dan biodata pengguna ditambahkan pada server melalui halaman manajemen pengguna kemudian memasuki tahapan (1) alat presensi menerima input berupa pola sidik jari pengguna kemudian memberikan Device Token dan ID pola sidik jari tersebut secara berurutan dari 1-1000 (1000 merupakan kapasitas dari modul fingerprint yang digunakan) kemudian mengirimkannya melalui (2) wireless router sebagai penghubung antara alat presensi dengan server (3) kemudian server menerima Device Token dan ID sidik jari untuk kemudian didaftarkan ke pengguna di dalam database pada server.

3. Proses Login dan Logout

Kemudian proses terakhir adalah pencatatan log pada penggunaan sistem presensi. Proses Login dan Logout akan tercatat pada database user_log dimana ini merupakan hasil atau output dari sistem presensi. Proses Login dan Logout dijelaskan pada gambar 10. berikut :



Gambar 10. Proses Login dan Logout

Proses Login dan Logout diawali dengan (1) alat presensi menerima input kemudian melakukan pencocokan pola sidik jari. Jika pola sama, alat presensi akan melakukan konfirmasi dan mengirimkan ID sidik jari beserta Device Token dan waktu secara realtime (2) wireless router mengirimkan data yang diterima dari alat presensi menuju server (3) server membuat database user_log yang berisi variabel ID sidik jari beserta biodata penggunaannya, Device Token, dan menambahkan variabel waktu masuk (login) dan keluar (logout).

3.3 Hasil Percobaan

Pada tahap akhir rancang bangun sistem presensi biometrik sidik jari berbasis IoT dilakukan pengujian secara langsung untuk mengetahui apakah sistem berjalan lancar tanpa kendala.

3.3.1 Pengujian Binding ke Server

Pengujian binding alat presensi dengan server merupakan hal yang harus dilakukan pertamakali guna memeriksa konektivitas antara server dengan alat presensi.



Gambar 11. Penambahan Alat Presensi Pada Server

Gambar 11. merupakan tampilan laman manajemen alat presensi, pada laman tersebut dapat dilakukan manajemen perangkat baik itu menambah, menghapus atau menonaktifkan alat presensi. ID perangkat merupakan token atau kode unik untuk mengidentifikasi alat presensi jika terdapat lebih dari satu alat presensi yang terdaftar pada server. Kemudian ID atau token dan link web server dimasukkan ke dalam script yang akan diprogram ke Arduino Node MCU.

```

Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(smySerial);
const char *ssid = "TP-Link_D8DE";
const char *password = "41220733";
const char* device_token = "e7e70c818d2b9ccc";
String getData, Link;
String URL = "http://smkwastasurya.sch.id/getdata.php";
int FingerID = 0, t1, t2;
bool device_Mode = false;
bool firstConnect = false;
uint8_t id;
unsigned long previousMillis = 0;
#define Wifi_start_width 54
#define Wifi_start_height 49
const uint8_t PROGMEM Wifi_start_bits[] = {
    
```

Gambar 12. Token dan Link Web Server Pada Script

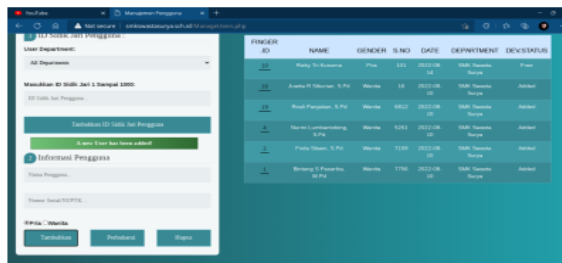
Pada gambar 12. ID perangkat atau token adalah yang berada di atas garis biru sedangkan Link Web Server yang berada di atas garis hitam. Selanjutnya adalah melakukan pemrograman pada Arduino Node MCU untuk dijadikan alat presensi. Setelah dilakukan pemrograman, konektivitas antara alat presensi dan server berhasil jika pada alat presensi menampilkan kata “Terhubung” dan menampilkan logo Wireless Connection.



Gambar 13. Tampilan Alat Presensi Jika Konektivitas Berhasil

3.3.2 Pengujian Enroll Fingerprint

Proses enroll fingerprint dilakukan untuk mendaftarkan pengguna ke dalam database pada server kemudian dapat diidentifikasi siapa pemilik sidik jari tersebut dengan terlebih dahulu memasukkan biodata pada server melalui laman manajemen pengguna lalu dilakukan pemindaian sidik jari kemudian didaftarkan ke server sesuai dengan biodata yang telah ditambahkan sebelumnya. Berikut adalah laman manajemen pengguna dengan kondisi sedang menambahkan pengguna dengan nama “Rizky Tri Kusuma” beserta atribut biodata lainnya pada gambar 14.



Gambar 14. Laman Manajemen Pengguna

Pada gambar 14 dapat dilihat jika Dev.Status pengguna adalah Added berarti pengguna tersebut sudah memiliki pola sidik jari yang terdaftar pada sistem. Jika terdapat Dev.Status masih dalam kondisi Free maka alat presensi akan menampilkan kata “Memindai” dengan gambar pemindaian sidik jari yang dapat dilihat pada gambar 15. berikut :



Gambar 15. Proses Memindai Sidik Jari

Proses penambahan sidik jari dilakukan dengan memindai sidik jari sebanyak dua kali. Pemindaian pertama berhasil jika alat menampilkan kata “lepaskan jari”, pemindaian pertama dapat dilihat pada gambar 16. berikut :



Gambar 16. Proses Pemindaian Pertama

Pemindaian kedua harus dilakukan pada jari yang sama setelah alat menampilkan kata “Memindai” dan gambar pemindaian sidik jari kembali. Tahap pemindaian kedua dapat dilihat pada gambar 17. berikut ini :



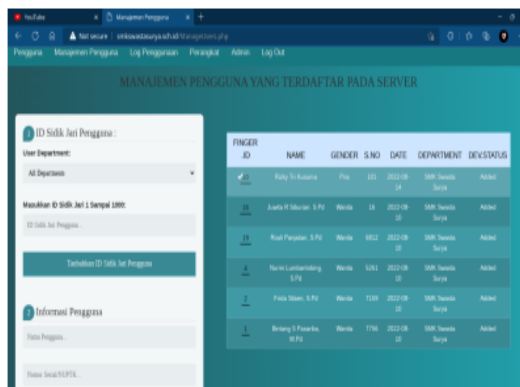
Gambar 17. Proses Pemindaian Kedua

Setelah proses pemindaian sidik jari kedua berhasil, maka alat akan menampilkan kata”fingerprint has been added!” seperti tampak pada gambar 18 berikut :



Gambar 18. Proses Pemindaian Kedua Berhasil

Jika seluruh proses pemindaian berhasil, maka Dev.Status pada laman manajemen pengguna akan menjadi Added seperti pada gambar 19. berikut :



Gambar 19. Proses Enroll Sidik Jari Berhasil

Setelah sidik jari telah berhasil didaftarkan atau enroll, selanjutnya adalah mengubah mode perangkat dari enroll menjadi attendance pada laman manajemen perangkat.

3.3.3 Pengujian Login dan Logout

Proses login berhasil ditandai jika pada alat presensi menampilkan kata “Selamat Datang” kemudian diikuti dengan nama pengguna. Sedangkan proses logout yang berhasil ditandai dengan tampilnya kata “Terimakasih” diikuti dengan nama pengguna. Proses login dan logout yang berhasil dapat dilihat pada gambar 20. berikut :



Gambar 20. Proses Login dan Logout

Pada gambar 20. proses login ditunjukkan pada gambar sebelah kiri dan proses logout berada pada sebelah kanan.

3.3.4 Pengujian Pencatatan atau Logging

Jika pengguna telah berhasil melakukan proses login atau logout, maka server akan melakukan pencatatan atau logging pada database user_logs yang ada pada laman log penggunaan. Tampilan laman log penggunaan dapat dilihat pada gambar 21. berikut :

ID	NAMA	NOMOR SERIAL/NUP/NIK	ID SIDIK JARI	INSTANSI	TANGGAL	WAKTU MASUK	WAKTU KELUAR
1	Risky Tri Kusuma	200	01	SMK Sevens Surya	2022-06-20	16:42:23	16:42:17
2	Risky Tri Kusuma	200	01	SMK Sevens Surya	2022-06-20	16:39:51	16:40:06
3	Risky Tri Kusuma	200	01	SMK Sevens Surya	2022-06-20	16:37:26	16:37:38

Gambar 21. Tampilan Laman Log Penggunaan

Terdapat dua variabel tambahan pada database user_logs yaitu waktu masuk dan waktu keluar.

3.3 Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini ialah rancang dan bangun sistem presensi biometrik berbasis IoT dengan menggunakan Arduino Node MCU dan server dengan sistem operasi Debian dilakukan dengan tiga tahapan yaitu tahapan pertama merancang alat presensi, kedua membangun jaringan komputer baik itu intranet ataupun internet dan ketiga melakukan konfigurasi pada server yang meliputi laman website dan database yang digunakan pada sistem presensi sehingga menghasilkan output. yang dapat di-export dan download ke dalam bentuk excel sehingga lebih mudah melihat laporan kehadiran pada sebuah instansi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rancang bangun sistem presensi biometrik sidik jari berbasis IoT dapat dibuat dengan menggunakan Arduino Node MCU dan server dengan sistem operasi gratis berbasis Linux yaitu Debian sehingga administrator dapat mengembangkan side server-nya secara bebas. Waktu pengiriman data dari alat presensi menuju server menggunakan metode POST dengan waktu rata-rata adalah 8 detik pada jaringan intranet dengan jarak maksimum 25 meter dari wireless router/access point. Dengan dibuatnya sistem presensi ini memudahkan Yayasan Pendidikan Surya Pematangsiantar dalam mencatat kehadiran guru dan staff pegawai terkhusus unit SMK.

REFERENCES

- [1] S. Sarimuddin, J. Y. Sari, and S. Bantun, “Sistem Absensi Pegawai Berbasis Rfid (Studi Kasus: Kantor Bkp-Sdm Kabupaten Bombana),” *semanTIK*, vol. 7, no. 2, p. 125, 2021, doi: 10.55679/semanTIK.v7i2.20214.
- [2] R. Novita and F. R. Hardi, “Sistem Informasi Presensi Karyawan,” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, p. 230, 2019, doi: 10.24014/rmsi.v5i2.8241.
- [3] T. I. Buana, A. Putra Kharisma, and F. Al Huda, “Pengembangan Aplikasi berbasis Android Sistem Presensi dengan menggunakan Validasi Koordinat Lokasi dan Foto Selfie di PT. Bintang Mas Glassolutions,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 12, pp. 5799–5808, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [4] Z. Arifin, S. B. Permadi, E. Budihartono, and Nurohim, “Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan RFID Berbasis Arduino,”

- Tek. Eng. Sains J., pp. 1–7, 2018.
- [5] T. D. Septiawan, R. Kridalukmana, and I. P. Windasari, “Perancangan dan Implementasi Presensi Digital Guru dan Karyawan SMA Negeri 9 Semarang,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 215, 2016, doi: 10.14710/jtsiskom.4.2.2016.215-222.
- [6] M. Rosdiana and E. Sutriyatna, “Penerapan Internet Of Things Pada Sistem Aplikasi Presensi Siswa Berbasis Web,” *Log. J. Ilmu Komput. dan Pendidik.*, vol. 1, no. 5, pp. 1100–1107, 2023.
- [7] Y. Sari, “Sistem Internet of Things,” *Cyber Resil. Syst. Networks*, vol. 2019, no. July 2016, pp. 1–150, 2009, [Online]. Available: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-77492-3_16
- [8] B. R. U. Putri, I. W. A. Arimbawa, and F. Bimantoro, “Sistem Presensi Siswa Berbasis Internet of Things Menggunakan Sensor Sidik Jari Pada SMK PERHOTELAN 45 MATARAM (Student Attendance System Using Fingerprint Sensor on the SMK Perhotelan 45 Mataram Based on Internet of Things),” *Jtika*, vol. 1, no. 2, pp. 224–232, 2019.
- [9] Fachrun Nisa and Nurul Chafid, “PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING RUANG SERVER DI PT. MACROSENTRA NIAGA BOGA,” *J. Satya Inform.*, vol. 6, no. 01, pp. 22–37, 2022, doi: 10.59134/jsk.v6i01.36.
- [10] D. Sawitri, “Internet Of Things Memasuki Era Society5.0,” *KITEKTRO J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 31–35, 2023.
- [11] K. P. Aji, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, “Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 25, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i1.1222.
- [12] I. A. Wisky, “IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN DATA TRANSAKSI PENJUALAN DAN PERSEDIAAN PRODUK HASIL BUMI DENGAN MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN PERSONAL HOME PAGE DAN DATABASE MYSQL,” *J. Sains dan Teknol. Vol.16*, vol. 16, no. 2, 2016.
- [13] A. B. dan H. M. Y. Muhammad indra aji and Prodi, “Rancang Bangun Pembaca Rfid Reader 125 Khz Dengan Menggunakan Attiny 85,” *Semin. Nas. Fak. Tek. Univ. Malikussaleh Tahun*, pp. 419–426, 2022.
- [14] D. B. P. Awang Hendrianto Pratomol), “Presensi Perkuliahan Prodi Teknik Informatika UPN ‘Veteran’ Yogyakarta Berbasis Kartu Pintar RFID,” *Semin. Nas. Inform.*, vol. 2015, no. November, pp. 54–67, 2015.
- [15] M. Andi Apriadi, Surya Michrandi ST., MT., Fairuz Azmi ST., “PERANCANGAN OTENTIKASI SIDIK JARI PADA BIOMETRIC PAYMENT DESIGN OF AUTHENTICATION FINGERPRINT FOR BIOMETRIC PAYMENT,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 170–176, 2016.
- [16] M. Khasanah, “Implementasi Presensi Elektronik untuk Meningkatkan Kedisiplinan Guru dan Pegawai di Sekolah Dasar Islam,” *JIEMAN J. Islam. Educ. Manag.*, vol. 3, no. 2, pp. 221–236, 2021, doi: 10.35719/jieman.v3i2.82.
- [17] O. Dermawan and M. A. Gandhi, “Sistem Absensi Fingerprint : Upaya Mendisiplinkan Kerja Pegawai,” *J. Manag. Educ. JMIE*, vol. 3, no. 1, pp. 30–37, 2018, [Online]. Available: <http://jmie.ftk.uinjambi.ac.id>