

RANCANG BANGUN APLIKASI SITELADAN ABSENSI SISWA MENGGUNAKAN SIDIK JARI STUDI KASUS SMP NEGERI 1 MARGOMULYO BERBASIS IOT

Ramadhan Nurendro Ilhamsyah, Ali Mahmudi, Ahmad Faisol

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1918121@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Teknologi Internet of Things (IoT) telah memberikan dampak yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Di dalam lingkungan sekolah, penting untuk memiliki sistem absensi yang efisien dan akurat untuk memantau kehadiran siswa dikarenakan pada sekolah SMP Negeri 1 margomulyo sistem yang ada masih belum cukup baik untuk pengelolaan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, kami merancang dan mengembangkan aplikasi Siteladan yang memanfaatkan teknologi sidik jari berbasis IoT untuk mengelola absensi siswa di SMP Negeri 1 Margomulyo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan beberapa tahap pengembangan sistem, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap analisis kebutuhan, kami mengidentifikasi masalah dalam proses absensi manual yang saat ini digunakan di SMP Negeri 1 Margomulyo. Kemudian, kami merancang sistem absensi berbasis IoT yang mengintegrasikan teknologi sidik jari dengan website yang ada di sekolah. Implementasi aplikasi Siteladan dilakukan dengan membangun infrastruktur IoT yang terdiri dari sidik jari sensor, server, dan perangkat lunak. Siswa dapat melakukan absensi dengan menempelkan sidik jari mereka pada sensor yang terhubung dengan server melalui jaringan. Data absensi siswa yang diperoleh disimpan dalam database untuk keperluan pengolahan dan pelaporan. Dari hasil pengujian black box didapatkan hasil bahwa fitur yang tersedia sudah sesuai dengan yang di harapkan. Dari hasil pengujian fungsional didapatkan hasil berhasil masuk ke dalam fitur sesuai dengan langkah pengujian. Dari hasil pengujian sensor fingerprint didapatkan hasil bahwa sistem berhasil mendapatkan data sidik jari atau tidak mendapatkan sidik jari. Dari hasil pengujian browser didapatkan hasil bahwa semua halaman berhasil ditampilkan.

Kata kunci : Absensi siswa, Internet of Things, Sistem absensi, sensor sidik jari, siteladan.

1. PENDAHULUAN

Teknologi sidik jari merupakan salah satu teknologi biometrik yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengenali individu melalui pola sidik jari yang unik dan khas. Keunikan sidik jari menjadikannya sebagai identitas yang tidak dapat dipalsukan atau ditiru, menjadikannya solusi yang efektif untuk mengamankan dan mengautentikasi kehadiran seseorang. Dalam konteks pendidikan, teknologi sidik jari dapat digunakan dalam sistem absensi siswa untuk meminimalisir kecurangan, meningkatkan keakuratan pencatatan kehadiran, dan mendorong kedisiplinan siswa [1].

SMP Negeri 1 Margomulyo, yang terletak di kecamatan Margomulyo, kabupaten Pati, Jawa Tengah, Indonesia, merupakan salah satu sekolah menengah pertama negeri yang memiliki visi untuk menjadi sekolah yang unggul dalam prestasi, budi pekerti, serta penguasaan teknologi informasi dan komunikasi. Namun, saat ini, proses absensi siswa di SMP Negeri 1 Margomulyo masih menggunakan metode manual yang rentan terhadap kesalahan dan penyalahgunaan, seperti ketidakhadiran siswa yang tidak tercatat.

Melalui penerapan aplikasi SITELADAN, diharapkan proses absensi siswa dapat dilakukan dengan efisiensi dan keakuratan yang tinggi. Aplikasi ini juga diharapkan dapat memberikan keamanan yang lebih baik dalam pencatatan kehadiran siswa,

mengurangi kesalahan manusia, dan mempermudah pengolahan data absensi. Selain itu, orangtua siswa juga akan mendapatkan kemudahan dalam memantau kehadiran anak-anak mereka melalui aplikasi ini.

Dalam penelitian ini, kami akan melakukan studi kasus di SMP Negeri 1 Margomulyo untuk menguji efektivitas dan efisiensi aplikasi SITELADAN dalam melakukan absensi siswa. Evaluasi kinerja aplikasi akan dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari studi kasus ini. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi informasi di bidang pendidikan, serta dapat membantu meningkatkan kualitas pendidikan di SMP Negeri 1 Margomulyo dan sekolah-sekolah lainnya di Indonesia [2].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Baiq dalam penelitiannya yang berjudul "Sistem Presensi Siswa Berbasis Internet of Things Menggunakan Sensor Sidik Jari Pada SMK Perhotelan 45 Mataram" bertujuan untuk merancang sistem absensi sebagai solusi yang dapat meminimalisir tindakan kecurangan seperti manipulasi atau pemalsuan data kehadiran, serta mengurangi kesalahan dalam proses pencatatan kehadiran [3].

Dedi bersama timnya melakukan penelitian dengan judul "Perancangan Absensi Karyawan Menggunakan Sidik Jari Berbasis Raspberry Pi (Studi

Kasus: Kantor Dinas Pengendalian Penduduk Dan Keluarga Berencana Muaro Jambi)." Penelitian ini membahas sistem absensi karyawan dengan tujuan untuk mempermudah pencatatan absensi, mengeliminasi kebutuhan penandatanganan kertas absensi oleh pegawai. Sistem absensi ini menggunakan sensor sidik jari ZFM20 sebagai input, tombol untuk menginput data baru, dan LCD sebagai output. Hasil dari penelitian ini adalah sistem absensi yang dapat mengurangi potensi kecurangan dalam pencatatan absensi dan memberikan kemudahan bagi pegawai kantor dalam melakukan absensi [4].

Menurut Hans, DKK dalam penelitiannya yang berjudul "Pembuatan Program Absensi Sidik Jari untuk Bagian Pergudangan PT. Puji Surya Indah" penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah alat atau program absensi yang dapat menyimpan data pribadi para karyawan, data pengguna, beserta laporan absensi dan gaji para karyawan [5].

Dalam penelitian Linda yang berjudul "Analisis Penerapan Absensi Sidik Jari (Fingerprint) Pada Aparatur Sipil Negara Di Kantor Kecamatan Samarinda Ilir Kota Samarinda" peneliti mendapatkan kesimpulan bahwa penggunaan *fingerprint* cukup baik dalam menjalankan kinerja aplikasi nya namun terdapat beberapa kendala yakni mesin absensi tidak berfungsi apabila listrik mati [6].

2.2. Sensor Sidik Jari AS608



Gambar 1 Sensor Sidik Jari AS608

Sidik jari adalah salah satu bagian tubuh manusia yang memiliki karakteristik unik dan berbeda antara individu satu dengan lainnya. Bahkan dalam kasus kembar identik, meskipun mereka memiliki materi genetik yang sama, sidik jari mereka tetap memiliki perbedaan dalam jenis dan bentuknya. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap individu memiliki pola sidik jari yang eksklusif yang dapat dibedakan dari yang lain [7].

2.3. Rest Api

API (Application Programming Interface) merupakan sebuah cara untuk berkomunikasi dengan sebuah sistem perangkat lunak lain. Api berfungsi sebagai sarana untuk pertukaran data dengan lebih mudah dengan berbagai platform tanpa berkomunikasi langsung dengan pangkalan data atau database. API web dapat di anggap sebagai gerbang antara client dan sumberdaya yang ada dalam web tersebut [8].

2.4. Node MCU ESP 8266

NodeMCU merupakan platform IoT yang bersifat opensource, perangkat ini bersifat On Chip

ESP8266 dan juga di kembangkan menggunakan arduino IDE sehingga perangkat ini dapat melakukan pengolahan data yang terjadi pada sensor kemudian di olah dan perangkat ini bisa mengambil suatu keputusan sesuai yang kita program sebelum nya [9].

2.5. Sidik Jari

Sidik jari adalah salah satu bagian tubuh manusia yang memiliki karakteristik unik dan berbeda antara individu satu dengan lainnya. Bahkan dalam kasus kembar identik, meskipun mereka memiliki materi genetik yang sama, sidik jari mereka tetap memiliki perbedaan dalam jenis dan bentuknya. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap individu memiliki pola sidik jari yang eksklusif yang dapat dibedakan dari yang lain [10].

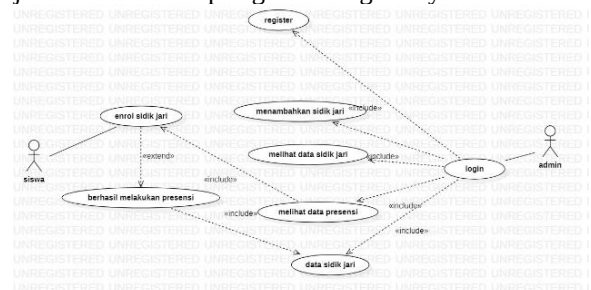
2.6. Internet Of Thing(IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana berbagai perangkat fisik (seperti sensor, perangkat elektronik, kendaraan, dan banyak lagi) terhubung ke internet dan saling berkomunikasi [9]. IoT yang menggunakan koneksi Wi-Fi adalah salah satu metode komunikasi yang umum digunakan dalam ekosistem IoT.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Use Case Diagram

Berikut merupakan Use Case Diagram dari aplikasi Siteladan absensi siswa menggunakan sidik jari studi kasus smp negeri 1 margomulyo berbasis IoT

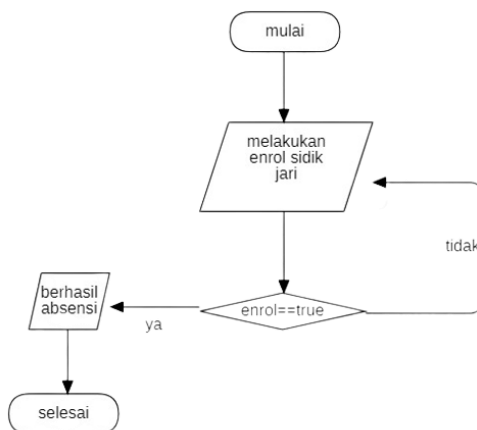


Gambar 2 Use Case Diagram

Pada Gambar 2 siswa melakukan enrol untuk melakukan absensi kemudian program akan mengakses data dari sidik jari siswa yang terdaftar dalam database aplikasi siteladan. Untk menambahkan data siswa memerlukan admin untuk mengakses aplikasi siteladan admin harus melakukan login dan register kemudian admin dapat melihat dan mengubah data sidik jari sesuai kebutuhan admin juga dapat mengolah data dari absensi yang telah di lakukan oleh siswa.

3.2. Flowchart Sensor Sidik Jari

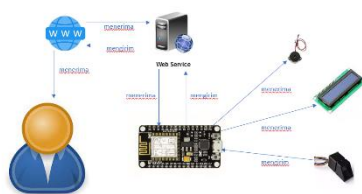
Pada Gambar 3 merupakan gambar flowchart Sidik Jari Sensor, siswa melakukan enrol sidik jari pada sensor sidik jari yang telah di program apabila enrol berhasil atau sesuai dengan database pada aplikasi siteladan makan lcd akan menampilkan berhasil absensi sesuai dengan nama dan nis siswa yang telah melakukan enrol. Apabila siswa gagal melakukan enrol maka akan kembali untuk melakukan enrol



Gambar 3 flowchart sensor sidik jari

3.3. Blok Diagram

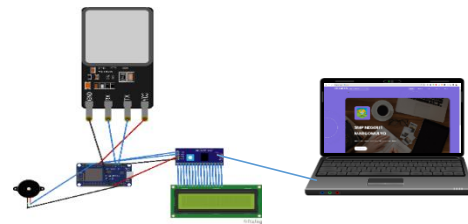
Perancangan diagram alur pada gambar 4 sensor sidik jari mengirim kan data sesuai enrol sidik jari siswa kemudian controller mengirimkan data ke dalam web service kemudian data di terima lagi oleh controller kemudian menampilkan data api ke dalam lcd dan apabila data sesuai dengan sidik jari dalam database makan buzzer akan berbunyi. User dapat melihat siswa yang telah melakukan absensi dan system dapat mengirimkan notifikasi berupa chat kedalam no telp wali murid.



Gambar 4 Block Diagram

3.4. Diagram Wiring

Pada Gambar 5 merupakan diagram wiring untuk aplikasi absensi pada diagram di atas terdapat beberapa komponen yakni buzzer sensor fingerprint dan lcd (liquid crystal display) dan modul i2c. Buzzer akan berbunyi ketika sensor sidik jari mendeteksi sidik jari yang sesuai dengan database yang ada di database service kemudian data akan di tampilkan di dalam lcd. Untuk detail pin yang di gunakan seperti pada tabel.



Gambar 5 Diagram Wiring

Tabel 1. Wiring Tabel

Fingerprint sensor	nodemcu
GND	GND
VCC	3.3V
RX (receive)	RX (receive)
TX (transmit)	TX (transmit)

Pada tabel 1 merupakan wiring tabel di mana sensor fingerprint pin GND(ground) di sambungkan dengan GND pada microcontroller nodemcu esp 8266. VCC pada sensor fingerprint sambung dengan pin 3.3v untuk daya pada sensor. Selanjutnya pin komunikasi serial RX dan TX sambung dengan pin RX dan TX milik nodemcu.

3.5. Low Fidelity login

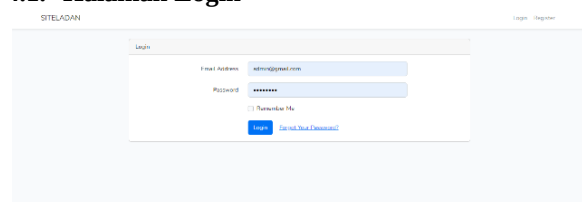


Gambar 6 Lowfidelity login

Pada Gambar 6 menampilkan halaman login dari aplikasi siteladan pada menu login berfungsi untuk masuk kedalam menu administrator dalam menu ini terdapat form input user name dan password yang telah terdaftar dalam database user administrator. Pada bagian login ini berguna untuk admin ataupun wali kelas masuk ke dalam halaman dashboard.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Login



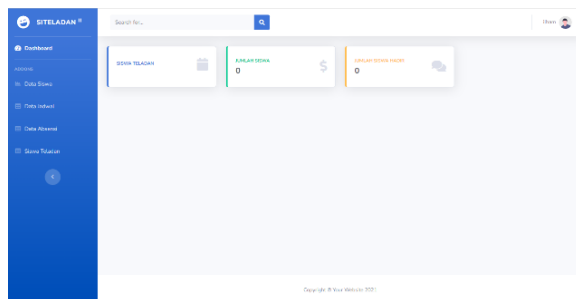
Gambar 6 Tampilan Login

Pada gambar 6 merupakan menu login. Menu Login adalah menu yang pertama kali ditampilkan

ketika pengguna mengakses link website untuk dijalankan. Pada menu ini pengguna akan diminta memasukkan email dan password yang sudah diregistrasi atau didaftarkan sebelumnya. Jika pengguna belum melakukan registrasi, maka pengguna tidak akan bisa masuk untuk mengakses aplikasi. Kemudian jika sudah diregistrasi, selanjutnya pengguna menekan tombol Login, maka akan diarahkan menuju halaman Dashboard

4.2. Tampilan Dashboard

Menu Dashboard adalah halaman atau menu yang pertama kali ditampilkan ketika user sudah berhasil login. Pada menu ini akan berisi total data mahasiswa yang direkomendasikan dan tidak direkomendasikan. Gambar 7 adalah tampilan Menu Dashboard.

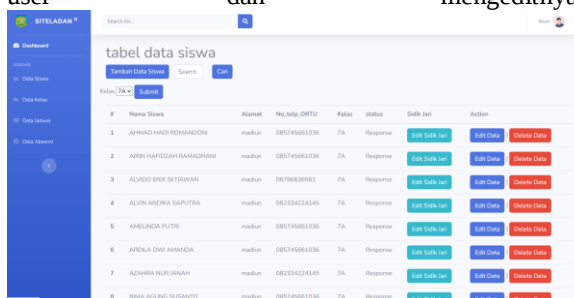


Gambar 7 Halaman Dashboard

Dari Gambar 7 di atas terdapat tiga ringkasan data yakni data siswa teladan akan menampilkan siswa teladan pada hari itu kemudian jumlah siswa dan jumlah siswa hadir pada hari itu

4.3. Data Siswa

Pada Gambar 8 di bawah di atas terdapat data siswa smp1 margomulyo. Dalam data siswa tersebut terdapat field data nama siswa alamat no hp kelas status data sidik jari. pada data user terdapat button untuk menambahkan data sidik jari dan menghapus data user dan mengeditnya.

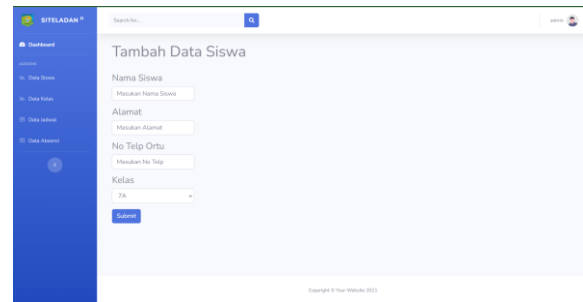


Gambar 8 Data Siswa

4.4. Tampilan Tambah Data Siswa

Pada Gambar 9 merupakan halaman tambah data siswa pada halaman inilah admin menambahkan data siswa yang akan terdaftar oleh system siteladan untuk melakukan absensi. Terdapat beberapa field seperti nama siswa alamat no tlp ortu dan kelas. Di field tersebut

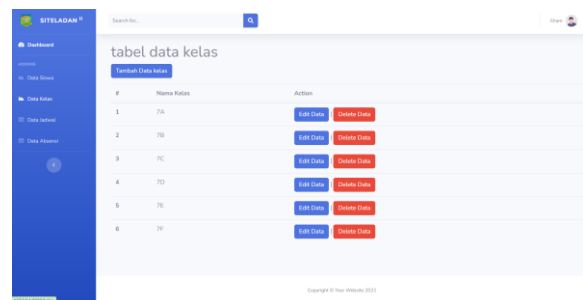
tidak boleh kosong semua harus terisi dengan benar untuk kebutuhan absensi.



Gambar 9 Data Persediaan

4.5. Tampilan Data Kelas

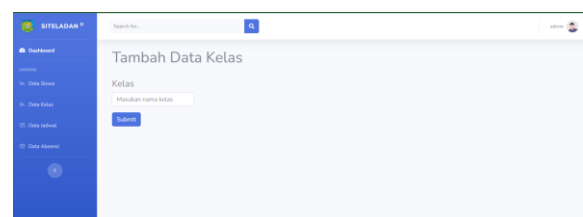
Pada Gambar 10 halaman data kelas dalam halaman data kelas terdapat tabel nama kelas terdapat fitur menambahkan data kelas mengedit data dan menghapus data. Data kelas ini di relasikan ke dalam data siswa.



Gambar 10 Tampilan Data Kelas

4.6. Tampilan Halaman Data Kelas

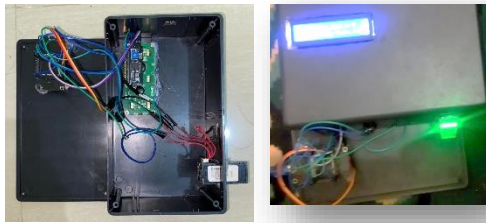
Pada Gambar 11 merupakan halaman tambah data kelas halaman ini berfungsi untuk menambahkan kelas yang ada di smp 1 margomulyo penambahan data kelas ini disesuaikan dengan siswa yang terdaftar di sistem. Karena data kelas ini di relasikan ke dalam data siswa. Data siswa akan mengambil data kelas yang sesuai dengan siswa tersebut.



Gambar 11 Halaman Data Kelas

4.7. Alat Absensi Sidik Jari

Gambar 12 Alat absensi sidik jari



Alat absensi siteladan ini adalah sebuah perangkat yang dirancang untuk mengelola proses absensi dengan menggunakan sensor sidik jari. Perangkat ini memiliki komponen utama berupa sensor sidik jari, LCD Liquid Crystal, NodeMCU ESP8266 sebagai controller, dan buzzer.

4.8. Pengujian Black Box

Tabel 2 Pengujian Black Box Sidik Jari

No.	Fungsi Pengujian	Deskripsi	Hasil Pengujian
1	Registrasi Siswa Baru	Memverifikasi kemampuan aplikasi dalam meregistrasi siswa baru	Lulus
2	Pendaftaran Sidik Jari	Memastikan kemampuan aplikasi dalam mendaftarkan sidik jari siswa	Lulus
3	Absensi Siswa	Menguji apakah aplikasi dapat melakukan absensi siswa	Lulus
4	Pengolahan Data Absensi	Menguji kemampuan aplikasi dalam mengolah dan menyimpan data absensi siswa	Lulus

Tabel 3 Pengujian Black Box Admin

No.	Fungsi Pengujian	Deskripsi	Hasil Pengujian
1	Search Siswa	Menguji kemampuan aplikasi dalam melakukan pencarian data siswa	Lulus
2	Login Admin	Memverifikasi kemampuan aplikasi dalam mengautentikasi login admin	Lulus
3	Logout Admin	Memastikan bahwa admin dapat keluar dari akun dengan aman	Lulus
4	Hak Akses Admin	Memeriksa bahwa hanya admin yang memiliki hak akses tertentu dalam aplikasi	Lulus
5	Validasi Input	Menguji apakah aplikasi dapat melakukan validasi input pada halaman login	Lulus

Keterangan :

Lulus : fitur sesuai dengan yang di harapkan

Tidak Lulus : fitur tidak sesuai dengan harapan

Tabel 2 merupakan pengujian blackbox sensor sidik jari pada alat. Tabel 3 merupakan pengujian aplikasi siteladan. Setiap fungsi pengujian memiliki deskripsi yang menjelaskan tujuan dan fungsionalitas yang diuji. Kriteria keberhasilan menentukan standar keberhasilan untuk setiap fungsi pengujian. Hasil pengujian menunjukkan apakah fungsi pengujian tersebut lulus atau tidak lulus sesuai dengan kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan.

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa fungsi search dapat mencari data siswa dengan akurat dan cepat, sedangkan fungsi login admin dapat mengautentikasi login admin dengan sukses. Selain itu, pengujian juga memeriksa bahwa admin dapat keluar dari akun dengan aman, memiliki hak akses tertentu, validasi input dapat berfungsi dengan baik, mekanisme reset password admin berhasil, dan keamanan login terjaga.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi pengujian telah lulus sesuai dengan kriteria keberhasilan yang ditetapkan. Ini menandakan bahwa aplikasi Siteladan memiliki kemampuan yang baik dalam menjalankan fungsi search dan login admin, serta memenuhi persyaratan keberhasilan yang diharapkan.

4.9. Pengujian fungsionalitaas

Pada tabel 4 merupakan pengujian fungsional. Pengujian fungsional merupakan pengujian dari fungsi-fungsi yang ada pada website rancang bangun aplikasi siteladan absensi siswa menggunakan sidik jari studi kasus smp negeri 1 margomulyo berbasis iot pengujian ini berfungsi sebagai cara untuk mengetahui setiap fungsi dari website apakah berfungsi dengan semestinya atau tidak.

Tabel 4 Pengujian data real dan sistem

No.	Deskripsi Pengujian	Langkah Pengujian	Hasil Pengujian
1	Registrasi siswa baru	1. Buka aplikasi web 2. Pilih menu registrasi siswa 3. Isi form registrasi dengan data siswa baru 4. Klik tombol "Registrasi"	Berhasil
2	Absensi siswa dengan sidik jari terdaftar	1. Buka aplikasi web 2. Pilih menu absensi siswa 3. Tempatkan sidik jari siswa yang terdaftar di sensor 4. Sidik jari dikenali dan absensi berhasil tercatat	Berhasil

No.	Deskripsi Pengujian	Langkah Pengujian	Hasil Pengujian
3	Absensi siswa dengan sidik jari tidak terdaftar	1. Buka aplikasi web 2. Pilih menu absensi siswa 3. Tempatkan sidik jari siswa yang tidak terdaftar di sensor 4. Sidik jari tidak dikenali dan pesan kesalahan ditampilkan	Gagal
4	Tampilan data absensi siswa	1. Buka aplikasi web 2. Pilih menu data absensi siswa 3. Pilih kelas dan tanggal absensi 4. Data absensi siswa ditampilkan dengan benar	Berhasil
5	Validasi input kosong	1. Buka aplikasi web 2. Pilih menu registrasi siswa 3. Biarkan salah satu field input kosong 4. Klik tombol "Registrasi"	Gagal
6	Validasi format input yang salah	1. Buka aplikasi web 2. Pilih menu registrasi siswa 3. Isi salah satu field input dengan format yang tidak sesuai (misalnya, email tanpa "@" atau tanggal lahir dengan format yang salah) 4. Klik tombol "Registrasi"	Gagal

Keterangan :

Berhasil : berhasil masuk ke dalam fitur sesuai dengan langkah pengujian

Gagal : gagal masuk ke dalam fitur sesuai dengan langkah pengujian

4.10. Pegujian Sensor Fingerprint

Pengujian sensor fingerprint merupakan pengujian dari sensor fingerprint yang di gunakan siswa untuk absensi pada aplikasi rancang bangun aplikasi siteladan absensi siswa menggunakan sidik jari studi kasus smp negeri 1 margomulyo berbasis iot pengujian ini di lakukan guna mengetahui apakah sensor fingerprint berjalan dengan semestinya atau tidak.

No.	Deskripsi Pengujian	Hasil Pengujian
4	Sidik jari dengan kualitas buruk dikenali	Gagal
5	Sidik jari dengan posisi yang berbeda dikenali	Gagal

Keterangan :

Berhasil : berhasil mendapatkan data sidik jari

Gagal : gagal mendapatkan data sidik jari

Tabel 5 Pengujian data real dan sistem

No.	Deskripsi Pengujian	Hasil Pengujian
1	Sidik jari yang terdaftar dikenali	Berhasil
2	Sidik jari yang tidak terdaftar dikenali	Gagal
3	Sidik jari yang tidak lengkap dikenali	Gagal

Pada tabel 5 merupakan tabel pengujian sensor sidik jari dari aplikasi rancang bangun aplikasi siteladan absensi siswa menggunakan sidik jari studi kasus smp negeri 1 margomulyo berbasis iot pengujian ini di lakukan dengan cara menguji sidik jari yang terdaftar oleh system denganmelihat hasil pengujian dari hasil pengujian dapat di simpulkan bahwa sensor sidik jari berjalan dengan semestinya.

4.11. Pegujian Browser

Tabel 6 Pengujian Browser

No.	Browser	Versi	Sistem Operasi	Deskripsi Pengujian	Hasil Pengujian
1	Google Chrome	94.0.4606.71	Windows 10	Memuat halaman beranda website	Berhasil
2	Mozilla Firefox	94.0.1	Windows 10	Memuat halaman beranda website	Berhasil
3	Microsoft Edge	94.0.992.38	Windows 10	Memuat halaman beranda website	Berhasil
4	Mozilla Firefox	94.0.1	Ubuntu 20.04 LTS	Memuat halaman beranda website	Berhasil
5	Google Chrome	94.0.4606.71	Ubuntu 20.04 LTS	Memuat halaman beranda website	Berhasil

Pada tabel 6 diatas merupakan pengujian fungsionalitas browser. Dari hasil pengujian yang di lakukan semua browser dapat berjalan dengan semestinya mulai dari windows dengan Microsoft dan browser yang ada berjalan dengan semestinya dengan responsifitas yang sesuai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini, perancangan aplikasi bernama Siteladan yang menggunakan teknologi sidik jari untuk melakukan absensi siswa di SMP Negeri 1 Margomulyo. Aplikasi ini berbasis IoT, yang memungkinkan pengumpulan data sidik jari secara langsung dan pengiriman data tersebut ke server untuk verifikasi dan pencatatan kehadiran siswa. Dalam pembangunan aplikasi ini di peroleh beberapa kesimpulan sistem dapat berjalan dengan baik dapat di

lihat dalam pengujian blackbox sesuai dengan yang di harapkan. Fungsi dari setiap fitur yang di sediakan pada aplikasi siteladan dapat berfungsi sesuai dengan yang di harapkan. Sensor *finngerprint* dapat mendeteksi sidik jari yang terdaftar sesuai dengan yang di harapkan apabila sidik jari tidak terdaftar maka akan gagal melakukan absensi. Aplikasi siteladan dapat berjalan di berbagai browser dan memiliki responsifitas yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Dedi Setyawan,2019,Perancangan Absensi Karyawan Menggunakan Sidik Jari".
- [2] R. dan T. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, "Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah," Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, 2023.

- <https://dapo.kemdikbud.go.id/sekolah/16DFA0EFAD1249A528D3> (accessed Jul. 15, 2023).
- [3] B. R. P. Utami, I. W. A. Arimbawa, and F. Bimantoro, "Sistem presensi siswa berbasis internet of things menggunakan sensor sidik jari pada SMK perhotelan 45 mataram," *J. Teknol. Informasi, Komputer, Dan Apl.*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [4] D. Setyawan, K. Kurniabudi, and L. Y. Astri, "Perancangan Absensi Karyawan Menggunakan Sidik Jari Berbasis Raspberry Pi (Studi Kasus: Kantor Dinas Pengendalian Penduduk Dan Kelurga Berencana Muaro Jambi)," *J. Ilm. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–19, 2019.
- [5] H. S. Thenady, A. Setiawan, and A. Noertjahyana, "Pembuatan Program Absensi Sidik Jari untuk Bagian Pergudangan PT. Puji Surya Indah."
- [6] L. Octaviani, "ANALISIS PENERAPAN ABSENSI SIDIK JARI (FINGERPRINT) PADA APARATUR SIPIL NEGARA DI KANTOR KECAMATAN SAMARINDA ILIR KOTA SAMARINDA," vol. 7, no. 4, pp. 1823–1834, 2019.
- [7] R. A. Rachman and E. Haryatmi, "RANCANG BANGUN ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN SIDIK JARI PADA RASPBERRY PI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SECARA REAL TIME," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 23, no. 3, pp. 154–165, 2018, doi: 10.35760/ik.2018.v23i3.2371.
- [8] N. Ransi, M. A. Izzah, A. Arman, A. Tenriawaru, L. Surimi, and E. Cahyono, "IMPLEMENTASI WEB SERVICE MENGGUNAKAN REST API UNTUK INTEGRASI DATA TATA NASKAH DINAS PADA APLIKASI OFC UNIVERSITAS HALU OLEO," *Just TI (Jurnal Sains Terap. Teknol. Informasi)*, vol. 14, no. 2, pp. 1–9, 2022.
- [9] A. M. Khafi, D. Erwanto, and Y. B. Utomo, "Sistem kendali suhu dan kelembaban pada greenhouse tanaman sawi berbasis IoT," *Gener. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 37–45, 2019.
- [10] A. Martulandi and D. Setiawan, "Sistem Kehadiran Biometrik Sidik Jari Menggunakan IoT yang Terintegrasi dengan Telegram," *Eng. Math. Comput. Sci. J.*, vol. 3, no. 3, pp. 103–107, 2021.