

**IMPLEMENTASI INTEGRASI MESIN FINGERPRINT DENGAN SISTEM
PRESENSI DOSEN BERBASIS WEB
(STUDI KASUS: UNIVERSITAS AKI)**

**IMPLEMENTATION OF FINGERPRINT MACHINE INTEGRATION WITH WEB-
BASED LECTURER ATTENDANCE SYSTEM
(CASE STUDY: AKI UNIVERSITY)**

Thepanus Saguruk¹, Yohana Tri Widayati², Cristeddy Asa Bakti³

Universitas AKI Semarang^{1,2,3}

sagurukthepanus@gmail.com¹

ABSTRACT

Lecturer attendance is a crucial element in supporting the effectiveness of the learning process in higher education. However, the use of manual or semi-digital attendance systems often leads to issues such as delayed data processing, potential manipulation, and lack of real-time access. This study aims to implement the integration of fingerprint machines with a web-based lecturer attendance system at Universitas AKI to enhance the efficiency and accuracy of attendance recording. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method, consisting of requirements planning, user design, construction, and cutover stages. Data were collected through direct observation, interviews, and literature review. The developed system integrates the Fingerspot Revo W-230N fingerprint device with a web application using EasyLink SDK as middleware, and stores attendance data in a MySQL database. Testing using Black Box Testing confirmed that all system functions work effectively, including real-time attendance, automatic synchronization, live display, and report export features. This system successfully improves the speed, accuracy, and transparency of digital lecturer attendance management.

Keywords: *Lecturer Attendance, Fingerprint, Web-Based System, System Integration, Real-time, RAD.*

ABSTRAK

Presensi dosen merupakan elemen penting dalam menunjang efektivitas proses pembelajaran di perguruan tinggi. Namun, sistem presensi manual maupun semi-digital yang masih digunakan menimbulkan kendala seperti keterlambatan rekap data, potensi manipulasi, dan keterbatasan akses real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan integrasi mesin fingerprint dengan sistem presensi dosen berbasis web di Universitas AKI guna meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran. Metode pengembangan yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD), yang mencakup tahapan requirements planning, user design, construction, dan cutover. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara, serta studi literatur. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan mesin Fingerspot Revo W-230N dengan aplikasi web menggunakan EasyLink SDK sebagai middleware, serta menyimpan data ke dalam basis data MySQL. Hasil pengujian menggunakan Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik, termasuk fitur presensi real-time, sinkronisasi otomatis, tampilan display live, serta ekspor laporan. Sistem ini berhasil meningkatkan kecepatan, akurasi, dan transparansi pengelolaan presensi dosen secara digital.

Kata kunci: Presensi Dosen, Fingerprint, Web, Integrasi Sistem, Real-time, RAD.

PENDAHULUAN

Presensi dosen merupakan komponen esensial dalam menjamin kelancaran proses perkuliahan di perguruan tinggi. Tingkat kehadiran dosen berkorelasi langsung dengan efektivitas proses pembelajaran, sehingga pencatatan kehadiran harus dilakukan secara akurat, efisien, dan dapat diakses secara real-time. Dalam konteks ini, sistem presensi tidak hanya menjadi alat administratif, tetapi juga instrumen

evaluatif terhadap kinerja dosen (Syofian, 2020).

Namun, realitas di berbagai institusi pendidikan tinggi menunjukkan bahwa pencatatan presensi dosen masih banyak dilakukan secara manual, seperti melalui tanda tangan di lembar presensi. Metode konvensional ini menyimpan sejumlah kelemahan, antara lain lambatnya proses rekapitulasi data, potensi manipulasi

kehadiran, serta keterbatasan akses untuk pemantauan waktu nyata.

Kemajuan teknologi informasi telah menghadirkan solusi alternatif melalui perangkat biometrik, salah satunya adalah fingerprint scanner. Teknologi fingerprint memanfaatkan karakteristik unik sidik jari sebagai identifikasi personal dengan tingkat akurasi yang tinggi (Wibowo, 2021). Penggunaan mesin fingerprint secara luas terbukti meningkatkan efisiensi dalam sistem presensi, baik di sektor industri maupun pendidikan.

Universitas AKI menjadi salah satu institusi yang telah mengimplementasikan mesin fingerprint dalam proses pencatatan kehadiran dosen. Akan tetapi, proses integrasi data dari perangkat fingerprint ke sistem informasi akademik masih dilakukan secara manual, yakni dengan memindahkan data melalui media USB. Keterbatasan ini mengakibatkan proses monitoring kehadiran menjadi tidak optimal dan memerlukan waktu serta tenaga tambahan.

Menyikapi hal tersebut, diperlukan pengembangan sistem presensi dosen berbasis web yang terintegrasi secara langsung dengan mesin fingerprint. Sistem ini dirancang untuk memungkinkan pengambilan data secara otomatis dan penyimpanan ke dalam basis data terpusat, sehingga informasi kehadiran dapat diakses secara real-time oleh pihak akademik melalui antarmuka web.

Penelitian ini mengungkap studi kasus di Universitas AKI dengan fokus pada integrasi perangkat fingerprint Fingerspot Revo W-230N ke dalam sistem presensi berbasis web. Pengembangan sistem menggunakan pendekatan metodologi Rapid Application Development (RAD), yang menekankan kecepatan pembangunan sistem melalui iterasi prototipe serta keterlibatan aktif pengguna dalam proses desain dan evaluasi.

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) membangun sistem presensi dosen berbasis web yang terintegrasi dengan mesin fingerprint; (2)

menerapkan pencatatan kehadiran dosen secara otomatis ke dalam database; dan (3) mempermudah proses rekapitulasi serta monitoring kehadiran dosen oleh pihak akademik.

Manfaat dari penelitian ini mencakup beberapa aspek, antara lain: peningkatan efisiensi manajemen kehadiran dosen di lingkungan kampus, pengembangan wawasan peneliti dalam integrasi sistem informasi berbasis web dengan perangkat keras, serta menjadi referensi awal bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan sistem presensi berbasis biometrik di lingkungan pendidikan.

Untuk memastikan arah penelitian yang terfokus, pembatasan masalah dalam studi ini meliputi: (1) ruang lingkup terbatas pada Universitas AKI; (2) penggunaan perangkat fingerprint Fingerspot Revo W-230N; (3) sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL; serta (4) tidak mencakup pengembangan aplikasi mobile.

Melalui pengembangan dan implementasi sistem ini, diharapkan akan tercipta solusi presensi digital yang akurat, efisien, dan mampu mendukung transformasi digital di lingkungan akademik, khususnya dalam pengelolaan data kehadiran dosen secara terintegrasi dan real-time.

METODE

Metode Pengumpulan Data

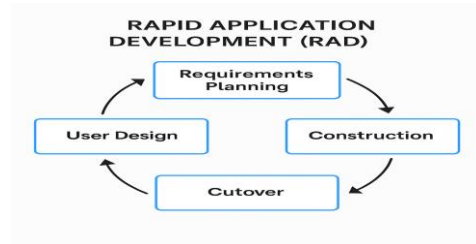
Penelitian ini menggunakan tiga metode utama dalam pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara serta studi literatur. Observasi dilakukan secara langsung di Universitas AKI untuk mengamati proses presensi dosen yang telah menggunakan mesin fingerprint namun belum terintegrasi dengan sistem berbasis web. Tujuan observasi adalah memahami alur kerja yang ada, mengidentifikasi kendala, serta mengevaluasi potensi integrasi sistem secara otomatis dan real-time.

Selain itu, wawancara dilakukan dengan staf akademik sebagai pengguna langsung sistem untuk memperoleh informasi mendalam terkait kebutuhan, keterbatasan sistem saat ini, serta harapan terhadap sistem presensi yang akan dikembangkan. Studi literatur dilakukan dengan menelusuri berbagai sumber ilmiah, seperti jurnal, buku, dan dokumentasi teknis, untuk membangun dasar teori dan kerangka konseptual dalam pengembangan sistem presensi dosen berbasis web. Kajian mencakup topik sistem informasi, biometrik fingerprint, metode RAD, serta integrasi perangkat keras dengan sistem digital.

Menurut Zed (2014), studi pustaka penting untuk memahami isu penelitian secara mendalam dan menghindari duplikasi. Selain itu, studi ini membantu menyusun metodologi dan mengidentifikasi research gap yang dapat menjadi dasar inovasi sistem (Anggraeni & Hidayat, 2021). Ketiga metode ini bertujuan untuk memperoleh data kontekstual yang akurat sebagai dasar perancangan sistem yang relevan dan efektif.

Metode Pengembangan Sistem Presensi

Penelitian ini menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dengan pendekatan prototyping, yang menekankan pada kecepatan dan fleksibilitas pengembangan sistem melalui tahapan iteratif. Metode ini dipilih karena melibatkan pengguna secara aktif dalam proses evaluasi desain, khususnya antarmuka pengguna. Tujuan penggunaan RAD adalah untuk membangun sistem presensi dosen berbasis web yang terintegrasi langsung dengan mesin fingerprint Fingerspot Revo W-230N, sehingga memungkinkan pencatatan kehadiran secara otomatis dan real-time.



Gambar 1. Tahapan Metode Rapid Application Development (RAD)

Metode Rapid Application Development (RAD) dalam penelitian ini terdiri dari empat tahap utama:

1. **Requirements Planning**
Peneliti melakukan observasi langsung terhadap sistem presensi di Universitas AKI untuk merumuskan kebutuhan sistem baru yang lebih otomatis dan terintegrasi.
2. **User Design**
Rancangan antarmuka sistem (UI) dibuat menggunakan pendekatan prototyping secara iteratif, meliputi tampilan login, dashboard, dan display presensi real-time.
3. **Construction**
Pengembangan sistem dilakukan menggunakan PHP (CodeIgniter), MySQL, dan integrasi dengan EasyLink SDK untuk menghubungkan mesin fingerprint dengan aplikasi web. Fitur utama mencakup sinkronisasi data, manajemen kehadiran, dan pelaporan real-time.
4. **Cutover**
Sistem diimplementasikan langsung di Universitas AKI dan diuji menggunakan Black Box Testing dan User Acceptance Test (UAT) untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai fungsi.

Teknik Analisis Data

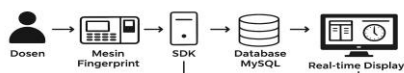
Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk menggambarkan hasil observasi dan wawancara secara mendalam dan kontekstual. Teknik ini membantu peneliti memahami kebutuhan sistem, merancang solusi yang sesuai, serta mengevaluasi implementasi berdasarkan kondisi riil di lapangan. Menurut Sugiyono (2017), analisis kualitatif bertujuan mengungkap

makna di balik data dan menyajikan gambaran fenomena secara holistik untuk menghasilkan kesimpulan yang komprehensif.

Alur Sistem

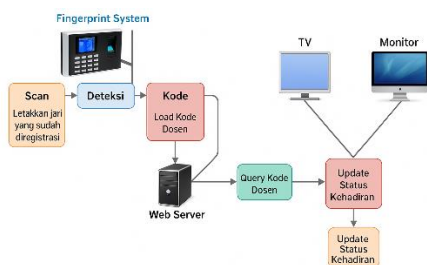
Sistem presensi dosen berbasis web ini mengintegrasikan mesin fingerprint dengan aplikasi web melalui SDK EasyLink. Saat dosen memindai sidik jari, data dikirim ke server lokal melalui jaringan dan diproses oleh SDK untuk disimpan ke dalam database MySQL.

Data kehadiran kemudian ditampilkan secara otomatis di aplikasi web dalam bentuk daftar presensi dan laporan real-time. Admin dapat memantau, mengelola, serta mengekspor data kehadiran melalui antarmuka sistem.



Gambar 2. Alur Sistem Presensi Dosen Berbasis Web

Sistem presensi real-time memungkinkan pencatatan kehadiran dosen secara otomatis tanpa proses manual. Setelah dosen memindai sidik jari di mesin fingerprint, data dikirim melalui EasyLink SDK, disimpan otomatis ke database MySQL, dan langsung ditampilkan pada halaman display web secara real-time.



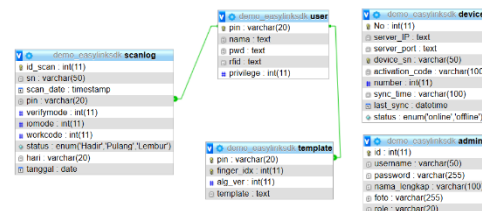
Gambar 3. Alur Sistem Presensi Real-Time

Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan representasi visual dari struktur basis data yang menggambarkan entitas, atribut, dan hubungan antarentitas. ERD membantu

merancang basis data secara sistematis dan mengurangi redundansi. Dalam sistem presensi dosen berbasis web yang terintegrasi dengan mesin fingerprint, terdapat lima entitas utama:

- Admin: Menyimpan data akun administrator, digunakan untuk otentikasi.
- User (Dosen): Menyimpan informasi dosen (pin, nama, RFID), menjadi pusat relasi ke entitas lain.
- Template: Menyimpan data sidik jari berdasarkan pin dan indeks jari.
- Scanlog: Menyimpan catatan kehadiran yang terhubung ke user melalui pin.
- Device: Menyimpan informasi mesin fingerprint seperti IP dan status koneksi.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram Sistem Presensi Dosen Berbasis Web

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Basis Data

Basis data dalam sistem ini berfungsi sebagai pusat penyimpanan seluruh informasi, mencakup data dosen, catatan presensi, dan perangkat fingerprint yang terhubung. Perancangannya disesuaikan dengan kebutuhan fungsional agar mendukung pengelolaan data secara efisien dan sinkronisasi otomatis dengan mesin fingerprint. Sistem ini menggunakan basis data bernama u1673733_siwan, yang terdiri dari beberapa tabel utama, salah satunya adalah tabel admin yang berfungsi untuk mengelola data pengguna.

Tabel 1. Tabel Admin

Nama Kolom	Jenis/Tipe	Panjang karakter	Keterangan
id	bigint	11	Primary Key
username	varchar	50	
password	varchar	255	
nama_lengkap	varchar	100	
foto	varchar	255	
role	varchar	20	

Tabel 2. Tabel Device

Nama Kolom	Jenis/Tipe	Panjang Karakter
server_IP	text	11
server_port	text	
device_sn	varchar	50
activation_code	varchar	100
number	bigint	11
status	enum	('online', 'offline')

Tabel 3. Tabel Scanlog

Nama Kolom	Jenis/Tipe	Panjang Karakter	Keterangan
id_scan	int	10	Primary Key
sn	varchar	50	
scan_date	timestamp		
pin	varchar	50	foreign key
verifymode	int	11	
iomode	int	11	
workcode	int	11	
status	enum	'Hadir','Pulang','Le mbur'	
hari	varchar	20	
tanggal	date		

Tabel 4. Tabel Template

Nama Kolom	Jenis/Tipe	Panjang Karakter
pin	varchar	20
finger_idx	int	11
alg_ver	int	11
template	text	

Tabel 5. Tabel User

Nama Kolom	Jenis/Tipe	Panjang Karakter	Keterangan
pin	varchar	20	Foreign Key
nama	text		
pwd	text		
rfid	text		
privilege	int	11	

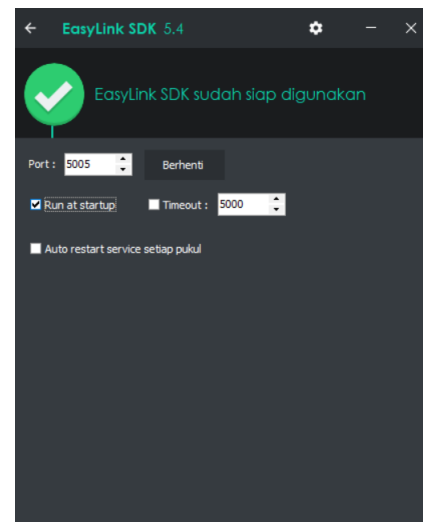
Integrasi Mesin Fingerprint dengan Sistem Web

Pada proses integrasi antara mesin fingerprint Revo W-230N dengan sistem presensi dosen berbasis web dilakukan melalui dukungan perangkat lunak EasyLink SDK yang disediakan oleh penyedia mesin. EasyLink SDK berperan sebagai perantara komunikasi antara perangkat fingerprint yang terpasang secara lokal dengan sistem berbasis web. Tujuan dari integrasi ini adalah untuk memastikan bahwa setiap aktivitas pemindaian sidik jari (scanlog) oleh dosen dapat secara otomatis dikirim, direkam, dan tersimpan dalam basis data sistem presensi. Proses

pengaturan integrasi ini dilakukan melalui dua komponen utama, yaitu konfigurasi aplikasi EasyLink SDK dan penyesuaian file konfigurasi device.ini sebagai pengatur parameter koneksi mesin.

EasyLink SDK merupakan aplikasi bawaan dari mesin fingerprint middleware yang berfungsi untuk menjembatani komunikasi antara mesin fingerprint dengan sistem web. Aplikasi ini dijalankan secara lokal di komputer server dan secara otomatis menangkap data yang dikirim oleh mesin fingerprint.

Konfigurasi awal EasyLink SDK dilakukan dengan menentukan port komunikasi, waktu jeda (timeout), dan pengaturan auto start agar aplikasi berjalan secara otomatis saat komputer dinyalakan. Port yang digunakan harus sesuai dengan pengaturan pada mesin fingerprint, misalnya port 5005 untuk tipe Revo W-230N. Pengaturan ini memastikan bahwa data scan dari mesin dapat diterima dan diteruskan ke alamat API sistem presensi. Berikut gambar menunjukkan tampilan antarmuka EasyLink SDK

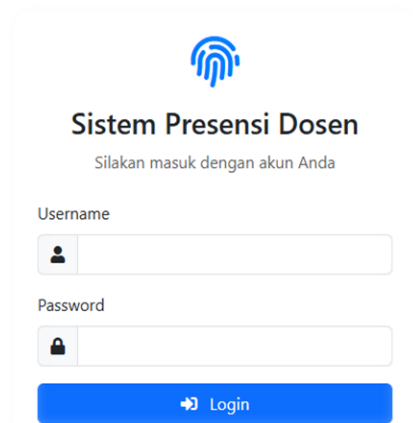
**Gambar 5. Aplikasi EasyLink SDK**

Selain melalui antarmuka aplikasi, pengaturan koneksi juga dilakukan melalui file device.ini yang berada dalam folder instalasi EasyLink SDK. File ini berisi konfigurasi penting yang mendefinisikan identitas dan parameter koneksi setiap mesin fingerprint yang digunakan.

Setelah proses pemindaian sidik jari dilakukan oleh dosen menggunakan mesin fingerprint, data yang dihasilkan akan ditangkap oleh aplikasi EasyLink SDK dan diteruskan ke sistem web lokal. Sistem ini secara otomatis mencatat data ke dalam basis data lokal, kemudian mengirimkannya ke server hosting melalui endpoint API. Proses pengiriman dilakukan menggunakan metode POST dengan format application/x-www-form-urlencoded.

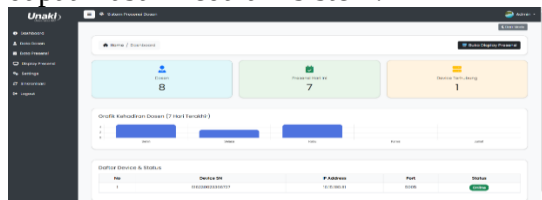
Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan langkah dimana sistem informasi yang sudah dirancang sebelumnya akan di terapkan pada web server baik lokal maupun dengan server hosting. Dengan tujuan apakah rancangan tersebut berhasil atau tidak.



Gambar 6. Halaman Login Admin

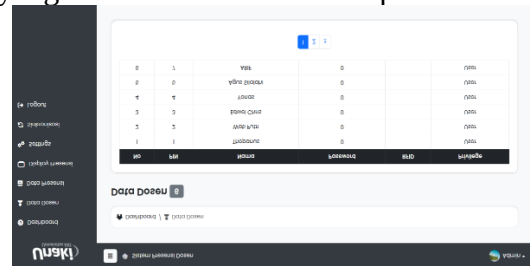
Tampilan login ini merupakan awal akses sistem, di mana pengguna dengan peran sebagai admin harus memasukkan username dan password yang valid untuk dapat masuk kedalam sistem.



Gambar 7. Halaman Dashboard

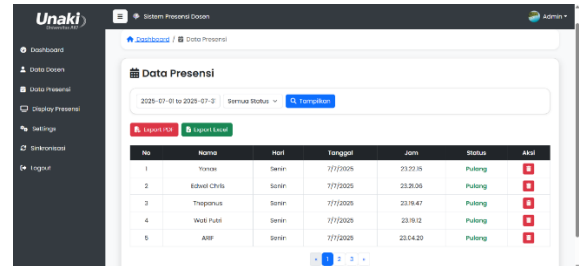
Setelah login, admin akan diarahkan ke halaman dashboard yang menampilkan ringkasan statistik real-time, seperti jumlah dosen terdaftar, data presensi hari ini, dan jumlah perangkat fingerprint yang

terhubung, disajikan dalam tampilan kartu yang informatif dan mudah dipahami.



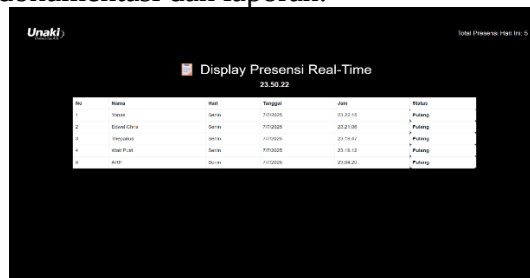
Gambar 8. Halaman Data Dosen

Pada halaman data dosen, admin hanya memiliki hak akses untuk melihat daftar dosen yang tersinkron dari mesin fingerprint oleh teknisi. Data disimpan otomatis ke dalam database, dan admin tidak dapat menyinkronkan atau menghapus data, guna menjaga integritas sistem.



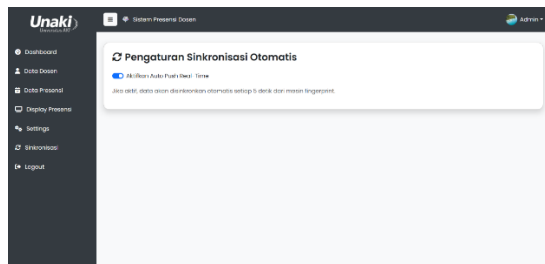
Gambar 9. Halaman Data Presensi

Pada halaman data presensi, admin dapat melihat dan memfilter daftar kehadiran dosen yang terekam otomatis, lengkap dengan informasi nama, tanggal, waktu, dan status. Data ini juga dapat diekspor ke format PDF atau Excel untuk dokumentasi dan laporan.

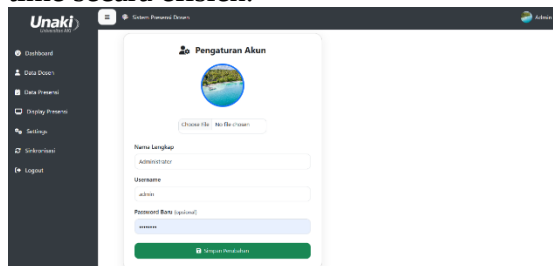


Gambar 10. Halaman Display Presensi

Display Presensi Real-Time menampilkan data kehadiran dosen secara live dari mesin fingerprint, dengan desain latar hitam dan teks kontras tinggi agar mudah terbaca dari jarak jauh. Informasi yang ditampilkan mencakup nama dosen, hari, tanggal, jam scan, dan status, serta total presensi hari ini yang otomatis ter-update di pojok kanan atas.

**Gambar 11. Halaman Sinkronisasi**

Halaman Pengaturan Sinkronisasi Otomatis memungkinkan aktivasi fitur Auto Push Real-Time, yang menarik data kehadiran dari mesin fingerprint setiap 5 detik secara otomatis. Fitur ini memastikan data selalu terbaru tanpa perlu sinkronisasi manual, mendukung tampilan presensi real-time secara efisien.

**Gambar 12. Halaman Pengaturan Akun**

Halaman pengaturan akun memungkinkan admin atau teknisi memperbarui profil secara mandiri, termasuk nama lengkap, username, kata sandi, dan foto profil. Perubahan disimpan langsung ke database, mendukung kemudahan pengelolaan akun dan keamanan sistem.

Pengujian Sistem

Pengujian fungsionalitas menggunakan metode black box testing dilakukan untuk memastikan setiap fitur pada sistem presensi dosen berbasis web berfungsi sesuai harapan, dengan menguji input dan output tanpa melihat struktur kode, baik dari sisi admin maupun teknisi.

Tabel 6. Pengujian Black Box Testing

No	Fitur	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Login (Admin/Teknisi)	Sistem mengarahkan ke dashboard jika login benar, atau menampilkan error jika salah.	Berhasil
2.	Tes Koneksi Device	Saat teknisi klik tombol Tes koneksi akan menghasilkan status koneksi, apakah Terkoneksi atau Gagal sesuai kondisi jaringan dan IP/port yang dimasukkan.	Berhasil
3	Update IP Device	Teknisi mengubah IP/port mesin fingerprint lalu menyimpannya. Data tersimpan dan digunakan dalam komunikasi selanjutnya.	Berhasil
4	Sinkronisasi User	Teknisi saat klik tombol Get All User data user dari mesin fingerprint akan ditarik dan disimpan ke database.	Berhasil

5	Tombol kirim semua ke Hosting	Saat teknisi mengklik Kirim Semua ke Hosting, seluruh data dosen dikirim ke server hosting menggunakan API.	Berhasil
6	Tombol hapus semua	Saat teknisi klik Hapus Semua sistem akan menampilkan konfirmasi, lalu menghapus seluruh data dosen dari sistem dan dari hosting via API.	Berhasil
7	Tombol hapus per baris	Saat teknisi klik tombol hapus di baris dosen tertentu, data tersebut akan dihapus dari sistem lokal.	Berhasil
8	Export Laporan	Admin mengeksport laporan ke Excel atau PDF sesuai tanggal yang dipilih.	Berhasil
9	Edit profil admin/teknisi	Admin/ Teknisi mengubah data seperti nama dan foto, kemudian klik simpan.	Berhasil

Tabel 7. Hasil Pengujian Real-Time

No	Fitur	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Real-Time Scanlog Masuk	Setelah dosen memindai jari di mesin fingerprint, data presensi otomatis masuk ke database dan langsung tampil di halaman web	Berhasil
2	Waktu tampil di Web	Data presensi tampil dalam waktu kurang dari 3 detik setelah pemindaian dilakukan	Berhasil
3	Tanpa Refresh Manual	Halaman presensi menampilkan data baru tanpa perlu klik tombol atau refresh halaman	Berhasil
4	Display Presensi	Data yang sama juga muncul secara otomatis di halaman display untuk kebutuhan informasi.	Berhasil

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem presensi dosen berbasis web yang terintegrasi dengan mesin fingerprint (Fingerspot Revo W-230N) di Universitas AKI, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun telah berhasil mengintegrasikan perangkat fingerprint dengan aplikasi web menggunakan EasyLink SDK berbasis lokal. Integrasi ini memungkinkan proses pencatatan kehadiran dosen dilakukan secara otomatis dan real-time melalui jaringan lokal, serta dapat disinkronkan ke server hosting.

Sistem presensi yang dikembangkan juga mampu menyimpan data hasil pemindaian sidik jari dosen langsung ke dalam basis data, tanpa memerlukan proses manual seperti ekspor melalui flashdisk. Selain itu, sistem ini mendukung proses monitoring dan pelaporan kehadiran dosen secara lebih efektif dan efisien, serta mengurangi potensi manipulasi data karena

seluruh proses berjalan secara otomatis, real-time, dan tersentralisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D., & Hidayat, T. (2021). Pentingnya Studi Literatur dalam Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*.
- Anil K. Jain, Debayan Deb, J. J. E. (2021). *Biometrics: Trust, but Verify*.
- Ardhana, V. Y. P. (2024). Perancangan Sistem Informasi Kedai Kopi Menggunakan Metode Rapid Application Development. *JDMIS: Journal of Data Mining and Information Systems*, 2(1).
- Fingerspot. (2020). *EasyLink SDK user guide (v5.4)*. PT. Biometrik CitraSolusi.
<https://www.fingerspot.com>
- Jogiyanto, H. M. (2019). *Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*. Andi.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th Editi). Pearson.
- Pradnyana Putra, I. P. D. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Kehadiran Dosen Secara Realtime Berbasis Web. *International Journal of Natural Sciences and Engineering*, 4(1), 11–20.
- Saragi Napitu, R. C., Ramadhani, I. A., & Firman, F. (2020). Perancangan Sistem Absensi Berbasis Web pada Program Studi PTI UNIMUDA Sorong. *JURNAL PETISI (Pendidikan Teknologi Informasi)*, 1(2), 1–7.
<https://doi.org/10.36232/jurnalpetisi.v1i1.453>
- Sdk, E. (n.d.). *User 's Guide*.
- Syofian, I. (2020). *Biometrik dalam Sistem Informasi*. Graha Ilmu.
- Wibowo, H. (2021). Teknologi Fingerprint dalam Sistem Presensi. *Jurnal Sistem Informasi Dan Komputerisasi*, 9(1),

15–21.

- Zahrani, A. (2024). *MySQL: Mengenal database sejuta umat*.
<https://widyasecurity.com/2024/06/26/mysql-mengenal-database-sejuta-umat/>