

PEMANFAATAN RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR SEBAGAI PENGANTI SENSOR SIDIK JARI PADA SISTEM PRESENSI ANDROID

Dwi Senjaya A. Morang¹, Rahmat Siswanto², Sahrir³

^{1,2}Universitas Handayani Makassar, Universitas Muhammadiyah Palopo

e-mail: ¹dwi.senjaya15@gmail.com, ²rahmat@umpalopo.ac.id, ³sahrirpetta@umpalopo.ac.id,

ABSTRAK

Mesin biometric yang digunakan di kantor-kantor pemerintah daerah/swasta saat ini sebagian besar menggunakan sensor fingerprint sebagai sensor autentikasinya. Penggunaan sensor sidik jari ini berbahaya karena dapat menjadi media penyebaran virus. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu metode baru sebagai pengganti sensor fingerprint untuk sistem presensi pegawai dengan memanfaatkan alat yang sudah ada. Penelitian ini memanfaatkan kekuatan sinyal yang ditransmisikan oleh access point ke perangkat smartphone android untuk memvalidasi keberadaan perangkat pengguna di area access point dan mengirimkan datanya ke database melalui internet (internet of things). Perangkat android memindai nama hotspot (SSID) yang ada di sekitarnya kemudian mencocokkan daftar tersebut dengan daftar SSID yang ada pada database. Proses sinkronisasi dilakukan melalui API untuk mendapatkan informasi terbaru terkait saat ini, berdasar penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil, pegawai dapat melakukan presensi datang dan pulang sesuai dengan lokasi SSID yang telah terdaftar. Tombol datang akan aktif jika belum ada riwayat kedatangan pada saat itu dan tombol pulang akan aktif saat riwayat kedatangan sudah ada namun riwayat pulang belum ada. Aplikasi android akan menampilkan data presensi terkini dan riwayat presensi 10 hari terakhir.

Kata Kunci: IoT, RSSI, Smart Attendance System, Android

1. PENDAHULUAN

Perkembangan revolusi industri 4.0 saat ini berpengaruh besar terhadap cara masyarakat dalam melakukan berbagai aktifitas. Bukan hanya aktifitas manusia namun aktifitas antar perangkat juga ikut mengalami perubahan. Manusia dapat berinteraksi dengan perangkat secara effortless bahkan perangkat dapat saling terintegrasi sehingga komunikasi, self-monitoring, dan produksi dari alat-alat cerdas tersebut dapat dianalisis dan didiagnosa tanpa membutuhkan campur tangan manusia. Prinsip desain yang merupakan ciri dari Industri 4.0 dirangkum sebagai berikut: 1) Interconnection yaitu kemampuan mesin, alat, sensor dan pengguna yang terkoneksi dan berkomunikasi satu dengan lainnya melalui internet (Internet of Things) atau Internet of People (IoP); 2) Information Transparency yaitu transparansi data yang diberikan kepada operator dalam bentuk informasi yang komprehensif untuk mengambil keputusan untuk meningkatkan fungsionalitas; 3) Technical Assistance yaitu fasilitas pada sistem untuk membantu manusia dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah serta kemampuan untuk membantu manusia dengan tugas-tugas yang sulit atau tidak aman dengan resiko yang tinggi; 4) Decentralized Decision yaitu kemampuan sistem untuk membuat keputusan sendiri dan melakukan tugasnya se-otonom mungkin [1].

Prinsip kerja industri 4.0 ini telah diterapkan pada kantor-kantor pemerintah maupun swasta seperti pada penggunaan mesin presensi. Sistem presensi digunakan sebagai acuan untuk memonitoring dan menilai kehadiran pegawai pada suatu lembaga/instansi baik pemerintah maupun swasta mulai dari skala kecil sampai besar. Sistem presensi pada kantor pemerintah/swasta skala kecil masih banyak yang menggunakan sistem presensi manual paper based sedangkan pada skala menengah keatas sudah menerapkan sistem presensi biometric menggunakan sensor fingerprint (sidik jari) [2]. Mesin presensi biometric lainnya yang menggunakan sensor wajah, retina atau DNA memiliki harga yang jauh lebih mahal jika dibandingkan dengan mesin yang menggunakan sensor fingerprint. Oleh karena itu, mesin biometric dengan sensor fingerprint ini banyak digunakan sebagai mesin presensi di kantor-kantor pemerintah/swasta.

Peneliti telah melakukan survei lapangan pada 10 kantor pemerintah daerah dan 10 toko/perusahaan swasta yang menerapkan sistem presensi menggunakan mesin presensi. Hasil survei yang dilakukan oleh peneliti ditemukan bahwa semua kantor/perusahaan tersebut menggunakan mesin presensi fingerprint sebagai alat presensinya dan telah digunakan selama bertahun-tahun.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Mesin fingerprint yang digunakan tersebut terhubung dengan jaringan LAN sehingga mesin dapat diakses pada komputer yang memiliki network yang sama dengan mesin tersebut. Mesin ini memiliki software khusus berbasis desktop yang diinstall untuk mengakses mesin fingerprint. Melalui software ini operator dapat mengelola pengguna, melakukan monitoring kehadiran dan mencetak/meng-export hasil laporan presensi. Kelemahan mesin atau aplikasi presensi ini adalah 1) sulitnya integrasi dengan sistem informasi yang telah ada seperti sistem informasi kepegawaian, 2) informasi bersifat eksklusif hanya dapat diakses oleh operator, 3) hanya diakses secara intranet/lokal (LAN) dan tidak berbasis internet (IoT), 4) Kebersihan tidak terjamin karena menggunakan fingerprint dimana tangan/jari merupakan salah satu media penularan virus [3].

Beberapa studi sebelumnya terkait smart attendance telah diteliti seperti yang dilakukan oleh U. Koppikar, S. Hiremath, A. Shiralkar et al (2019) dalam artikelnya yang berjudul IoT based Smart Attendance Monitoring Systems using RFID [4], U. Eze Peter, C. Joe Uzuegbu, L. Uzoechi et al (2013) dalam artikelnya berjudul Biometric-based attendance system with remote real-time monitoring for tertiary institutions in developing countries [5] dan M. Akbar, P. Sarker, A. Mansoor et al (2019) dalam artikelnya yang berjudul Face Recognition and RFID Verified Attendance System [6]. Namun, penelitian-penelitian tersebut memerlukan perangkat-perangkat tambahan sebagai sensor untuk implementasinya.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan metode lain sebagai pengganti sensor fingerprint dalam sistem presensi yang lebih terjangkau, efisien dan sesuai dengan perkembangan teknologi serta kondisi saat ini. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka peneliti merancang dan membangun sebuah sistem/mesin berbasis IoT yang dapat mendeteksi kehadiran pegawai di tempat kerjanya dengan memanfaatkan perangkat yang telah ada (existing) yaitu WiFi. Pemindaian Access Point (AP) oleh perangkat pemindai (smartphone) diperoleh informasi berupa nama SSID, BSSID dan RSSI.

Sistem yang dirancang dan dibangun oleh peneliti menyajikan transparansi data dimana informasi terkait presensi pegawai mulai dari waktu datang dan pulang sampai pada jumlah denda yang didapatkan setiap hari dapat dimonitoring dan dianalisis menggunakan aplikasi berbasis android dan web.

Harapan peneliti dari hasil penelitian ini yaitu sistem presensi berbasis IoT dengan memanfaatkan RSSI pada WiFi ini dapat diterapkan pada instansi kantor pemerintah/swasta sebagai pengganti dari mesin presensi dengan sensor fingerprint yang beresiko menjadi media penularan virus.

2.1 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merujuk pada benda, alat atau sistem yang disematkan modul, sensor, perangkat lunak, dan teknologi lain dengan tujuan untuk menghubungkan atau bertukar data dengan perangkat dan atau sistem lainnya melalui internet. Industri 4.0 tidak dapat dipisahkan dengan IoT karena merupakan bagian integral dari desain Industri 4.0 yang memungkinkan komunikasi manusia dengan perangkat maupun perangkat dengan perangkat lainnya [7].

2.2 RSSI

Kekuatan sinyal *Access Point (AP)* dinamakan received signal strength indicator (RSSI) yang informasi luarannya berupa angka dalam satuan desibel (db), semakin kecil angkanya maka semakin kuat/dekat perangkat pemindai dengan perangkat WiFi [8]. RSSI dapat dikonversi kedalam jarak menggunakan persamaan (1)

$$D = 10 \left(\frac{A - RSSI}{10 * N} \right) \quad (1)$$

Berdasarkan persamaan 1, D merupakan *distance* atau jarak, A merupakan kekuatan sinyal *access point* pada jarak 1 meter, RSSI merupakan kekuatan sinyal yang ditangkap oleh perangkat, sedangkan N merupakan nilai konstanta untuk *environmental factor* dengan nilai 1-4.

Persamaan ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi lebih dalam jika ingin membuat sistem untuk menentukan posisi objek berdasarkan jarak antara perangkat dengan sumber AP [8].

3. METODE PENELITIAN

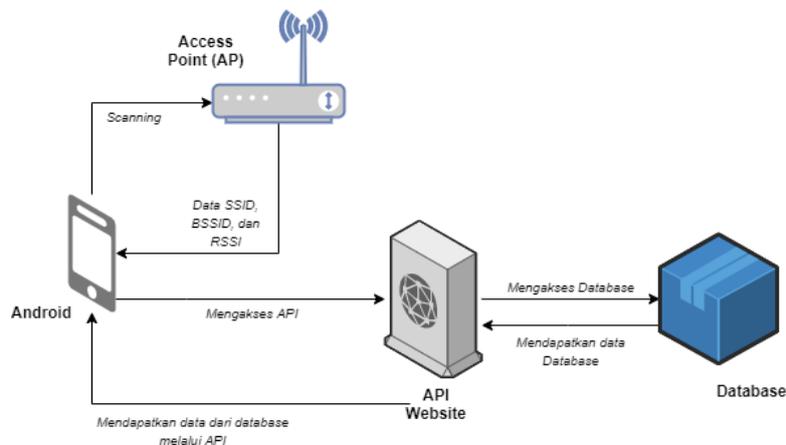
3.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibutuhkan sebagai kerangka pikir dalam pembuatan sistem atau aplikasi. Perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan metode prototipe dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Pengumpulan kebutuhan. Peneliti dan pengguna secara bersama-sama mendefinisikan format seluruh perangkat, indentifikasi semua kebutuhan serta garis besar sistem yang akan dibuat.
2. Pembuatan Prototipe. Perancangan sementara dalam bentuk mockup yang berfokus pada panyajian kepada pengguna berdasarkan input dan output sistem.
3. Evaluasi Prototipe. Evaluasi perancangan mockup yang dilakukan oleh pengguna dan peneliti apakah prototipe yang dirancang telah sesuai dengan keinginan pengguna atau belum. Jika perancangan telah sesuai maka dilanjutkan dengan langkah berikutnya sedangkan jika tidak maka prototipe direvisi dengan mengulang langkah-langkah sebelumnya.
4. Pembuatan Sistem. Proses pembuatan sistem dilakukan setelah tahap evaluasi telah disepakati. Pada tahap ini rancangan prototipe diterjemahkan kedalam bahasa program.
5. Pengujian Sistem. Sistem telah menjadi suatu perangkat yang dapat diujicoba fungsinya. Pengujian dilakukan menggunakan metode white box, black box, dll.
6. Evaluasi Sistem. Pengguna dan peneliti mengevaluasi input dan output dari sistem untuk mengetahui apakah telah sesuai dengan yang diharapkan. Jika telah sesuai maka proses akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya, namun jika tidak maka tahap sebelumnya akan diulang.
7. Penggunaan Sistem Sistem yang telah diuji pada tahap ini telah siap untuk digunakan

3.2 Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem dibuat berdasarkan proses perancangan sistem dengan menyajikan gambar dari suatu fungsi yang dilakukan setiap sub-sistem atau komponen beserta aliran sinyal atau datanya. Diagram blok yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 1.

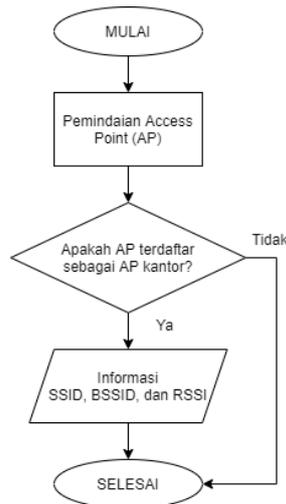


Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Diagram blok pada Gambar 1 menunjukkan API website sebagai penghubung antara perangkat android dengan database untuk mengecek data, menampilkan data dan menambahkan data baru terkait presensi pegawai. Informasi yang didapat dari database melalui API selanjutnya ditampilkan pada aplikasi android pegawai.

3.3 Pemindaian Access Point

Pemindaian RSSI dipindai oleh smartphone android dengan menggunakan modul WiFi yang tersemat pada android. Aplikasi android dirancang untuk memindai AP dan mendapatkan informasi terkait SSID, BSSID, dan RSSI pada AP tersebut. Alur pemindaian RSSI dapat dilihat pada Gambar 2.

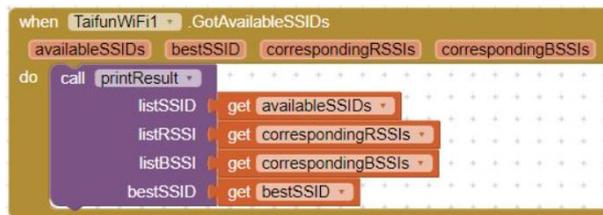


Gambar 2. Flowchart pemindaian access point

Access Point yang telah dipindai selanjutnya dilakukan filter untuk menyeleksi AP yang sesuai dengan AP yang telah terdaftar pada sistem informasi kepegawaian. Jika AP tersebut sesuai maka tampilkan informasi SSID, BSSID dan RSSI.

3.4 Perancangan Aplikasi Android

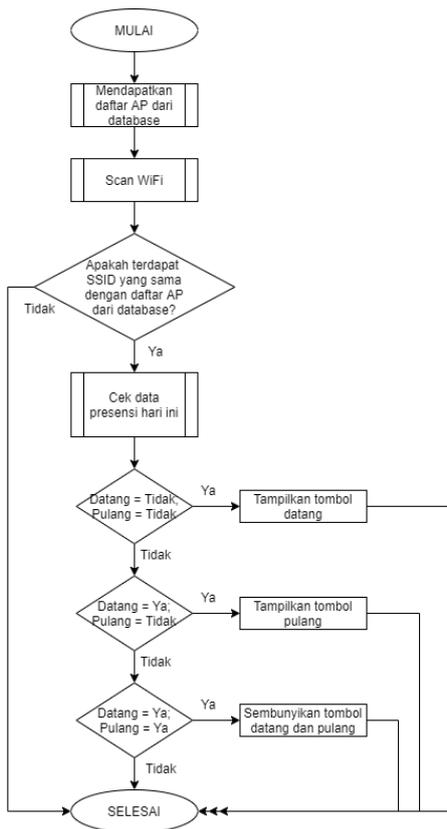
Aplikasi android dirancang dan dibangun menggunakan salah satu aplikasi android builder berbasis web yaitu kodular.io. Kodular adalah aplikasi web dengan basis appinventor yaitu sebuah visual programming environment yang memungkinkan semua orang termasuk anak kecil untuk membangun aplikasi android [9]. Untuk mengakses informasi dari WiFi maka digunakan tambahan extension bernama TaifunWiFi. Informasi hasil pemindaian AP menggunakan TaifunWifi terlihat pada Gambar 3



Gambar 3. Pemindaian SSID AP menggunakan TaifunWiFi

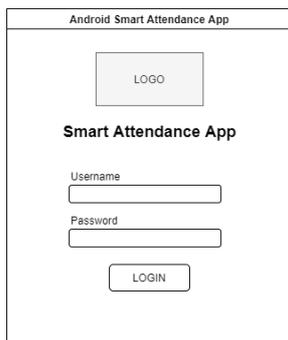
Gambar 3 menunjukkan informasi yang dapat diperoleh dengan menggunakan TaifunWifi ada empat yaitu 1) listSSID berupa daftar SSID dari AP dalam jangkauan *smartphone android*; 2) listRSSI berupa daftar RSSI dari SSID; 3) listBSSI berupa daftar *MAC address* AP; 4) bestSSID adalah SSID dengan kekuatan sinyal paling tinggi.

Tombol datang dan pulang pada aplikasi android ditampilkan sesuai dengan informasi presensi pada saat perangkat mengakses ke API hari itu. Jika data pada database menunjukkan bahwa pengguna belum terdapat riwayat waktu kedatangan dan pulanginya maka tombol datang ditampilkan, jika pengguna telah ada riwayat kedatangannya namun belum ada riwayat pulanginya maka tombol pulang ditampilkan, sedangkan jika riwayat kedatangan dan pulanginya sudah ada maka tombol datang dan pulang disembunyikan sesuai dengan yang ditampilkan pada *flowchart* Gambar 4.

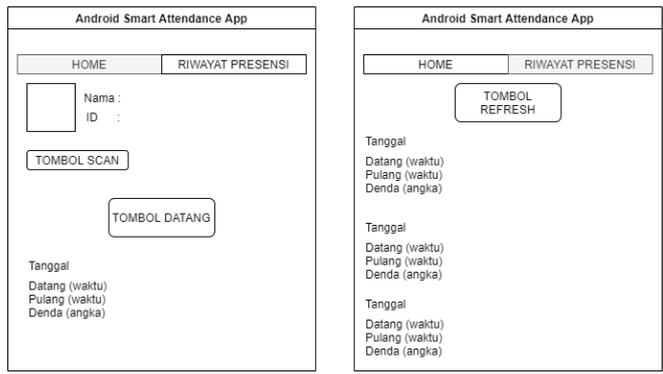


Gambar 4. Flowchart pengecekan data presensi hari ini

Pegawai yang ingin melakukan presensi terlebih dahulu melakukan proses validasi data pengguna melalui form login seperti yang terlihat pada Gambar 5. Proses pengecekan atau validasi presensi pegawai dilakukan dengan menerapkan algoritma sederhana menggunakan tipe data boolean untuk mendeteksi apakah pegawai telah melakukan presensi datang atau presensi pulang. Tombol Datang akan aktif jika pegawai belum melakukan presensi datang, tombol pulang akan aktif jika pegawai sudah datang namun belum melakukan presensi pulang, sedangkan tombol datang dan tombol pulang tidak akan dimulkan jika pegawai sudah melakukan presensi datang dan presensi pulang. Setelah pengguna login maka pengguna akan dihadapkan pada halaman home seperti yang terlihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Rancangan desain halaman login aplikasi android



Gambar 6. Rancangan desain antar muka halaman utama aplikasi android

Antar muka halaman utama aplikasi android terdapat dua *tab*, pertama adalah *tab* HOME yang digunakan untuk proses presensi dan *tab* kedua adalah *tab* RIWAYAT PRESENSI yang berisi informasi riwayat presensi pegawai 10 hari terakhir lengkap dengan waktu datang, pulang dan dendanya

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

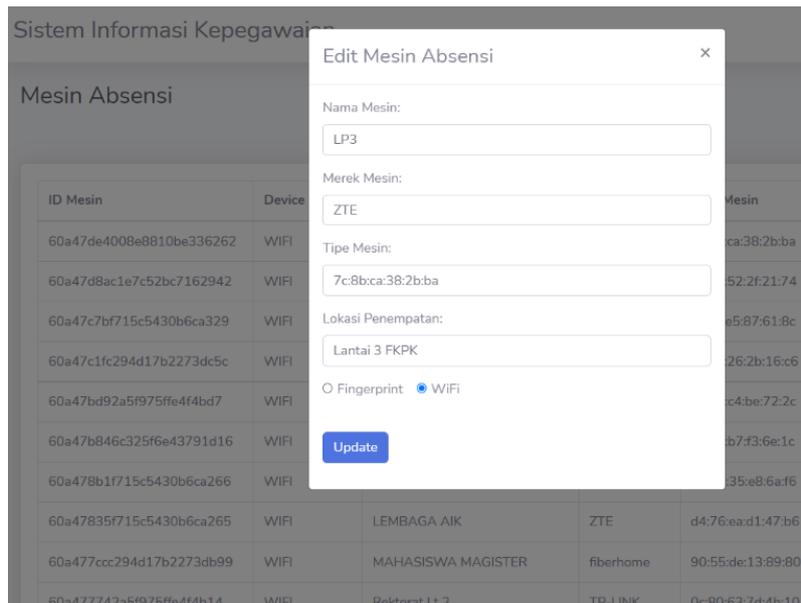
4.1 Pengacuan Pustaka/Sitasi

Pemindaian WiFi dilakukan menggunakan extension TaifunWiFi dengan hasil seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Pemindaian RSSI pada *smartphone android*

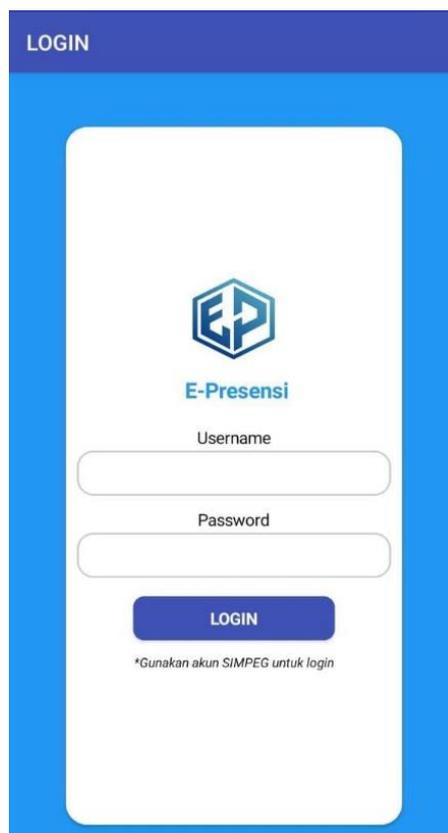
Gambar 7 memperlihatkan daftar SSID beserta RSSI dan BSSID yang terpindai oleh perangkat *smartphone* yang dipisahkan dengan tanda pagar (#) untuk memudahkan pembacaan informasi. BSSID yang terpilih didaftarkan pada sistem kepegawaian untuk proses kontrol sehingga hanya BSSID tertentu saja yang valid untuk dijadikan sebagai titik autentikasi sistem presensi seperti yang diperlihatkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil pendaftaran BSSI pada sistem kepegawaian

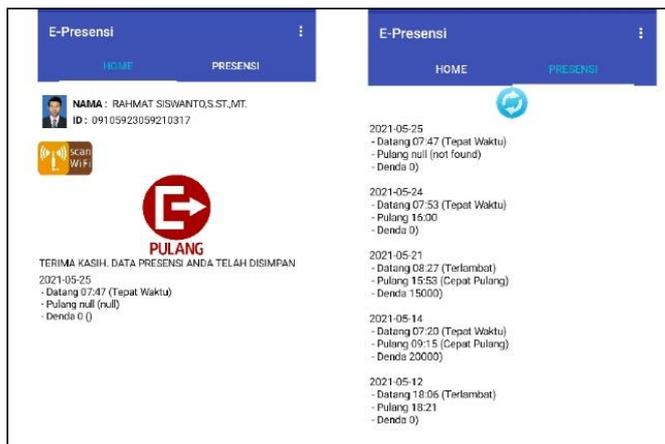
4.2 Hasil Desain

Pembuatan aplikasi dilakukan langsung melalui aplikasi kodular.io dengan menyesuaikan desain berdasarkan rancangan antar muka yang telah dibuat. Hasil desain halaman login terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil desain tampilan halaman login aplikasi android

Desain antar muka halaman utama aplikasi dirancang sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya (Gambar 6). Hasil desain antar muka halaman utama dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil desain tampilan halaman utama aplikasi android

4.3 Hasil Desain

Pengujian form login dilakukan dengan metode pengujian *blackbox*. Hasil pengujian form login disajikan pada Tabel I.

Tabel 1. Pengujian form login

Username	Password	Output	Output Yang Diharapkan	Valid
Input username benar	Input password salah	Error	Error	√
Input username salah	Input password benar	Error	Error	√
Input username benar	Input password benar	Success	Success	√

Pengujian hasil scan WiFi dilakukan untuk menguji fungsi scan dan tombol bekerja sesuai dengan rancangan desain yang telah dibuat. Hasil pengujian scan WiFi dapat dilihat pada Tabel II.

Tabel 2. Pengujian scan WiFi

Status GPS	Status WiFi	Output	Output Yang Diharapkan	Valid
<i>Permission not set</i>	Tidak aktif	Permintaan menyalakan GPS dan WiFi	Permintaan menyalakan GPS dan WiFi	√
GPS menyala	Tidak aktif	Permintaan menyalakan WiFi	Permintaan menyalakan WiFi	√
GPS menyala	Aktif	<i>Scannig</i>	<i>Scanning</i>	√

Hasil pengujian untuk menampilkan tombol datang dan pulang setelah proses *scanning*, pengecekan BSSID pada database serta pengecekan data presensi hari ini terlihat pada Tabel III.

Tabel 3. Pengujian Tombol Datang dan Pulang

Status Datang	Status Pulang	Output		Output Yang Diharapkan		Valid
		Tbl Datang	Tbl Pulang	Tbl Datang	Tbl Pulang	
Tidak	Tidak	√	-	√	-	√
Ya	Tidak	-	√	-	√	√
Ya	Ya	-	-	-	-	√

Setelah perangkat *android* menemukan kesesuaian data BSSI yang telah discan dengan data yang ada pada database maka pada aplikasi akan memunculkan tombol berdasarkan status presensi sesuai dengan Tabel III. Hasil tampilan tombol datang dan pulang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Contoh tampilan tombol datang dan pulang

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode presensi menggunakan RSSI pada sistem Android Smart Attendance System dapat diimplementasikan pada kantor-kantor pemerintah maupun swasta sebagai pengganti mesin fingerprint yang rawan menjadi media penyebaran virus. Sistem ini tidak memerlukan perangkat tambahan dan dapat diintegrasikan dengan sistem informasi yang digunakan pada kantor seperti sistem informasi kepegawaian. Data yang disajikan menjadi lebih transparan kepada pegawai karena dapat langsung dilihat waktu datang, pulang dan dendanya setiap hari..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rojko, "Industry 4.0 Concept: Background and Overview," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 11, no. 5, hal. 77–90, Jul 2017.
- [2] S. Phadke, "The Importance of a Biometric Authentication System," *SIJ Trans. Comput. Sci. Eng. its Appl.*, vol. 01, no. 04, hal. 18–22, Okt 2013.
- [3] Kenneth, I. Ekong, I. O. Markson, dan K. Enwere, "Fingerprint Biometric System Hygiene and the Risk of COVID-19 Transmission," *JMIR Biomed Eng* 2020;5(1)e19623 <https://biomedeng.jmir.org/2020/1/e19623>, vol. 5, no. 1, hal. e19623, Sep 2020.
- [4] U. Koppikar, S. Hiremath, A. Shiralkar, A. Rajoor, dan V. P. Baligar, "IoT based Smart Attendance Monitoring Systems using RFID," dalam *1st IEEE International Conference on Advances in Information Technology, ICAIT 2019 - Proceedings*, 2019, hal. 193–197.
- [5] U. Eze Peter, C. K. A. Joe-Uzuegbu, L. Uzoechi, dan F. K. Opara, "Biometric-based attendance system with remote real-time monitoring for tertiary institutions in developing countries," dalam *2nd International Conference on Emerging and Sustainable Technologies for Power and ICT in a Developing Society, IEEE NIGERCON 2013 - Proceedings*, 2013, hal. 1–8.
- [6] M. S. Akbar, P. Sarker, A. T. Mansoor, A. M. Al Ashray, dan J. Uddin, "Face Recognition and RFID Verified Attendance System," dalam *Proceedings - 2018 International Conference on Computing, Electronics and Communications Engineering, iCCECE 2018, 2019*, hal. 168–172.
- [7] A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, dan M. Zorzi, "Internet of Things for Smart Cities," *IEEE Internet Things J.*, vol. 1, no. 1, hal. 22–32, Feb 2014.

- [8] R. Siswanto, "Pemanfaatan Received Signal Strength Indicator (RSSI) Access Point untuk Menentukan Posisi Objek Menggunakan Metode Triangulation," *Dewantara J. Technol.*, vol. 1, no. 1, hal. 30–33, 2020.
- [9] "About Us." [Daring]. Tersedia pada: <https://appinventor.mit.edu/about-us>. [Diakses: 29-Jul-2021].