

Perancangan Aplikasi *Smart Indicator Lecturer* Berbasis Android Menggunakan *Microcontroller*

Mohamad Dimas Radityatama^{#1}, Fauziah^{#2}, Nur Hayati^{#3}

[#]Program Studi Informatika, Universitas Nasional
Jl. Sawo Manila, Pejaten, Ps. Minggu, Jakarta 12520

¹mdimasradityatama@gmail.com

²fauziah@civitas.unas.ac.id

³nurhayati@civitas.unas.ac.id

Abstrak— Berdasarkan Google I/O 2019, pengguna Android telah meningkat 500 juta pengguna sejak dua tahun lalu. Disisi lain, kehadiran dosen di Universitas masih belum bisa dipantau secara *realtime* sebab hanya menggunakan papan geser manual jika dosen telah sampai ditujuan dan papan tersebut hanya dapat dilihat jika kita berada di Universitas, contohnya yang berada di Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informasi Universitas Nasional, dengan memanfaatkan pesatnya perkembangan *smartphone* berbasis Android, maka dapat dibuat aplikasi Indikator informasi dosen berbasis Android. Berdasarkan penelitian terdahulu pemanfaatan *Microcontroller* menggunakan *fingerprint* sebagai media absensi dinilai efisien. Penelitian ini menggunakan *Microcontroller* untuk perancangan *smart indicator lecturer* berbasis Android dengan menggunakan *fingerprint* dosen. Aplikasi dirancang dengan menggunakan modul *fingerprint* R307 dan NodeMCU yang akan di kirim pada database *firebase* dan akan mengubah *indicator* kehadiran dosen pada *smartphone*. Berdasarkan hasil pengujian didapat rata – rata keberhasilan *fingerprint* sebesar 88,6% dan rata – rata 87% *user* menyatakan sangat setuju bahwa aplikasi mudah dipahami dan dioperasikan.

Kata kunci— Android, Fingerprint, Lecturer, Microcontroller, Absensi.

I. PENDAHULUAN

Pada Google I/O 2019, pengguna Android meningkat 500 juta pengguna sejak dua tahun lalu yang telah mencapai total 2 miliar pengguna [1]. Disisi lain kehadiran dosen di Universitas masih belum bisa dipantau secara *realtime* sebab hanya menggunakan papan geser manual jika dosen telah sampai ditujuan dan papan tersebut hanya dapat dilihat jika kita berada di Universitas, contohnya yang berada di Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informasi Universitas Nasional. Berdasarkan permasalahan yang ada, memanfaatkan perkembangan Android sebagai media perantara berupa aplikasi dinilai lebih fleksibel sebab sifat *smartphone* yang memiliki

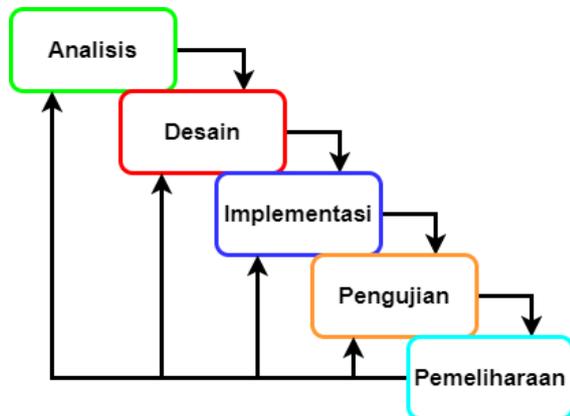
mobilitas tinggi, maka akan dirancang aplikasi untuk memantau kehadiran dosen berbasis Android agar mahasiswa dapat melihat kehadiran dosen dengan memanfaatkan aplikasi yang dirancang.

Penelitian yang dilakukan Rahayu Purwanti, Fathan dan Senja mengenai respon *fingerprint* dideteksi menghasilkan rata-rata waktu 43.6 *second*, sebagai waktu *sampling* untuk mengenali pola sidik jari pada sistem presensi [2]. Penelitian yang dilakukan Salita dan Handoko dengan menggunakan *fingerprint* berbasis Mikrocontroller menghasilkan pengujian untuk mengetahui persentase tingkat keakuratan sistem untuk *record fingerprint* yaitu sebesar 86,67% dengan skenario pengujian adalah proses pendaftaran (*record*) sebanyak 6 kali untuk 10 *fingerprint* yang berbeda [3]. Penelitian yang dilakukan Baiq Rizki, Arimbawa dan Fitri dengan mengimplementasikan IoT menggunakan sensor *fingerprint* menghasilkan nilai waktu tersingkat 1,036 detik dan waktu terlama 1,408 detik dengan waktu rata-rata yang didapatkan sebesar 1,1241 detik [4].

Berdasarkan penelitian terdahulu, penerapan sensor *fingerprint* dinilai berhasil dan cepat dalam prosesnya, maka penelitian ini merancang *smart indicator lecturer* dengan Microcontroller berbasis Android menggunakan *fingerprint* dosen.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Perancangan Sistem



Gambar. 1 Metode waterfall

Pada perancangan aplikasi ini menggunakan metode *waterfall* dapat juga disebut metode air terjun. Metode ini terdapat 5 tahapan, yaitu:

1) *Analisis* : Tahapan ini adalah tahapan pertama pada metode *waterfall* untuk melakukan analisis pada sistem yang akan dirancang dengan detail. Pada tahapan ini menganalisis sistem secara keseluruhan baik dalam kebutuhan oleh pengguna dan batasannya mulai dari konsep prototype *smart indicator lecturer*, cara kerja sistem *smart indicator lecturer*, halangan yang akan muncul dalam melakukan perancangan *smart indicator lecturer*, tujuan yang dicapai serta kegunaan dan spesifikasi *smart indicator lecturer*.

2) *Desain* : Pada tahapan ini kelanjutan dari tahapan sebelumnya yang sudah melakukan analisis apa saja yang dibutuhkan. Maka tahapan ini akan menentukan spesifikasi yang lebih rinci dari tahapan analisis. Pada penelitian ini dibuat aplikasi *smart indicator lecturer* perangkat lunak berbasis android untuk *monitoring* dan perangkat keras berbasis *microcontroller*.

3) *Implementasi* : Pada tahapan ini akan melakukan penerapan keseluruhan yang sudah disiapkan pada tahapan sebelumnya dimana desain sistem akan diubah menjadi program yang sesuai dengan kesepakatan sebelumnya. Program untuk perangkat lunak maupun program untuk perangkat kerasnya. Selanjutnya bagian uji sistem akan melakukan verifikasi apakah sistem sudah sesuai dengan keperluan atau tidak.

4) *Pengujian* : Pada tahapan ini melanjutkan sistem yang sudah dibuat pada tahap implementasi untuk mengintegrasikan dan diuji untuk mengetahui kesesuaian sistem yang telah dirancang sebelumnya.

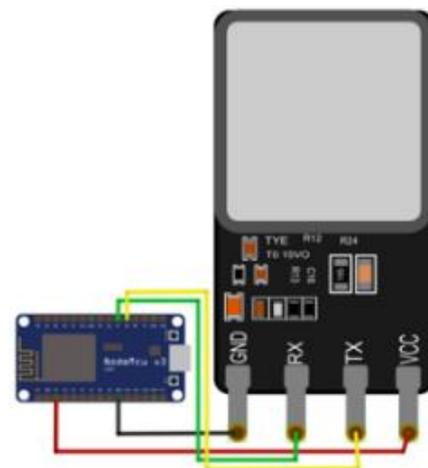
5) *Pemeliharaan* : Ini adalah tahapan akhir dalam metode *waterfall* dimana sistem akan dijalankan serta dilakukan pemeliharaan guna memperbaiki kesalah sistem jika ada kesalahan sistem yang tidak ditemukan sebelumnya.

B. Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam tahapan analisis kebutuhan sistem bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan apa saja yang dibutuhkan dalam merancang sistem yang akan dibuat [5]. Didapatkan kebutuhan sistem perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*Hardware*).

- Kebutuhan *Software*: Atom v1.40.1, Arduino IDE v1.8.10, Android Studio v3.4.2, draw.io, Fritzing,
- Kebutuhan *Hardware*: NodeMCU ESP8266 WiFi, Fingerprint R307, Smartphone Android.

C. Perancangan Perangkat Keras

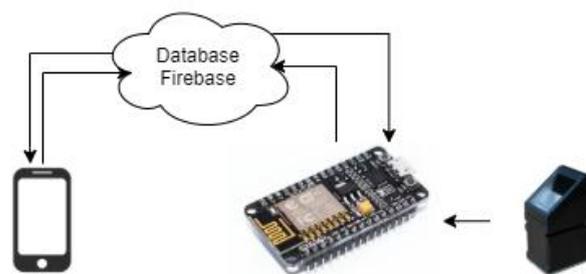


Gambar. 2 Alur rangkaian hardware

Pada perancangan *hardware* pada Gambar 2 terdiri dari:

- 1 NodeMCU ESP8266
- 1 Fingerprint R307

D. Blok Diagram Rangkaian



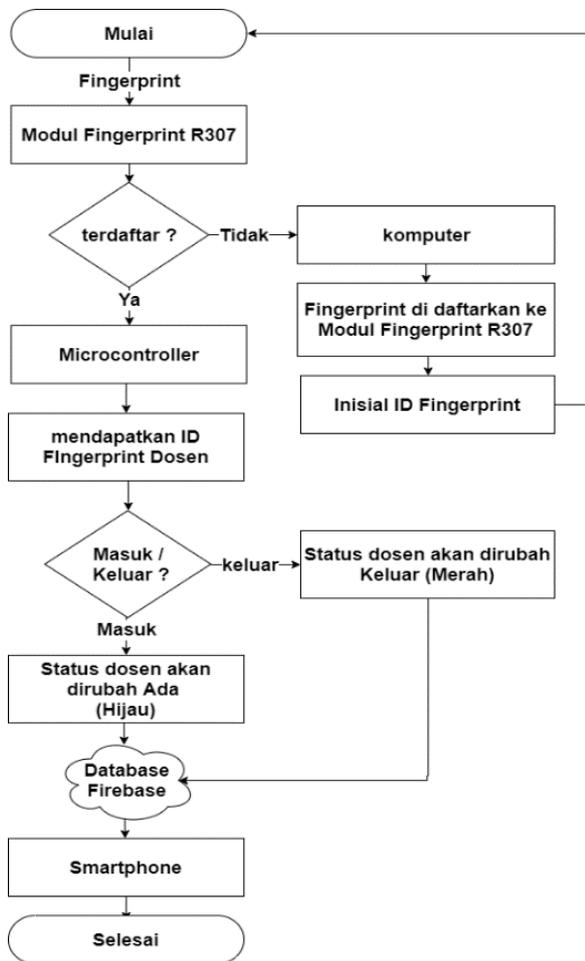
Gambar. 3 Diagram blok sistem

Perancangan blok diagram bertujuan untuk merealisasikan sistem agar mudah dipahami [6]. Alur dalam blok diagram dimulai dari dosen *scan fingerprint* pada sensor *fingerprint* selanjutnya Microcontroller akan melakukan pengecekan status kehadiran. Microcontroller akan melakukan perubahan status kehadiran dosen. Semua data dikirim ke dalam *database* Firebase [7]. Pada Microcontroller akan mendapatkan informasi dari *database* bahwa status kehadiran dosen berubah sesuai dengan tindakan yang dilakukan. Selanjutnya Android akan mengikuti *database* Firebase untuk merubah

keterangan dosen sesuai dengan kehadiran dosen yang dikirimkan oleh Microcontroller ke *database* Firebase [8].

E. Flowchart Sistem

Flowchart digunakan untuk melihat instruksi terperinci dari setiap proses pada sistem yang dirancang.



Gambar. 4 Flowchart sistem

Pada Gambar. 4 diketahui alur proses penelitian dari awal persiapan modul *fingerprint* R307 sampai dengan mendapatkan identitas *fingerprint* kemudian pada *smartphone* mengalami perubahan seiring kehadiran dosen [9].

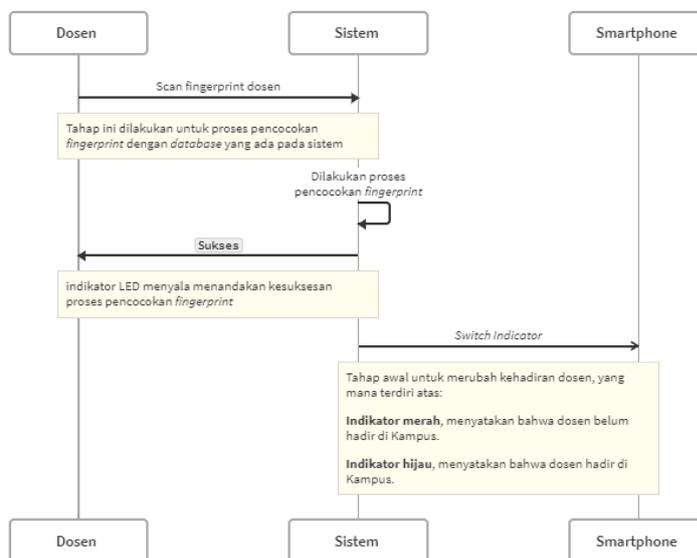
1. Persiapan Modul Fingerprint R307.
2. Menghubungkan Modul Fingerprint R307 terhadap komputer untuk persiapan memasukan data *fingerprint*
3. *Scan fingerprint* dan pemberian ID pada *fingerprint*.
4. Rangkaian yang sebelumnya dihubungkan ke *computer*, sekarang dipindahkan ke rangkaian Microcontroller.
5. Perangkat disiapkan untuk *scan*.

6. Dosen melakukan *scan* pada *fingerprint* yang kemudian akan dilakukan proses selanjutnya pada Microcontroller.
7. ID yang didapatkan kemudian akan dikirimkan pada *database* Firebase.
8. *Smartphone* akan mengetahui dosen tersebut telah hadir atau keluar ketika Firebase ada perubahan yang terjadi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Swimlane Diagram

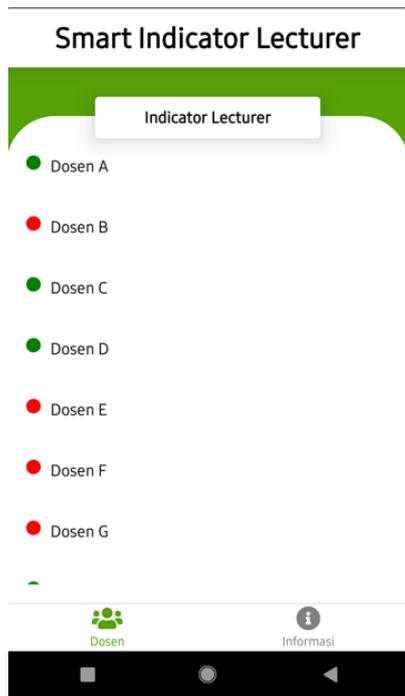
Berdasarkan rancangan sistem yang ada, maka dihasilkan *swimlane diagram* yang menggambarkan interaksi pada setiap subset dari sebuah proses [10].



Gambar. 5 Swimlane diagram

Gambar 5 menjelaskan proses dari interaksi disetiap bagian, yang mana dimulai dari dosen melakukan *scanning fingerprint*, kemudian sistem akan mencocokkan dengan *database* dan jika dinyatakan cocok maka akan muncul notifikasi kesuksesan dari indikator LED yang menyala, kemudian sistem akan meneruskan notifikasi kehadiran dosen dengan mengubah lampu indikator yang ada pada aplikasi android yang dirancang [11].

B. Tampilan Aplikasi



Gambar. 6 Tampilan indikator kehadiran dosen

Pada Gambar 6 menampilkan keterangan perihal kehadiran dosen yang telah melakukan absensi di Universitas, dengan indikator warna hijau yang menandakan hadir dan indikator warna merah yang menandakan ketidakhadiran dosen di tempat [12].



Gambar. 7 Informasi fakultas

Informasi Fakultas yang ditampilkan pada Gambar 7 merupakan tambahan fitur yang diimplementasikan pada aplikasi *Smart Indicator Lecturer* yang difungsikan untuk

menginformasikan berita – berita terkait informasi penting dari Universitas [13].

C. Pengujian

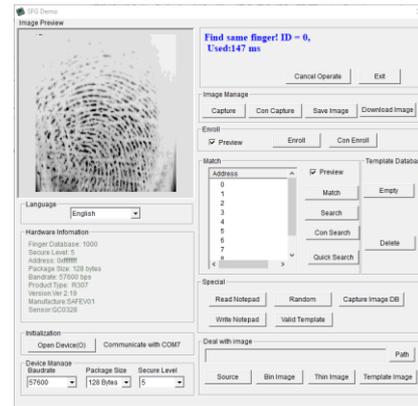
Pengujian dilakukan menggunakan *blackbox testing* pada fitur yang ada untuk mengetahui keberhasilan dari aplikasi yang telah dibangun [14].

TABEL I
PENGUJIAN PADA ALAT DAN APLIKASI

Fitur	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Keterangan
Pendaftaran <i>Fingerprint</i>	Alat dapat melakukan pendaftaran <i>fingerprint</i> yang belum terdaftar dan dipasangkan id terbaru.	<i>Fingerprint</i> berhasil didaftarkan & mendapatkan id berbeda.	Berhasil
<i>Scan Fingerprint</i>	Alat dapat memindai <i>fingerprint</i> yang telah ada pada database	Alat berhasil memindai dengan ditandai bunyi pada alat <i>scanner</i>	Berhasil
LED Keberhasilan <i>Fingerprint</i>	Lampu akan menyala berwarna hijau jika <i>fingerprint</i> benar dan lampu akan menyala berwarna merah jika <i>fingerprint</i> tidak dikenali	Lampu berhasil menyala sesuai dengan kondisi <i>fingerprint</i> benar dan tidak dikenali	Berhasil
Bunyi	Suara akan berbunyi ketika data terkirim ke server pada saat <i>fingerprint</i> benar	Suara berhasil terdengar dan data sampai ke server	Berhasil
Input Data Dosen	Database diinputkan data dosen (berupa id) dan disinkronkan pada alat dengan aplikasi	Data dosen (berupa id) berhasil diinputkan dan disinkronisasikan pada alat dengan aplikasi	Berhasil
Indikator Dosen	Indikator aplikasi dapat mengubah status kehadiran dosen (ditandai warna merah maupun hijau) dengan melakukan proses <i>scanning fingerprint</i>	Indikator pada aplikasi berhasil berubah warna menjadi hijau jika hadir dan merah jika tidak hadir	Berhasil
Informasi Fakultas	Fitur informasi fakultas akan menampilkan informasi terbaru dengan diposisikan pada bagian paling atas	Informasi terbaru yang ditampilkan telah berhasil ditempatkan pada bagian teratas dan menyusul dengan informasi yang sebelumnya telah ada.	Berhasil

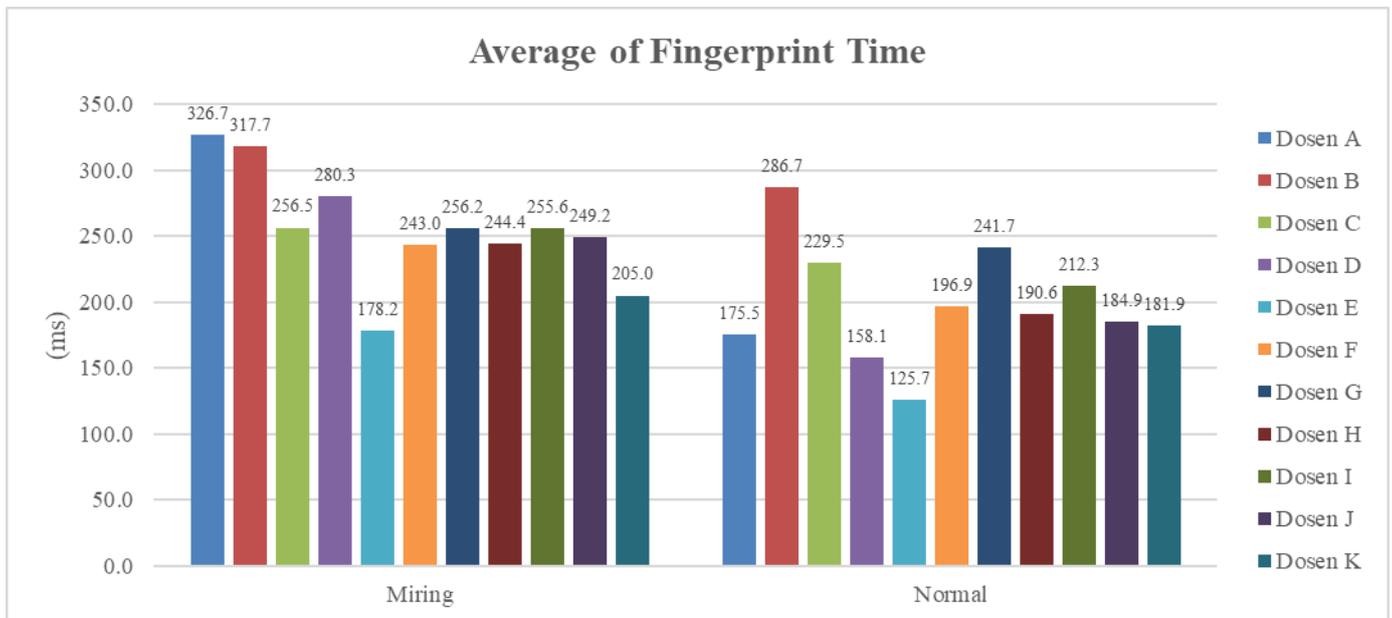
Tabel 1 menampilkan pengujian terhadap alat dan aplikasi yang telah dirancang, dari hasil pengujian tersebut dihasilkan keterangan berhasil sebab hasil pengujian telah sesuai dengan hasil yang diharapkan peneliti.

Adapun pengujian langsung dilakukan dengan menguji pada sidik jari dosen Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Proses *Sampling* dari proses pencocokan citra ditunjukkan pada gambar dibawah ini [15].



Gambar. 8 *Sample scanning fingerprint*

Kemudian dilakukan pengujian sebanyak 220 kali dari 11 dosen dengan 2 posisi berbeda, yaitu normal dan miring, masing – masing posisi diujikan sebanyak 10 kali dan menghasilkan grafik yang ditunjukkan oleh Gambar 8 [16].

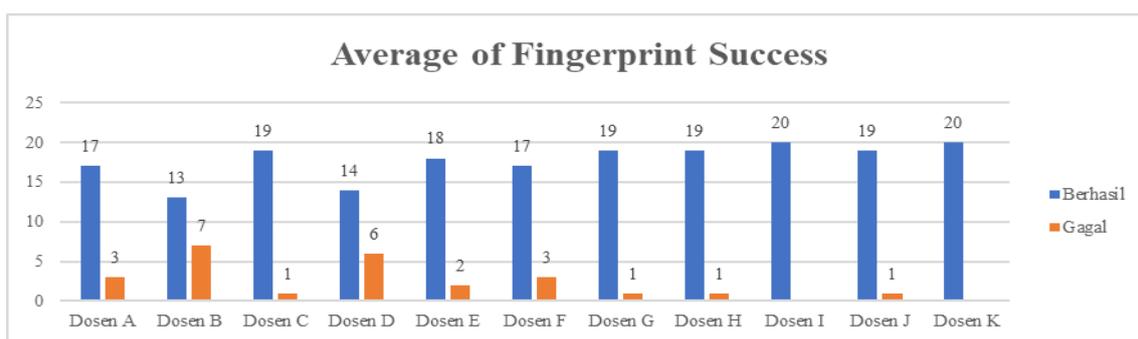


Gambar. 9 *Average of fingerprint time*

Pada Gambar 9 memperlihatkan rata-rata waktu mengetahui *fingerprint* dosen dengan satuan *milisecond* (ms). Pengujian ini mendapatkan hasil tercepat yaitu sebesar 125,7ms pada keadaan normal dan terlambat sebesar 326,7ms pada keadaan miring. Bagaimana data tersebut mendapatkan rata – rata sebesar 198,5ms dalam keadaan scan *fingerprint* secara normal (jari tegak lurus sesuai dengan sensor), pada keadaan miring (jari miring 90⁰) nilai lebih besar dari

keadaan normal mendapatkan rata – rata waktu sebesar 225,7ms dikarenakan pada saat scan jari melebihi dari sensor yang ada. Maka rata-rata yang didapat sebesar 227,1ms secara keseluruhan data yang diuji [17].

Keberhasilan pengujian selama proses *scanning fingerprint* diterangkan pada Gambar 10 dibawah ini [18].



Gambar 10. Average of fingerprint success

Pada Gambar 10 ditunjukkan hasil rata – rata pengujian pengenalan *fingerprint* dengan *database* yang ada, berdasarkan hasil tersebut, tingkat keberhasilan rata – rata terbaca sebesar 88,6% dan rata – rata kegagalan tidak terbaca yaitu 11,4%. Kegagalan pengujian didasari dari tipisnya gerutan yang ada pada masing – masing dosen, semakin tipis gerutan jari akan menyulitkan proses identifikasi.

Pengujian dilakukan dengan skala likert yang digunakan untuk mengukur pendapat *user* mengenai keberhasilan aplikasi *Smart Indicator Lecturer* berdasarkan penilaian yang telah ditetapkan oleh peneliti [19]. Pengujian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 30 mahasiswa selaku *user* dengan menggunakan 5 skala penilaian yaitu nilai 1 untuk Sangat Tidak Setuju (STS), nilai 2 untuk Tidak Setuju (TS), nilai 3 untuk Ragu - Ragu (RG), nilai 4 untuk Setuju (S) dan nilai 5 untuk Sangat Setuju (SS). Adapun nilai interpretasi dikategorikan sebagai berikut:

TABEL II
NILAI INTERPRETASI

Persentase Total	Interpretasi	Nilai
80% - 100%	Sangat Setuju	5
60% - 79,9%	Setuju	4
40% - 59,9%	Ragu – Ragu	3
20% - 39,9%	Tidak Setuju	2
0% - 19,9%	Sangat Tidak Setuju	1

Kuesioner dilakukan dengan mengajukan 9 pertanyaan yang telah disusun peneliti terkait dengan tujuan penelitian, kemudahan akses, tampilan dan fungsionalitas.

Dari total 30 responden yang merupakan mahasiswa Universitas Nasional, didapatkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 3.

TABEL III
KUESIONER MENGGUNAKAN SKALA LIKERT

No	Pertanyaan	Jawaban Responden					Nilai Skala Likert					Total Nilai	Total (%)	Interpretasi
		STS	TS	RG	S	SS	STS	TS	RG	S	SS			
1	Aplikasi memungkinkan untuk mengetahui kehadiran dosen	0	0	6	10	14	0	0	18	40	70	128	85,3%	Sangat Setuju
2	Aplikasi memberikan informasi fakultas terbaru	0	0	3	15	12	0	0	9	60	60	129	86%	Sangat Setuju
3	Aplikasi mudah dan nyaman digunakan	0	0	0	15	15	0	0	0	60	75	135	90%	Sangat Setuju
4	Aplikasi tidak memakan ruang penyimpanan	0	0	2	17	11	0	0	6	68	55	129	86%	Sangat Setuju
5	Aplikasi memiliki fitur yang sederhana dan mudah dipahami	0	0	3	13	14	0	0	9	52	70	131	87,3%	Sangat Setuju
6	Aplikasi mempercepat mahasiswa (<i>user</i>) menerima informasi	0	0	1	9	20	0	0	3	36	100	139	92,7%	Sangat Setuju
7	Aplikasi membantu mahasiswa (<i>user</i>) dalam menerima informasi	0	0	0	13	17	0	0	0	52	85	137	91,3%	Sangat Setuju
8	Aplikasi telah dibuat dengan kebutuhan yang ditentukan	0	2	7	10	11	0	4	21	40	55	120	80%	Sangat Setuju
9	Aplikasi memiliki tampilan yang menarik	0	0	4	16	10	0	0	12	64	50	126	84%	Sangat Setuju
Rata - Rata Persentase												87%	Sangat Setuju	

Tabel 3 menunjukkan rata – rata persentase kelayakan 87% dengan interpretasi sangat setuju, berdasarkan kuesioner diatas maka dapat dinyatakan bahwa *user* mudah memahami penggunaan aplikasi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang merupakan sistem presensi dosen dengan rata – rata waktu yang dibutuhkan yaitu 227,1ms dan didapatkan rata – rata keberhasilan terbaca yaitu 88,6%.
2. Dinilai dari hasil kuesioner didapatkan nilai 87% dengan interpretasi sangat setuju yang mengartikan bahwa *user* dapat dengan mudah memahami dan mengoperasikan aplikasi yang dirancang.
3. Perancangan aplikasi *Smart Indicator Lecturer* dinilai berhasil berdasarkan pengujian dari *user* maupun pengujian sistem.

REFERENSI

- [1] Y. Pratomo, "Google: Ada 2,5 Miliar Perangkat Android yang Aktif Dipakai," *Kompas*, 2019. [Online]. Available: <https://teknokompas.com/read/2019/05/08/13310017/google-ada-2-5-miliar-perangkat-android-yang-aktif-dipakai>.
- [2] B. S. R. Purwanti, F. A. Mursyid, and S. D. R. Kusmujiati, "Perancangan Sistem Presensi Merespon Pola Sidik Jari Dari Sensor Fingerprint," vol. 17, no. 2, pp. 129–136, 2018.
- [3] S. U. Prini and H. R. Iskandar, "Desain Dan Implementasi Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler," *J. Tek. Media Pengemb. Ilmu dan Apl. Tek.*, vol. 17, no. 1, p. 19, 2018.
- [4] 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. (JTika)*, vol. 1, no. 2, pp. 224–232, 2019.
- [5] A. Fakhri, I. K. Raharjana, and B. Zaman, "Pemanfaatan Teknologi Fingerprint Authentication untuk Otomatisasi Presensi Perkuliahan," *J. Inf. Syst. Eng. Bus. Intell.*, vol. 1, no. 2, p. 41, 2015.
- [6] D. N. Cahyadi, T. Wahyuningrum, and I. Susanto, "Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Fingerprint Client Server," *J. Inform. dan Elektron.*, vol. 6, no. 1, pp. 43–48, 2014.
- [7] M. Althothaily, M. Alradaey, M. Oqbah, and A. El-Kustaban, "Fingerprint Attendance System for Educational Institutes," *J. Sci. Technol.*, vol. 20, no. 1, pp. 34–44, 2015.
- [8] B. K. P. Mohamed and C. V. Raghu, "Fingerprint attendance system for classroom needs," *2012 Annu. IEEE India Conf. INDICON 2012*, pp. 433–438, 2012.
- [9] K. Annas and I. Fitriati, "Perancangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Berbasis Android untuk Dosen STKIP Taman Siswa Bima," pp. 278–285, 2019.
- [10] S. N. Azizah, "Implementasi Sistem Absensi Pegawai Menggunakan Mac Address Smartphone Dengan Sensor Bluetooth Berbasis Mikrokontroler Arduino," *J. Explor. IT*, vol. 11, no. 1, pp. 20–28, 2019.
- [11] D. Setiawan Putra and A. Fauziah, "Perancangan Aplikasi Presensi Dosen Realtime Dengan Metode Rapid Application Development (RAD) Menggunakan Fingerprint Berbasis Web," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 2, pp. 167–171, 2018.
- [12] - Gat, "Integrasi Fingerprint System Dengan Real Time Absensi Dosen Berbasis Web (Studi Kasus: STMIK Pontianak)," *CogITO Smart J.*, vol. 2, no. 2, p. 135, 2016.
- [13] Habibullah and A. B. Pulungan, "Monitoring Kehadiran Siswa Menggunakan SMS Gateway Berbasis Arduino," *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro FORTEI*, no. April, pp. 277–281, 2018.
- [14] S. Wibowo and Sarjono, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Presensi Siswa Berbasis Android Pada SD dan SMP Kanaan Global School Jambi," *J. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 1093–1105, 2018.
- [15] D. Purnomo and M. Alamsyah, "Perancangan Sistem Presensi Kuliah Berbasis Android," *Semin. Nas. Sist. Inf.*, pp. 1083–1088, 2018.
- [16] I. Verdian, "Aplikasi Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Sidik Jari Pada Universitas Putra Indonesia 'Yptk' Padang," *J. KomTekInfo Fak. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 62–78, 2015.
- [17] J. R. K. Putra, "Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Finger Print U Are U 4500 pada STMIK AMIK RIAU," *Jar. Sist. Inf. Robot.*, vol. 2, no. 01, pp. 75–80, 2018.
- [18] V. O. Wihana and F. Amrullah, "Penerapan Sistem Informasi Presensi Mahasiswa Menggunakan Fingerprint Berbasis Web," *J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [19] A. P. Raharjo, A. B. P. Negara, and N. Safriadi, "Sistem Informasi Kehadiran Dosen dan Mahasiswa Menggunakan Sidik Jari pada Program Studi Informatika Universitas Tanjungpura," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, p. 76, 2018.