

Desain dan Implementasi Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan *Fingerprint* Berbasis Mikrokontroler

Salita Ulitia Prini dan Handoko Rusiana Iskandar

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Jenderal Achmad Yani

salita.ulitia@lecture.unjani.ac.id, handoko.rusiana@lecture.unjani.ac.id

Abstrak

Pada suatu universitas, kehadiran siswa adalah salah satu hal yang dapat mendukung atau memotivasi kegiatan pembelajaran yang dilakukan di Perguruan Tinggi. Selain itu, kehadiran siswa juga bisa menjadi informasi tentang bagaimana kedisiplinan siswa tersebut. Suatu mikrokontroler dapat dimanfaatkan sebagai suatu sistem baru dengan penambahan sensor-sensor sesuai dengan kebutuhan dan fungsi yang diinginkan. Sistem absensi menggunakan *fingerprint* telah banyak digunakan di berbagai instansi baik berbasis *web online* ataupun *offline*, akan tetapi untuk implementasi pada mikrokontroler sistem yang *portable* dengan *fingerprint* sensor sejauh ini belum dikembangkan. Penelitian ini akan mencoba merancang dan mengimplementasikan sistem absensi mahasiswa menggunakan *fingerprint* sensor berbasis mikrokontroler yang nantinya akan terhubung dalam suatu *database* pada desktop dengan sifat yang *user-friendly* dan dengan biaya yang tidak begitu besar. Sistem ini diharapkan dapat membantu menanggulangi masalah kecurangan absensi yang sering terjadi serta memberikan kemudahan untuk melakukan rekapitulasi absensi mahasiswa selama proses pembelajaran. Penelitian ini merupakan penelitian awal untuk menghasilkan sistem *monitoring* absensi yang nantinya dapat dikembangkan keluarannya pada sistem informasi Universitas Jenderal Achmad Yani.

Kata kunci: Absensi, *Fingerprint Scanner Sensor*, Sistem Informasi, Mikrokontroler.

1. Pendahuluan

Sistem absensi mahasiswa merupakan ukuran mutlak bagi sistem pembelajaran dalam suatu Universitas. Absensi akan menjadi suatu sarana informasi bagi dosen tentang bagaimana kedisiplinan mahasiswa bersangkutan yang mengambil mata kuliahnya, sehingga penilaian yang diberikan dapat lebih efektif. Pada sistem absensi yang masih menggunakan tanda tangan secara konvensional dinilai kurang efektif untuk menunjang pembelajaran (Muhammad, Samopa, & Prasetyanto Wibowo, 2013). Berbagai permasalahannya antara lain adalah beberapa mahasiswa ada yang memanfaatkan temannya untuk menitip absensi (Soewito & Marciano Simanjuntak, 2014), mahasiswa yang kelupaan untuk menandatangani absensi, dosen yang lupa membawa dokumen absensi, ataupun tidak adanya jaringan internet untuk melakukan proses absensi *online*.

Beberapa alat seperti *barcode*, RFID, NFC telah banyak digunakan sebagai sistem absensi mahasiswa (Antonius Hendry Setyawan, 2013; Eko & Bobi, 2015; Muhammad, Samopa, Prasetyanto Wibowo, et al., 2013; Rismawati, 2016). *Fingerprint* sensor merupakan suatu alat yang memiliki ciri dengan tingkat akurasi yang tinggi dengan suatu teknologi *biometric* (Alonso-Fernandez et al., 2007). Teknik identifikasi biometrik untuk otentikasi *user* lebih aman dan mudah digunakan daripada *password*. Dari beberapa teknik yang ada, *fingerprint sensing* mampu menyatukan antara kemudahan dan sisi keamanan. Dibandingkan mengingat *password* yang “kuat” dan kemungkinan penambahan *token*, maka *fingerprint* dapat dijadikan sebagai pilihan yang tepat (“*Fingerprint Sensing: The Next Generation*,” n.d.). Dengan memanfaatkan suatu mikrokontroler dan *fingerprint* sensor tersebut untuk perekaman sidik jari mahasiswa, diharapkan dapat membuat sistem absensi dengan tingkat akurasi tinggi serta *user-friendly*.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem absensi mahasiswa menggunakan *fingerprint* sensor berbasis mikrokontroler yang memiliki keuntungan menghasilkan data absensi mahasiswa dengan kesalahan koreksi minimum, mengembangkan model sistem rancangan dengan inovasi *portable fingerprint sensors* dan *user-friendly*, menggunakan kapabilitas mikrokontroler dan *fingerprint sensor*, dilengkapi dengan keterangan waktu absensi yang dapat memperlihatkan keterlambatan mahasiswa (jika ada) dan pengembangan selanjutnya pada kontribusi untuk wadah internal Universitas Jenderal Achmad Yani sehingga nantinya Universitas Jenderal Achmad Yani memiliki sistem absensi baru yang dapat dikembangkan inovasinya.

2. Metode

2.1 Diagram Alir Penelitian

Proses dan tahapan penelitian adalah membuat desain sistem mikrokontroler, membuat konfigurasi sistem mikrokontroler dengan sensor *fingerprint*, pembuatan *database* dan tampilan *interface* untuk sistem absensi yang dirancang. Tipe *fingerprint* sensor yang digunakan adalah *Fingerprint Scanner - TTL (GT-511C1R)* dan mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Nano ATmega328. Diagram Alir yang

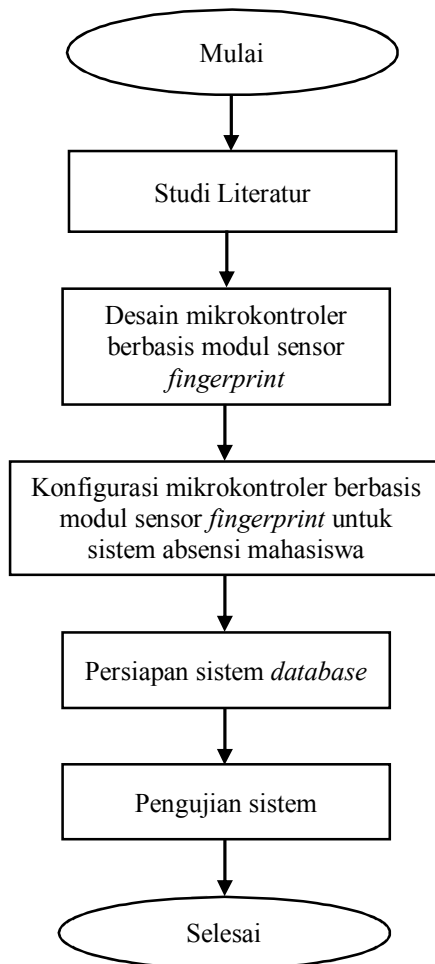
Info Makalah:

Dikirim : 03-26-2018;
Revisi 1 : 03-29-2018;
Revisi 2 : 03-29-2018;
Diterima : 03-29-2018.

Penulis Korespondensi:

Telp : +62-853-567-90019
e-mail : salita.ulitia@lecture.unjani.ac.id

memperlihatkan proses penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Rancangan Penelitian

Diagram alir diatas menguraikan langkah–langkah rancangan sistem yang integrasi dalam sistem berbasis mikrokontroler serta analisis parameter dan modul yang menjadi sumber kebutuhan sistem. Selanjutnya adalah perancangan *database* sebagai letak data dari sistem absensi mahasiswa yang dibuat. Adapun langkah analisis yang ingin dicapai adalah menguji, mengukur, menghitung, dan membuat sistem yang terintegrasi dalam suatu sistem absensi mahasiswa menggunakan *fingerprint* sensor berbasis mikrokontroler yang sederhana dan *user-friendly*.

2.2 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam merancang dan membuat sistem absensi mahasiswa yang antara lain: Penelitian (Antonius Hendry Setyawan, 2013) yaitu pembuatan aplikasi sistem presensi mahasiswa menggunakan *QR Code* pada sistem operasi android. *QR Code* dapat dimanfaatkan sebagai alat identifikasi dalam sebuah sistem presensi karena *QR Code* dapat menyimpan informasi data mahasiswa serta memiliki kondisi *threshold* sebesar 30% tingkat pembacaan untuk rusak atau kotor. Penelitian (Muhammad, Samopa, & Prasetianto Wibowo, 2013) yaitu membuat prototipe aplikasi presensi perkuliahan berbasis *fingerprint*, dimana *fingerprint scanner* adalah berupa alat tambahan yang terhubung secara *real-time* dengan komputer yang berisikan *database*.

Penelitian (Eko & Bobi, 2015) membuat sistem perancangan sistem absensi kehadiran perkuliahan dengan menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)*. Teknologi *RFID (Radio Frequency Identification)* merupakan teknologi yang dapat melakukan *many-to-many communication* (banyak *reader* dapat membaca satu *tag*, maupun satu *reader* dapat membaca banyak *tag*) dan transmisi data secara *wireless* dibandingkan dengan *barcode* konvensional yang menggunakan optik. Selanjutnya (Rismawati, 2016) membuat sistem absensi dosen menggunakan *Near Field Communication (NFC)*. *NFC* beroperasi pada pita frekuensi dengan standar berlisensi 13.56 MHz dengan jarak lebih dari sekitar 20 cm dengan kecepatan transfer data 106 kbit/s, 212 kbit/s dan 424 kbit/s. Untuk dua perangkat yang berkomunikasi menggunakan *NFC*, satu perangkat harus memiliki alat pembaca *NFC*, yang pada dasarnya adalah sirkuit terintegrasi yang berisi data, terhubung ke antena, dapat dibaca dan ditulis oleh pembaca. Cara kerja *NFC* sama seperti *Bluetooth* dan *WiFi*, dan sinyal nirkabel lainnya dimana *NFC* bekerja pada prinsip mengirimkan informasi melalui gelombang radio.

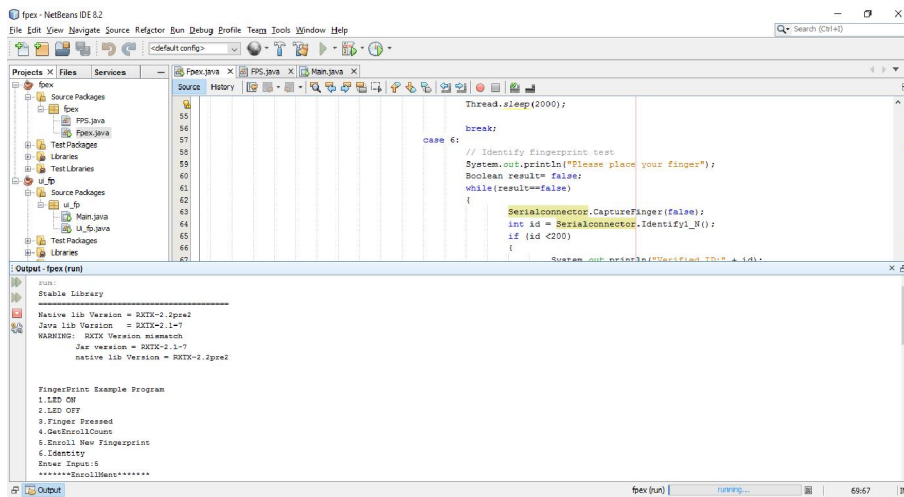
Berdasarkan penelitian yang telah diuraikan sebelumnya di atas, maka dikembangkan suatu penelitian yang menggunakan mikrokontroler Arduino Nano ATmega328 dan *fingerprint sensor* untuk perekaman sidik jari mahasiswa yang nantinya bersifat *portable*, mudah digunakan, serta memiliki tingkat keakuratan tinggi.

3. Hasil dan Diskusi

Pada penelitian ini, didapatkan hasil pengujian yang terbagi ke dalam pengujian *hardware* sistem *fingerprint sensor* dan pengujian *database software* tampilan aplikasi sistem yang dibuat. Pengujian *hardware* sistem *fingerprint sensor* meliputi:

3.1. Pengujian koneksi dan tampilan awal *hardware* sistem *fingerprint sensor*.

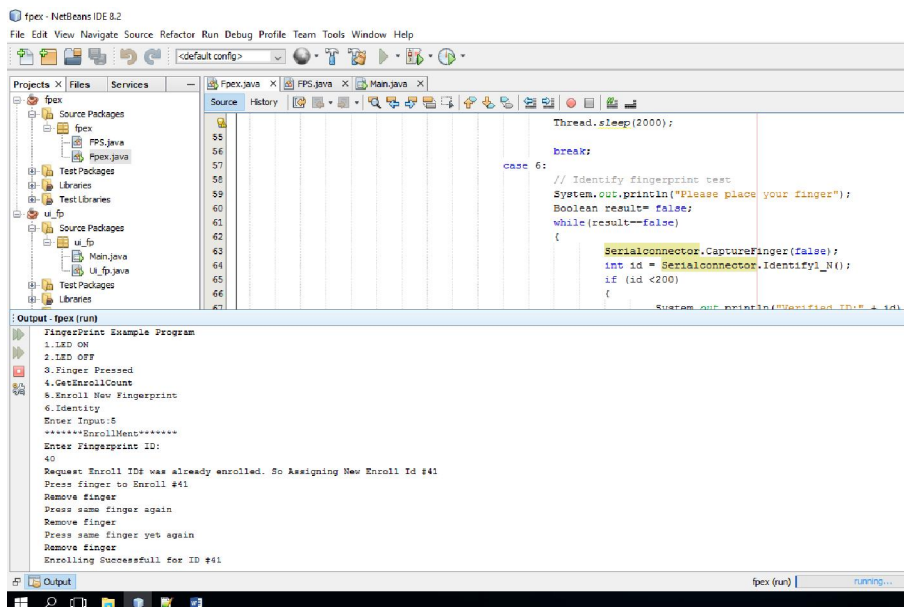
Pada pengujian ini, didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini, dimana terdapat beberapa pilihan akses untuk user ketika menjalankan program. Pilihan akses ini diantaranya *LED ON*, *LED OFF*, *Finger Pressed*, *Get Enroll Count*, *Enroll New Fingerprint*, dan *Identity*.



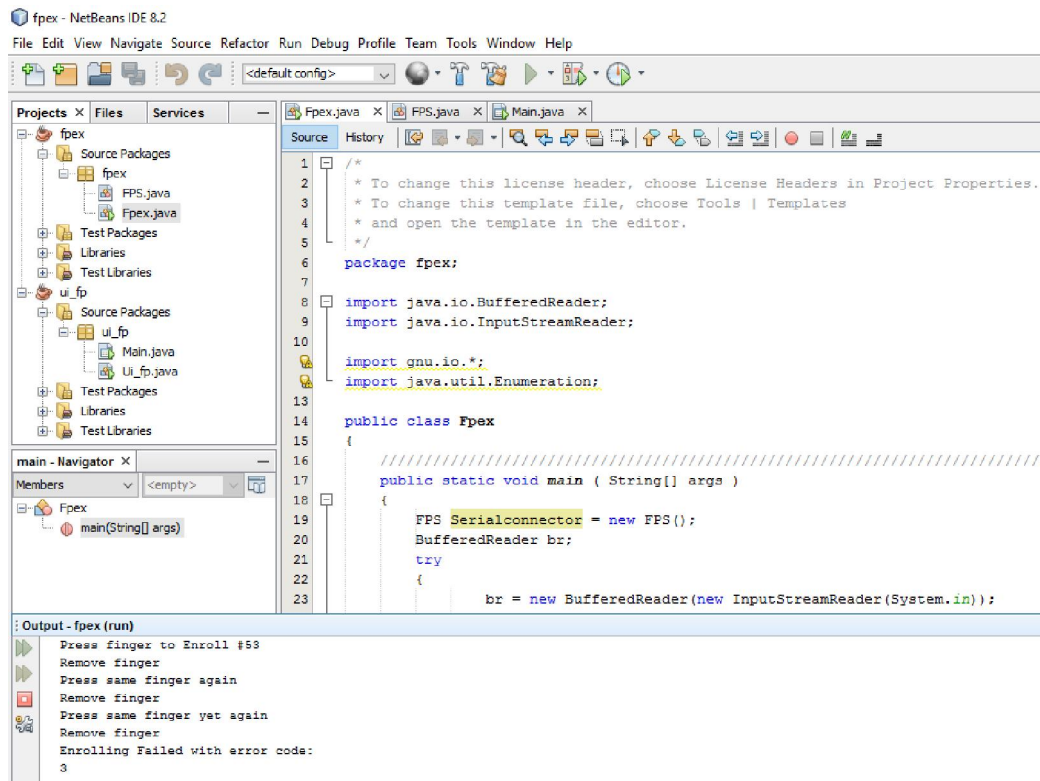
Gambar 2. Tampilan Awal Aplikasi

3.2. Pengujian dan tampilan ketika melakukan *record fingerprint*.

Pada pengujian selanjutnya, yaitu *user* akan melakukan tahap mendaftarkan (*record*) pada *fingerprint sensor*. Proses *record* adalah sebanyak 3 kali secara berurutan untuk memastikan valid atau tidaknya *fingerprint* yang diinputkan. Terdapat 2 *output* pada tahap pengujian kali ini, yaitu *successful* apabila *fingerprint* yang diinputkan dapat terbaca sama sebanyak 3 kali berurutan, dan *failed* apabila *fingerprint* yang diinputkan tidak terdeteksi sama oleh *fingerprint sensor*. Hasil tampilan pengujian dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4 berikut.



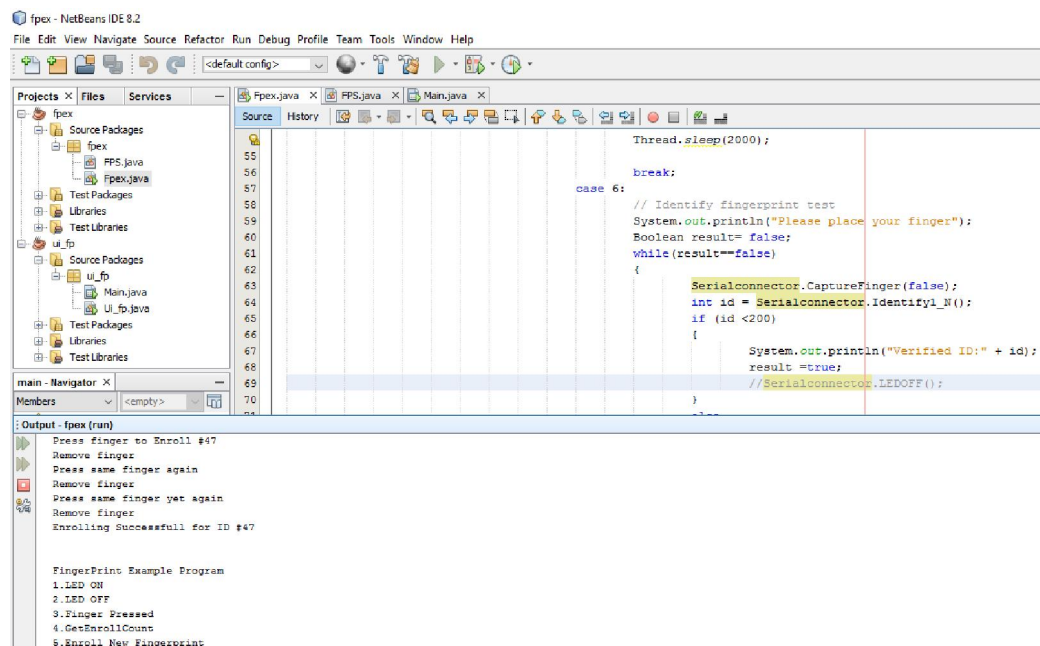
Gambar 3. Tampilan Ketika Proses *Record Fingerprint* Sukses (*Successful*)



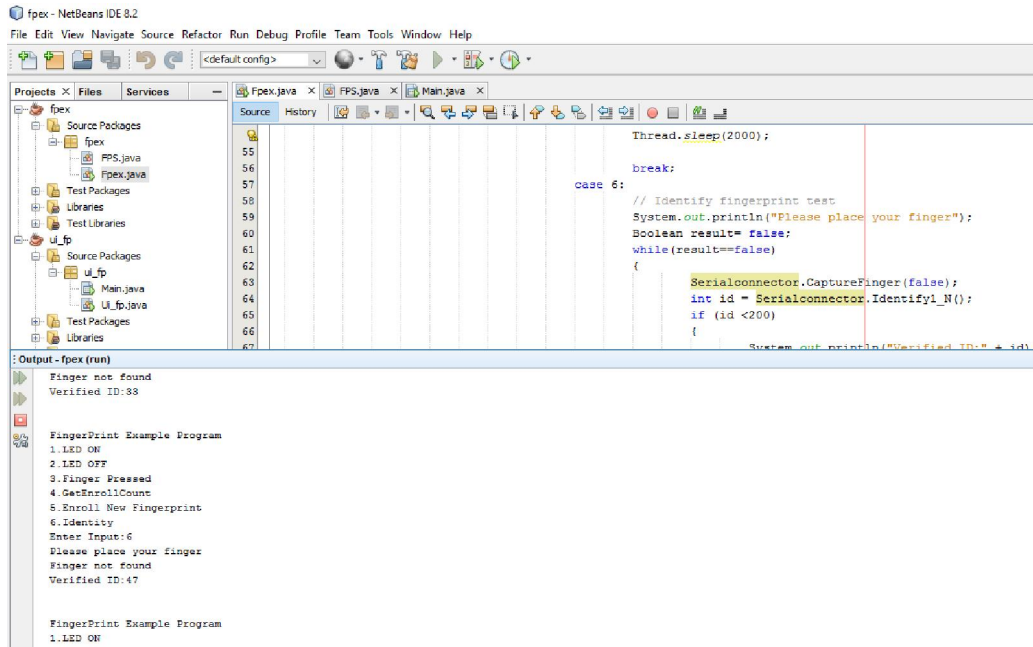
Gambar 4. Tampilan Ketika Proses *Record Fingerprint* Gagal (*Failed*)

3.3. Pengujian dan tampilan ketika melakukan *reading fingerprint*.

Tahap selanjutnya, yaitu *user* yang telah melakukan *record fingerprint* dengan ID tertentu, akan melakukan pengujian apakah *fingerprint* yang telah dimasukkan dapat dibaca dengan baik atau tidak oleh *fingerprint* sensor. Gambar 5 memperlihatkan proses *record fingerprint* dengan ID #47, dan pada Gambar 6 memperlihatkan proses *reading* menggunakan *fingerprint* yang sama yang dengan ID #47.



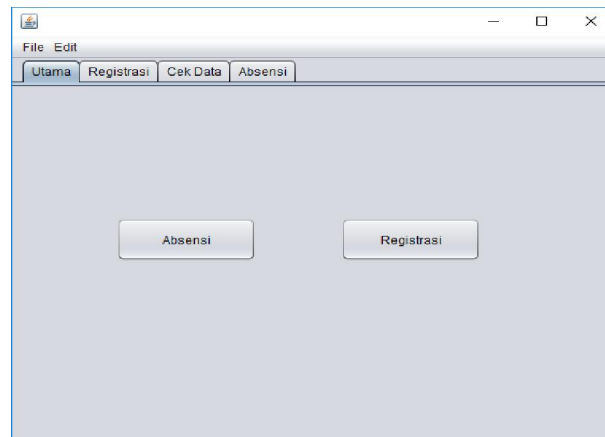
Gambar 5. Tampilan *Record* Salah Satu *Fingerprint* Dengan ID #47



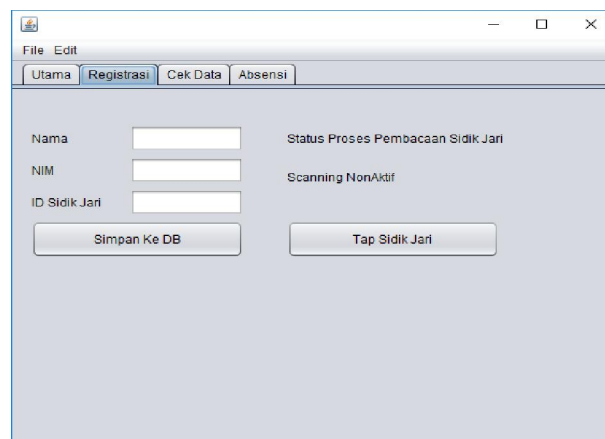
Gambar 6. Tampilan Pengecekan (*Reading*) Fingerprint Dengan ID #47

3.4. Hasil tampilan sistem secara keseluruhan.

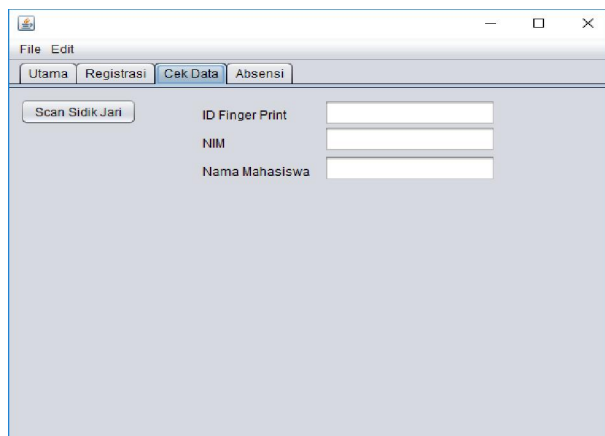
Berikut adalah tampilan *database software*, aplikasi dan *hardware* sistem yang telah dibuat pada penelitian ini. *Interface* aplikasi dibuat pada aplikasi Netbeans berbasis bahasa Java. Tampilan aplikasi dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



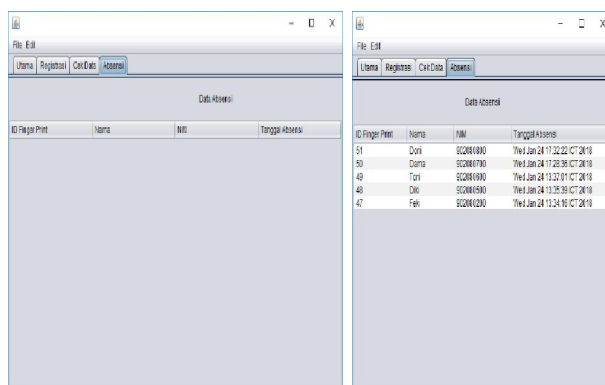
Gambar 7. Tampilan Utama *Interface* Aplikasi



Gambar 8. Tampilan *Interface* Aplikasi Pada Menu Registrasi



Gambar 9. Tampilan *Interface* Aplikasi Pada Menu Cek Data



Gambar 10. Tampilan *Interface Database* Aplikasi Pada Menu Absensi

Hardware sistem sesuai dengan rancangan yang telah dilakukan sebelumnya dapat dilihat pada Gambar berikut ini. Gambar 11 menunjukkan tampak depan sistem *hardware* yang dirancang dan Gambar 12 menunjukkan tampak belakang.



Gambar 11. Tampak Depan Sistem Yang Dirancang



Gambar 12. Tampak Belakang Sistem Yang Dirancang

3.5. Hasil dan Analisis Tingkat Keberhasilan Sistem Pada Proses *Record Fingerprint*

Pada skenario pengujian ini dilakukan proses mendaftarkan (*record*) pada *fingerprint* sensor sebanyak 3 kali secara berurutan untuk memastikan valid atau tidaknya *fingerprint* yang diinputkan. Untuk menganalisis tingkat keakuratan sistem, dilakukan percobaan sebanyak 6 kali *record* untuk 10 *fingerprint* yang berbeda, kemudian didapatkan persentase keberhasilan dari pengujian tersebut. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Record Fingerprint*

No	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6
<i>Fingerprint 1</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Fingerprint 2</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Fingerprint 3</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Fingerprint 4</i>	-	-	-	✓	✓	✓
<i>Fingerprint 5</i>	-	-	✓	✓	✓	✓
<i>Fingerprint 6</i>	-	-	✓	✓	✓	✓
<i>Fingerprint 7</i>	-	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Fingerprint 8</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Fingerprint 9</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Fingerprint 10</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rata – rata persentase keberhasilan = 86,67%						

Berdasarkan Tabel 1 diatas, dari 6 kali pengujian untuk 10 *fingerprint* yang berbeda didapatkan persentase keberhasilan sebesar 86,67%. Sistem yang dirancang mengalami *failed* saat melakukan *record* dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya proses urutan bertumpuk dengan ID sebelumnya, *fingerprint* tidak ditempatkan atau bergeser pada letak sebelumnya, ataupun pada *fingerprint* terdapat keringat atau lapisan yang dapat menyebabkan kegagalan melakukan *record*.

3.6. Hasil dan Analisis Tingkat Keakuratan dari *Response Time* pembacaan *Fingerprint*

Pada skenario pengujian ini akan dilihat *response time* pada saat pembacaan *fingerprint* dan kesesuaian apakah *fingerprint* yang dibaca oleh sistem sesuai dengan ID yang telah didaftarkan sebelumnya. Pada Tabel 2 berikut dapat dilihat *response time* pada percobaan sebanyak masing-masing 6 kali untuk 8 *fingerprint* yang berbeda.

Tabel 2. Hasil Pengujian Cek *Response Time* Pembacaan *Fingerprint*

No	<i>Response Time (s)</i>					
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6
<i>Fingerprint 1</i>	1,56	1,54	1,23	1,01	1,4	0,36
<i>Fingerprint 2</i>	2,01	0,44	0,12	1,23	1,22	0,33
<i>Fingerprint 3</i>	0,45	0,21	1,12	1,55	2,03	1,38
<i>Fingerprint 4</i>	0,32	0,67	1,54	1,33	1,21	0,51
<i>Fingerprint 5</i>	0,61	1,42	1,01	0,36	0,77	0,52

<i>Fingerprint 6</i>	1,29	1,20	1,33	0,26	0,69	1,32
<i>Fingerprint 7</i>	0,78	0,30	1,21	1,35	0,29	0,54
<i>Fingerprint 8</i>	0,75	1,39	2,09	1,34	0,61	0,53
Rata – rata <i>response time</i> = ~ 1,29s						

Berdasarkan Tabel diatas, dari 6 kali pengujian untuk 8 *fingerprint* yang berbeda didapatkan rata-rata *response time* sebesar ~1,29 s. Adanya variasi nilai pengukuran *response time* dipengaruhi oleh faktor-faktor diantaranya pengaruh penyalaaan fitur LED pada *hardware fingerprint scanner* yang menyebabkan *overheating* alat, serta pengaruh *scanning* yang terlalu cepat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Hasil 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.
2. Sistem yang dirancang mengalami *failed* saat melakukan *record* dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya proses urutan bertumpuk dengan ID sebelumnya, *fingerprint* tidak ditempatkan atau bergeser pada letak sebelumnya, atau pada *fingerprint* terdapat keringat atau lapisan yang dapat menyebabkan kegagalan melakukan *record*.
3. Hasil pengujian sistem untuk mengetahui tingkat keakuratan *response time* sistem untuk *reading fingerprint* yaitu sebesar ~1,29s dengan skenario pengujian adalah proses pembacaan sebanyak 6 kali untuk 8 *fingerprint* yang telah didaftarkan sebelumnya.
4. Variasi nilai *response time* dipengaruhi oleh penyalaaan fitur LED pada *hardware fingerprint scanner* yang menyebabkan *overheating* alat, dan pengaruh *scanning* yang terlalu cepat.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yaitu Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Jenderal Achmad Yani, LPPM Universitas Jenderal Achmad Yani dan Kemenristekdikti yang telah membantu dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Alonso-Fernandez, F., Fierrez, J., Qrtega-Garcia, J., Gonzalez-Rodriguez, J., Fronthaler, H., Kollreider, K., & Bigun, J. (2007). A comparative study of fingerprint image-quality estimation methods. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 2(4), 734–743. <https://doi.org/10.1109/TIFS.2007.908228>
- Antonius Hendry Setyawan. (2013). Perancangan Aplikasi Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan Qr Code Pada Sistem Operasi Android. *Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang*, 1–7.
- Eko, B. S., & Bobi, K. (2015). Perancangan Sistem Absensi Kehadiran Perkuliahan dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID). *CoreIT, Vol.1, No.2, Desember 2015*, 1(2), 44–49.
- Fingerprint Sensing: The Next Generation. (n.d.). Retrieved March 6, 2018, from <https://www.synaptics.com/sites/default/files/fingerprint-sensing-biometric-security.pdf>
- Muhammad, N. A., Samopa, F., & Prasetianto Wibowo, R. (2013). Pembuatan Aplikasi Presensi Perkuliahan Berbasis Fingerprint. *Jurnal Teknik POMITS*, 2(3), A-465-A-469.
- Rismawati, N. (2016). Sistem Absensi Dosen Menggunakan Near Field Communication (Nfc) Technology. *Faktor Exacta*, 9(2), 135–142.
- Soewito, B., & Marciano Simanjuntak, E. W. (2014). Efficiency Optimization of Attendance System With GPS and Biometric Method Using Mobile Devices. *International Journal of Communication & Information Technology*, 8(1), 5–9.