

Sistem Pengaman Pintu Menggunakan Sensor Biometrik dengan Notifikasi pada *Smartphone* Berbasis Mikrokontroler

Hartati Deviana, Ervi Cofriyanti*, Azwardi

Jurusan Teknik Komputer

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Tatik_plg@yahoo.com, ervi@polsri.ac.id*, azwardisamaulah@gmail.com

*Corresponding Author

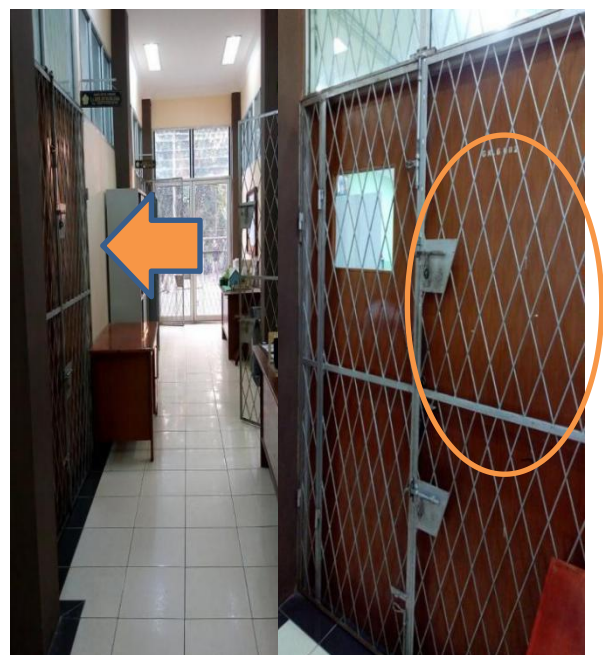
Diterima: 22 September 2019. Disetujui: 19 November 2019. Dipublikasikan : 27 November 2019

Abstrak - Sistem pengunci pintu pada ruang Ketua Jurusan Teknik Komputer Polsri saat ini belum menggunakan pengaman pintu sehingga mudah dibuka oleh orang yang tidak memiliki akses masuk ke ruangan tersebut. Oleh karena itu pengamanan pada suatu pintu harus dimaksimalkan. Dari analisis permasalahan tersebut maka perlu dibuat sistem pengaman pintu berupa autentifikasi sensor biometrik berbasis mikrokontroler sebagai identifikasi dan verifikasi serta *smartphone* memberikan notifikasi secara *realtime* kepada pemilik ruang. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengamanan pada sebuah pintu ruang Ketua Jurusan Teknik Komputer Polsri dengan menggunakan sensor biometrik berbasis mikrokontroler dan *smartphone* berbasis android sebagai notifikasi. Sensor sidik jari untuk membuka pintu masuk ruangan dan sensor kapasitif *touchscreen* untuk membuka pintu keluar ruangan sebagai identifikasi dan verifikasi sedangkan *smartphone* pemilik ruangan mendapatkan notifikasi yang sedang mengakses ruangan tersebut secara *realtime*. Tahapan metodologi penelitian yang digunakan meliputi studi pustaka, analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional, perancangan sistem, implementasi/ pembuatan mekanik, perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), pengujian dan pengambilan kesimpulan. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh persentase keberhasilan menerima notifikasi sebesar 96,7% dengan rata-rata waktu penerimaan 7,75 detik.

Kata Kunci: keamanan pintu; sensor biometrik; mikrokontroler; *smartphone*

I. PENDAHULUAN

Ruang Ketua Jurusan Teknik Komputer merupakan ruang khusus yang hanya bisa diakses oleh orang-orang tertentu. Barang-barang dan dokumen-dokumen penting biasanya disimpan dalam ruang tersebut. Tetapi pada kenyataannya masih banyak yang bisa keluar masuk ruang ketua jurusan secara bebas. Berdasarkan hasil observasi, untuk sistem keamanan pintu ruang ketua jurusan Teknik Komputer tidak menggunakan kunci mekanik konvensional apapun seperti gembok pintu seperti terlihat pada Gambar 1. Hal ini memberikan peluang dan kesempatan pada orang lain yang tidak berhak mengambil dan mencuri barang-barang berharga dan dokumen-dokumen penting.



Gambar 1 Pintu Ruang Ketua Jurusan Teknik Komputer

Sehingga perlu adanya sistem pengaman pintu untuk membatasi orang yang dapat mengakses ruang Ketua Jurusan Teknik Komputer dan mencegah tindakan kejahatan. Pada saat ini penerapan sistem keamanan pintu yang banyak digunakan adalah menggunakan sistem biometrik karena dapat memenuhi dua fungsi yaitu identifikasi dan verifikasi [1][2]. Sistem biometrik dengan menggunakan sidik jari merupakan sistem keamanan yang banyak digunakan karena pola sidik jari memiliki tingkat keamanan yang tinggi dan dianggap cukup handal [3].

Maka dari itu perlu dibuat sistem pengaman pintu berupa autentikasi biometrik berupa sensor sidik jari dan sensor kapasitif *touchscreen* sebagai identifikasi dan verifikasi dan memberikan notifikasi melalui aplikasi android pada *smartphone* secara *realtime* kepada pemilik ruang [4]. Untuk penelitian mengenai sistem pengaman pintu pada Jurusan Teknik Komputer Polstri yang pernah dilakukan diantaranya menggunakan sensor RFID dan Visual Basic 2010 sebagai aplikasi pengaturan jadwal pemakaian ruang laboratorium elektronika Jurusan Teknik Komputer [5][6]. Penelitian ini baru sebatas *prototype*, belum pernah diimplementasikan. Untuk ruang Ketua Jurusan Teknik Komputer belum pernah dilakukan penelitian mengenai sistem pengaman pintu.

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan sensor sidik jari seperti [7] pada pengaman pintu gerbang rumah menggunakan modul ZFM 20 series yang terhubung ke mikrokontroler Arduino uno sebagai pengolah data serta *relay* yang mengendalikan solenoid untuk membuka kunci gerbang dan penelitian yang hampir sama tentang sistem pembuka pintu kamar menggunakan sensor sidik jari, *fingerprint* R305, dan arduino sebagai media pengontrol dan pemroses *input* data kontrol [8]. Pada kedua penelitian tersebut terdapat kekurangan tidak tersimpan data-data yang telah mengakses pintu gerbang atau kamar sehingga pemilik tidak mengetahui siapa yang telah ataupun sedang melakukan akses.

Sistem keamanan pintu yang dibuat memberikan hak akses orang-orang tertentu seperti ketua jurusan, sekretaris jurusan dan para dosen serta tenaga administrasi jurusan teknik untuk keluar atau masuk pada ruang ketua jurusan. Hak akses menggunakan sensor sidik jari untuk memasuki ruang ketua jurusan dan ketika keluar ruangan menggunakan sensor kapasitif *touchscreen*. Pemilik ruangan yaitu ketua jurusan dapat mengetahui siapa-siapa yang telah mengakses dan sedang mengakses ruangan tersebut melalui laporan dan notifikasi pada aplikasi berbasis android di *smartphone*.

II. METODE PENELITIAN

Dalam garis besar, metodologi yang akan digunakan pada tahapan penelitian ini terdiri dari tahapan yang nantinya akan dilakukan seperti terlihat pada Gambar 2.

1. Studi Pustaka

Pada tahap awal penelitian ini dilakukan untuk mencari dan mendapatkan sumber referensi, teori yang mendukung, dan data atau informasi yang berkaitan dengan topik penelitian.



Gambar 2 Tahapan Penelitian

2. Analisis Kebutuhan

Pada tahap penelitian ini akan ditentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Kebutuhan fungsional terkait dengan fungsi sistem yang akan dibuat yaitu sebagai berikut :

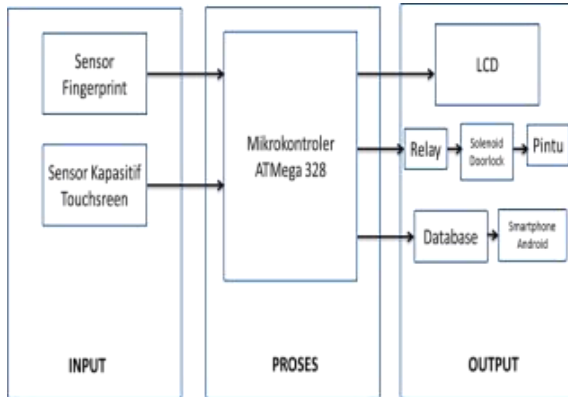
- Sistem pengaman pintu menggunakan mikrokontroler sebagai pusat kontrol.
- Sistem dapat membuka dan pintu dengan data input berupa sidik jari melalui sensor.
- Sistem dapat memberikan notifikasi pengguna ruangan melalui aplikasi android.

Sedangkan kebutuhan non-fungsional mendeskripsikan tingkatan dari kualitas seperti kemudahan penggunaan sistem, kemudahan akses sistem, dan kehandalan sistem.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem dibagi menjadi tiga yaitu perancangan mekanik sistem berupa

konstruksi mekanik, perancangan perangkat keras (*hardware*) berupa skematik rangkaian, dan perancangan perangkat lunak (*software*) berupa rancangan *interface* dan *database*. Sedangkan untuk gambaran umum dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada diagram blok di Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Blok

Gambar 3 menjelaskan sistem pengontrol buka kunci pintu otomatis tersebut dibagi menjadi tiga bagian yaitu *Input*, *Proses* dan *Output*. Pada proses *input* akan dimasukan sidik jari melalui sensor *fingerprint* agar orang yang berada di luar ruangan dapat masuk dan juga sensor sentuh agar orang yang berada di dalam ruangan dapat keluar. Kemudian mikrokontroler ATmega 328 pada modul Arduino Uno memberi pesan ke LCD dan *relay* untuk membuka solenoid *doorlock* sehingga pintu terbuka dan mengirimkan data ke *database* dengan sebelumnya mengoneksikan *serial port* pada komputer *host*. Data tersebut kemudian dapat diakses melalui aplikasi berbasis android di *smartphone* dalam bentuk laporan atau notifikasi melalui modul WIFI ESP 8266.

4. Implementasi

Pada tahap ini perangkat keras yang telah dirancang sebelumnya akan dibuat/diimplementasikan, mulai dari pembuatan perangkat lunak menggunakan *software* Android SDK (*Software Development Kit*) dan Eclipse ADT hingga pemasangan perangkat keseluruhan alat.

5. Pengujian

Tahapan ini berupa pengujian dari sistem yang telah diimplementasikan meliputi pengujian hubungan pendek dengan cara disambungkan dengan catu daya, pengujian fungsi alat dan pengujian notifikasi melalui *smartphone* android. Pada tahap pengujian ini, variabel percobaan yaitu pola sidik jari, apakah valid dengan yang ada di *database* (sidik jari yang sudah terdaftar). Jika valid, dapat membuka solenoid *doorlock*.

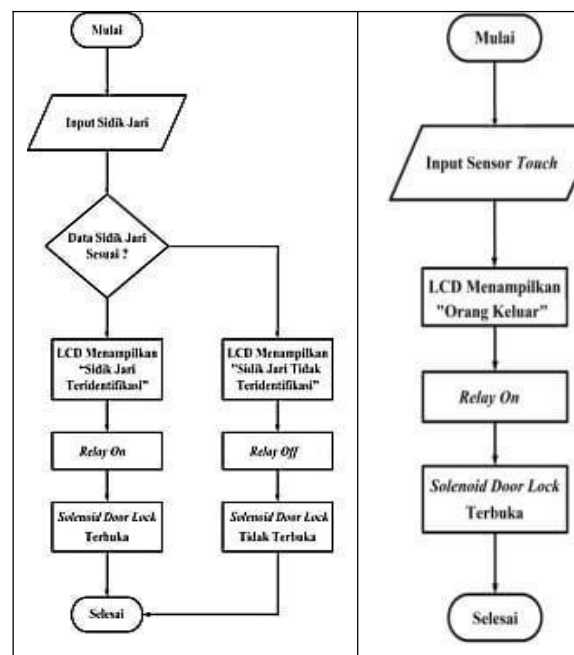
6. Pengambilan Kesimpulan

Pada tahapan akhir ini peneliti menyimpulkan hasil penelitian yang diperoleh. Kesimpulan yang diperoleh merupakan hasil pengujian dari sistem yang sudah dibuat.

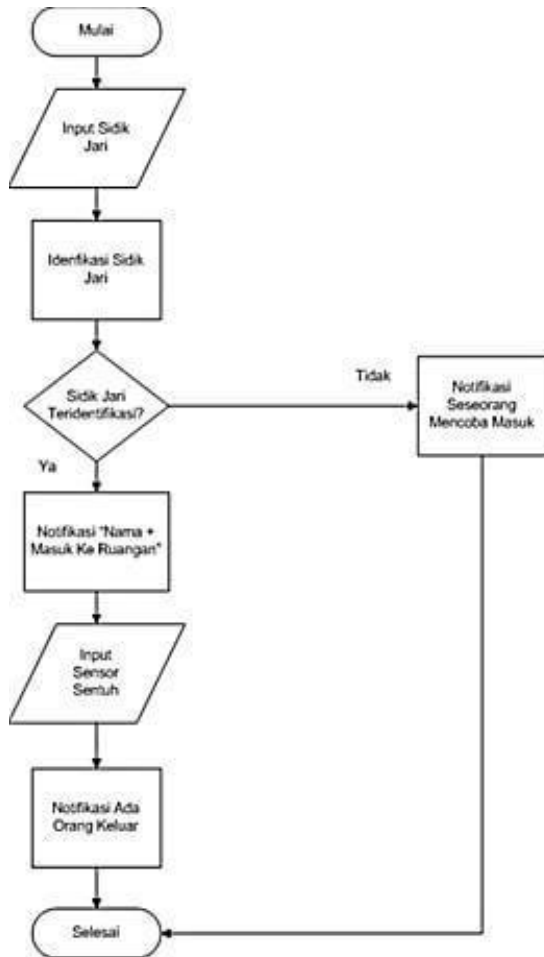
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip kerja alat ini dikendalikan oleh sensor sidik jari, mikrokontroler arduino. Proses kerja alat ini adalah ketika sidik jari ditempelkan ke sensor sidik jari maka sensor akan membaca dan mendeteksi sidik jari. Jika sidik jari teridentifikasi maka mikrokontroler sebagai unit pengolah data akan menjalankan fungsinya. Pada tahapan selanjutnya akan dilaksanakan proses penyandingan untuk menentukan terdaftar atau tidaknya sidik jari yang berhasil dibaca oleh sensor sidik jari, proses ini dilakukan dengan membandingkan data sidik jari yang dibaca terhadap data sidik jari yang disimpan dalam mikrokontroler.

Jika sistem berhasil mengidentifikasi sidik jari sebagai data yang terdaftar, maka proses akan dilanjutkan dengan mengaktifkan *relay* yang memiliki fungsi untuk membuka kunci pintu atau solenoid dan LCD menampilkan status “Sidik Jari Teridentifikasi”. Sebaliknya jika sidik jari tidak terdaftar maka LCD akan memberikan *output* berupa informasi yang berisi bahwa “Sidik Jari Tidak Teridentifikasi”. Kemudian seseorang ingin keluar ruangan, orang tersebut harus menekan sensor sentuh, maka proses akan dilanjutkan dengan mengaktifkan *relay* yang memiliki fungsi untuk membuka kunci pintu atau solenoid dan LCD menampilkan status “Orang Keluar”.



Gambar 4 Flowchart Membuka Pintu dari Luar dan Dalam Ruangan

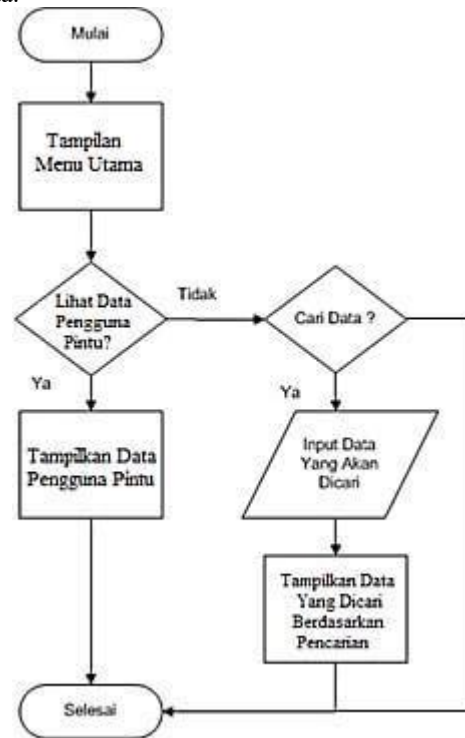


Gambar 5 Flowchart Notifikasi

Gambar 5 merupakan *flowchart* notifikasi yang menjelaskan bahwa sistem aplikasi pengaman pintu menggunakan sidik jari dengan notifikasi melalui *smartphone* dimulai ketika ada yang meng-*input*-kan sidik jari pada sensor sidik jari. Setelah itu sidik jari diidentifikasi dan notifikasi akan terkirim ke *smartphone*. Notifikasi akan memberitahukan seseorang yang sudah teridentifikasi mengakses pintu dengan pesan nama orang yang mengakses+memasuki ruangan atau seseorang yang tidak teridentifikasi mencoba untuk mengakses pintu dengan pesan notifikasi “seseorang mencoba masuk” dan akan dikirim melalui BOT pada aplikasi telegram.

Ketika seseorang akan keluar ruangan, sensor sentuh akan bekerja dan notifikasi yang masuk adalah “ada orang keluar”. Gambar 6 merupakan *flowchart* Tampil Database. Jika pemilik ruangan ingin melihat data orang-orang yang telah memasuki ruangan pemilik harus membuka aplikasi yang telah dirancang dan dibangun oleh penulis. Pada aplikasi tersebut akan ada dua pilihan, yaitu tampilkan data pengguna pintu atau cari data. Jika pemilik ingin melihat *database* pemilik bisa memilih menu tampilkan data pengguna pintu. Jika pemilik ruangan

membuka aplikasi hanya untuk mencari data di *database* pemilik ruangan bisa memilih menu cari data.

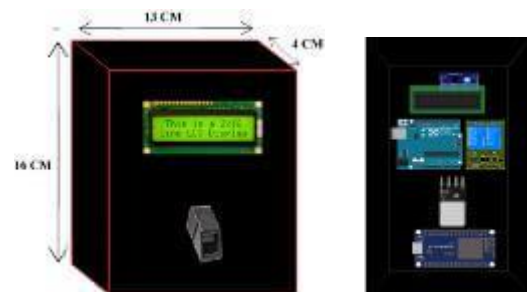


Gambar 6 Flowchart Tampil Database

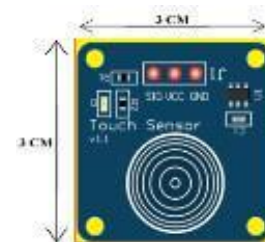
Konstruksi dari sistem pengaman pintu Ketua Jurusan Teknik Komputer menggunakan sensor sidik jari berbasis mikrokontroler Arduino, dapat dilihat dari Gambar 7. Tampilan antarmuka menu utama dan data pengguna ruangan terlihat pada Gambar 8.

Tampak Depan

Tampak Dalam



Mekanik Pada Touch Sensor



Gambar 7 Rancangan Mekanik



Gambar 8 Tampilan Menu Utama dan Tampilan Pengguna Ruangan

Untuk hasil pengujian sensor sidik jari baik yang teridentifikasi maupun yang tidak teridentifikasi terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

TABEL I. HASIL PENGUJIAN SIDIK JARI YANG TERIDENTIFIKASI

Percobaan	Sidik jari	Hasil	Solenoid Door Lock	Waktu Sensor Mengidentifikasi Sidik Jari
1	Jempol	Terdeteksi	Aktif (Terbuka)	2 Detik
2	Telunjuk	Terdeteksi	Aktif (Terbuka)	2 Detik
3	Tengah	Terdeteksi	Aktif (Terbuka)	2 Detik
4	Manis	Terdeteksi	Aktif (Terbuka)	2 Detik
5	Kelingking	Terdeteksi	Aktif (Terbuka)	2 Detik

Pada tahap pengujian sensor sidik jari pada pengguna atau *user* yang telah teridentifikasi ini dilakukan dengan cara sidik jari tangan kanan atau tangan kiri pengguna ditempelkan ke sensor sidik jari. Ketika sidik jari berhasil memverifikasi sidik jari maka *solenoid door lock* akan aktif atau terbuka. Ketika sidik jari gagal memverifikasi sidik jari maka *solenoid door lock* tidak aktif atau terkunci. Untuk hasil pengujian menu utama aplikasi terlihat pada Tabel 3. Sedangkan untuk pengujian tampilan pengguna ruangan terlihat pada Tabel 4.

TABEL II. HASIL PENGUJIAN SIDIK JARI YANG TIDAK TERIDENTIFIKASI

Percobaan	Sidik jari	Hasil	Solenoid Door Lock	Waktu Sensor Mengidentifikasi Sidik Jari
1	Jempol	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif (Tertutup)	2 Detik
2	Telunjuk	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif (Tertutup)	2 Detik
3	Tengah	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif (Tertutup)	2 Detik
4	Manis	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif (Tertutup)	2 Detik
5	Kelingking	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif (Tertutup)	2 Detik

TABEL III. PENGUJIAN HALAMAN MENU UTAMA

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Di Harapkan	Kesimpulan
1.	Memilih menu Tampilkan Pengguna Ruangan	Sistem akan menampilkan tiga menu yaitu data pengguna, data keluar ruang dan data tidak teridentifikasi.	Berhasil
2.	Memilih menu Cari data	Sistem akan menampilkan tiga menu yaitu cari pengguna ruang, cari data keluar ruang dan cari data tidak teridentifikasi.	Berhasil
3.	Menekan tombol <i>back</i> pada <i>Smartphone</i>	Sistem akan keluar dari aplikasi dan menampilkan beranda <i>Smartphone</i> .	Berhasil

TABEL IV. PENGUJIAN TAMPILAN PENGGUNA RUANGAN

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Di Harapkan	Kesimpulan
1.	Memilih Menu Data Pengguna	Sistem akan beralih ke halaman data pengguna dan menampilkan data pengguna ruangan.	Berhasil
2.	Memilih Menu Data Keluar Ruangan	Sistem akan beralih ke halaman data keluar ruangan dan menampilkan data waktu orang keluar ruangan.	Berhasil

3.	Memilih Menu Data Tidak Teridentifikasi	Sistem akan beralih ke halaman data tidak teridentifikasi dan menampilkan waktu data orang mencoba mengakses pintu.	Berhasil
4.	Menekan tombol <i>back</i> pada <i>Smartphone</i>	Sistem akan keluar dari aplikasi dan menampilkan beranda <i>Smartphone</i> .	Berhasil
5.	Menekan tombol home pada halaman Data pengguna	Sistem akan kembali ke menu utama.	Berhasil
6.	Menekan tombol home pada halaman Data Keluar Ruangan	Sistem akan kembali ke menu utama.	Berhasil
7.	Menekan tombol home pada halaman Data Tidak Teridentifikasi	Sistem akan kembali ke menu utama.	Berhasil

Ketika seseorang mengakes pintu melalui sensor sidik jari setelah membuka pintu dan melewati pintu tersebut, dalam waktu 8 detik maka *solenoid* akan otomatis mengunci dan ketika menekan sensor sentuh dalam waktu 5 detik maka *solenoid* akan otomatis mengunci. Pada saat seseorang mengakses pintu datanya akan tersimpan ke dalam *database* terlebih dahulu kemudian dengan selang waktu 7-10 detik notifikasi akan masuk ke *smartphone* melalui aplikasi Telegram.

Dari hasil pengujian pengiriman notifikasi pesan Telegram pada Tabel 5 diperoleh data persentase penerimaan notifikasi Telegram sebesar 91,7% dan waktu rata-rata penerimaan notifikasi Telegram selama 7,75 detik. Perbedaan waktu penerimaan notifikasi telegram disebabkan oleh koneksi yang berubah-ubah.

TABEL V. HASIL PENGUJIAN PENGIRIMAN NOTIFIKASI PESAN TELEGRAM

Perco-baan	Kondisi	Pesan Dierima / Tidak Diterima	Waktu Penerimaan
Ke – 1	Sidik jari teridentifikasi	Diterima	8 detik
Ke – 2	Orang Keluar	Diterima	7 detik
Ke – 3	Sidik jari teridentifikasi	Diterima	7 detik
Ke – 4	Sidik jari tidak	Diterima	8 detik

	teridentifikasi		
Ke – 5	Sidik jari teridentifikasi	Diterima	8 detik
Ke – 6	Sidik jari tidak teridentifikasi	Diterima	7 detik
Ke – 7	Orang Keluar	Diterima	8 detik
Ke – 8	Sidik jari tidak teridentifikasi	Tidak Diterima	10 detik
Ke – 9	Sidik jari tidak teridentifikasi	Diterima	7 detik
Ke - 10	Orang Keluar	Diterima	5 detik
Ke - 11	Sidik jari tidak teridentifikasi	Diterima	8 detik
Ke - 12	Sidik jari teridentifikasi	Diterima	7 detik
Jumlah		Persentase = 91,7% Diterima	Rata – rata = 7,75 detik

Implementasi sistem pengaman pintu menggunakan sidik jari ini diimplementasikan di pintu Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Gambar 9 merupakan alat yang telah terpasang di depan ruang Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Pemasangan sensor sentuh yang dipasang di dalam ruangan dan di samping pintu Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya dapat dilihat pada Gambar 10. Pemasangan *solenoid door lock* dipasang di tengah pintu Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 9 Implementasi Alat di Pintu Ketua Jurusan Teknik Komputer



Gambar 11 Implementasi Pemasangan Solenoid Door Lock



Gambar 10 Implementasi Pemasangan Sensor Sentuh

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa prinsip kerja alat ini dikendalikan oleh sensor sidik jari, mikrokontroler arduino. Jika sistem berhasil mengidentifikasi sidik jari sebagai data yang terdaftar, maka proses akan dilanjutkan dengan mengaktifkan *relay* yang memiliki fungsi untuk membuka kunci pintu atau solenoid dan LCD menampilkan status “Sidik Jari Teridentifikasi”.

Sebaliknya jika sidik jari tidak terdaftar maka LCD akan memberikan output berupa informasi yang berisi bahwa “Sidik Jari Tidak Teridentifikasi”. Ketika seseorang yang ingin keluar ruangan menekan sensor sentuh, maka proses akan dilanjutkan dengan mengaktifkan *relay* yang memiliki fungsi untuk membuka kunci pintu atau solenoid dan LCD menampilkan status “Orang Keluar”. Pada saat seseorang mengakses pintu datanya akan tersimpan ke dalam *database* terlebih dahulu. Dalam selang waktu 7-10 detik notifikasi akan masuk ke *smartphone* melalui aplikasi Telegram.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut yaitu:

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat ditambahkan tingkat keamanannya seperti dengan menambahkan CCTV atau pengaman biometrik lainnya.
2. Dapat ditambahkan *user interface* untuk memudahkan pengguna mendaftarkan jari yang belum terdaftar.

3. Alat ini sebaiknya ditambahkan daya tambahan seperti baterai agar pada saat kondisi tidak ada listrik masih dapat berfungsi seperti biasa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Politeknik Negeri Sriwijaya atas *support* Dana Penelitian PNBP Polsri 2019 untuk kegiatan penelitian ini dan pihak manajemen Jurusan Teknik Komputer Polsri sehingga kegiatan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- [1] A. Apriadi, S. Michrandi, dan F. Azmi, "Perancangan Otentikasi Sidik Jari pada Biometric Payment," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 3, no. 1, hlm. 824–830, Apr 2016.
- [2] A. Siswanto, A. Yulianti, dan L. Costaner, "Sistem Pengaman Pintu Rumah dengan Teknologi Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino," *JPPI*, vol. 8, no. 2, hlm. 97–107, 2018.
- [3] A. A. Andarinny, C. E. Widodo, dan K. Adi, "Perancangan Sistem Identifikasi Biometrik Jari Tangan Menggunakan Laplacian of Gaussian dan Ekstraksi Kontur," *Youngster Physics Journal*, vol. 6, no. 4, hlm. 304–314, Oktober 2017.
- [4] A. Yudhana, Sunardi, dan Priyatno, "Perancangan Pengaman Pintu Rumah Berbasis Sidik Jari Menggunakan Metode UML," *Jurnal Teknologi*, vol. 10, no. 2, hlm. 131–138, Jul 2018.
- [5] 1 N. P. Wicaksono, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Monitoring Penggunaan Laboratorium Menggunakan Visual Basic Dan Arduino," Laporan Akhir, Politeknik Negeri Sriwijaya, Jurusan Teknik Komputer, 2017.
- [6] A. Prawira, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu pada Ruang Server Menggunakan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler," Laporan Akhir, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, 2017.
- [7] 2 T. Saputro, "Prototype Pengaman Gerbang Rumah dengan Pola Sidik Jari Berbasis Arduino Uno," Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, 2016.
- [8] 3 Y. Desriyeni dan M. Rahmi, "Alat Pembuka Pintu Kamar Menggunakan Sensor Sidik Jari," *Jurnal Saiko*, vol. 1(10), 2018.