

Perancangan dan Pembuatan Sistem Absensi *Portable* Berbasis *Fingerprint*

Ni'matul Ma'muriyah, M.Eng.¹⁾, Anugrah Tri Noviandi²⁾

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Internasional Batam

Email: ¹⁾nimatul@uib.ac.id

²⁾anugrah.noviandi@gmail.com

ABSTRAK

Absensi adalah proses untuk mengidentifikasi dan mencatat kehadiran mahasiswa/i disetiap waktu kelas yang dijadwalkan. Pada umumnya proses absensi ini dilakukan secara manual begitu juga pada proses pelaporan kehadiran mahasiswa (rekap absensi mahasiswa) dilakukan secara manual oleh staf administrasi. Sistem yang masih manual ini rentan terjadinya kecurangan dan juga *human error*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dirancang sistem absensi yang berbasis elektronik dan mampu melakukan pengolahan data secara cepat, mudah, dan *paperless*. Sistem absensi yang dirancang dalam bentuk *portable* yang mudah dibawa ke kelas-kelas perkuliahan dan meminimalkan terjadinya kecurangan. Sistem yang dirancang menggunakan *Sensor Fingerprint* yang terhubung dengan mikrokontroler *Raspberry Pi* sebagai *file server*. *Sensor fingerprint* akan mendeteksi sidik jari dari mahasiswa yang telah tersimpan dalam *internal storage* sensor. Kemudian data tersebut dikirim ke *Raspberry Pi* untuk mengolah data, menyimpan data, dan membagikan data absensi ke komputer admin. Data absensi akan memuat data-data yang dibutuhkan dalam pelaporan kehadiran mahasiswa. Hasil pengambilan data pendeteksian sidik jari yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tingkat akurasi dari pendeteksian memiliki indeks akurasi berkisar 100 sampai 400 dimana faktor kegagalan yang dominan disebabkan karena bentuk dan ketebalan *ridge* sidik jari yang kurang jelas. Alat absensi *portable* memiliki menu register, hapus sidik jari, dan absensi. Menu register untuk mendaftarkan sidik jari mahasiswa, menu hapus sidik jari untuk menghapus data mahasiswa, dan menu absensi untuk mencatat kehadiran mahasiswa yang dikonfirmasi oleh dosen.

Kata kunci: Absensi, Sensor Fingerprint, Raspberry Pi, File Server

ABSTRACT

Attendance is the process of identifying and recording student attendance at each scheduled class time. In general, the attendance process is done manually as well as the student attendance reporting process (student attendance recap) is done manually by administrative staff. This manual system is vulnerable on fraud and also human error. To overcome these problems, it is necessary to design an attendance system based on electronics and capable of processing data quickly, effortless, and paperless. The attendance system was designed in a portable form, easy to carry to lecture classes and minimized cheating. The system was designed using a Fingerprint Sensor that is connected to the Raspberry Pi microcontroller as a file server. The fingerprint sensor will detect fingerprints from students who have been stored in the internal storage sensor. Then, the data was sent to the Raspberry Pi to process data, store data, and share attendance data to the admin computer. Attendance data contained data needed in reporting student attendance. The results of completed fingerprint detection data retrieval show that the accuracy of the detection has accuracy index ranging from 100 to 400 where the dominant failure factor is caused by the shape and thickness of the less clear fingerprint ridge. The attendance system equipped with register function, deleting fingerprint function, and attendance recording. Register function is to enroll the fingerprint of student, deleting fingerprint function is to remove the student data, and attendance recording function is to record the student attendance where will be confirmed by the lecturer.

Keywords: Attendance, Fingerprint Sensor, Raspberry Pi, File Server

Copyright © TELCOMATICS Journal. All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Absensi menjadi hal penting yang banyak digunakan di sekolah, kampus, rumah sakit, perusahaan, hotel, dan lain-lain untuk mengidentifikasi dan mencatat kehadiran. Di kampus, absensi digunakan untuk mencatat kehadiran mahasiswa dan dosen pada setiap waktu kelas yang dijadwalkan. Dengan demikian pihak kampus dapat melakukan fungsi pengawasan kedisiplinan baik untuk kehadiran mahasiswa maupun kehadiran dosen.

Pada kegiatan pembelajaran di kampus atau sekolah, sistem absensi yang paling umum adalah dengan menggunakan kertas. Guru atau dosen akan membawa kertas absensi pada setiap jadwal perkuliahan untuk mencatat kehadiran mahasiswa serta topik pembahasan dalam perkuliahan tersebut. Sistem absensi dengan kertas ini memiliki beberapa kekurangan diantaranya pengolahan data yang dilakukan secara manual. Pengolahan secara manual memerlukan waktu yang lama serta memungkinkan terjadinya kesalahan-kesalahan. Selain itu, sistem absensi kertas juga rentan terhadap kecurangan seperti satu peserta mengisi absensi untuk peserta lain yang tidak menghadiri proses pembelajaran.

Sistem absensi *mobile* pernah dikembangkan oleh Hasan Tok et al. dengan penelitian berjudul “A Novel ZigBee Based Mobile Fingerprint Student Attendance System” [1]. Pada penelitian tersebut, Hasan Tok dengan timnya mengembangkan sistem absensi *mobile* dengan memanfaatkan Arduino sebagai pembaca data dari sensor *fingerprint* yang berkomunikasi dengan Raspberry Pi melalui perantara ZigBee. Dengan perantara ZigBee antara Arduino dan Raspberry Pi memungkinkan adanya kegagalan komunikasi data sehingga data tidak bisa tersimpan di Server.

Untuk meningkatkan efisiensi pengolahan data, maka perlu dikembangkan sistem yang bisa langsung membaca sinyal sensor tanpa perantara dan mengantisipasi kegagalan pengiriman data ke *Server*. Pada perancangan sistem absensi *portable* ini, Raspberry Pi difungsikan sebagai pembaca sensor, *user interface*, penyimpan data sementara, dan berfungsi sebagai *File Server*. Dengan demikian data sensor bisa diolah lebih cepat, *user interface* yang lebih mudah digunakan, serta keamanan data yang lebih baik karena pada internal Raspberry Pi sendiri terdapat sistem penyimpanan data sementara yang tidak tersimpan di *share folder*.

II. KAJIAN PUSTAKA

Arun Raja dan Arunkumar melakukan penelitian yang berjudul “*Biometrics*

Authentication Using Raspberry Pi”[2]. Dalam penelitian ini sensor *fingerprint* yang digunakan adalah U.are.U 4500. Penelitian ini berfokus pada proses pengidentifikasian sidik jari yang terdeteksi oleh sensor *fingerprint* menggunakan aplikasi Fprint Demo dan *image processing*. Fprint Demo adalah aplikasi untuk mendaftarkan sidik jari yang kemudian disimpan di *database*. *Database* yang digunakan pada penelitian ini adalah Postgresql. Sedangkan *image processing* digunakan untuk pencocokan sidik jari yang tersimpan di *database* dengan sidik jari yang terbaca oleh sensor.

Jordi Sapes dan Francesc Solsona melakukan penelitian untuk penggunaan sensor *fingerprint* GT511C1R dan Raspberry Pi dalam penelitian yang berjudul “FingerScanner: Embedding a Fingerprint Scanner in a Raspberry Pi” [3]. Penelitian ini dilakukan untuk pengembangan sistem *security* dengan memvalidasi pengguna yang terdaftar melalui identifikasi sidik jari. Sistem *security* ini dibuat dengan model pola *client-server* dimana Raspberry Pi difungsikan sebagai *server* dan satu unit PC bertindak sebagai *client*. Diantara pengaplikasian penelitian ini yaitu pada kunci magnetik pintu yang terhubung ke sistem *security* sehingga yang bisa mengakses pintu adalah orang yang terdaftar.

Sistem absensi *mobile* serupa juga dikembangkan oleh Sadat Duraki et al. dalam penelitian berjudul “A Mobile Application for Wireless Attendance System” [4]. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasan Tok et al., Sadat Duraki et al. juga menggunakan sistem yang dibuat dengan Sensor *fingerprint*, Arduino, ZigBee, dan Raspberry Pi. Walaupun menggunakan hardware yang serupa, namun penelitian Sadat Duraki et al. menitik beratkan pada perancangan *database* web server yang mudah digunakan dengan tampilan pada *mode admin* dan *mode teacher*.

A. Sidik Jari

Sidik jari adalah biometrik yang telah teruji secara ekstensif dan tidak pernah berubah serta relatif mudah untuk diambil [5]. Pola sidik jari bersifat permanen sehingga dari bayi sampai dewasa pola sidik jari tidak akan berubah. Sidik jari bersifat unik yaitu tidak ada dua sidik jari yang identik sama. Setiap orang memiliki sepuluh sidik jari tangan yang melekat pada

dirinya dimana setiap jari memiliki sidik jari yang berbeda. Dengan demikian sidik jari digunakan secara luas untuk keperluan identifikasi.

B. Sensor Fingerprint

Sensor *fingerprint* adalah alat deteksi sidik jari yang dibuat dengan *Digital Signal Processing* (DSP) untuk mengolah gambar, kalkulasi, dan kemampuan pencarian [6]. Sensor *fingerprint* dihubungkan dengan dengan mikrokontroler yang memberikan perintah atau signal ke sensor untuk mengambil gambar sidik jari, mendeteksi sidik jari, atau mencocokkan sidik jari. Pada sensor *fingerprint* terdapat memori flash yang berguna untuk menyimpan data sidik jari yang didaftarkan. Jumlah sidik jari yang bisa disimpan tergantung seberapa besar kapasitas memori flash yang dipakai di sensor. Gambar sensor *fingerprint* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sensor Fingerprint

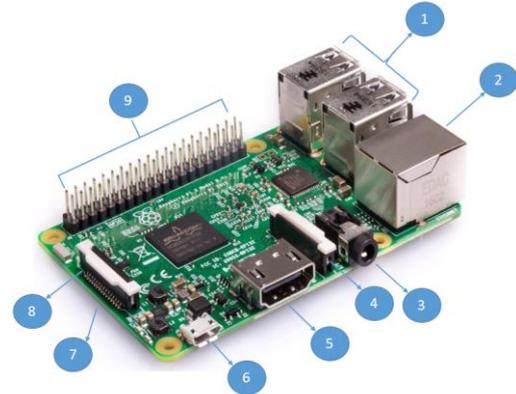
C. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah *Single Board Computer* (SBC) yang berarti komputer yang dibangun pada satu *Printed Circuit Board* (PCB). Ide awal dibalik munculnya Raspberry Pi adalah kekhawatiran para peneliti komputer dari Universitas Cambridge karena menurunnya minat dan jumlah siswa yang tertarik untuk belajar ilmu komputer. Raspberry Pi dibuat dan dirancang oleh Raspberry Pi Foundation dari Inggris dengan maksud mendorong pembelajaran ilmu dasar komputer untuk pelajar sekolah dan setiap orang yang tertarik pada perangkat keras komputer, pemrograman, dan proyek DIY (*Do-it Yourself*) [7]. Gambar Raspberry Pi bisa dilihat pada Gambar 2.

D. Database

Database adalah sekumpulan tabel yang saling berhubungan yang ditunjukkan dengan kunci dari tiap tabel yang ada dan satu *database* menunjukkan sekumpulan data yang dipakai dalam satu lingkup instansi^[8]. Pada dasarnya

database hanya sekedar informasi yang ada dan bisa diakses dalam periode waktu yang lama. Dalam Bahasa umum, istilah *database* merujuk pada sekumpulan data yang dikelola oleh *Database Management System* (DBMS)^[9]. DBMS adalah suatu sistem yang yang dirancang untuk mengelola *database* dan menjalankan operasi pada *database*.



Gambar 2. Raspberry Pi

E. Python

Python adalah bahasa pemrograman yang paling populer saat ini. Bahasa python adalah Bahasa level tinggi yang dibuat oleh Guido van Rossum pada tahun 1990 yang bisa digunakan untuk program prosedural dan program berbasis objek [10]. Python digunakan dalam banyak bidang pemrograman seperti pengembangan web, pengembangan *software*, matematika, dan *scripting*. Bahasa pemrograman ini memiliki banyak kesamaan dengan Bahasa Inggris dan menggunakan indentasi untuk menentukan cakupan sebuah *looping*, fungsi, dan kelas dimana pada pemrograman umumnya menggunakan tanda kurung. Hal ini membuat Python menjadi Bahasa yang lebih muda untuk dibaca dan dimengerti.

III. METODOLOGI PENELITIAN

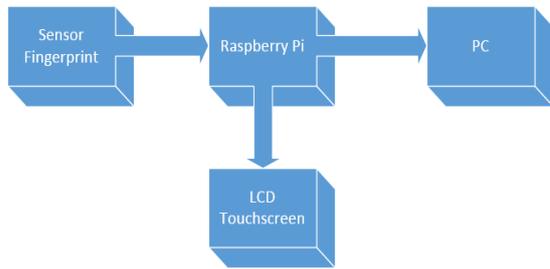
A. Perancangan Sistem

Blok diagram menunjukkan hubungan antara komponen-komponen pembentuk sistem absensi fingerprint portable. Blok diagram sistem absensi portable dapat dilihat pada Gambar 2.

B. Perancangan Struktur Data

Pada sistem absensi *portable* diperlukan beberapa tabel pada Excel diantaranya adalah

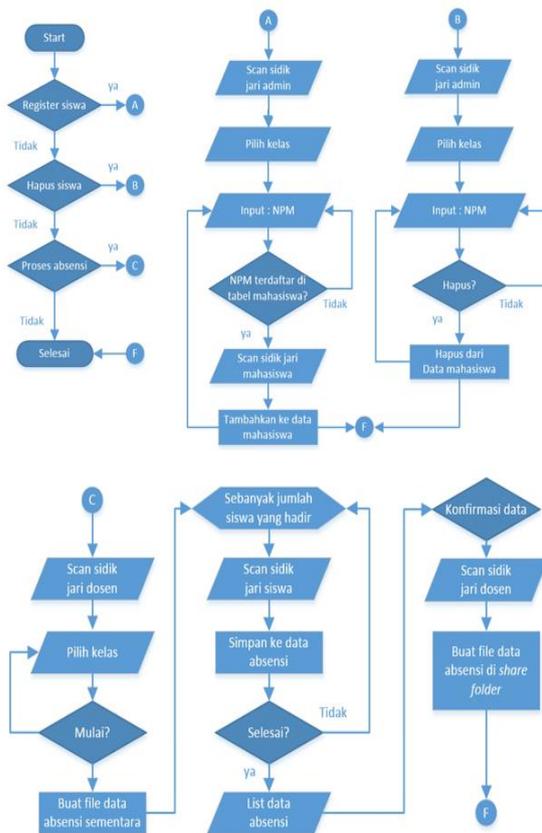
adalah tabel data mahasiswa, tabel data dosen, tabel data admin, dan tabel data absensi.



Gambar 3. Blok Diagram

C. Flowchart

Pada sistem absensi *fingerprint portable* ini terdapat empat menu utama yaitu Register, Hapus Sidik Jari, dan Proses Absensi. Register adalah menu untuk menambahkan sidik jari mahasiswa ke dalam data mahasiswa. Hapus Sidik Jari untuk menghapus sidik jari mahasiswa. Proses Absensi adalah menu untuk merekam kehadiran mahasiswa dengan memindai. *Flowchart* bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart

D. Perancangan Antarmuka

Pada sistem absensi *fingerprint portable* dibuat beberapa halaman antarmuka untuk kenyamanan penggunaan. Diagram antarmuka menunjukkan bagaimana hubungan antara satu antarmuka dengan antarmuka yang lain. Diagram antarmuka sistem absensi *portable* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram antarmuka alat absensi *portable*

E. Perancangan Alat

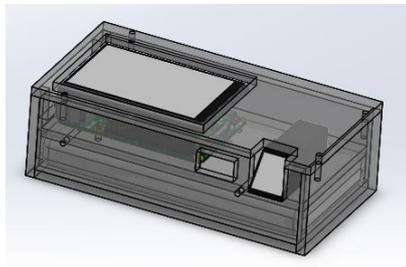
Program BOM Buy Off dibuat dengan membandingkan konten pada sheet BOM PCI dan sheet BOM Customer. Hal pertama yang harus dilakukan oleh user adalah memindahkan data masing-masing BOM ke sheet yang disediakan mengikuti format yang ditentukan. Pada saat tombol “Compare BOM” diklik maka akan dibuat sheet baru dan kemudian memindahkan data-data tertentu dari BOM PCI dan BOM Customer ke sheet baru tersebut. Pada saat data-data yang diperlukan telah dipindahkan, maka akan dimulai proses membandingkan satu persatu isi dari kedua BOM tersebut. Untuk setiap ketidakcocokan yang ditemukan, program akan mengeluarkan rekomendasi aksi yang diperlukan untuk merevisi isi BOM PCI. Terdapat 3 rekomendasi yang akan dikeluarkan oleh aplikasi BOM Buy Off yaitu tentang PN, quantity, dan sub item. Rekomendasi berisi perintah untuk mengurangi atau menambahkan PN, quantity, dan sub item untuk setiap ketidakcocokan yang ditemukan berdasarkan hasil Buy Off

F. Perancangan Program BOM Converter

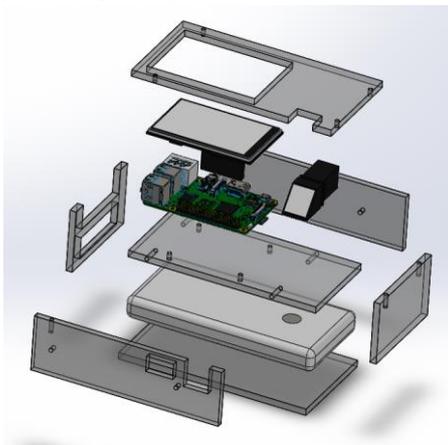
Alat absensi *portable* dibuat sekecil mungkin untuk bisa dibawa dengan mudah. Perangkat keras utama dari alat absensi *portable* ini adalah Raspberry Pi sebagai mikroprosesor, LCD 3.5 inch sebagai *display* antarmuka, sensor *fingerprint*, dan power bank sebagai sumber daya. Komponen-komponen tersebut disusun di dalam *case* yang dibuat dari akrilik 3 mm. Gambar perancangan alat dapat

DOI: 10.37253/telcomatics.v6i2.6340

dilihat pada Gambar 6. Sedangkan gambar *exploded view* dari penyusunan komponen-komponen didalam *case* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Desain alat absensi

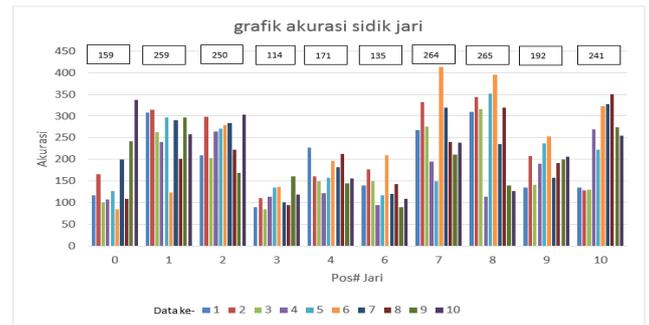


Gambar 7. *Exploded view* desain alat absensi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Pendeteksian

Pengujian pendeteksian sidik jari dilakukan untuk melihat bagaimana bagaimana tingkat keakurasian pada saat memindai sidik jari. Pengujian sensor dilakukan pada 10 sidik jari yang telah tersimpan pada sistem dengan melakukan pendeteksian masing-masing 10 kali untuk setiap jari. Pada pengujian ini data yang diambil adalah nilai akurasi keluaran sensor pada saat jari diletakkan pada sensor. Grafik data akurasi pendeteksian bisa dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik akurasi pendeteksian sidik jari

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi nilai akurasi pendeteksian sidik jari yaitu posisi peletakan jari, ridge sidik jari, dan keadaan permukaan sensor. Dengan memperhatikan grafik data akurasi dan kemungkinan yang mempengaruhinya, faktor yang paling berpengaruh terhadap keakurasian pendeteksian sidik jari adalah ridge pada sidik jari. Semakin jelas bentuk ridge dan semakin dalam ridge menyebabkan nilai akurasi pendeteksian yang lebih tinggi serta kemungkinan kegagalan dalam pendeteksian yang lebih kecil.

B. Akses Menu Sistem Absensi *Portable*

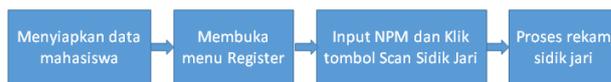
Hak akses pada menu-menu halaman utama alat absensi diberikan dengan pendeteksian sidik jari sehingga menu-menu tersebut hanya bisa dibuka ketika sidik jari dosen atau sidik jari admin terdeteksi oleh alat absensi. Gambar notifikasi ketika sidik jari admin dan dosen terkonfirmasi bisa dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Notifikasi sidik jari dosen dan admin teridentifikasi

C. Proses Register

Proses register dilakukan untuk menambahkan data sidik jari mahasiswa. Dengan penambahan data sidik jari maka mahasiswa bisa melakukan proses absensi menggunakan alat absensi portable. Gambar alur proses register mahasiswa bisa dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Alur proses register mahasiswa.

D. Proses Hapus Sidik Jari

Proses hapus data sidik jari dilakukan untuk menghapus data sidik jari mahasiswa pada data mahasiswa. Dengan demikian maka mahasiswa tidak bisa melakukan proses absensi menggunakan alat absensi *portable*. Gambar alur proses hapus data sidik jari mahasiswa bisa dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Alur proses hapus sidik jari.

E. Proses Absensi

Proses Absensi dilakukan untuk merekam kehadiran mahasiswa pada suatu kelas. Proses absensi dilakukan dengan menggilirkan alat absensi *portable* kepada mahasiswa pada saat kelas sedang berlangsung. Mahasiswa akan menempelkan sidik jari pada alat absensi *portable* untuk merekam data kehadiran. Alur proses absensi bisa dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Alur proses absensi.

V. KESIMPULAN

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat akurasi pendeteksian sidik jari diantaranya adalah posisi peletakan jari pada sensor, bentuk dan kedalaman *ridge* pada sidik jari, dan kebersihan permukaan sensor.

Berdasarkan hasil pengetesan secara berulang, data dari 5 per 10 sidik jari cenderung memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan 5 sidik jari yang lain. Hal

ini menunjukkan bahwa faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi tingkat keakurasian adalah bentuk dan kedalaman dari *ridge* sidik jari. Sidik jari dengan bentuk *ridge* yang tidak jelas dan kulit sidik jari yang tipis akan mempengaruhi nilai akurasi karena jumlah titik kesamaan yang terbaca oleh sensor semakin berkurang.

Untuk meminimalkan kemungkinan kegagalan pada saat proses absensi, mahasiswa hendaknya mendaftarkan sidik jari dengan bentuk *ridge* sidik jari yang jelas serta kulit sidik jari yang tebal karena akan memiliki nilai tingkat akurasi yang tinggi. Semakin tinggi nilai akurasi maka akan semakin rendah kemungkinan kegagalan dalam pendeteksian sidik jari.

Pada Sistem Absensi *Portable* terdapat menu register siswa, hapus sidik jari, dan menu absensi yang hanya bisa diakses oleh admin atau dosen.

Proses register siswa hanya bisa dilakukan oleh admin dengan cara memasukkan NPM mahasiswa dan menyimpan data sidik jari mahasiswa.

Proses hapus sidik jari hanya bisa dilakukan oleh admin dengan memasukkan NPM mahasiswa yang ingin dihapus.

Proses Absensi hanya bisa dilakukan oleh dosen dengan menggilir alat absensi ke mahasiswa-mahasiswa yang hadir kemudian mengkonfirmasi data absensi.

Data hasil absensi yang dikonfirmasi oleh dosen akan tersimpan dengan format *file* Excel pada *share folder* sehingga bisa diakses dari komputer.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tok, Hasan, et al. 2019. A Novel ZigBee Based Mobile Fingerprint Student Attendance System. 4rd International Conference on Computer Science and Engineering -497.
- [2] Raja, Arun dan Arunkumar. 2015. Biometrics Authentication Using Raspberry Pi. International Journal for Trends in Engineering & Technology, 5 (2): 212.
- [3] Sapes, Jordi, dan Francesc Solsona. 2016. FingerScanner: Embedding a Fingerprint Scanner in a Raspberry Pi. Lleida: Department of Computer Science and INSPIRES University of Lleida.
- [4] Duraki, Sadat. 2019. A Mobile Application for Wireless Attendance System. Turkey:

DOI: 10.37253/telcomatics.v6i2.6340

Department of Computer Engineering
Ondokuz Mayıs University.

- [5] Komarinski, Peter. 2015. Automated Fingerprint Identification System (AFIS). California: Elsevier Academic Press.
- [6] Ada, Lady. 2018. Adafruit Optical Fingerprint Sensor. New York: Adafruit Industries.
- [7] Gawande, Sejal, dan Prashant Deshmukh. 2015. Raspberry Pi Technology. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, 5 (4): 37.
- [8] Asrianda & Fadlisyah. 2008. Pemrograman Database (Konsep dan Implementasi). Yogyakarta: Graha Ilmu
- [9] Molina, Hector Gracia, dkk. 2011. Database System: The Complete Book. Department of Computer Science Stanford University: Stanford.
- [10] Ibrahim, Dogan. 2019. Learning Python with Raspberry Pi. London: Elektor International Media B.V.