Rancang Bangun Absensi Mahasiswa Berbasis Fingerprint Menggunakan Komunikasi *Wireless*

Mohamad Dimiyati Ayatullah^{1*}, Enes Ariyanto Sandi², Galih Hendra Wibowo³

^{1,3}Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi

²Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi

^{1,2,3}Jln. Raya Jember Km 13, Kota Banyuwangi, 52142, Indonesia

email: ¹dimiyati@poliwangi.ac.id, ²enes.ariyanto@poliwangi.ac.id, ³galih@poliwangi.ac.id

Copyright ©2019, Politeknik Harapan Bersama, Tegal

Abstract – The teaching and learning process on campus is always supervised by paying attention to attendance. Some campuses use this attendance as a condition for taking the exam. However, the attendance system is still manual, which is by using a signature on the attendance sheet. This system has several weaknesses which include the occurrence of fraudulent attendance, difficulty in monitoring attendance, and data that cannot be presented quickly. The study proposes an attendance system using fingerprints connected to wireless networks that are already available on campus. Wireless networks are used as a medium of communication between attendance tools and database servers. The use of wireless networks aims to facilitate equipment used in classrooms during the lecture process. Attendance tool designed on a single Raspberry Pi computer board that is equipped with fingerprint sensors, power banks and LCD screens. While wireless LAN devices are integrated in the Raspberry Pi board. The attendance system begins with an enroll process to save the lecturer and student fingerprint templates. Each template is given an ID to be stored on the database server using TCP wireless and protocol networks. The enroll process observations require an average time of 4 seconds which consists of: transmission time and time identification of fingerprint characteristics to the creation of fingerprint templates. The attendance process in lecture activities begins with the absence of lecturers and is followed by students. The average time needed to do attendance is 4 seconds. During the data attendance process can transmit between the attendance device (client) and server. Through a fingerprint-based attendance device based on the available wireless network infrastructure in the campus, it can improve the efficiency of attendance monitoring in real time.

Abstrak – Proses belajar mengajar di kampus selalu diawasi dengan cara memperhatikan absensi. Beberapa kampus menggunakan absensi ini sebagai syarat untuk mengikuti ujian. Namun, sistem absensi yang berlangsung hingga saat ini masih manual, yakni dengan menggunakan tanda tangan pada lembar absensi. Sistem ini mempunyai beberapa kelemahan yang diantaranya adalah terjadinya kecurangan, sulit melakukan pengawasan, dan data tidak dapat disajikan secara cepat. Penelitian mengusulkan sistem absensi menggunakan sidik jari yang dihubungkan dengan jaringan wireless yang sudah tersedia di kampus. Jaringan wireless digunakan sebagai media komunikasi antara alat absensi dengan database server. Pemanfaatan jaringan wireless bertujuan untuk memudahkan peralatan digunakan pada ruang kelas pada saat proses

perkuliahan. alat absensi dirancang pada single board computer raspberry pi yang dilengkapi dengan sensor fingerprint, power bank dan layar LCD. Sedangkan perangkat wireless LAN terintegrasi pada board raspberry Pi. Sistem absensi diawali dengan melakukan proses enroll untuk menyimpan template sidik jari dosen dan mahasiswa. Setiap template diberi ID untuk disimpan pada database server menggunakan jaringan wireless dan protocol TCP. Hasil pengamatan proses enroll membutuhkan waktu rata-rata 4 detik yang terdiri dari: waktu transmisi dan waktu identifikasi karakteristik sidik jari hingga pembuatan template sidik jari. Proses absensi saat perkuliahan diawali dengan dosen dan diikuti mahasiswa. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan absensi 4 detik. Selama proses absensi data dapat transmisi antara alat absensi (client) dan server. Melalui Alat absensi berbasis fingerprint dengan basis infrastruktur jaringan wireless yang tersedia di kampus mampu meningkatkan efisiensi pengawasan kehadiran secara real time.

Kata Kunci – Sistem Absensi, Wireless, Fingerprint, Raspberry Pi.

I. PENDAHULUAN

Absensi merupakan sebuah metode yang digunakan untuk memantau kehadiran seseorang pada suatu kegiatan. Perkuliahan merupakan sebuah proses belajar mengajar yang melibatkan mahasiswa dan dosen pada suatu ruang dan waktu. Salah satu indikator keberhasilan perkuliahan adalah tingkat kehadiran mahasiswa pada waktu jam kuliah. Beberapa kampus membuat aturan batas minimal tingkat kehadiran mahasiswa dalam perkuliahan. Hal ini digunakan sebagai syarat untuk mengikuti ujian pada tengah atau akhir semester [2].

Pendataan absensi saat ini menggunakan manual, yaitu dengan cara melakukan tanda tangan pada daftar nama yang sudah disediakan oleh akademik. Mahasiswa memungkinkan untuk menandatangani lebih dari satu nama pada saat mengikuti perkuliahan. Mahasiswa yang tidak hadir dapat minta bantuan salah satu mahasiswa yang hadir dalam perkuliahan untuk melakukan absensi. Absensi manual dapat menimbulkan kecurangan yang dilakukan mahasiswa [3,4]. Disamping itu, pengawasan absensi mahasiswa secara manual membutuhkan perhatian khusus. Selain itu, pendataan absensi manual membebani tenaga administrasi untuk memasukan data ke komputer.

*) penulis korespondensi: Mohamad Dimiyati Ayatullah
Email: dimiyati@poliwangi.ac.id

Sidik jari adalah salah satu bentuk bidang biometrik yang digunakan untuk melakukan identifikasi seseorang dan mempunyai karakteristik yang unik. Otentikasi menggunakan sidik jari banyak diterapkan pada berbagai bidang. Pada awalnya penerapan sidik jari menggunakan tinta yang dibubuhkan pada bagian permukaan jari dan menempelkan ke sebuah kertas[5]. Penerapan metode demikian banyak digunakan pada kepolisian atau masyarakat sebagai bukti pembayaran yang bisa disebut dengan cap jempol. Perkembangan teknologi saat ini sudah mampu untuk menghasilkan sebuah data digital dari sidik jari.

Penelitian ini mengusulkan sebuah prototipe alat absensi mahasiswa menggunakan fingerprint yang terhubung dengan jaringan wireless lokal kampus. Alat ini bersifat *portable*, sehingga mudah dibawa ke berbagai tempat perkuliahan. Penggunaan jaringan wireless digunakan sebagai media komunikasi alat dengan database server.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pengembangan sistem absensi telah dilakukan, diantaranya: otomatisasi sistem absensi menggunakan module *fingerprint* [3]. Aplikasi dibangun menggunakan perangkat ARM7 yang dilengkapi LCD dan sensor *fingerprint* untuk mengambil data sidik jari. ARM7 dikoneksi dengan sebuah PC untuk menyimpan data dengan dilengkapi dengan aplikasi yang dibangun menggunakan bahasa java. Perangkat ini dibangun dengan tujuan untuk menggantikan sistem absensi tradisional. Sensor *fingerprint* mengambil gambar sidik jari yang kemudian diekstraksi menggunakan fitur yang ada pada *fingerprint*. Hasil ekstraksi berupa template yang tersimpan dalam database sensor *fingerprint* sebagai tanda kehadiran.

Penelitian lain juga sudah dilakukan dan menghasilkan sebuah publikasi dengan judul "Integrasi Fingerprint System Dengan Real Time Absensi Dosen Berbasis Web" telah menyajikan pembuatan aplikasi absensi dosen di perguruan tinggi STMIK Pontianak berbasis web. Absensi menggunakan *fingerprint* dapat memberikan informasi yang *real time* bagi manajemen perguruan tinggi. Integrasi sistem *fingerprint* dengan aplikasi yang dibangun menggunakan web dapat memberikan informasi cepat dan akurat tentang keberadaan dosen di kampus. Keluar dan masuk dosen dapat identifikasi setiap kali dosen melakukan pendeteksian sidik jari. Dalam *paper* tersebut penulis juga menjelaskan pengembangan dari sistem dengan menambahkan teknologi SMS Gateway untuk memberikan informasi kepada semua dosen berkaitan dengan jadwal mengajar[4].

Sebuah penelitian yang bertema sistem absensi untuk mahasiswa menggunakan biometric dan GPS[8]. Tujuan pengembangan sistem untuk mengembangkan sistem *embedded* yang diterapkan pada absensi. Modul dikembangkan menggunakan mikrokontroler dan sensor *fingerprint*. GPS digunakan untuk mendeteksi keberadaan mahasiswa yang dikirim ke orang tua menggunakan jaringan GSM. Sebuah aplikasi pengolahan data dikembangkan menggunakan bahasa C# dan framework .NET dengan database SQL Server 2005. Modul dilengkapi dengan kamera yang digunakan untuk mengambil gambar mahasiswa saat melakukan absensi. Gambar tersebut digunakan untuk mengidentifikasi mahasiswa dalam penelitian lebih lanjut.

Sistem absensi dengan *fingerprint* menggunakan *wireless* dengan kontrol menggunakan arduino yang dihubungkan dengan sensor *fingerprint* tipe R305[6]. Perangkat *wireless* yang digunakan untuk mengirimkan data ke komputer menggunakan xbee. Perangkat xbee yang digunakan sebanyak 2 buah untuk pengirim dan penerima. Pengirim data dihubungkan dengan arduino dan penerima data dikoneksikan dengan PC. Identifikasi *user* menggunakan ID yang diberikan *fingerprint* dan disimpan dalam PC. Penulis juga menjelaskan pengembangan dari sistem yang diusulkan dengan membangun aplikasi *online* menggunakan JST dan HTML. Pengembangan sistem tersebut bertujuan untuk meningkatkan pengamanan diberbagai tempat.

Hal yang sama juga dilakukan Yongqiang Zhang dalam sebuah penelitian sistem manajemen absensi menggunakan *wireless* dan *fingerprint* [7]. Data disimpan dalam sebuah database yang berada dalam sebuah PC. Modul *RF wireless* dan *fingerprint* terintegrasi dengan *microcontroller* AT89C5122 sebagai sistem kontrol. Penelitian ini menjelaskan perpaduan antara *fingerprint* dan *wireless* dapat mengurangi pemalsuan kehadiran dan mengurangi tingkat kesulitan dalam penempatan perangkat absensi apabila menggunakan kabel sebagai konektor ke PC.

Pada penelitian ini diusulkan sebuah prototipe sistem absensi mahasiswa berbasis *fingerprint* menggunakan koneksi jaringan *wireless*. Sistem dibangun menggunakan *mini* Komputer, raspberry Pi 3, yang dilengkapi dengan radio *wireless* LAN 802.11. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa Python. Pengambilan data *fingerprint* menggunakan sensor *fingerprint* tipe R305 menggunakan serial sebagai komunikasi sensor dengan *mini* komputer.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Hardware

Desain rancangan *prototype* absensi menggunakan *fingerprint* terlihat pada gambar 1. Pada sistem absensi yang diusulkan terdiri dari beberapa bagian, yaitu: perangkat *fingerprint* sebagai alat untuk mengambil sidik jari, jaringan wifi sebagai perangkat transmisi data ke server dan database server sebagai pusat data. Perangkat *fingerprint* terdiri dari: powerbank untuk sumber energi, sensor *fingerprint* untuk mengambil sidik jari, LCD untuk menampilkan aplikasi absensi, keyboard untuk proses input data dan raspberry pi untuk kontrol sistem.

Gbr. 1 Hardware pada sistem absensi

Desain sistem absensi mahasiswa terlihat pada gambar 2. Perangkat absensi dikoneksi dengan jaringan wifi lokal untuk mendapat akses database yang berada di server lokal. Selanjutnya dilakukan proses *enroll* untuk mendapatkan template sidik jari tiap user. Template disimpan pada *storage* yang disediakan *fingerprint scanner*. Tiap template diberi ID

yang disimpan dalam *database* dan *fingerprint scanner*. ID template sebagai kunci dalam pencarian dalam database.

Proses absensi diawali dengan mengkoneksikan perangkat absensi dengan WIFI jaringan lokal. Selanjutnya dilakukan absensi dengan mencocokkan sidik jari user ke *fingerprint scanner*, proses ini menghasilkan ID template yang dapat digunakan untuk pencarian data pada database.

Gbr. 2 Desain sistem absensi

Berikut merupakan penjelasan beberapa peralatan yang digunakan dalam pembuatan *prototype* absensi *fingerprint* adalah:

1) Raspberry Pi

Raspberry Pi merupakan *single board computer* yang didukung oleh sistem operasi linux dan banyak digunakan oleh pengembang *embedded system* [9]. Raspberry Pi dikembangkan *Raspberry Pi Foundation UK* [1]. Raspberry Pi-3 Model B mempunyai kecepatan CPU 700 MHz sampai 1.2 GHz dengan memory 256 MB sampai 1 GB. Port USB disediakan sebanyak 4 port untuk mendukung penambahan perangkat lain dan 40 pin GPIO yang dapat digunakan sebagai suplai tegangan, PWM, SPI, I2C, serial atau input output. Port HDMI sebagai connector ke layar monitor. Raspberry Pi-3 Model B menyediakan perangkat koneksi jaringan menggunakan port Ethernet dan Wireless LAN [10,11,13].

Gbr. 3 Perangkat Raspberry Pi 3

Wireless LAN 2.4GHz 802.11n tersedia dalam *chip board BCM43438*. IEEE 802.11 adalah seperangkat standar IEEE yang mengatur metode transmisi menggunakan jaringan nirkabel. Standar IEEE 802.11 tersebut terdiri dari beberapa versi yaitu: versi 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, dan 802.11ac. 802.11n merupakan gabungan dari standar 802.11a dan 802.11g mempunyai kemampuan peningkatan kecepatan 54 Mbit/s to 600 Mbit/s, meningkatkan keamanan, dan meningkatkan *throughput*.

Gbr. 4 wireless LAN pada board chip BCM43438

2) Sensor fingerprint

Sensor *fingerprint* digunakan untuk mendeteksi pola sidik jari. Salah satu teknologi yang dikembangkan untuk mengambil sidik jari adalah menggunakan teknik *Fiber Optic Plate* (FOP) yang terdiri dari susunan *fiber optic*[5]. Jari yang diletakan pada bagian atas FOP guratan lapisan kulit jari yang menonjol memantulkan cahaya dari light, sedang bagian guratan yang cekung tidak. Pantulan cahaya tersebut diterima CCD/CMOS dan disimpan dalam bentuk template.

Gbr. 5 Sensor fingerprint berbasis fiber optic

Tipe sensor *fingerprint* yang digunakan pada penelitian ini ZFM 70. Spesifikasi sensor antaralain: suplai tegangan 3-7 V, ukuran template 512 KB, koneksi menggunakan UART, rata-rata waktu pencarian kurang 1 detik. *Fingerprint scanner* dikoneksikan ke *Raspberry Pi* menggunakan konektor USB UART dan dilakukan pengkodean menggunakan bahasa python. *Fingerprint scanner* diinisialisasi pada `/dev/ttyUSB*` dalam *Raspberry Pi*.

Gbr. 6 Fingerprint scanner seri ZFM 70

Proses pendaftaran sidik jari oleh sensor *fingerprint* disebut *enroll*. *Fingerprint scanner* mengidentifikasi dan menyimpan sidik jari dalam bentuk *template* di dalam *storage* yang ada pada *fingerprint scanner*[9]. Pada *fingerprint scanner* jenis ZFM 70 dapat menyimpan 1000 template sidik jari. Asumsi setiap orang yang catatatkan sidik jari pada *fingerprint scanner* sebanyak 1 sidik jari maka *fingerprint scanner* ZFM 70 dapat menyimpan data 1000 orang.

Peoses *scanning* pada tahapan *enroll* dilakukan 2 kali. Hasil *scanning* berupa *image* yang dirubah dalam *character* yang disimpan dalam *buffer 1* dan *buffer 2*. Ke dua *buffer* dibandingkan, apabila mendapatkan kecocokan maka dibuat sebuah *template* dan ID sebagai identifikasi *fingerprint*. *Template* dan ID disimpan dalam *storage sensor fingerprint*. Database diperbarui dengan memasukan ID kedalam tabel pada database server.

Absensi dilakukan dengan mencocokkan *fingerprint* yang sebelumnya sudah disimpan sensor *fingerprint*. Hasil proses pencocokan adalah ID yang digunakan untuk mencari data yang ada dalam tabel database. Setelah ditemukan dilakukan update database.

Gbr. 7 Diagram alir proses enroll dan absensi

B. Perancangan Database

Database sebagai pusat penyimpanan data sebuah sistem informasi. Pada sistem absensi perangan database dilakukan dengan membuat diagram konteks dan *Entity Relationship Diagram*.

1) Diagram Konteks

Diagram Konteks sistem absensi mahasiswa digunakan untuk menggambarkan aliran data sebuah sistem informasi secara global. Entitas sistem adalah Dosen dan mahasiswa. Masukan sistem biodata, sidik jari, jadwal kuliah dan mata kuliah. Laporan sistem adalah pelaksanaan perkuliahan dan tingkat kehadiran mahasiswa.

Gbr. 8 Diagram konteks sistem absensi mahasiswa

2) Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD digunakan untuk menggambarkan pemodelan hubungan data dalam database pada sistem. ERD mempunyai 3 komponen simbol yaitu: *entity*, atribut dan Hubungan. *Entity* sistem absensi adalah dosen, mahasiswa, mata kuliah, kelas, kehadiran, program studi, kehadiran mahasiswa dan kehadiran dosen. Atribut dan hubungan masing-masing entity terlihat pada gambar 9.

Gbr 9 ERD sistem absensi mahasiswa

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem absensi dibangun menggunakan bahasa python dan Raspbian versi *stretch* sebagai sistem operasi pada mini komputer Raspberry Pi 3. Database menggunakan MySQL yang *install* pada sebuah *server*. Koneksi antara alat absensi dan database server menggunakan jaringan *wireless* yang tersedia di kampus.

Gbr. 10 Prototipe alat absensi

1) Koneksi wireless LAN

Komunikasi alat absensi dengan server menggunakan jaringan Wireless LAN. Alat absensi dilengkapi *wireless LAN* pada chip board BCM43438 mendapatkan IP address dari access point yang tersedia di wilayah kampus. Konfigurasi perangkat *wireless* dengan memodifikasi file */etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf*.

Gbr. 11 Diagram konteks sistem absensi mahasiswa

Pada gambar 11, wireless dihubungkan dengan access point dengan SSID poliwangi dan SSID gedung1. Perangkat dapat dihubungkan pada access point yang menggunakan enkripsi PSK. Pengujian koneksi dapat dilakukan dengan ping IP address server. Kekuatan signal access point dapat dilihat menggunakan *scanning* jaringan *wireless*. Perintah *iwlist wlan0 scan*, menghasilkan informasi beberapa jaringan

wireless yang dapat ditangkap dilengkapi dengan informasi level signal, seperti pada gambar 12.

Gbr. 12 Signal level access point poliwangi -76 dBm

2) Pendaftaran Sidik Jari

Dosen dan mahasiswa melakukan proses pendaftaran atau *enroll* sidik jari pada *fingerprint scanner*. Proses pendaftaran diawali dengan memasukkan nomor berupa NIK/NIP untuk dosen dan NIM untuk mahasiswa. Setelah data dosen atau mahasiswa diidentifikasi dalam database, dilanjutkan dengan pendaftaran sidik jari. Setiap sidik jari yang disimpan diberi nomor ID secara *increment* oleh *fingerprint scanner*. Nomor ID dikirim ke server untuk disimpan dalam *database* sebagai identifikasi dosen ataupun mahasiswa antara *database* dan *fingerprint scanner*.

Gbr. 13 Form pendaftaran sidik jari mahasiswa

Proses transmisi data antara alat absensi dan server diamati menggunakan aplikasi Wireshark. Gambar 14 menampilkan hasil *capture* saat alat absensi melakukan komunikasi dengan server. Alat absensi sebagai client mengirimkan paket *request query* menggunakan port 41934 dan server merespon menggunakan port 3306 yang merupakan port *database MySQL server*. Transmisi menggunakan protokol TCP untuk menjamin data dapat diterima secara lengkap. Hasil pengujian menunjukan semua nomor ID yang dihasilkan dari proses pendaftaran sidik jari dapat tersimpan pada *database server*. Nomor ID digunakan untuk menghubungkan data absensi yang tersimpan di *database* dengan *template* sidik jari yang disimpan pada sensor *fingerprint*.

Gbr. 14 Data proses *enroll* ditransmisikan ke server

Waktu yang dibutuhkan proses pendaftaran sidik jari dipengaruhi oleh waktu transmisi data antara alat absensi dan server dan waktu identifikasi karakteristik sidik jari yang dilakukan oleh sensor *fingerprint*. Hasil pengujian terlihat pada tabel 1. Kemampuan sensor *fingerprint* melakukan identifikasi karakteristik sidik jari sampai dibuatkan template rata 4 detik. Sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan transmisi data membutuhkan dari alat absensi ke server 100 milidetik.

TABEL I
WAKTU YANG DIPERLUKAN PADA PROSES ENROLL

NIM Mahasiswa	Waktu Query (detik)	Waktu pendaftaran (detik)	Waktu update (detik)	Total Waktu (detik)
361855401001	0.005	4.2	0.092	4.297
361855401002	0.003	3.5	0.100	3.603
361855401003	0.003	4.1	0.113	4.216
361855401004	0.003	3.7	0.092	3.795
361855401005	0.003	4.2	0.097	4.3
361855401006	0.003	3.8	0.102	3.905
361855401007	0.005	3.8	0.097	3.902

Posisi peletakan sidik jari pada lensa sensor *fingerprint* berpengaruh terhadap kecepatan waktu identifikasi karakter sidik jari. Pemberian tekanan jari pada lensa sensor mempercepat identifikasi karakter sidik jari oleh sensor *fingerprint*. Tabel 2 menampilkan waktu yang dibutuhkan sensor melakukan identifikasi karakter sidik jari. Meskipun semua jari dapat diidentifikasi akan tetapi pada jari yang tidak ditekan waktu untuk identifikasi jauh lebih lama.

TABEL II
WAKTU IDENTIFIKASI KARAKTER SIDIK JARI

Posisi Jari	Keberhasilan (%)	Waktu Identifikasi (detik)
ditekan	100	3- 4
Tanpa ditekan	100	6-8

Kegagalan pengambilan karakteristik sidik jari dikarenakan pada saat pendaftaran sidik jari mengalami perubahan posisi. Hal ini mengakibatkan data pada *buffer 1* dan *buffer 2* tidak sama. Tingkat kegagalan akibat posisi berubah pada saat pendaftaran sidik jari mencapai lebih 50%, terlihat pada tabel 3.

TABEL III
WAKTU IDENTIFIKASI KARAKTER SIDIK JARI

Posisi Jari	Pendaftaran (orang)	Berhasil (orang)	Gagal (orang)
Tetap	30	30	0
Berubah	30	14	16

3) Proses absensi

Pelaksanaan absensi diawali oleh dosen yang mengajar mata kuliah sesuai jadwal, dilanjutkan dengan absensi mahasiswa yang mengikuti kegiatan perkuliahan. Identifikasi dosen untuk menentukan jadwal matakuliah dan kelas. Data kelas digunakan untuk mengambil data mahasiswa yang ada di *database server* untuk disimpan kedalam *database* lokal yang ada di *Raspberry Pi*. Penggunaan database lokal

bertujuan untuk mengurangi kepadatan trafik transmisi paket data antara *Raspberry Pi* dengan server.

Gambar 15 menampilkan proses pengambilan data dari server untuk disimpan pada *database* lokal. Semua data yang dibutuhkan berhasil diambil dari server. Data yang diambil meliputi nama, NIM, kelas dan *id fingerprint*. Pada proses ini membutuhkan waktu 5 ms.

Gbr. 15 Transmisi data proses absensi

Pengujian absensi mahasiswa dilakukan dengan mengamati tingkat keberhasilan sensor *fingerprint* mengidentifikasi sidik jari tiap mahasiswa dan proses *update* data pada *database* lokal di *Raspberry Pi*. Semua mahasiswa berhasil melakukan absensi sebagai indikasi sidik jari yang sebelumnya direkam dapat dideteksi oleh sensor, terdapat beberapa mahasiswa yang harus melakukan absensi lebih dari 1 kali, karena sensor kesulitan melakukan identifikasi sidik jarinya. Prosentasi mahasiswa yang harus mengulang mencapai 13%. Tabel IV menunjukkan data beberapa mahasiswa yang harus mengulang pendeteksian sidik jari pada saat absensi.

TABEL IV
PENDETEKSAN SIDIK JARI SAAT ABSENSI

Jumlah Mahasiswa	pendeksian 1 kali	pendeksian 2 kali	Waktu deteksi (detik)
29	25	4	2 - 4
30	28	2	2 - 3
30	29	3	2 - 3
31	29	3	2 - 3
31	30	1	2 - 3

Gambar 16 merupakan form absensi mahasiswa pada saat absensi. Mahasiswa yang berhasil melakukan pendeteksian sidik jari ditampilkan NIM, nama dan kelas, sebaliknya jika data tersebut belum muncul maka mahasiswa harus melakukan pendeteksian sidik jari ulang.

Gbr. 16 Absensi mahasiswa

Ketika semua mahasiswa sudah melakukan absensi maka dosen mengakhiri proses absensi dengan melakukan *approvalment*. Sistem melakukan *update database server* berdasarkan data yang tersimpan pada *database* lokal *Raspbbery*. Hasil pengujian ditunjukkan pada gambar 17. Alat absensi (*client*) mengirimkan *request query* pada server. *Client* menggunakan port 56142 dan server menggunakan port 3306. Paket data dikirim menggunakan protocol TCP. Selama proses pengujian data secara keseluruhan dapat ditransmisikan dari client ke server dan koneksi jaringan *wireless* dalam kondisi stabil.

Gbr. 17 Transmisi data memperbarui kehadiran

4) Laporan Absensi

Hasil rekapitulasi kegiatan perkuliahan dapat dilihat pada halaman *web*. Penggunaan perintah SQL *select* untuk mengkases database berdasarkan NIM untuk mahasiswa dan NIP/NIK untuk dosen. Tampilan laporan absensi dapat dilihat pada gambar 18.

Gbr. 18 Rekap data absensi mahasiswa

V. KESIMPULAN

Penelitian menghasilkan sebuah alat absensi mahasiswa menggunakan sensor *fingerprint* sebagai otentikasi. data kegiatan perkuliahan disimpan dalam database server. Transmisi data antara alat absensi dan server menggunakan jaringan *wireless* lokal. Proses absensi menggunakan sidik jari diawali dengan melakukan proses *enroll* (pendaftaran) sidik jari pada alat absensi menggunakan sensor *fingerprint*. Proses *enroll* dipengaruhi oleh waktu *query*, identifikasi sidik jari dan *update database*. Waktu yang dibutuhkan melakukan *enroll* sekitar 5 detik per orang. Proses *enroll* dapat mengalami kegagalan apabila terjadi perubahan posisi jari pada saat *enroll*. Absensi mahasiswa dilakukan dengan mengambil data mahasiswa yang tersimpan pada database server berdasarkan kelas sesuai jadwal perkuliahan. Data tersebut disimpan sementara dalam database lokal yang ada di *Raspberry Pi*. Prosentasi keberhasilan identifikasi sensor *fingerprint* terhadap sidik jari mahasiswa pada saat melakukan absensi mencapai 100% dengan waktu rata-rata 3 detik.

Transmisi data antara alat absensi dan server menggunakan jaringan *wireless* berhasil dilakukan. Koneksi

dalam kondisi stabil dengan jarak yang memenuhi kebutuhan sistem. Transmisi menggunakan protocol TCP memberikan jaminan paket data dapat diterima secara utuh oleh sistem. Sistem absensi mahasiswa menggunakan sensor *fingerprint* dapat dikembangkan lagi untuk mengatasi jumlah kapasitas penyimpanan template sidik jari pada perangkat sensor *fingerprint*. Kapasitas yang disediakan sensor *fingerprint* hanya 1000 template. *Convert template* data karakteristik sidik jari kedalam tipe data tertentu untuk dapat disimpan dalam database server, meski dapat mengakibatkan besarnya kapasitas data yang ditransmisikan ke server. Hal dapat mengatasi permasalahan kapasitas minimnya storage yang disediakan sensor *fingerprint* untuk menyimpan template *fingerprint*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Pimpinan Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah membantu pendanaan kegiatan penelitian melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M). Terima kasih pada Ketua jurusan dan Ketua Laboratorium Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Banyuwangi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W.I Nuriman , D. Darlis, dan D.A. Nurmantris, "Implementasi Sistem Informasi Kuliner pada Angkutan Publik berbasis Single Board Computer". Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), vol. 02, no.02 .pp .9-13, 2017.
- [2] Muhammad Yusuf, R. V. Hari Ginardi, dan Adhatus Solichah A, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Perkuliahan Mahasiswa dengan Pengenalan Wajah", JURNAL TEKNIK ITS, Vol. 5, No. 2, pp. A766-A770, (2016)
- [3] Vishal Suryawanshi, Kiran Puri, Prashant Devkar, dan K.S.Tiwari. "Attendance Monitoring System Automation Using Fingerprint Module". International Journal of Electrical, Electronics and Computer Systems (IJECS). Vol.6, No.1, pp. 44-47, 2017.
- [4] Joyner R. Oroh, Elia Kendekallo, Sherwin R. U. A. Sompie dan Janny O. Wuwung, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari", e-Journal Teknik Elektro dan Komputer, pp. 1-7, 2014.
- [5] Gat. "Integrasi Fingerprint System Dengan Real Time Absensi Dosen Berbasis Web (Studi Kasus : STMIK Pontianak)". Cogito Smart Journal, Vol. 2, No. 2, pp. 135-146, 2016.
- [6] Shahzad Memon, Mojtaba Sepasian dan Wamadeva Balachandran, "Review of finger print sensing technologies", IEEE International Multitopic Conference, 2008, pp. 226-231.
- [7] Aarushi Jalundhwala, Pratik Jhaveri, Sandeep Khudanpur dan Amit Deshmukh. 2014. Wireless Fingerprint Attendance Marking System. International Journal of Computer Applications.108(8):1-5
- [8] Yongqiang Zhang dan Ji Liu, "Wireless Fingerprint Attendance Management System". International Conference on Computer Engineering and Applications. 17-19 Januari 2007, pp.451-455
- [9] J.Chandramohan,R.Nagarajan, M. Ashok kumar, T.Dineshkumar dan G.Kannan, "Attendance Monitoring System of Students Based on Biometric and GPS Tracking System", International Journal of Advanced Engineering, Management and Science (IAEMS), Vol3, No.3, pp. 241-246, 2017.
- [10] Jordi Sapes dan Francesc Solsona, "FingerScanner: Embedding a Fingerprint Scanner in a Raspberry Pi", Sensors, Vol.16, No. 220, p.1-18, 2016.
- [11] Nareshkumar R. M.,Apoorva Kamat, dan Dnyaneshvari Shinde, " Smart Door Security Control System Using Raspberry Pi", International Journal of Innovations & Advancement in Computer Science (IJACS), Vol. 6, No. 11, pp. 499-503, 2017.
- [12] Akash V. Bhatkule, Ulhas B. Shinde, dan Shrinivas R. Zanwar, "Home Based Security Control System using Raspberry Pi and GSM", International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering, Vol. 4, No. 9, pp.16259-16264, 2016.
- [13] R.N.Dasmen, "Implementasi Raspberry Pi 3 Sebagai Wireless Access Point Pada STIPER Sriwigama Palembang". Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), Vol.03, No.03, pp. 387-393, 2018