

KAJIAN RANCANG-BANGUN ALAT FINGERPRINT PRESENSI SECURITY MENGUNAKAN BASIS KOMUNIKASI BLUETOOTH

A.Komarudin¹, Hariyadi. Singgih², Siswoko³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

¹akomar@polinema.ac.id

²hariyadi.singgih07@gmail.com

³siswoko@gmail.com

Abstrak

Kajian perancangan dan pembuatan presensi security menggunakan RTC (*Real Time Clock*) dan *Fingerprint* yang terkoneksi dengan *Bluetooth* dilakukan pada penelitian ini sebagai solusi agar security tetap mengontrol keamanan wilayahnya meskipun dalam situasi malam hari. Prinsip kerja alat, ketika buzzer aktif dan security melakukan presensi dengan meletakkan jari pada sensor *fingerprint*, selanjutnya data diproses oleh arduino UNO dan akan ditampilkan pada serial monitor arduino ide. Jika ID user sesuai dengan database maka pada LCD akan ditampilkan waktu dan keterangan HADIR dan jika ID user tidak sesuai maka akan ditampilkan keterangan *ERROR*. Hasil pengujian sistem alat security control akan dikaji kinerja kemampuan komunikasi *Bluetooth* dalam mengirim data ke komputer server secara bersamaan antara security 1 dan security 2 pada setiap 2 menit sekali untuk mematikan buzzer. Selanjutnya data akan dikirimkan menggunakan *Bluetooth* ke komputer server.

Kata Kunci : Security Control, Presensi petugas security

Abstract

The study of the design and manufacture of security guard attendance using RTC (Real Time Clock) and Fingerprint connected with Bluetooth was conducted in this study as a solution so that security guard continues to control the security of its area even in night shift. The working principle of the tool is when the buzzer is active and security guard is placing her/his finger on the fingerprint sensor, then the data is

processed by Arduino UNO and will be displayed on the Arduino IDE monitor series. If the user ID matches the database the time and information on the LCD will be displayed and if the user ID does not match the ERROR information will be displayed. The results, of testing the security control system, will be examined the performance of Bluetooth communication capabilities in sending data to the server computer. simultaneously between security guard 1 and security guard 2 every 2 minutes to turn off the buzzer. Then the data will be sent using Bluetooth to the server computer.

Keywords: *Security Control, Presence of security officers*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi saat ini berkembang sangat pesat dan hampir merata di segala aspek kehidupan manusia. Pemanfaatan teknologi sebagai media dapat membantu masalah manusia dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang bisa dirasakan manfaatnya. Salah satu masalah yang terjadi dalam proses absensi dan kedisiplinan petugas *security* dalam memonitoring suatu keamanan. Sistem absensi yang masih manual sering dirasakan kurang optimal dalam penggunaannya. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem absensi yang optimal, cepat dan tepat dalam pengolahan data. [1].

Umumnya dalam pengolahan data dibutuhkan proses koneksi yang cepat dan lancar. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah kajian dari prototype alat menggunakan koneksi *Bluetooth* dengan jarak yang tidak begitu jauh atau tertentu. Yang diaplikasikan pada pengiriman data absensi berbasis *fingerprnt* menggunakan *Bluetooth* diharapkan dapat membantu dan memudahkan dalam proses pengolahan data untuk sistem absensi. [2]. Tujuan penelitian adalah membuat kajian dari kinerja komunikasi *Bluetooth* dalam pengiriman data berbasis *Fingerprint*

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Fingerprint Scanner

Fingerprint scanner adalah perangkat otentikasi yang menggunakan identitas *biometric* dari penggunaannya. Sesuai dengan namanya, *fingerprint scanner* adalah alat khusus untuk mendeteksi sidik jari penggunaannya. *Fingerprint scanner* mulai banyak digunakan secara terintegrasi dengan notebook dan beberapa perangkat pendukung lainnya. Keberadaan *fingerprint scanner* mempermudah proses *login* karena penggunaannya tidak perlu mengingat nama *user* dan *password* [1]. Dengan keakuratan data yang tidak bisa diwakilkan oleh orang lain, *fingerprint scanner* menjadi solusi terbaik saat ini untuk mengurangi kecurangan dalam absensi [2]

2.1.1 Sensor Fingerprint SM-630

Sensor *fingerprint* SM-630 merupakan sensor sidik jari yang dikeluarkan oleh Maxis Biometrics Co.,Ltd. Spesifikasi dari sensor *fingerprint* SM-630 yaitu:

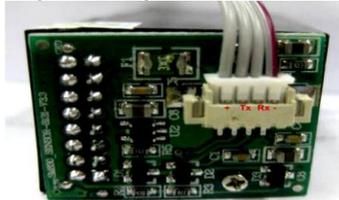
1. Tegangan Pemakaian: 4,3 V –6 V.
2. Maksimal Tegangan: 6,5 V (lebih dari nilai tersebut akan menyebabkan kerusakan permanen pada sensor).
3. Arus Pemakaian: < 80 mA (kurang dari 80 mA).
4. Data *Fingerprint*: 768 Data.
5. Waktu Pencarian: < 1,5 s (kurang dari 1,5 detik).
6. *User Flash Memory*: 64 Kbyte.
7. Protokol Interface: Standard serial interface (TTL level).
8. Komunikasi Baudrate: 57600 bps
9. Suhu Pemakaian: -10oC sampai +40oC.



GAMBAR 1 BENTUK FISIK *FINGERPRINT* SM-630 [4].

Terdapat 4 (empat) pin konektor pada *fingerprint* SM-630, yaitu :

1. GND / -: Dihubungkan dengan Ground.
2. Module RX: *Receiver* pada konektor.
3. Module TX: *Transmitter* pada konektor.
4. VCC / +: Dihubungkan dengan VCC +5 V.



GAMBAR 2 KONEKTOR *FINGERPRINT*SM-630 [4].

Secara garis besar sebuah sistem *fingerprint* terdiri atas tiga komponen utama yaitu sidik jari, sensor *fingerprint* dan *database*. Secara ringkas, mekanisme kerja yang terjadi dalam sebuah sistem *fingerprint* adalah sensor sidik jari yang melakukan *scanning* terhadap data sidik jari yang ditempelkan pada sensor yang sudah dimasukkan pada *database*, kemudian mengirimkan informasi tersebut ke sebuah basis data yang menyimpan data yang sudah tersimpan pada *database* dan mencocokkan apakah data sama dengan data yang telah dimasukkan. [3].

2.1.2 Sidik Jari

Sidik jari manusia biasanya diklasifikasikan berdasarkan Henry System : Loop Kiri, Loop Kanan, Arch, Tented Arch, Whorl. Biasanya 2/3 dari sidik jari berbentuk Loop, 1/3 berbentuk Whorl, dan 5 –10 % berbentuk Arches.



GAMBAR 3 IDENTIFIKASI SIDIK JARI [7].

Setelah seseorang meletakkan sidik jarinya pada sensor maka akan dilakukan proses penangkapan gambar sidik jari beserta konturnya (tinggi rendah permukaan sidik jari). Kemudian di tentukan beberapa titik koordinat dimana ditemukan pola pusat, pola percabangan, dan pola ujung. Dari titikkoordinat tersebut akan dibentuk menjadi garis –garis vector dan pada akhirnya menjadi pola berbentuk seperti kristal (ditentukan jarak antara titik yang paling efisien) yang bisa dikodekan dalam digital sepanjang 256 byte data. Setelah data di dapat, maka menjadi tugas pemroses/computer untuk melakukan pencocokan data yang didapat dengan basis data yang ada.

Dari seluruh teknik *biometric*, teknologi sidik jari merupakan dasar identifikasi dengan metode yang selalu sukses apabila dipakai dalam aplikasi *numeric*. Setiap orang mempunyai sesuatu yang bersifat unik, sidik jari yang berbeda, sistem ini membuat pengenalan melalui metode pola sidik jari, alur dan titik simpul serta garis akhir pola garis. Beberapa keuntungan menggunakan teknologi sidik jari adalah sebagai berikut :

1. Tingkat akurasi tinggi.
2. Identifikasi dan verifikasi lebih cepat.
3. Simple dalam bentuk, handal dalam kemampuan.
4. Hanya dengan sebuah sentuhan.
5. Mudah dalam pengintegrasian dengan sistem lain.
6. Tidak memerlukan tempat khusus.
7. Menampilkan data yang otentik.

Faktor yang terkadang membuat verifikasi sistem *fingerprint*(sidik jari) gagal adalah :

1. Sidik jari dingin (Tidak ada suhu).
2. Terkena kotoran berbentuk minyak.
3. Posisi jari tidak tepat.
4. Jari terpotong.
5. Kelainan pada pola sidik jari.
6. Spesifikasi sistem tidak sesuai dengan kebutuhan.
7. *Human Error*(Kesengajaan). [6].

2.2 Arduino UNO

2.2.1 Pengertian Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset.

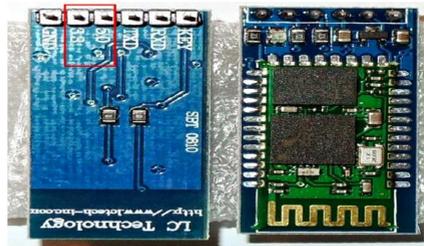


GAMBAR 4 ARDUINO UNO [5].

2.3 Bluetooth

2.3.1 Pengertian Bluetooth HC-05

Bluetooth HC-05 adalah module bluetooth untuk komunikasi nirkabel (wireless) via bluetooth. Ada banyak varian bluetooth module, baik HC-05, HC-06 dan lain-lain. Mengapa menggunakan HC-05? Karena bluetooth HC-05 memiliki kelebihan dibandingkan dengan bluetooth HC-06 yaitu bisa memilih mode antara Master atau Slave dan setiap Bluetooth mempunyai password defaultnya yaitu 1234.



GAMBAR 5 BENTUK FISIK MODUL BLUETOOTH HC-05 [5].

2.3.2 Spesifikasi Bluetooth HC-05

Bluetooth HC-05 memiliki spesifikasi dari segi *hardware* dan juga *software*. Spesifikasi dalam segi *Hardware* yaitu:

1. Sensitivitas -80dBm (Typical)
2. Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.
3. Operasi daya rendah 1,8V – 3,6V I/O.
4. Kontrol PIO.
5. Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram.
6. Dengan antenna terintegrasi.

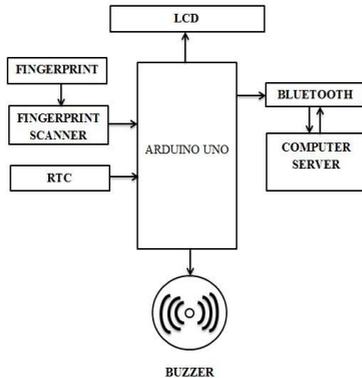
Sedangkan spesifikasi *bluetooth* HC-05 dari segi *Software* yaitu :

1. Default baudrate 9600, Data bit : 8, Stop bit = 1, Parity : No Parity, Mendukung baudrate : 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 dan 460800.
2. Auto koneksi pada saat device dinyalakan (default).
3. Auto reconnect pada menit ke 30 ketika hubungan putus karena range koneksi.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Membuat Sistem Diagram

Untuk merancang sistem terlebih dahulu dibuat blok diagram yang untuk mempermudah alur kerja Alat Presensi Petugas *Security* menggunakan *Fingerprint* Berbasis *Bluetooth Communication*. Gambar 6. ditunjukkan blok diagram penelitian.



GAMBAR 6 BLOK DIAGRAM PENELITIAN

3.4 Perancangan RTC (Real Time Clock)

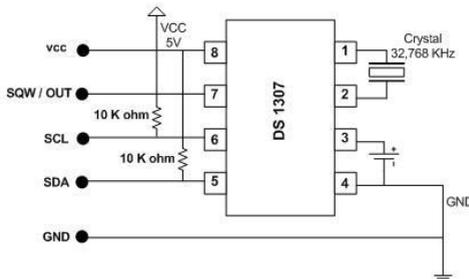
Real Time Clock (RTC) digunakan sebagai IC penghitung waktu. Pada perancangan ini dibutuhkan RTC karena waktu pembacaan atau interval waktunya lebih lama. Data dari RTC di baca oleh arduino sebagai penghitung waktu pada waktu petugas *security* melakukan presensi. Perhitungan akan dimulai ketika alat absensi sudah di ON kan. Pada saat jari diletakkan di *fingerprint scanner* maka RTC akan menghitung waktu secara otomatis.

IC RTC yang digunakan adalah jenis DS 1307. Prinsip kerja dari modul RTC ini adalah aplikasi transfer dari DS 1307 mempunyai data waktu pada register-register pada alamat 00 sampai dengan 07. Masing-masing alamat register tersebut mempunyai data-data pewaktu yang setiap saat bisa dibaca oleh arduino melalui I2C. Data-data tersebut tidak akan pernah hilang selama daya baterai yang di gunakan masih ada dan *supplay* yang tetap tersambung.

I2C ini hanya membutuhkan dua jalur komunikasi antar perangkat. Dua jalur tersebut adalah : SDA (Serial Data) dan SCL (Serial Clock). SCL itu adalah sebagai clock untuk input ke I2C digunakan untuk mensinkronisasi perangkat data dalam serial interface. Bersifat open drain oleh sebab itu membutuhkan eksternal pull up resistor.

Sedangkan SDA berfungsi sebagai masukan /keluaran untuk I2C serial interface. Bersifat open drain oleh sebab itu membutuhkan eksternal pull up resistor. Beberapa perangkat dapat terhubung ke dalam jalur I2C yang sama dimana SCL dan SDA terhubung.

Rangkaian RTC DS1307 ditunjukkan pada Gambar 8.



GAMBAR 8 RANGKAIAN RTC DS1307 [7]

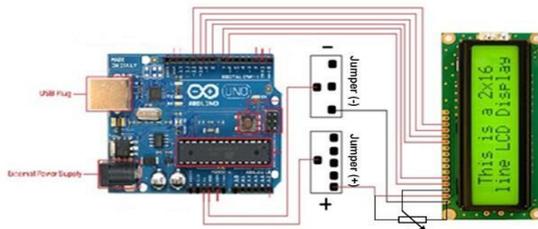
3.5 Perancangan Hardware LCD

LCD yang digunakan adalah tipe LMB162ADC terdiri dari 2 line. *Line* yang pertama merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk karakter dua baris dan masing-masing baris menampung 16 karakter. *Line* kedua merupakan sebuah sistem yang dibentuk dengan mikrokontroler yang di temple di balik LCD, yang berfungsi mengtur tampilan LCD.

Dengan demikian pemakaian LCD ini menjadi sederhana, sistem lainnya cukup mengirim kode-kode ASCII dari informasi yang ditampilkan. Karena kemudahan yang diberikan inilah maka dipilihlah komponen display ini.

Display karakter pada LCD diatur oleh pin EN (*Enable*), RS (*RegisterSelect*) dan RW (*Read/Write*). Pada aplikasi ini, pin RW selalu diberi logika low "0" (GND) karena kita hanya melakukan operasi *write*

saja. Data bus yang digunakan cukup 4 yakni D4-D7. Selain itu pin kontrol juga dihubungkan ke mikrokontroler (pin RS dan E). pada rangkaian terdapat komponen pendukung, yaitu sebuah potensio (varistor) yang bernilai 5K yang berfungsi untuk mengatur kecerahan karakter pada LCD. Gambar 9 merupakan rangkaian skematik dan layout pada PCB untuk rangkaian LCD.



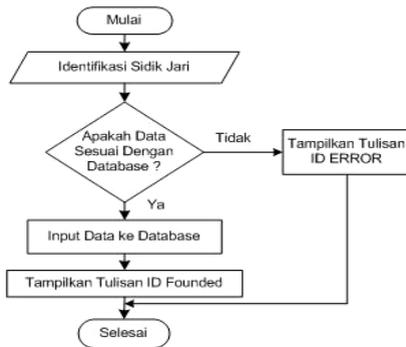
GAMBAR 9 RANGKAIAN LAYOUT LCD [8]

3.6 Perancangan Perangkat Lunak

3.6.1 Perancangan Perangkat lunak Arduino UNO

Software arduino IDE adalah sebuah aplikasi yang di gunakan untuk membuat program yang akan di masukkan pada arduino selain itu digunakan sebagai input / proses penambahan *user fingerprint* dan juga sebagai serial monitor yang menampilkan hasil dari proses identifikasi sidik jari.

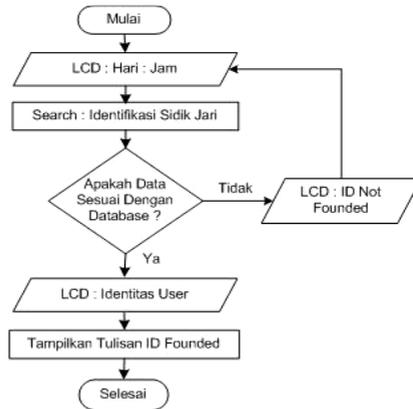
Pada saat jari di tempelkan pada *fingerprint scanner*, maka *fingerprint scanner* akan membaca data *user*, kemudian *fingerprint scanner* akan mengirim data ke arduino untuk diproses dan di cocokkan dengan data *fingerprint* yang sudah ada jika data sesuai maka data akan di kirim ke lcd dan komputer server. LCD akan menampilkan tulisan *IDFounded* tetapi jika tidak sesuai maka akan keluar tulisan *IDError*. Gambar 10. merupakan diagram alir pada sistem presensi petugas *security* ini :



GAMBAR 10 DIAGRAM ALIR SISTEM PRESENSI PETUGAS SECURITY

3.6.2 Perancangan Perangkat Lunak pada LCD

Pada saat dinyalakan, arduino uno akan langsung melakukan inisialisasi setting LCD. Saat ini *fingerprint scanner* akan berada dalam keadaan *standby*, maka arduino akan memberi instruksi agar LCD menampilkan hari,jam dan *search*, pada saat membaca sidik jari *user* maka arduino akan memberi instruksi agar LCD menampilkan *search* dan setelah sidik jari terdeteksi menampilkan nama *user*. Gambar 11 merupakan *flowchart* dari perancangan perangkat lunak pada LCD.



GAMBAR 11 DIAGRAM ALIR TAMPILAN LCD

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian *Fingerprint Scanner* dan SM630 PC

Berdasarkan pengujian *fingerprint* tersebut dihasilkan data yang dapat dilihat pada Gambar 12.



GAMBAR 12 PENGUJIAN *FINGERPRINT SCANNER* DAN SM630 PC

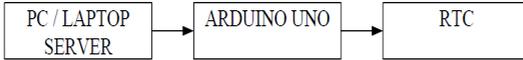
Gambar 12 menunjukkan bahwa *fingerprint* tersebut dapat digunakan dengan baik. Hal ini dibuktikan pada aplikasi SM630 PC Demo yang diberikan sidik jari *user* telah terdeteksi oleh *fingerprint scanner*. Pada aplikasi tersebut terdapat status yaitu “Find Finger Number 1”, artinya sukses.

4.2 Pengujian RTC (Real Time Clock)

Pengujian RTC (*Real Time Clock*) ini dilakukan untuk mengetahui bahwa waktu yang digunakan sesuai dengan waktu nyata (*real time*), sehingga data yang akan dikirim ke arduino dapat disesuaikan dengan waktu pada computer server.

Prosedur Pengujian

- a. Membuat listing program
- b. Menyusun blok pengujian seperti gambar dibawah ini



GAMBAR 13 BLOK DIAGRAM PENGUJIAN RTC (*REAL TIME CLOCK*)

TABEL 1 DATA HASIL PENGUJIAN RTC

No	RTC	Waktu Nyata
1.		
2.		



Data pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa waktu yang ditunjukkan pada RTC (*Real Time Clock*) sesuai dengan waktu nyata (referensi). Sehingga RTC ini dapat digunakan dengan baik.

4.3 Pengujian Jarak Transmisi Bluetooth

Hasil pengujian jarak *Bluetooth* dengan tidak ada penghalang dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan hasil pengujian *Bluetooth* dengan adanya penghalang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2 Hasil pengujian *Bluetooth* dengan tidak ada penghalang

No.	Jarak Alat dengan Personal Komputer (m)	Hasil Pengiriman Data
1.	1	Terkirim
2.	2	Terkirim
3.	3	Terkirim
4.	4	Terkirim
5.	5	Terkirim
6.	6	Terkirim
7.	7	Terkirim
8.	8	Terkirim
9.	9	Terkirim
10.	10	Tidak Terkirim

TABEL 3 HASIL PENGUJIAN *BLUETOOTH* DENGAN PENGHALANG

No.	Jarak Alat dengan Personal Komputer (m)	Hasil Pengiriman Data
1.	1	Terkirim
2.	2	Terkirim
3.	3	Terkirim
4.	4	Terkirim
5.	5	Tidak Terkirim
6.	6	Tidak Terkirim
7.	7	Tidak Terkirim
8.	8	Tidak Terkirim
9.	9	Tidak Terkirim
10.	10	Tidak Terkirim

Hasil pengujian jarak *bluetooth* data dalam Tabel 2 dan Tabel 3 dapat diketahui bahwa *Bluetooth* mampu mengirim data dengan jarak maksimal sejauh 9 meter (tanpa penghalang), karena pada datasheet *Bluetooth* HC05 memiliki jarak maksimum 10 meter. Namun pada hasil percobaan hanya mampu mendeteksi jarak sejauh 9 meter. Hal ini dikarenakan ada faktor-faktor yang mempengaruhinya, misalnya dinding. Dan bila diberikan penghalang jarak maksimum hanya dicapai 4 meter.

4.4 Pengujian Sistem Kinerja Alat

Pengujian kinerja alat ini didapatkan data berbagai varian seperti ditunjukkan dalam Gambar 14. Berdasarkan hasil pengujian kinerja tersebut dapat disimpulkan bahwa alat presensi petugas *security* dapat digunakan dengan baik. Sidik jari user dapat terbaca melalui *fingerprnt scanner* dan mengirimkannya ke PC (*Personal Computer*) dalam Gambar 14. Hasil pemrosesan sidik jari akan ditampilkan di aplikasi *Serial monitor* Arduino IDE. Aplikasi tersebut akan menampilkan kehadiran petugas *security*.



GAMBAR 14 DATA HASIL PENGUJIAN KINERJA ALAT

5. PENUTUP

Hasil Kajian dari data penelitian adalah Sistem presensi *security fingerprint* ke *computer server* menggunakan modul *Bluetooth HC-05* mampu menjangkau jarak 9 meter. Apabila *computer server* / alat di luar jangkauan dari *Bluetooth* maka koneksi *Bluetooth* akan secara otomatis terputus. Hasil pemrosesan sidik jari yang ditampilkan pada aplikasi *Serial monitor* Arduino IDE. menampilkan kehadiran petugas *security*. Dan data yang di terima oleh *computer server* akan masuk pada serial monitor yang ada pada *software* arduino IDE, selain ke *computer* data juga bisa di kirim ke ponsel android dengan menggunakan aplikasi *Bluetooth serial* yang bisa di unduh di *playstore* ponsel android.

Beberapa saran untuk penyempurnaan penelitian ini adalah: Menggunakan *Type Fingerprint* dengan kapasitas penyimpanan *User ID* lebih banyak dan Mengganti *password Bluetooth* minimal satu minggu sekali untuk mengantisipasi kemungkinan yang terjadi jika ada yang mengetahui *password* dari *Bluetooth* tersebut.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fandi, Teguh, dkk. 2014. *Rancang Bangun Sistem Absensi Fingerprint yang Terekam*. Laporan Akhir. Politeknik Negeri Malang. Malang.
- [2] Suryaning, Trio. 2013. *Perancangan Absensi Karyawan SMP NEGERI 1 Kramat Tegal*. Semarang : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro
- [3] Parastiwi, Andriani. 2011. *Pemrograman Basis Data*. Malang : Politeknik Negeri Malang.
- [4] Lowkey, Ismail. 2014. *Connecting Android and HC-05 bluetooth module*. Online ismailowkey.net/2014/06/arduino-connecting-android-and-hc-05.html : 2014). Di akses pada 28 Juli 2016.
- [5] <http://www.sinuarduino.com/artikel/cara-install-library-di-software-arduino/> : Di akses pada 27 Juli 2019
- [6] <http://www.entessa.com> : Di akses pada 28 Juli 2016

- [7] 2009. Datasheet RTC DS1307, Dallas 2008. Datasheet Fingerprint SM-630, Miaxis Co.,Ltd 2011. Perangkat Fingerprint. Online (<http://smkn3kualakapuas.co.id/>). Di akses pada 28 April 2019. Datasheet Buzzer Online 2008
- [8] (elcodis.com/searchparts/5v_buzzer.html). Di akses pada 27 Januari 2019