

Rancang Bangun Perangkat Kendali Pintu Rumah Menggunakan Fingerprint Berbasis Arduino Leonardo

Joni Tappi, Zulkifli, Hadriansa, M. Sigid Pamungkas

Abstraksi—Pada zaman modern seperti saat ini, perancangan sistem dibuat semakin praktis pengoperasiannya dan tentunya faktor keamanan yang menjadi prioritas mengingat tingginya tingkat pencurian didalam rumah. Akses pintu yang masih manual memiliki banyak kekurangan diantaranya sering kehilangan kunci, butuh waktu yang cukup lama saat membuka pintu, sistem keamanan kunci yang lemah sehingga mudah dibobol seseorang. Keamanan pintu dalam suatu ruangan dengan menggunakan sensor fingerprint dibuat sebagai salah satu bentuk pengamanan dalam skala kecil. Sistem keamanan ini mengandalkan sidik jari untuk mengamankan sebuah pintu. Fingerprint yang telah diakses oleh jari-jari dari anggota keluarga akan memberikan data kepada mikrokontroler untuk diolah yang kemudian akan memberikan perintah kepada motor stepper untuk membuka pintu secara otomatis.

Untuk membuka pintu secara otomatis maka digunakan mikrokontroler Arduino Leonardo sebagai dasar pengendali untuk menggerakkan motor stepper dan pemanfaatan sensor PIR untuk menutup pintu secara otomatis. Dari hasil pengujian pintu akan terbuka jika ID sidik jari yang dicocokkan sesuai dengan sidik jari yang sudah tersimpan dalam database. Tombol Button digunakan untuk membuka dan menutup pintu secara otomatis apabila anggota keluarga akan keluar rumah atau ruangan. Penggunaan yang mudah dan sistem keamanan dengan teknologi digital yang lebih terjaga dibanding dengan kunci pintu konvensional. Sebagai hasil dari skripsi ini dapat diimplementasikan pada kondisi sesungguhnya untuk pengamanan pintu rumah

Kata Kunci—Perangkat Kendali Pintu Rumah, Fingerprint, Arduino Leonardo

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi khususnya dibidang elektronika tidak dapat dipungkiri semakin pesat saat ini. Berbagai macam manfaat yang dapat diperoleh dari perkembangan di bidang elektronika tersebut, antara lain manusia semakin dimudahkan dalam menyelesaikan suatu masalah atau melakukan sesuatu, sehingga tenaga, waktu dan biaya dapat digunakan dengan lebih hemat, efisien dan efektif

Dengan berkembangnya teknologi dibidang elektronika, sensor maupun mikrokontroler yang jauh menjadi lebih mudah dan murah, peneliti maupun pembuat alat menjadi lebih mudah

dan lebih efisien dalam membuat alat yang pada beberapa abad lalu masih sangat sulit untuk membuat sistem berbasis intelegensi dan sistem turunan dikarenakan tidak adanya alat dan susahnya memprogram alat tersebut.

Teknologi akses dalam sebuah ruangan pun mengalami perkembangan yang sebelumnya menggunakan kunci manual berubah menjadi *password* atau sidik jari. Akses pada suatu ruangan yang sangat rahasia atau ruangan khusus dan tidak sembarang orang dapat mengakses ruangan tersebut seharusnya sudah menggunakan metode akses kontrol, sehingga hanya orang-orang tertentu saja yang mempunyai hak akses ruangan tersebut. Pintu merupakan hal yang sangat penting bagi semua rumah. Permasalahan yang sering terjadi adalah, sering kali pemilik rumah mengalami kehilangan kunci atau bahkan tidak sedikit juga yang mengalami lupa terhadap kunci pintu yang ada dirumahnya

Penelitian yang dilakukan ini akan mencoba mengatasi sering terjadinya kehilangan kunci dan kesulitan untuk menentukan kunci yang akan digunakan untuk membuka suatu ruangan dikarenakan semakin banyak ruangan maka semakin banyak pula kunci yang harus disediakan sehingga dibutuhkan waktu untuk pencarian kunci yang sedikit lama. Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah *Fingerprint Berbasis Arduino Leonardo*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Kontrol sama dengan pengawasan, pemeriksaan dan pengendalian [1]. Menurut Erinofiardi (2012:261), "suatu sistem kontrol automatic dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis) [2].

A. Komponen Pendukung

- Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya [3].

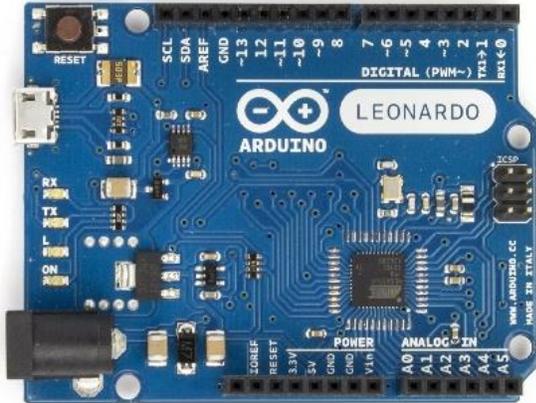
- Arduino Leonardo

Arduino Leonardo adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega32u4 [4]. Pada gambar 2.1 merupakan tampilan depan dari Arduino Leonardo.

Dibawah ini spesifikasi sederhana dari Arduino Leonardo :

1. Mikrokontroler ATmega32u4.
2. Tegangan operasi 5 V.
3. Input voltage yang disarankan 7-12 V dan limit 6-20 V.

4. Digital I/O 20 pin.
5. Chanel PMW 7 pin.
6. Input analog 12 pin.
7. Arus DC untuk pin I/O 40 mA.
8. Arus DC untuk pin 3.3 V yaitu 50 mA.
9. Flash memory 32 KB.
10. SRAM 2.5 KB.
11. EEPROM 1 KB.
12. Clock Speed 16 MHz.



Gambar 2.1 Arduino Leonardo

- Sensor Fingerprint

Fingerprint adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk menangkap gambar digital dari pola sidik jari [5]. Gambar 2.2 merupakan tampilan fisik dari Sensor Fingerprint. Spesifikasi sensor fingerprint seperti berikut :

1. Tegangan suplai: 3.6 – 6.0VDC
2. Operasi saat ini: 120mA max
3. Puncak arus: 150mA max
4. *Signature file*: 256 bytes
5. *Template file*: 512 bytes
6. Kapasitas penyimpanan: 162 *template*
7. *Interface*: TTL Serial
8. *Baud rate*: 9600, 19200, 28800, 38400, 57600



Gambar 2.2 Sensor Fingerprint

- Motor Stepper

Motor *stepper* adalah salah satu jenis motor dc yang dikendalikan dengan pulsa-pulsa digital [6]. Pada gambar 2.3 merupakan tampilan keseluruhan dari Motor Stepper.



Gambar 2.3 Motor Stepper

- LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama [7]. Pada gambar 2.4 merupakan tampilan dari LCD tersebut.



Gambar 2.4 LCD

- I2C

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I²C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data [8]. Komponen I2C yang digunakan dapat diamati pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 I2C

- Sensor PIR (Passive Infra Red)

Sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah [9]. Pada gambar 2.6 merupakan tampilan dari Sensor PIR.



Gambar 2.6 Sensor PIR

- Push Button (Switch)

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci) [10]. Gambar dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Push Button

- Kabel Jumper

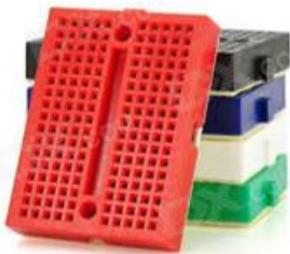
Untuk menyambungkan rangkaian pada papan breadboard. Terdapat 3 macam kabel jumper yaitu *male to male*, *male to female* dan *female to female*. Tampilan dari kabel jumper dapat dilihat pada gambar 2.11



Gambar 2.11 Kabel Jumper

- Papan Breadboard

Project Board atau yang sering disebut sebagai *BreadBoard* adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik [11]. Pada gambar 2.8 merupakan tampilan dari Breadboard



Gambar 2.8 Papan Breadboard

- Timing Belt

Digunakan sebagai alat penggerak pintu. Umumnya terbuat dari karet dan memiliki gerigi di sebelah dalamnya seperti pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Timing Belt

- Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah [12]. Gambar 2.10 merupakan tampilan dari Adaptor.



Gambar 2.10 Adaptor

III. ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Perangkat yang dibuat pada penelitian ini merupakan perangkat yang memanfaatkan mikrokontroler dan sensor sidik jari atau sensor *scanfinger* yang dihubungkan dengan motor *stepper*, sensor PIR, *push button switch*. Penggunaan sensor *scanfinger* ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan pada rumah dan kemudahan dalam membuka dan menutup pintu. Motor *stepper* sangat mudah dalam pengaturan frekuensi perputarannya dan memiliki respon yang sangat baik terhadap mulai, stop dan berbalik (perputaran) sehingga sangat baik digunakan dalam pengendalian untuk membuka dan menutup pintu secara otomatis. Sensor PIR mendeteksi gerak dengan merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif, karna manusia menghasilkan panas sehingga dapat menghasilkan radiasi inframerah, maka sensor PIR akan dengan mudah mendeteksi jika ada manusia yang melewatinya sehingga baik digunakan pada kendali pintu otomatis. *Push button switch*, perangkat sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci), jadi ketika *push button switch* tidak ditekan maka akan kembali pada kondisi normal.

Penggunaan perangkat *utama* adalah mikrokontroler yang dibantu oleh sensor *scanfinger* yang diletakkan dekat pintu rumah. Fungsi dari perangkat ini adalah membaca atau mengenali identitas anggota keluarga berdasarkan sidik jari yang telah didaftarkan sebelumnya.

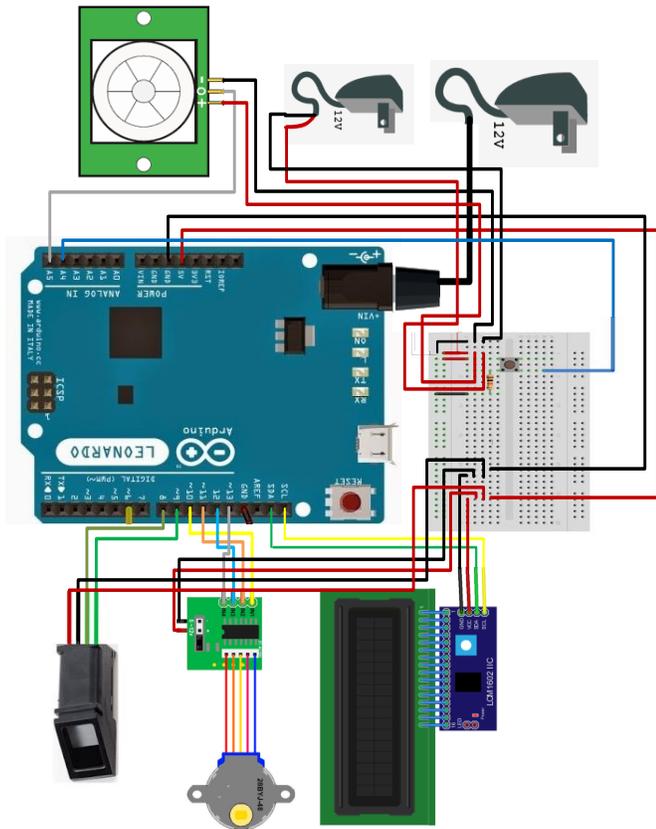
Motor *stepper* digunakan sebagai penggerak pintu yang terhubung dengan *timing belt*. Sensor PIR akan membaca gerakan ketika *user* atau pengguna memasuki rumah dan akan terhubung ke motor *stepper* untuk menutup pintu secara otomatis. *Push button switch* digunakan ketika user atau pengguna ingin keluar rumah.

Langkah pertama dalam pengoperasian perangkat kendali pintu rumah yaitu mendaftarkan sidik jari pengguna kendali pintu rumah. Ketika ingin memasuki rumah, *user* meletakkan jari yang telah didaftarkan sebelum pada sensor *fingerprint*, kemudian pintu akan terbuka secara otomatis, setelah *user* masuk maka sensor PIR akan membaca gerakan, jika ada gerakan maka pintu akan tertutup secara otomatis. Selanjutnya, ketika ingin keluar rumah, *user* harus menekan

push button switch maka pintu akan terbuka secara otomatis, setelah jeda beberapa detik maka pintu akan tertutup kembali secara otomatis.

A. Skema Perangkat

Pada gambar 3.1 berikut, terdapat skema rangkaian perangkat yang terpasang pada perangkat kendali pintu. Beberapa komponen yang terpasang pada mikrokontroler yaitu sensor *fingerprint* yang berfungsi sebagai pembaca sidik jari untuk membuka pintu ketika berada diluar rumah, sensor PIR yang berfungsi membaca gerakan untuk menutup pintu setelah pintu dibuka dengan sensor *fingerprint*, Push Button Switch yang digunakan untuk membuka pintu ketika berada didalam rumah, motor stepper digunakan untuk menggerakkan pintu secara otomatis, LCD digunakan sebagai penampil status ketika pintu diakses.



Gambar 3.1 Skema Rangkaian Perangkat

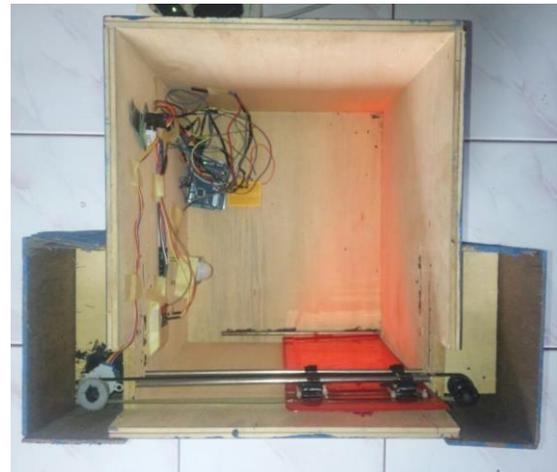
B. Desain Interface Perangkat

Tampilan awal perangkat kendali pintu rumah, sensor fingerprint terpasang disamping kiri pintu yang berfungsi sebagai pembuka pintu ketika ingin memasuki rumah dan LCD disamping kiri pintu dan tepat diatas sensor fingerprint yang berfungsi menampilkan status pintu ketika pintu rumah diakses pada saat dinyalakan, pintu rumah masih dalam keadaan tertutup, indicator lampu fingerprint dan LCD nyala seperti gambar 3.2.



Gambar 3.2 Tampilan Depan Perangkat

Berikut Desain Antarmuka kendali pintu rumah menggunakan fingerprint berbasis arduino leonardo yang dilihat dari sisi dalam perangkat yang menunjukkan pemasangan komponen yang digunakan, seperti gambar 3.3.



Gambar 3.3 Desain Interface Perangkat

C. Uji Coba

Tampilan perangkat kendali pintu rumah saat *user* atau pengguna meletakkan jari pada sensor *fingerprint* dan sensor *fingerprint* membaca ID jari seperti gambar 3.4.



Gambar 3.4 Pembacaan ID

Tampilan saat pintu terbuka setelah mengakses sensor fingerprint, seperti gambar 3.5



Gambar 3.5 Pintu Terbuka (Dari Luar)

Setelah pintu rumah terbuka, maka sensor PIR akan membaca, apakah ada gerakan, seperti gambar 3.6.



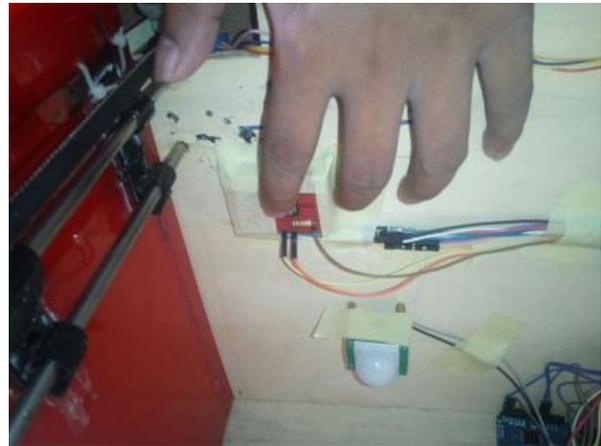
Gambar 3.6 Sensor PIR Membaca Gerakan

Ketika membaca ada gerakan maka pintu akan tertutup secara otomatis seperti gambar 3.7



Gambar 3.7 Pintu Tertutup (Dari Luar)

Ketika ingin keluar rumah maka user harus menekan push button switch yang berada didalam rumah seperti gambar 3.8



Gambar 3.8 Push Button Ditekan Orang dari Dalam

Setelah tombol ditekan pintu akan terbuka secara otomatis seperti gambar 3.9



Gambar 3.9 Pintu Terbuka (Dari Dalam)

Dalam kondisi ini pintu akan tertutup selama beberapa saat yang telah ditentukan waktunya didalam program perangkat.

D. Hasil Analisa

Perangkat kendali pintu rumah dapat membuka dan menutup pintu secara otomatis dengan menggunakan sensor fingerprint, motor stepper, sensor PIR dan push button switch. Walaupun perangkat yang digunakan kurang maksimal, seperti sensor fingerprint yang terkadang salah dalam mengenali jari yang telah terdaftar dan yang belum terdaftar.

Masih banyak yang harus ditingkatkan pada perangkat kendali pintu rumah ini selain perangkat yang digunakan, seperti tampilan yang lebih menarik.

IV. KESIMPULAN

Dari penjelasan pada bab-bab sebelumnya, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) tidak stabil dalam pendeteksian gerakan manusia.
2. *Optical Fingerprint Sensor* yang digunakan penulis kurang akurat dalam pembacaan sidik jari. Dikarenakan

masih ada sidik jari yang belum terdaftar masih bisa mengakses pintu.

3. Desain perangkat *motor stepper* dengan *timing belt* yang kurang optimal sehingga pintu otomatis masih tersendat – sendat.

REFERENSI

- [1] Dony Saputra, dkk., "Akses Kontrol Ruangan Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler ATmega328P", Makalah Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2014, 15 Maret 2014
- [2] Erinofiardi, 16 Juli 2014. Konsep Dasar Kontrol. Dari (<http://widuri.raharjo.info/index.php/SI1031464690>). Diakses tanggal 09 April 2016, Pukul 20.00 WITA
- [3] Zulfani Yulias, July 12, 2011. Tentang Mikrokontroler. Dari (<http://www.famosastudio.com/2011/07/edukasi/apa-itu-mikrokontroler/>). Diakses tanggal 08 April 2016, Pukul 19.30 WITA
- [4] Ajang Rahmat, 31 Desember 2014. Jenis-Jenis Mikrokontroler Arduino. Dari (<http://www.kelasrobot.com/2014/12/jenis-jenis-microcontroller-arduino.html>). Diakses tanggal 08 April 2016, Pukul 19.34 WITA
- [5] By Admin, Fingerprint Sensor. Dari (<https://www.adafruit.com/product/751>). Diakses tanggal 02 Mei 2016, Pukul 20.10 WITA
- [6] By Admin, 12 Mei 2015. Jenis dan Prinsip Motor Stepper. Dari (<http://zoniaelektro.net/motor-stepper/>). Diakses tanggal 02 Mei 2016, Pukul 19.30 WITA
- [7] Aris Munandar, Rabu 27 Juli 2012. LCD 2x16. Dari (<http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>). Diakses tanggal 03 Mei 2016, Pukul 20.20 WITA
- [8] Ajie, 24 Juli 2015. Komunikasi Serial Sinkron I2C/IIC/TWI Dengan Arduino. Dari (<http://saptaji.com/2015/07/24/komunikasi-serial-sinkron-i2c-iic-twi-dengan-arduino/>). Diakses tanggal 03 Mei 2016, Pukul 20.30 WITA
- [9] Irmatrianjaswati, 05 Oktober 2015. Sensor PIR. Dari (http://irmatrianjaswati-fst11.web.unair.ac.id/artikel_detail-84997-Sensor-Sensor%20PIR.html). Diakses tanggal 03 Mei 2016, Pukul 21.10 WITA
- [10] Suprianto, 30 oktober 2015. Pengertian Push Button Switch. Dari (<http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-push-button-switch-saklar-tombol-tekan/>). Diakses tanggal 03 Mei 2016, Pukul 21.10 WITA
- [11] Nyoman Yudi, 23 Juli 2011. Mengenal Project Board atau Bread Board. Dari (<http://www.aisi555.com/2011/07/mengenal-project-board-atau-bread-board.html>). Diakses tanggal 03 Mei 2016, Pukul 21.30 WITA
- [12] Mas Putz, 31 Agustus 2015. Pengertian Adaptor, Fungsi dan Jenisnya. Dari (<http://www.masputz.com/2015/08/pengertian-adaptor-fungsi-dan-jenis.html>). Diakses tanggal 03 Mei 2016, Pukul 21.40 WITA
- [13] By Admin, Juli 2016. Dari (<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>). Diakses tanggal 03 Juli 2016, Pukul 19.30 WITA

Peneliti 1. Joni Tappi Lahir di Batu Alang 17 Januari 1989 menempuh pendidikan S1 Jurusan Teknik Informatika di STMIA PPKIA Tarakanita Rahmawati angkatan 2012. Meraih gelar sarjana pada tahun 2016

Peneliti 2. Zulkifli Lahir di Toli-Toli 06 Februari 1994 menempuh pendidikan S1 Jurusan Teknik Informatika di STMIA PPKIA Tarakanita Rahmawati angkatan 2012. Meraih gelar sarjana pada tahun 2016.

Peneliti 3. Hadriansa Lahir di Use'e 08 April 1987, meraih gelar Sarjana Komputer Jurusan Teknik Informatika pada tahun 2011 di STMIA PPKIA Tarakanita Rahmawati. Meraih gelar Magister Teknologi Informasi di Sekolah Tinggi Teknik Surabaya tahun 2015.

Peneliti 4. M. Sigid Pamungkas Lahir Tarakan, 08 Juni 1980 dan saat ini merupakan pengajar matakuliah desain grafis di STMIA PPKIA Tarakanita Rahmawati.