

IMPLEMENTASI *PROTOTYPE* SISTEM KENDALI KUNCI PINTU DENGAN *SMARTPHONE* ANDROID BERBASIS *MICROCONTROLLER* AVR ATMEGA 328 DAN *FUZZY LOGIC*

Desmira¹, M.Natsir², Maya Selvia Laurin³, Hamdi Rahman⁴
 Program Studi Teknik Informatika - Universitas Serang Raya

¹ides_syahidah@yahoo.com, ²ziyaulhaq09@gmail.com, ³mysellyn@gmail.com, ⁴hamdi.rakhman@gmail.com

Abstrak - Perkembangan dunia teknologi di dunia semakin hari semakin pesat, *smartphone* sudah hampir dimiliki seorang di semua rumah, bahkan dalam satu rumah hampir semua anggota memiliki *smartphone*. Kebanyakan *handphone* yang dimiliki hanya digunakan untuk hal - hal biasa, seperti menelepon, kirim pesan, dan kebanyakan digunakan untuk bermain permainan dan chatting. Padahal *smartphone* pun dapat digunakan untuk keperluan pengontrolan perangkat didalam rumah. Perangkat pada rumah tangga umumnya dikendalikan secara manual. Perangkat yang umum dan sangat penting perannya adalah kunci pintu. Kunci pintu adalah suatu perangkat keamanan yang berfungsi sebagai pengaman paling depan di suatu rumah. Namun akan sulit jika perangkat keamanan paling depan ini tidak diaktifkan saat pengguna berada di luar rumah. Oleh karena itu perlu adanya alat pengendali yang bisa digunakan secara efisien saat berada dalam kondisi tersebut. Berdasarkan pemikiran tersebut penulis ingin membuat alat yang dapat digunakan untuk mengendalikan kunci pintu dengan menggunakan *smartphone*, dalam hal ini *smartphone* android. Adapun metode yang digunakan penulis adalah metode *fuzzy logic*. Logika *fuzzy* digunakan untuk menterjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (linguistic). Pada Sistem kendali ini memanfaatkan bluetooth *smartphone* tersebut dan akan memberikan sinyal kepada module bluetooth dan kemudian sinyal yang masuk akan diproses oleh Arduino. Sedangkan *Microcontroller* AVR ATMEGA328 itu sendiri berfungsi sebagai pusat kendali alat.

Kata Kunci : *Bluetooth, Smartphone, Android, ATMEGA328*

I. PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya waktu, perkembangan teknologi pada berbagai bidang di seluruh belahan dunia mengalami kemajuan yang cukup pesat. Tidak terkecuali pada teknologi yang bersifat *mobile*. Munculnya *Smartphone* berbasis Android merupakan hasil dari perkembangan teknologi yang mengakibatkan perubahan kecenderungan masyarakat terhadap penggunaan teknologi telepon genggam. Pada awalnya penggunaan telepon genggam hanya sebatas sarana komunikasi, pada beberapa tahun terakhir mengalami perubahan yang disebabkan fitur-fitur yang mampu disediakan oleh *Smartphone* berbasis Android, baik dalam perangkat lunak maupun perangkat keras. Beberapa fitur yang selalu ada dalam *Smartphone* berbasis Android ini adalah ketersediaan kamera dan kemampuan berkomunikasi dengan jaringan luar (terhubung dengan internet) atau dengan perangkat lain melalui komunikasi nirkabel (melalui *bluetooth* atau *wifi*). *Smartphone* berbasis Android bersifat *open source* sehingga dari segi pengembangan akan muncul banyak pengembang-pengembang aplikasi yang memanfaatkan fitur-fitur dari *Smartphone* berbasis Android ini.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu persiapan, pengumpulan data, analisis data, perancangan aplikasi, pembuatan aplikasi, testing aplikasi, dan diakhiri dengan implementasi aplikasi pada *smartphone*. Tahap 1 : Persiapan dalam penelitian ini merupakan langkah pertama yang dilakukan untuk ke tehnik selanjutnya, dalam persiapan penelitian ini dilakukan persiapan terkait obyek yang akan di teliti, kebutuhan data dan aplikasi pendukung sampai dengan hasil akhir proses penelitian;

Tahap 2 : Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi di lapangan dan studi literatur; Tahap 3 : Setelah data dikumpulkan maka data-data tersebut diolah dan dianalisa. Analisa data dilakukan untuk bisa mengetahui kebutuhan data yang akan diolah dengan menyesuaikan hardware dan software yang akan digunakan; Tahap 4 : Analisa biaya dilakukan untuk mengetahui besaran biaya dalam membangun aplikasi ini, termasuk pembelian perangkat yang dilakukan untuk proses pembuatan aplikasi ini; Tahap 5 : Tahap pemodelan sistem dilakukan guna merancang pemodelan sistem yang akan di bangun dengan menggunakan *fuzzy logic* sebagai proses sirkulasi aplikasi yang akan dibuat; Tahap 6 : Pada tahap ini desain dari aplikasi informasi dilakukan mengenai perencanaan user interface yang baik, kelola manajemen sistem yang baik dan desain aplikasi yang menarik serta bisa dipergunakan dan dipahami oleh pengguna; Tahap 7 : Merupakan tahapan paling akhir yaitu kegiatan pengujian aplikasi informasi yang di bangun, apakah aplikasi yang dibangun sudah optimal, sesuai dengan tujuan dan manfaat yang akan didapat dengan tampilan tatap muka yang menarik dan mudah untuk digunakan.

III. DASAR TEORI

3.1 Tinjauan Pustaka

Menurut Afdhol Arriska Choir (2012:4), "Sistem kendali atau sistem kontrol (*control sistem*) adalah suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Dari definisi diatas terdapat 3 komponen yang perlu diperhatikan yaitu: *Who*, yaitu orang atau pihak yang akan di berikan hak agar bisa memasuki area tertentu. Access control secara unik juga memberikan sebuah identitas pada setiap orang

yang berkepentingan dan otoritas untuk memasuki fasilitas tertentu, kemudian *Where*, yaitu menentukan tempat yang dapat digunakan atau dimasuki oleh orang-orang yang memiliki kewenangan atau kepentingan atas tempat 8 tersebut. *Control system* kemudian mengelola keamanan orang-orang dapat pergi dengan memberikan akses kepintu gerbang elevator dan sarana-sarana jalan masuk yang ada, dan yang terakhir *When* yaitu menentukan waktu kapan seseorang dapat memasuki ruang atau area tertentu dan juga dapat diartikan sebagai pencatatan aktifitas mobilitas orang-orang pada wilayah tertentu.

3.2 Smartphone

“*Smartphone* adalah sebuah *device* yang memungkinkan untuk melakukan komunikasi (seperti menelepon atau sms) juga di dalamnya terdapat fungsi PDA (*Personal Digital Assistant*) dan berkemampuan seperti layaknya komputer.” (Mayasari, 2013:97). Menurut Davis (2015) *Smartphone* adalah sebuah telepon selular dengan beberapa aplikasi dan akses internet. *Smartphone* menyediakan layanan suara digital serta kombinasi dari pesan teks, *e-mail*, *web browsing*, kamera, kamera video, *MP3 player*, *video player*, televisi, dan *organizer*. Selain fungsi *smartphone* telah menjadi *platform* aplikasi pengiriman, memutar telepon seluler sekali (*single-minded*) ke dalam komputer *mobile*.

Aplikasi pada telepon seluler pintar dikembangkan oleh operator dari *device* itu sendiri ataupun pihak ketiga yang ikut mengembangkan untuk kepentingan komersial.

Sistem operasi yang digunakan pada telepon seluler pintar berbeda - beda tetapi yang paling banyak digunakan saat ini adalah sistem operasi yang berbasis Android dari Google.

3.3 Android

Menurut Waloea (2010:1) “Android adalah sistem operasi berbasis linux yang digunakan untuk ponsel (telepon seluler) mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi”.

Menurut Afrianto (2011:1) “Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak”.

Menurut Ciu Bun Seng (2011:1)

Android merupakan OS (*Operating System*) *Mobile* yang tumbuh ditengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini. OS lainnya seperti *Windows Mobile*, *i-Phone OS*, *Symbian*, dan masih banyak lagi. Akan tetapi, OS yang ada ini berjalan dengan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi yang cukup besar dari aplikasi pihak ketiga.

3.4 Fuzzy Logic atau Logika Fuzzy

Nasution (2012 : 4) mengemukakan bahwa,

Logika *Fuzzy* merupakan suatu logika yang memiliki nilai kebalikaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah. Dalam teori logika *fuzzy* suatu nilai bias bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1.

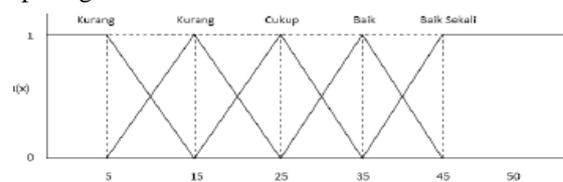
Berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai 1 atau 0. Logika *fuzzy* digunakan untuk menterjemahkan suatu besaran yang diekspresikan

menggunakan bahasa (*linguistic*), misalkan besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat. Dan logika *fuzzy* menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Tidak seperti logika klasik, suatu nilai hanya mempunyai 2 kemungkinan yaitu merupakan suatu anggota himpunan atau tidak. Derajat keanggotaan 0 (nol) artinya nilai bukan merupakan anggota himpunan dan 1 (satu) berarti nilai tersebut adalah anggota himpunan. “Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy*” (Kusumadewi:2010), yaitu:

- a) Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: umur, temperature, permintaan, dsb.
- b) Himpunan *Fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

Contoh:

- 1. Variabel mahasiswa, terbagi menjadi 5 himpunan fuzzy, yaitu: kurang sekali, kurang, cukup, baik dan baik sekali.
- 2. Variabel dosen, terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: cukup, baik, dan baik sekali. Seperti terlihat pada gambar 1.



Sumber : www.kajianpustaka.com

Gambar 1. Himpunan *Fuzzy* Pada Variabel Mahasiswa

- c) Semesta Pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Ada kalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

Contoh:

- 1. Semesta pembicaraan untuk variable mahasiswa: [0 50]
- 2. Semesta pembicaraan untuk variable dosen: [0 50]
- d) Domain. Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif dan bilangan negatif.

Contoh domain himpunan *fuzzy*:

- 1. Kurang Sekali = [0 15]
- 2. Kurang = [5 25]
- 3. Cukup = [15 35]
- 4. Baik = [25 45]
- 5. Baik Sekali = [35 50]

IV. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Dalam membangun aplikasi ini terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data yaitu :

- a. Penelitian Lapangan (*field research*). Pada tahap awal dalam penelitian ini dikumpulkan data terlebih dahulu dengan studi lapangan dengan melakukan pengukuran dan berdasarkan jarak system kendali kunci pint.
- b. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*). Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan mempelajari buku-buku (*literature*) mengenai sistem operasi Android dan langkah-langkah membangun aplikasi yang berjalan di bawahnya, referensi dari internet dan segala hal yang berkaitan dalam membangun aplikasi.

V. ANALISA KEBUTUHAN

Pada pembangunan aplikasi ini dibutuhkan spesifikasi minimal *hardware* dan *software* sebagai berikut :

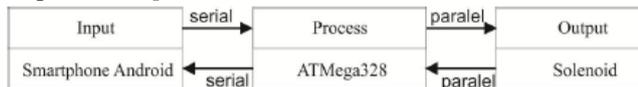
TABEL 1 KEBUTUHAN HARDWARE DAN SOFTWARE

Objek	Kebutuhan		Bahasa
	Hardware	Software	
Microcontroller	Laptop	Windows 7	C
	Bluetooth Module HC 05		
	Solenoid		
	Relay 5 Volt		
	Arduino uno (Sebagai Downloader)	IDE Arduino	
Aplikasi Android	Laptop	Windows 7	Java
		Web browser	
	App Inventor		
	Smartfren Andromax G	Android 4.1	

VI. PERANCANGAN

Dalam model perancangan alat terdiri dari :

- a. *Input* dalam sistem yang dipakai ialah *switch button* yang merupakan standar *input (touch)* yang digunakan pada *smartphone* Android.



Sumber : olah sendiri

Gambar 2. Bentuk Data

- c. *Proses*. Data yang dikirimkan oleh *smartphone* Android diproses oleh mikrokontroler melalui *bluetooth* adalah data serial. Oleh mikrokontroler, data serial tersebut diubah menjadi data paralel agar dapat digunakan untuk mengatur relay, yaitu mengaktifkan solenoid.
- d. *Output*. *Output* utama dari sistem kendali kunci pintu ini adalah keadaan (aktif/tidak) solenoid.

VII. ANALISA DATA

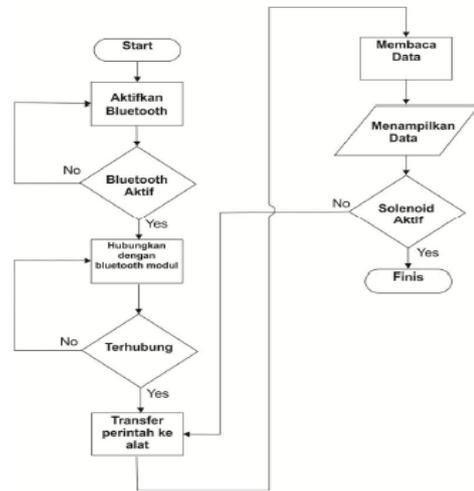
Sistem kendali ini menggunakan media transmisi *bluetooth* untuk menghubungkan *smartphone* Android dengan sistem dari mikrokontroler. Sebetulnya ada beberapa pilihan yang dapat digunakan untuk media transmisi *bluetooth* seperti *Infrared*, *wifi*, dan lain sebagainya tergantung jarak yang diperlukan.

Untuk penggunaan sistem pada jarak tidak terlalu jauh, misalnya rumah dengan ukuran 25 x 10 meter, cukup dengan menggunakan *bluetooth*. dengan pertimbangan sistem mikrokontroler diletakkan pada bagian tengah rumah. Jadi untuk mengaksesnya, jarak maksimal *user* dengan sistem mikrokontroler adalah 12

meter. Selain efisiensi jangkauan, biaya menggunakan *bluetooth* juga jauh lebih murah dari pada *wifi*.

VIII. PERANCANGAN

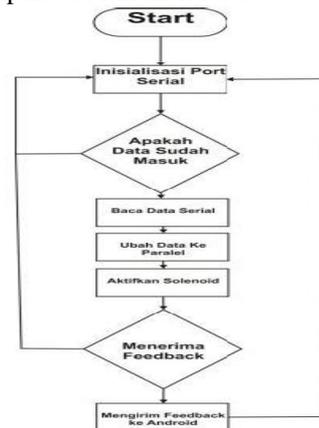
Pada tahap ini, dipaparkan dengan rancangan sistem menggunakan flow chart aplikasi pada *smartphone* android :



Sumber : olah sendiri

Gambar 3. Flow Chart Aplikasi Pada Smartphone Android

Flow Chart Aplikasi Mikrokontroler.

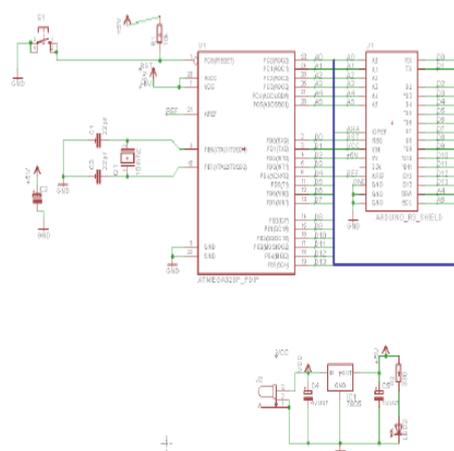


Sumber : olah sendiri

Gambar 4. Flow Chart Aplikasi Mikrokontroler

Beberapa rangkaian yang dibuat, yaitu :

- 1. Rangkaian Sistem Minimum ATmega328



Sumber : olah sendiri

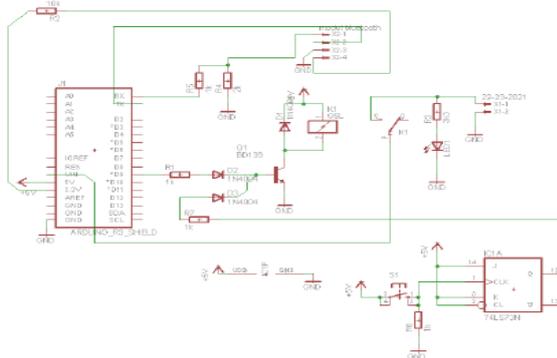
Gambar 5. Rangkaian Sistem Minimum ATmega328 yang dibuat pada Aplikasi Eagle

Secara garis besar proses-proses yang dijalankan pada alat *door lock* berbasis mikrokontroler AVR ATmega328, adalah:

1. Proses Pemrograman
2. Proses pembacaan intruksi
3. Proses pengaktifan Solenoid sesuai intruksi

Pada rangkaian diatas, penulis hanya merangkai agar masukan untuk tegangan adalah 5 volt dan V-in, dimana V-in merupakan tegangan yang langsung diberikan oleh *power supply*. Pada rangkaian Sistem Minimum AVR ATmega328 membutuhkan kristal atau yang biasa disebut dengan *Xtal* merupakan suatu komponen yang dapat digunakan sebagai penguat inverting pada *oscillator* dan masukan rangkaian promp internal.

2. Rangkaian Door Lock



Sumber : olah sendiri

Gambar 6. Rangkaian Door Lock yang dibuat dengan aplikasi Eagle 6.0.0 Pro

Pada rangkaian *door lock*, komponen pendukung seperti ic jk flipflop, relay, push button, dan dioda sangat penting adanya agar solenoid bisa digunakan. Seperti ic jk flipflop, yang dalam rangkaian ini, penulis menggunakan tipe 74LS73N.

IX. HASIL DAN PEMBAHASAN

9.1. Listing Program

Berdasarkan alat yang dibuat, penulis menggunakan dua program dan dua bahasa untuk membuat aplikasi Android yaitu dengan program App Inventor yang menggunakan bahasa *java* dan untuk memprogram Mikrokontroler ATmega328 yaitu menggunakan program Arduino IDE yang menggunakan bahasa C.

Dibutuhkan Arduino Uno untuk memprogram Mikrokontroler AVR ATmega328. dimana programnya yaitu :

```

int karakter; // mendefinisikan variabel karakter
int pintu = 9;
void setup() {
// inisialisasi komunikasi serial
Serial.begin(9600);
pinMode(pintu, OUTPUT);
}
void loop() {
if (Serial.available() > 0) {
karakter = Serial.read(); 60
// jika menerima karakter Buka, solenoid aktif:
if (karakter == 'Buka') {
digitalWrite(pintu, HIGH);

```

```

}
// jika menerima karakter Kunci, solenoid nonaktif:
if (karakter == 'Kunci') {
digitalWrite(pintu, LOW);
}
}
}
}

```

Pada pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega328 diatas, bermaksud untuk mengaktifkan dan menonaktifkan solenoid. Pertama mendeklarasikan variabel “karakter” yang bertugas untuk menghubungkan antara alat dengan *Smartphone* Android. Kemudian mendeklarasikan variabel “pintu” yang berfungsi menghubungkan antara solenoid dengan mikrokontroler, dalam alat ini variabel “pintu” ditempatkan pada pin 9. Saat menghidupkan alat, solenoid dalam keadaan mati atau dalam hal ini mengunci. Saat *Smartphone* Android memberikan intruksi “Buka”, maka instruksi tersebut akan diteruskan sampai solenoid aktif atau membuka kunci. Demikian pula saat *Smartphone* Android memberikan instruksi “Kunci”, maka solenoid akan mati atau pintu terkunci.

Secara sederhana aplikasi Android yang digunakan pada *Smartphone* Android sama prinsipnya dengan saklar yang tugasnya memutus dan meghubungkan tegangan.

Sedangkan untuk membuat aplikasi Android, penulis menggunakan program App Inventor, dimana programnya, yaitu :

```

When Screen2 Backpressed
do call BluetoothClient1 Disconnect
close aplication;
When ListPicker1 BeforePicking
do set ListPicker1 Element to BluetoothClient1
AddressesAndNames;
When ListPicker1 AfterPicking
do if call BluetoothClient1 Connect
address ListPicker1 Selection
then set ListPicker1 Element to BluetoothClient1
AddressesAndNames;
When Clock1 Timer
do if BluetoothClient1 is Connected
then set hasilBluetooth Text to “Connected”
set hasilBluetooth TextColor to “Green”
else set hasilBluetooth Text to “Not Connected”
set hasilBluetooth TextColor to “Red”
When ON Click
do call BluetoothClient1 SentText “Buka”
When OFF Click
Do call BluetoothClient1 SentText “Kunci”

```

9.2. Implementasi Alat

Implementasi dari perancangan sistem kendali kunci pintu dengan menggunakan *Smartphone* Android berbasis *Microcontroller* AVR ATmega328 ini memerlukan beberapa langkah sebagai berikut :

- a. Membuat Sistem Minimum Mikrokontroler AVR ATmega328 dengan inputan 5 volt
- b. Program terlebih dahulu Mikrokontroler AVR ATmega328 pada aplikasi Arduino IDE dengan bantuan Arduino uno sebagai *downloader*.
- c. Hubungkan alat *door lock* dengan Sistem minimum Mikrokontroler AVR ATmega328 dengan menghubungkan semua pin alat ke Sistem minimum Mikrokontroler AVR ATmega328.

- d. Kemudian beri tegangan 12 volt, bisa menggunakan adaptor atau baterai.
- e. Setelah semua terpasang dengan benar maka hubungkan alat dengan *Smartphone* Android dengan bantuan *Bluetooth module HC06*.

9.3. Prosedur Pengoperasian

Setelah prosedur persiapan perangkat keras telah selesai dipersiapkan dengan benar, maka sistem kendali kunci pintu menggunakan *Smartphone* Android berbasis *Microcontroller AVR ATmega328* ini dapat dioperasikan sebagai berikut :

- a. Aktifkan *bluetooth* pada *smartphone* Android , lalu cari perangkat modul *bluetooth module* yang ada pada alat.
- b. *Pair bluetooth* tersebut. Jika meminta *password*, masukkan *password* setelah itu *bluetooth* akan terhubung.
- c. Buka aplikasi *doorLock* yang penulis buat dengan sederhana, Setelah itu pilih “Cari Bluetooth”.
- d. Setelah pilih “Cari Bluetooth”, *tap* “HC05” yang telah di *pair*.
- e. Setelah terkoneksi antara *device Android* dengan modul *bluetooth*, maka di aplikasi tersebut tertera “Connected”.
- f. Setelah terhubung antara alat dengan *Smartphone* Android, maka alat bisa dikendalikan dengan menekan tombol ON agar kunci terbuka dan OFF untuk mengunci pintu.

9.4. Pengujian

Hasil pengujian dari sistem kendali kunci pintu menggunakan *Smartphone* Android berbasis *Microcontroller AVR ATmega328*, ialah sebagai berikut

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak

No	Jarak Jangkauan	Jeda Waktu	Kunci
1	1 Meter	0,1 S	ON
2	2 Meter	0,1 S	ON
3	3 Meter	0,1 S	ON
4	4 Meter	0,1 S	ON
5	5 Meter	0,1 S	ON
6	6 Meter	0,1 S	ON
7	7 Meter	0,1 S	ON
8	8 Meter	0,1 S	ON
9	9 Meter	0,1 S	ON
10	10 Meter	0,1 S	ON
11	11 Meter	0,1 S	ON
12	12 Meter	0,1 S	ON
13	13 Meter	0,1 S	ON
14	14 Meter	0,1 S	ON
15	15 Meter	0,1 S	ON
16	16 Meter	0,1 S	OFF

Tabel 3. Hasil Pengujian Tegangan

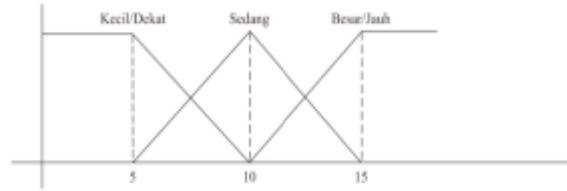
No	Tegangan	Kunci
1	1,5 Volt	OFF
2	3 Volt	OFF
3	4,5 Volt	OFF
4	6 Volt	OFF
5	7,5 Volt	OFF
6	9 Volt	OFF
7	10,5 Volt	ON
8	12 Volt	ON
9	15 Volt	OFF

9.5. Pembahasan

Dari data yang ada kemudian dengan metode *fuzzy logic* dengan tahapan :

1. *Input Data*
2. *Fuzzyfikasi* menghasilkan derajat keanggotaan
3. *Rule Base*

9.5.1. Fuzzyfikasi



Sumber : olah sendiri

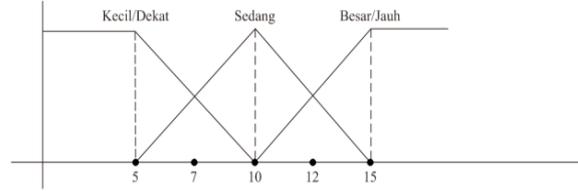
Gambar 7. Himpunan Keanggotaan

Kecil/Dekat : <10

Sedang : 5 – 15

Besar/Jauh : >10

Dari data nilai diatas, kita ambil Jarak 7 meter dan Tegangan 12 Volt kemudian dimasukkan ke himpunan.



Sumber : olah sendiri

Gambar 8. Himpunan Keanggotaan Jarak dan Tegangan

Dilihat dari data yang ada Jarak merupakan nilai kabur di posisi himpunan sedang dan dekat.

Jarak di keanggotaan himpunan dekat dengan rumus :

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x < 5 \\ \frac{10-x}{10-5}; & 5 \leq x \leq 10 \\ 0; & x \geq 10 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi linear turun

$$\mu_{dekat}(7) = \frac{10-7}{10-5} = \frac{3}{5} = 0.6$$

Jarak di keanggotaan himpunan sedang dengan rumus

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 5 \\ \frac{x-5}{10-5}; & 5 \leq x \leq 10 \\ 1; & x \geq 10 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi linear segitiga

$$\mu_{sedang}(7) = \frac{7-5}{10-5} = \frac{2}{5} = 0.4$$

Dari rumus diatas dapat disimpulkan bahwa derajat keanggotaan Jarak terhadap himpunan adalah dekat : 0,6 , sedang : 0,4 dan jauh : 0.

Kemudian untuk derajat keanggotaan Tegangan merupakan nilai kabur di posisi himpunan sedang dan besar.

Tegangan di keanggotaan himpunan sedang dengan rumus :

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x < 10 \\ \frac{15-x}{15-10}; & 10 \leq x \leq 15 \\ 0; & x \geq 15 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi linear naik

$$\mu_{sedang}(12) = \frac{15-12}{15-10} = \frac{3}{5} = 0.6$$

Tegangan di keanggotaan himpunan besar dengan rumus :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 10 \\ \frac{x-10}{15-10}; & 10 \leq x \leq 15 \\ 1; & x \geq 15 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi linear segitiga

$$\mu_{\text{besar}}(12) = \frac{12-10}{15-10} = \frac{2}{5} = 0.4$$

Maka didapat derajat keanggotaan Tegangan dengan nilai 12 adalah kecil : 0 , sedang : 0,6 dan besar : 0,4.

9.5.2. Rule Base

Tabel 4. Rule Base

Rule ke	Input Himpunan		Kunci
	Jarak	Tegangan	
1	Dekat	Kecil	OFF
2	Dekat	Sedang	ON
3	Dekat	Besar	ON
4	Sedang	Kecil	OFF
5	Sedang	Sedang	ON
6	Sedang	Besar	ON
7	Jauh	Kecil	OFF
8	Jauh	Sedang	OFF
9	Jauh	Besar	OFF

Bila dilihat dari rule base diatas maka terdapat 4 aturan, yaitu aturan 2, 3, 5 dan 6, sehingga bila dimasukan ke programnya adalah :

Aturan 2 : If Jarak=Dekat and Tegangan=Sedang then Kunci ON

$$\alpha = \min(\mu_{\text{dekat}}(x); \mu_{\text{sedang}}(x))$$

$$\alpha = \min(0,6 . 0,6)$$

Aturan 3 : If Jarak=Dekat and Tegangan=Besar then Kunci ON

$$\alpha = \min(\mu_{\text{dekat}}(x); \mu_{\text{besar}}(x))$$

$$\alpha = \min(0,6 . 0,4)$$

Aturan 5 : If Jarak=Sedang and Tegangan=Sedang then Kunci ON

$$\alpha = \min(\mu_{\text{sedang}}(x); \mu_{\text{sedang}}(x))$$

$$\alpha = \min(0,4 . 0,6)$$

Aturan 6 : If Jarak=Sedang and Tegangan=Besar then Kunci ON

$$\alpha = \min(\mu_{\text{sedang}}(x); \mu_{\text{besar}}(x))$$

$$\alpha = \min(0,4 . 0,4)$$

9.6. Kelebihan dan Kekurangan

Berdasarkan pembahasan dan pengujian, dapat ditentukan kelebihan dan kelemahan sistem kendali kunci pintu menggunakan Smartphone Android berbasis Microcontroller AVR ATmega328 seperti berikut.

1. Kelebihan

- a. Efisiensi waktu dan tenaga.
- b. Praktis untuk digunakan.
- c. Pengguna dapat melakukan kendali perangkat elektronik ini dalam jarak tertentu yang telah dicoba, yang ada pada Tabel 4.1.
- d. Dilengkapi dengan pushbutton pada bagian dalam yang berguna untuk mengendalikan kunci pintu di bagian dalam rumah.
- e. Aman.

f. Feedback dalam sistem ini memudahkan pengguna mendapatkan informasi keadaan kunci pintu.

2. Kelemahan

- a. Jarak jangkauan koneksi menggunakan bluetooth cukup jauh untuk kondisi ruang tanpa penghalang. Namun ketika melintasi tembok atau bahan penghalang lain, jarak koneksi akan berkurang. Atau bisa disebut keefektifitasan jangkauan berkurang.
- b. Biaya perangkat yang cukup mahal.
- c. Aplikasi ini tidak bisa dijalankan oleh dua client secara bersamaan..

X. PENUTUP

10.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa hal yang penulis simpulkan, yaitu :

- A. Komunikasi antara smartphone Android dengan suatu alat dapat dilakukan dengan menggunakan bluetooth module. Antara bluetooth
- B. pada smartphone Android dan modul bluetooth pada sistem rangkaian berkomunikasi menggunakan data serial.
- C. Pengiriman kode karakter yang dilakukan aplikasi android berbentuk ASCII yang kemudian diterjemahkan dalam bentuk serial agar dapat diterima dan diterjemahkan oleh mikrokontroler.
- D. Mikrokontroler AVR ATmega328 memerlukan beberapa komponen tambahan seperti Xtal, kapasitor, ic regulator dan resistor untuk dapat bekerja atau berfungsi sebagai mestinya.
- E. Penggunaan solenoid sebagai media output memerlukan tegangan 12 volt, oleh karena itu Sistem Minimum AVR ATmega328 memerlukan tegangan dari adaptor atau baterai 12volt.

10.2. Saran

- A. Menambahkan keypad atau RFID pada bagian luar rumah, agar memungkinkan pengguna bisa mengontrol kunci pintu saat pengguna berada diluar dan tidak membawa Smartphone Android.
- B. Karena sistem rangkaian Sistem Minimum AVR ATmega328 ini memiliki banyak port yang tidak digunakan, hendaknya objek yang dikendalikan bisa diperbanyak atau ditambah, seperti televisi, kipas angin, pendingin ruangan, lampu, dan lain-lain.

XI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afrianto, Teguh. (2011). *Membuat Interface Aplikasi Android Lebih Keren Dengan Lwuit*. Yogyakarta
- [2] Arifianto, Deni. (2011), *Kumpulan Rangkaian Elektronika Sederhana*. Jakarta : Kawan Pustaka
- [3] Choir, Affhol Arriska. (2012). "Rancangan dan Uji Coba Otomatisasi Irigasi Kendi". *Skripsi* pada Institut Pertanian Bogor
- [4] Davis, Ziff. (2015). PC Mag Encyclopedia. *Definition Of : Smartphone*. [Online] <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/51537/smartphone> Diakses [9 April 2015]
- [5] Diartono, Dwi Agus.(2009). "Teknologi Bluetooth untuk Layanan Internet pada Wireless Local Area Network". *Jurnal Tknologi Informasi DINAMIK*. Vol.14. No.(1). 70-78

- [6] Gozali, Ahmad Lili Ibrahim. (2014). "Perancangan Prototype Sistem Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android Berbasis Arduino". *Skripsi* pada Universitas Serang Raya
- [7] Habi, Miftahul. (2013). "Analisis dan Perancangan Alat Praktikum Berbasis Mikrokontroler AT89S52". *Skripsi* pada Universitas Serang Raya
- [8] Haqiqi, Muhammad., et al. (2013). "Deteksi Aktivitas Pintu Berbasis Sensor Getaran Pada Mikrokontroler Arduino yang Terintegrasi dengan Smartphone Android untuk
- [9] Pengembangan Sistem Pemantau Ruangan yang Adaptif". *Jurnal Teknik POMITS-Institut Teknologi Sepuluh Nopember*. Vol. 2. No.(1). 1-5
- [10] Irawan.(2012). *Membuat Aplikasi Android untuk Orang Awam*. Yogyakarta : Maxikom
- [11] Kusumadewi, Sri. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan* : Graha Ilmu.
- [12] Mayasari, Hesti, SE, MM. (2012). "Analisa Perilaku Pembelian Ponsel Cerdas (Smartphone) : Antara Kebutuhan dan Gaya Hidup Konsumen Di Kota Padang". *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan-Universitas Tamansiswa*. Vol. 3. No. (1). 93-120
- [13] Safaat, Nazruddin. (2012). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung : Informatika Bandung
- [14] Seng, Ciu Bun. (2011). *Android Dasar Pengoperasian, Optimasi, Sampai Modifikasi*. Jasakom
- [15] Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- [16] Suyadi, Taufiq Dwi Septian. (2010). *Buku Pintar Robotika*. Yogyakarta : ANDI
- [17] Syahid. (2012). "Rancang Bangun Robot Beroda Berbasis Android Menggunakan Komunikasi USB". *Jurnal Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang*.Vol.1. No.(2). 33-42
- [18] Tarigan, Pilipus. (2013). "Perancangan Alat Simulator Kontroler Lampu Rumah Berbasis Komputerisasi dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic Control". *Jurnal Pelita Informatika Budi Darma*. Vol. 3. 56-62
- [19] Ulina, Anastasia Chandra. (2013). *Perkembangan Aplikasi Transfer Data pada Perangkat Mobile : Pairing* [online] <http://www.hermantolle.com/class/2013/09/perkembangan-aplikasi-transfer-data-pada-perangkat-mobile/> Diakses [13 April 2015]
- [20] Waloea, Yohan Jati. (2010). *Google Android*. Yogyakarta
- [21] Zain, Ruri Hartika. (2013). "Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 dan Real Time Clock DS1307". *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan-Universitas Pendidikan Indonesia*. Vol. 6. No. (1). 146-162