

**PENGENDALI PINTU GERBANG MENGGUNAKAN
BLUETOOTH BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 8**

Oleh: Teguh Arif Gustaman
NIM : 09507131029

ABSTRAK

Tujuan membuat “pengendali pintu gerbang menggunakan *bluetooth* berbasis mikrokontroler ATmega 8” adalah untuk merealisasikan perancangan *hardware*, *software* dan mengetahui unjuk kerja pengendali pintu gerbang.

Prinsip kerja pengendali pintu gerbang menggunakan *bluetooth* berbasis mikrokontroler ATmega 8 yaitu pengiriman kode karakter melalui *bluetooth* kemudian diproses pada mikrokontroler menjadi bentuk keputusan, selanjutnya dari energi listrik diubah menjadi gerakan mekanis pada motor servo. Adapun metode yang digunakan pada pembuatan alat ini adalah metode eksperimental, dengan metode ini didapat teknik perancangan yang terdiri dari (1) Identifikasi kebutuhan yaitu mengenali kebutuhan apa saja yang dibutuhkan pada pembuatan alat. (2) Analisis kebutuhan yaitu menganalisa semua kebutuhan pada alat sebelum proses perancangan alat, (3) Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yaitu merancang dan mempersiapkan bahan apa saja yang digunakan untuk membuat alat (4) Pembuatan alat yaitu proses penyatuan semua bahan hingga membentuk alat dan (5) Pengujian alat yaitu menguji kinerja alat.

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan adalah *smartphone* sebagai pembangkit kode karakter kemudian diteruskan melalui modul *bluetooth* menuju mikrokontroler untuk diproses menjadi keputusan yang diterima oleh motor servo untuk diubah menjadi gerakan mekanis yang menggerakkan pintu gerbang. Perangkat lunak yang digunakan yaitu Arduino, Amario dan Eagle. Dengan menggunakan pemrograman yang terdapat pada Arduino berupa Program inisialilasi, program *setup*, program *scanning* dan program masukan. Alat ini sudah dapat bekerja sesuai perintah. Hal ini ditunjukkan pada pintu gerbang sudah dapat dikendalikan dari jarak tertentu. Pintu gerbang dapat membuka dan menutup sesuai dengan instruksi yang diberikan. Daun pintu gerbang bergerak setengah melingkar atau membentuk sudut 90° dari sumbunya. Pengunci sudah dapat mengunci secara otomatis, dan *password* sudah dapat berfungsi dengan baik. Kata Kunci : ATmega 8, *Smartphone*, *Bluetooth* csr bc417143, Motor Servo

Pendahuluan

Manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat meringankan aktifitasnya dengan memanfaatkan teknologi. Karena dengan teknologi menjadikan segala sesuatu yang dilakukan menjadi lebih mudah. Hal ini yang mendorong perkembangan teknologi yang telah banyak menghasilkan alat sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu.

Adanya teknologi yang berkembang saat ini membuat manusia ingin melakukan sesuatunya dengan mudah, salah satunya yaitu dalam hal membuka dan menutup pintu gerbang. Saat ini membuka dan menutup pintu gerbang masih

menggunakan cara manual, dengan cara manual tentu masih memerlukan usaha secara lebih untuk melakukannya.

Disamping itu dari segi keamanan pintu gerbang manual juga masih menggunakan metode konvensional yaitu menggunakan slot pengunci atau kunci gembok sebagai penguncinya. Hal ini tentu kurang efektif mengingat semakin tingginya kejahatan berupa pencurian atau perampokan. Sekarang ini para pelaku kejahatan tidak hanya mengincar orang-orang yang lengah dijalanan, namun sudah banyak yang nekad sampai ke rumah-rumah untuk melakukan pencurian atau bahkan perampokan. Para pelaku kejahatan dapat dengan mudah merusak kunci gembok atau slot pengunci sehingga dapat dengan leluasa mengambil apa yang mereka inginkan. Oleh karena itu dibutuhkan model pengaman pintu gerbang yang kuat dan mampu dioperasikan dengan mudah atau setidaknya mampu menutupi aspek kekurangan pada pintu gerbang manual.

Melihat faktor-faktor yang telah dijabarkan sebelumnya maka dapat ditarik beberapa rumusan masalah, yaitu (1) Bagaimana merancang *hardware* pengendali pintu gerbang menggunakan *Bluetooth* berbasis mikrokontroler ATmega 8?; (2) Bagaimana merancang *software* pengendali pintu gerbang menggunakan *Bluetooth* berbasis mikrokontroler ATmega8?; (3) Bagaimana unjuk kerja pengendali pintu gerbang menggunakan *Bluetooth* berbasis mikrokontroler ATmega8?, maka dari itu perlunya dibuat pengendali pintu gerbang menggunakan *bluetooth* berbasis mikrokontroler ATmega8 sebagai bentuk implementasinya.

Pintu gerbang adalah pintu yang terletak diposisi paling depan dari sebuah bangunan, pintu ini berfungsi sebagai penghubung antara bangunan dengan jalan. Selain sebagai penghubung pintu gerbang juga berfungsi sebagai pengaman halaman dan rumah

kita. Pintu itu digunakan untuk jalan keluar masuk baik manusia maupun kendaraan. (<http://pengertian-pintu.blogspot.com/>)

Smartphone (telepon cerdas) adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi, kadang-kadang dengan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang menentukan arti telepon cerdas. Bagi beberapa orang, telepon pintar merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, telepon cerdas hanyalah merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surel (surat elektronik), internet dan kemampuan membaca buku elektronik (*e-book*) atau terdapat papan ketik (baik sebagaimana jadi maupun dihubung keluar) dan penyambung VGA. Dengan kata lain, telepon cerdas merupakan komputer kecil yang mempunyai kemampuan sebuah telepon. (http://id.wikipedia.org/wiki/Telepon_cerdas)

Bluetooth merupakan sebuah teknologi komunikasi *wireless* yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan *sebuah frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan sekitar 10meter. (<http://www.indonesiancommunity.net/bluetooth-366/cara-kerja-jaringan-bluetooth-1161/>)

Mikrokontroler adalah suatu alat, komponen pengontrol atau pengendali yang berukuran kecil (mikro). Mikrokontroler merupakan komputer di dalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah bisa disebut pengendali kecil sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan

komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi atau diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler. (www.atmel.com)

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian *gear*, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. (<http://fikri4share.blogspot.com/2011/12/motor-servo.html>)

Solenoid adalah aktuator mampu gerakan linier. solenoid dapat elektromekanis (AC / DC), hidrolik, *pneumatik* atau didorong semua operasi pada prinsip-prinsip dasar yang sama. Dengan memberikan sumber tegangan maka solenoid dapat menghasilkan gaya yang linier. Contohnya untuk menekan tombol, memukul tombol pada piano, operator katup, dan bahkan untuk robot melompat.

Power supply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung kekomponen dalam casing yang membutuhkan tegangan, misalnya mikrokontroler, modul *bluetooth*, motor servo, solenoid dll. Input *power supply* berupa arus bolak-balik (AC) sehingga *power supply* harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena pengendali pintu gerbang hanya bekerja pada arus searah. (<http://www.transiskom.com>)

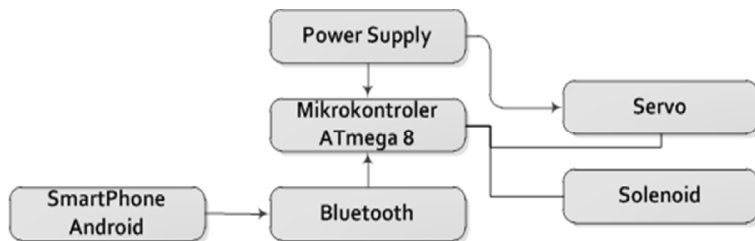
Arduino adalah *multi platform open source software*. Arduino tidak membuat bahasa pemrograman khusus, melainkan menggunakan Bahasa C yang sudah ada, lebih tepatnya adalah

bahasa C yang menggunakan *compiler* AVR-GCC (AVR – GNU C-Compiler). Bahasa C adalah bahasa yang sangat lazim dipakai sejak awal-awal komputer diciptakan dan sangat berperan dalam perkembangan *software*. Bahasa C telah membuat bermacam-macam sistem operasi dan *compiler* untuk banyak bahasa pemrograman – misalnya sistem operasi Unix, Linux, dan sebagainya. Bahasa C juga biasanya diajarkan di akademi dan perguruan tinggi selain bahasa pemrograman *Basic* atau *Pascal*. (Agfianto : 2012)

Amarino adalah program aplikasi yang digunakan pada *smartphone* sebagai *command* pembuat perintah/*input* yang terinstal pada *smartphone*. Pada alat ini menggunakan amarino 2.0 .apk. Amarino sudah dapat berfungsi dengan baik dibuktikan dengan alat yang mampu beroperasi sesuai program. (<http://www.amarino-toolkit.net/>)

Konsep Rancangan

Rancangan ini merupakan rancang bangun yang bertujuan untuk mendapatkan rancangan atau prototipe pengendali pintu gerbang dan mengetahui kelayakan prototipe ini. Pengendali pintu gerbang dirancang melalui tahapan : analisis kebutuhan, desain blok diagram pengendali pintu gerbang dan pengujian.



Gambar 1. Diagram Blok Pengendali Pintu Gerbang

Desain diagram blok pengendali pintu gerbang terdiri dari blok *input* disini menggunakan *smartphone* android yang dilengkapi fitur *Bluetooth* yang sudah terinstal aplikasi amarino, *smartphone* android ini digunakan untuk mengirimkan perintah untuk membuka dan menutup gerbang yang kemudian dikirim melalui *Bluetooth* ke modul *Bluetooth* yang ada pada *system* mikrokontroler. Mikrokontroler ATmega 8 Sistem kontrol yang digunakan adalah sistem mikrokontroler ATmega 8 dengan rancang bangun yang disesuaikan agar sesuai dengan modul *bluetooth* yang digunakan.

Program utama yang digunakan pada pengendali pintu gerbang

```

#include <Servo.h>
Servo motorkanan;
Servo motorkiri;
void setup()
{
  motorkanan.attach(9);
  motorkiri.attach(10);
}

```

```

Serial.begin(9600);
pinMode(12, OUTPUT);
pinMode(13, OUTPUT);
pinMode(8, OUTPUT);
}
void loop()
{
  char val;
  while(1)
  {
    val = Serial.read();
    if(val!=-1)
    {
      switch(val)
      {
        case'o':
          digitalWrite(13, HIGH);
          digitalWrite(12, LOW);
          digitalWrite(8, HIGH);
          delay(1000);
          motorkanan.write(0); motorkiri.write(180);
          break;

          case'c':
          digitalWrite(13, LOW);
          digitalWrite(12, HIGH);
          motorkanan.write(125);
          motorkiri.write(70);
          delay(1000);
          digitalWrite(8, LOW);

```

```
break;
}}}
```

Pengujian pada pengendali pintu gerbang menggunakan *Bluetooth* berbasis mikrokontroler ATmega8 ini dilakukan dengan pengamatan pada unjuk kerja komunikasi *bluetooth*, pengujian alat dilakukan untuk mendapatkan data penelitian. Dalam pengujian alat ini dilakukan dengan dua pengujian, yaitu :

1. Uji fungsional

Pengujian ini dilakukan dengan cara menguji setiap bagian alat berdasarkan karakteristik dan fungsi masing-masing. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian dari perangkat telah bekerja sesuai dengan fungsi dan keinginan.

2. Uji unjuk kerja

Pengujian unjuk kerja alat dilakukan dengan cara melihat unjuk kerja alat. Hal-hal yang perlu diamati antara lain : jarak transmisi *bluetooth*, dan pengujian *listing program*. Dari pengujian ini akan diketahui kinerja dari pengendali pintu gerbang.

Hasil dan Pembahasan

Tujuan dari pengujian adalah untuk mengetahui kinerja alat.

Hasil Pengujian

1. Pengujian Jarak Transmisi (*Transmission distance*)

a) *Free Space*

Pengukuran jarak transmisi bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh *bluetooth* dapat berhubungan dan mampu membawa perintah dari *smartphone* ke mikrokontroler. Pada saat yang bersamaan pengukuran waktu eksekusi dilakukan dengan menggunakan *stopwatch*.

Tabel 1. Pengujian jarak transmisi *Free Space (Transmission Distance)*

Jarak	Hasil	Waktu Eksekusi (detik)
1 meter	lancar menerima perintah	1
2 meter	lancar menerima perintah	1
3 meter	lancar menerima perintah	1
4 meter	lancar menerima perintah	1
5 meter	lancar menerima perintah	1
6 meter	lancar menerima perintah	1
7 meter	lancar menerima perintah	1
8 meter	lambat menerima perintah	3
9 meter	koneksi terputus	-

b) *Indoor* (banyak benda disekitar alat)

Tabel 2. Pengujian jarak transmisi *Free Space (Transmission Distance) Indoor* banyak benda disekitar alat

Jarak	Hasil	Waktu Eksekusi (detik)
1 meter	lancar menerima perintah	1
2 meter	lancar menerima perintah	1
3 meter	lancar menerima perintah	1
4 meter	lancar menerima perintah	1
5 meter	lancar menerima perintah	1
6 meter	lambat menerima perintah	3
7 meter	koneksi terputus	-

Tabel 3. Pengujian listing program

Input		Output			Hasil		Waktu respon (detik)
Kode Karakter	Tekan Tombol	Motor kiri	Motor kanan	Solenoid	Kunci	Pintu Gerbang	
O (<i>open</i>)	<i>Send</i>	0°-125°	180°-70°	Aktif	Terbuka	Terbuka	1
C (<i>close</i>)	<i>Send</i>	125°-0°	70°-180°	Tdk aktif	Terkunci	Tertutup	1

Pembahasan

1. Perangkat keras (*Hardware*)

a) *Power Supply*

Power supply adalah sumber daya yang digunakan untuk memasok tegangan pada semua komponen yang terdapat pada alat. *Power supply* disini terdiri dari trafo, diode, kapasitor dan regulator 7805. *Power supply* pada alat ini menghasilkan tegangan 5 Volt. Dengan tegangan tersebut sudah bisa memasok semua komponen yang digunakan pada alat.

b) *Smartphone* Android dan *Bluetooth*

Smartphone (telepon cerdas) adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi. Kadang-kadang mempunyai fungsi menyerupai komputer. Alat ini menggunakan *smartphone* nexian journey A980 sebagai pengendali pintu gerbang. Memanfaatkan *bluetooth* yang tertanam pada *smartphone* untuk mengirimkan perintah pada mikrokontroler. *Smartphone* ini dapat mengirim perintah dengan baik.

Bluetooth merupakan teknologi yang bisa menghubungkan dua perangkat elektronik seperti PC ke *handphone*. Dapat mengirimkan data tanpa menggunakan kabel dan tidak memerlukan saluran koneksi yang terlihat. Pada alat ini *smartphone* digunakan sebagai pemberi perintah/*input* dan *bluetooth* yang mengkomunikasikan perintah tersebut pada sistem mikrokontroler. *Bluetooth* yang digunakan adalah csr bc417143 yang memiliki spesifikasi jarak transmisi ideal 5-15 meter. Berdasarkan data pengamatan *bluetooth* memperoleh jarak 8 meter, dengan hasil yang diperoleh *bluetooth* pada pengendali pintu gerbang dapat dikatakan baik meskipun belum mencapai jarak maksimal.

c) Sistem mikrokontroler ATmega 8

Sistem mikrokontroler ATmega 8 adalah gabungan dari beberapa komponen yang difungsikan sebagai pengendali pada alat ini. Gabungan dari beberapa komponen ini disebut juga sistem minimum. Ada beberapa faktor pertimbangan mengapa pada alat ini menggunakan ATmega 8, diantaranya: harganya murah, banyak dipasaran, dan sudah memenuhi yang dibutuhkan oleh alat. Sistem mikrokontroler ATmega 8 ini sudah bisa memproses data perintah dan menerjemahkan perintah tersebut untuk dijadikan gerakan pada motor servo sebagai buka-tutup pintu gerbang. Ini menunjukkan sistem pada mikrokontroler ATmega 8 sudah bisa beroperasi dengan baik.

d) Motor servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Pada alat ini menggunakan motor servo jenis *power pro*

dengan *metal gear*. Tegangan kerja pada motor servo adalah 5 Volt, namun dari hasil pengukuran tegangan pada alat yaitu 4.98 Volt. Ini menunjukkan terjadinya *internal tesistance* pada sistem minimum sebesar 4 %. Meskipun demikian motor servo sudah mampu menggerakkan daun pintu gerbang.

2. *Software* (perangkat lunak)

Pengendali pintu gerbang dalam beroperasinya memerlukan beberapa *software* supaya alat dapat bekerja dengan baik diantaranya

a) Aplikasi Amarino

Amarino adalah program aplikasi yang digunakan pada *smartphone* sebagai *command* pembuat perintah/*input* yang terinstal pada *smartphone*. Pada alat ini menggunakan amarino 2.0 .apk. Amarino sudah dapat berfungsi dengan baik dibuktikan dengan alat yang mampu beroperasi sesuai program.

b) Arduino

Arduino adalah *multi platform open source software*. Arduino dapat dijalankan pada linux, windows atau juga mac. Pada alat ini arduino dijalankan menggunakan windows. Bahasa pemrograman yang digunakan pada arduino adalah bahasa C, tetapi arduino sudah lebih dipermudah dengan fungsi yang sederhana.

Dengan menggunakan aplikasi amarino dan *software* Arduino yang diterapkan pada pembuatan pengendali pintu gerbang, ini dapat berfungsi dengan baik dibuktikan dengan algoritma yang terdiri atas : (1) Program inisialilasi, (2) program *setup*, (3) program *scanning* dan (4) program masukan. Sudah berfungsi sesuai program dan alat sudah dapat beroperasi.

3. Unjuk kerja

Hardware dan *software* telah berfungsi dengan baik ini dibuktikan dengan alat yang mampu beroperasi sesuai dengan program dan perintah yang dimasukan. Melihat dari data pengukuran *transmisi distance* pintu gerbang dapat dikendalikan dengan jarak maksimal 8 meter dan pada jarak 6 meter apabila banyak alat disekitar benda. Dengan demikian dapat disimpulkan pengendali pintu gerbang sudah bisa beroperasi, hal ini dibuktikan dengan sesuainya antara kode perintah dengan hasil eksekusi kinerja arah pergerakan pintu gerbang.

Pintu gerbang mampu dikendalikan dengan jarak 8 meter. Meskipun ada penghalang disekitar alat pintu gerbang masih bisa dikendalikan. Proses pergerakan pintu gerbang setengah melingkar atau menyiku dari pusatnya (90°). Pintu gerbang dilengkapi dengan pengaman berupa *password* dan kunci otomatis yang layak dalam pengaman pintu gerbang. Kecepatan buka-tutup pintu gerbang ± 35 km/jam.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap pengendali pintu gerbang menggunakan *bluetooth* berbasis mikrokontroler ATmega 8 dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. *Hardware* (perangkat keras) pengendali pintu gerbang terdiri dari gabungan *smartphone* sebagai *input* (pemberi perintah), modul *bluetooth* sebagai perantara perintah, mikrokontroler ATmega 8 sebagai pemroses perintah, motor servo sebagai output penggerak pintu gerbang, dan solenoid sebagai pengunci pintu gerbang. Semua elemen tersebut sudah bisa beroperasi.

2. Merealisasikan pembuatan *software* pengendali pintu gerbang yang terdiri atas : (1) *program inisialisasi* yaitu program untuk menginialisasi *variable*, (2) *setup program* yaitu program untuk memasukan pin yang diinginkan sebagai *output*, (3) *program scanning* yaitu program untuk memindai perintah yang dimasukan (4) program masukan yaitu program untuk menentukan karakter kode yang akan digunakan sebagai masukan. Semua program tersebut sudah dapat berfungsi.
3. Unjuk kerja jarak transmisi maksimum adalah 8 meter pada ruang terbuka, 6 meter pada ruang terdapat banyak benda disekitar alat. Proses pergerakan pintu gerbang setengah melingkar atau menyiku dari pusatnya (90°). Kecepatan buka-tutup pintu gerbang ± 35 km/jam. Pintu gerbang dilengkapi dengan pengaman berupa *password* dan kunci otomatis, penggunaan *password* dan pengunci otomatis sudah layak dan cukup aman.

Daftar Pustaka

1. Anonim <http://www.transiskom.com>
2. Anonim. http://id.wikipedia.org/wiki/Telepon_cerdas
3. Anonim. <http://www.amarino-toolkit.net/>
4. Agfianto.2012.Arduino. Diambil pada tanggal 5 April 2012 dari <http://agfi.staff.ugm.ac.id/blog/index.php/2010/08/arduino-duemilanove-dengan-atmega-328/>
5. Abdurrahman Fikri.2011.Motor Servo. Di ambil 17 mei 2012 <http://fikri4share.blogspot.com/2011/12/motor-servo.html>
6. Azrul Fajar <http://pengertian-pintu.blogspot.com/>
7. Mikrokontroler ATmega 8. Diambil pada tanggal 10 Juli 2012 dari www.atmel.com

Penguji



Drs. Suparman, M.Pd
NIP.194912311978031004

Pembimbing



Drs. Achmad Fatchi, M.Pd
NIP. 194611041975031001