

# PENGENDALIAN PINTU PAGAR GESER MENGUNAKAN APLIKASI SMARTPHONE ANDROID DAN MIKROKONTROLER ARDUINO MELALUI BLUETOOTH

Oleh:

Andi Syofian

Dosen, Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Padang

## ABSTRAK

Untuk membuka pintu pagar geser biasanya dilakukan secara konvensional yaitu dengan mendorongnya, membuka maupun menutup. Seiring perkembangan teknologi elektronika, pintu pagar dapat dibuka dan ditutup secara otomatis menggunakan *remote control*.

Namun hal tersebut masih kurang efektif, karena *remote control* untuk membuka dan menutup pintu harus dibawa pemilik rumah sewaktu ia akan meninggalkan rumah, dan setiap pemilik rumah harus memiliki satu *remote control* khusus untuk membuka pintu pagar geser rumah. Pada penelitian ini, penulis mencoba membuat alat pengendali pintu pagar geser menggunakan aplikasi smartphone android dan mikrokontroler arduino melalui bluetooth, agar mempermudah penggunaannya dan menggantikan fungsi *remote control*. Dengan menerapkan *bluetooth* pada *handphone* android yang terkoneksi ke modul *bluetooth* pada arduino, kemudian sistem dikontrol melalui *handphone* android untuk mengirimkan data ke arduino agar diolah untuk mengontrol kondisi motor, sehingga pintu pagar dapat dibuka dan ditutup secara otomatis.

Pengontrolan motor dan LED Indikator melalui arduino menggunakan sensor bluetooth dan photodiode dapat bekerja dengan baik. Dari hasil pengujian didapatkan maksimal pengontrolan menggunakan bluetooth dapat dipergunakan dengan jarak  $\pm 10$  meter dan jika melebihi jarak tersebut maka sistem akan mengalami *error connection*, untuk photodiode digunakan untuk mengontrol kondisi pintu untuk buka atau tutup setengah pintu pagar.

Kata kunci : Pintu Pagar Geser, Pintu Pagar Otomatis, *Remote Control*, *handphone* android, *bluetooth*, modul *bluetooth*, Arduino.

## 1. PENDAHULUAN

Pintu pagar merupakan alat pembatas lahan antara rumah dan jalan, disamping itu pintu pagar juga berfungsi untuk keamanan dan kenyamanan sebagai tempat tinggal. Sebagai pengaman rumah, pagar dibuat tinggi dan dilengkapi dengan kunci pengaman agar hanya pemilik rumah saja yang bisa masuk. Selain itu dengan adanya pagar akan merasa nyaman karena tamu yang datang tidak langsung berdiri di depan pintu rumah kita.

Seiring perjalanan waktu dan perkembangan teknologi, pagar dibuat nyaman mungkin dengan membuat sistem buka tutup pintu pagar otomatis yang di kontrol dengan menggunakan *remote control* dari jarak jauh agar mempermudah kegiatan ke luar dan masuk rumah seperti kegiatan pergi bekerja, mengantar anak ke sekolah, ibu pergi berbelanja atau anggota rumah lainnya yang melakukan kegiatan di luar rumah. Dengan adanya sistem kontrol otomatis ini penulis berharap bahwa pemilik rumah tidak bersusah payah menggeser dan mendorong

pintu pagar yang banyak menghabiskan waktu dan tenaga, sedangkan bagi yang berada di atas kendaraannya merasa enggan beranjak turun dari kendaraannya hanya untuk membuka maupun menutup kembali pintu pagar yang dirasa kurang efisien waktu.

Namun dilihat dari efisiensi penggunaannya, menggunakan *remote control* sebagai media membuka dan menutup pintu pagar secara otomatis kurang menguntungkan juga, terkadang *remote control* tersebut lupa di bawa dan tertinggal dirumah, sehingga orang yang berada di luar rumah bersusah payah untuk membuka pintu pagar. Permasalahan tersebut dapat di atasi dengan mengganti *remote control* tersebut dengan sebuah *Handphone Android*.

Pada zaman sekaang ini *handphone* merupakan suatu kebutuhan sehari-hari bagi setiap manusia karena pentingnya sebagai media komunikasi dan informasi yang dapat di akses secara instan dimanapun dan kapanpun maka dari itu *handphone* selalu dibawa dan berada didekat kita. Dengan alasan diatas maka penulis mencoba

meningkatkan fungsi handphone yang biasanya dipergunakan sebagai alat komunikasi juga dapat difungsikan sebagai pengganti *remote control* untuk media pengontrol pintu pagar.

Pada penulisan ini, penulis membahas membuat alat pengendali pintu pagar dengan memanfaatkan teknologi *Bluetooth* pada *Handphone* yang dihubungkan ke modul *bluetooth* pada *Arduino*, sebagai input untuk membuka dan menutup pintu pagar secara otomatis. Alat ini merupakan serangkaian komponen berbentuk *miniatur* sebuah pintu yang dapat bergeser secara otomatis yang dikontrol menggunakan program mikrokontroler *Arduino*.

## 2. Landasan Teori

### 2.1. Bluetooth

Menurut Yogy Susaptoyono (2012:5) *Bluetooth* adalah teknologi yang memungkinkan dua perangkat yang kompatibel, seperti telepon dan PC untuk berkomunikasi tanpa kabel dan tidak memerlukan koneksi saluran yang terlihat. Teknologi ini memberikan perubahan yang *Bluetooth* sesungguhnya merupakan spesifikasi industri untuk jaringan wilayah pribadi nirkabel (WPAN). *Bluetooth* memfasilitasi koneksi dan pertukaran informasi di antara alat-alat seperti PDA, ponsel, komputer laptop, printer, dan kamera digital melalui frekuensi radio jarak dekat.

### 2.2 Arduino

*Arduino* adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis *Atmega 328*. *Arduino* memiliki 14 pininput / output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, *crystalosilator 16MHz*, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol reset. *Arduino* mampu *support* mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.

### 2.3 Motor DC

Menurut Syahrul, Motor bekerja berdasarkan prinsip induksi magnetik. Sirkuit internal motor DC terdiri dari kumparan/lilitan konduktor. Setiap arus yang mengalir dibentuk menjadi sebuah *loop* sehingga ada bagian konduktor yang berada didalam magnet pada saat yang sama, Konfigurasi konduktor seperti ini akan

menghasilkan distorsi pada medan magnet utama menghasilkan gaya dorong pada masing-masing konduktor.

### 2.4 Limit Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutuskan saat katup tidak ditekan.

Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak.

### 2.5 PWM (Pulse Width Modulation)

Pulse Width Modulation (PWM) secara umum adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu periode, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda. Beberapa Contoh aplikasi PWM adalah pemodulasian data untuk telekomunikasi, pengontrolan daya atau tegangan yang masuk ke beban, regulator tegangan, audio effect dan penguatan, serta aplikasi-aplikasi lainnya.

Aplikasi PWM berbasis mikrokontroler biasanya berupa, pengendalian kecepatan motor DC, Pengendalian Motor Servo, Pengaturan nyala terang LED.

Pembangkitan sinyal PWM yang paling sederhana adalah dengan cara membandingkan sinyal gigi gergaji sebagai tegangan carrier dengan tegangan referensi menggunakan rangkaian op-amp comparator.

### 2.6 App Inventor

Dengan kembalinya *google* membuat terobosan yang baru dalam dunia teknologi dan informasi, kali ini *google* meluncurkan sebuah *tool* gratis yang dijalankan secara *online* untuk membuat berbagai macam aplikasi android.

Aplikasi ini adalah *AppInventor*. *AppInventory* yaitu sebuah *appbuilder* yang disediakan oleh *googlelabs* untuk membuat aplikasi yang berjalan pada sistem operasi android. Prinsip kerja aplikasi ini sangat

sederhana, untuk membuat sebuah aplikasi, tidak memerlukan *coding* sama sekali. Dengan *AppInventor* ini *google* mencoba merobohkan paradigma dalam dunia pemrograman yang selama ini dikenal sulit, apalagi untuk pengguna yang awam dalam dunia pemrograman. Membuat aplikasi android menggunakan *AppInventor* sangatlah simple, hanya menyusun potongan-potongan *puzzle* yang terpisah kemudian disusun sedemikian rupa sehingga menjadi sebuah aplikasi android.

### 3. Perancangan Sistem

Dalam perancangan perangkat keras atau *Hardware* ini dibutuhkan beberapa komponen elektronika, perlengkapan mekanik dan *device* penunjang agar sistem dapat bekerja dan berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya. Agar mudah dipahami maka penulis membuat diagram blok dan alur kerjanya:

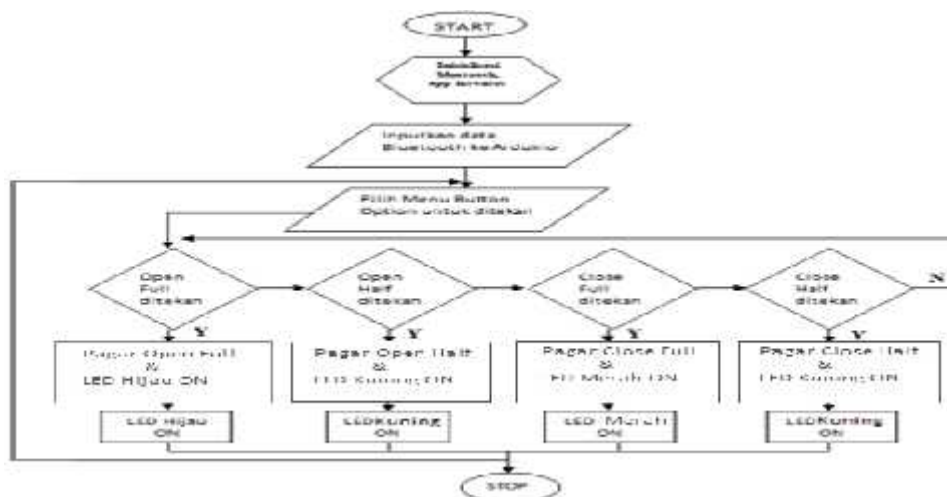


Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem secara keseluruhan.

Diagram Blok di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- *Handphone Android Tech* berfungsi sebagai input yang mengoneksikan *bluetoothhandphone* dengan modul *bluetooth* pada *arduino* yang nantinya berfungsi sebagai pengontrol pintu pagar yang akan dikendalikan oleh *operator*
- Modul *Bluetooth HC-05* berfungsi sebagai komunikasi data yang nantinya digunakan untuk mengirimkan data dari *arduino*, kemudian data yang terkirim tersebut diterima oleh *handphone* sehingga dapat mengendalikan pintu pagar. *Range* yang dapat dijangkau oleh *bluetooth* adalah  $\pm 10$  meter atau 30 feet.
- Mikrokontroler *arduino* berfungsi sebagai otak dari sistem pengendalian pintu pagar secara keseluruhan.
- Driver motor DC L293 berfungsi untuk mengendalikan motor DC, dalam rangkaian driver motor ini menggunakan IC L293 yang berfungsi sebagai saklar untuk dapat menghidupkan dan mematikan motor, mengatur kecepatan motor, dan mengendalikan arah putaran motor.
- Motor DC berfungsi sebagai penggerak pintu pagar supaya dapat membuka dan menutup pintu pagar.
- LED berfungsi sebagai *display* ketika *bluetooth handphone* terhubung ke sistem melalui modul *bluetooth arduino*.
- *Power supply* berfungsi sebagai penyuplai daya untuk rangkaian sistem agar dapat bekerja dengan semestinya.

Untuk flowchart sistem yang digunakan pada perancangan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2. Rancangan Flowchart sistem.

Dari gambar 3.2 diatas dapat dijelaskan untuk awal perancangan pembuatan program dilakukan pada *software app inventor*. Program tersebut kemudian di *download* dan di jadikan berupa file *.apk*, file inilah yang kemudian akan menjalankan simulasi pemograman yang akan di jalankan pada *handphone* android.

Pada tampilan *handphone* akan ada 2 buah tampilan yaitu, pertama tampilan untuk mengkoneksikan *bluetooth* android dengan *bluetooth* arduino, yang kedua tampilan untuk mengontrol kunci motor pintu pagar rumah.

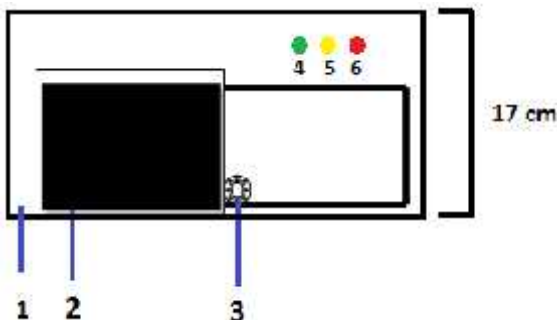
Selanjutnya pada pemograman *bluetooth*, apabila sudah terkoneksi bluetooth antara android dan arduino maka tampilan kedua akan terbuka, yaitu tampilan untuk pengontrolan motor penggerak pintu pagar untuk membuka dan menutup.

Biasanya jarak untuk koneksi *bluetooth* ini adalah sejauh  $\pm 10$  meter, jika jarak tersebut terlampaui maka *bluetooth* pada *handphone* android tidak dapat mendeteksi program *bluetooth* pada arduino. Pada tampilan kedua, yaitu tampilan pengontrolan buka tutup pintu pagar yang berguna untuk mengirimkan semacam logika ke board arduino dan akan menjalankan motor penggerak pintu pagar rumah.

### 3.1 RancanganPintuPagar

Pada perancangan mekanik pintu pagar, *design* yang dibuat nantinya akan di terapkan pada benda kerja sesuai dengan yang dikonsep sebelumnya dalam perancangan mekanik.

Dibawah ini merupakan hasil *design* dari perancangan mekanik pintu pagar rumah.



Gambar 3.3 *Design* pintu pagar rumah

Keterangan dari gambar diatas sebagai berikut:

1. Mekanik utama ( *body* secara keseluruhan)
2. Pintu pagar
3. Motor DC
4. LED Indikator
5. LED Indikator
6. LED Indikator

Dari gambar 3.3 diatas terlihat bahwa untuk tinggi maksimal pintu pagar berukuran 17cm dengan diameter mekanik secara keseluruhan 35 x 40 cm, dari *design* yang dibuat belum termasuk properti tambahan untuk pelindung rangkaian sistem yang akan di letakkan di dalam, rancangan akan dibuat miniatur rumah sederhana.

### 3.2 Aplikasi Android

Untuk mengontrol sistem pengendali pintupagar ini menggunakan *smartphone* android, dirancang aplikasi android dengan menggunakan *software App Inventor*. Aplikasi ini berguna sebagai remote kontrol untuk mengirimkan string kepada sistem pengendali pintu pagar.

Adapun tampilan utama dari aplikasi android dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.4. *Interface* android pengendali pintupagar

### 3.3 Penulisan program pada mikrokontroler

Untuk memasukkan program kedalam sebuah mikrokontroler ATmega328,

dibutuhkan *DriverUSB*, IDE Arduino 1.0 dan Arduino Uno Board agar program yang dibuat dapat berjalan di dalam mikrokontroler. Instalasi *driver* untuk *Arduino Uno* dengan Windows 7, Vista atau XP:hubungkan board dan tunggu windows untuk memulai proses instalasi *driver*. Pada bagian Ports (COM & LPT) akan tampak sebuah port terbuka dengan nama *Arduino Uno* (COMxx), selanjutnya Update *Driver Software* dan ambil file *driver* Uno, dengan nama *ArduinoUNO.inf*. Memasukkan program kedalam mikrokontroler melalui menu *Upload* seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Upload Program

#### 4. Pengujian Dan Analisa

##### 4.1 Pengujian

Setelah melakukan berbagai tahapan perancangan, selanjutnya adalah melakukan serangkaian uji coba pada masing - masing blok rangkaian yang bertujuan untuk mendapatkan hasil sesuai rancangan. Tujuan dari pengujian ini adalah melihat proses komunikasi data antara aplikasi dengan obyek yang akan dikendalikan, melalui perangkat modul bluetooth sebagai media komunikasi. Hasil pengujian dilakukan dengan 2 macampengujian, bisa dilihat pada table berikut :

Tabel4.1Pengujian Jarak *Bluetooth* Tegak Lurus Terhadap Benda

Jarak (meter)	Kondisi (Tegak Lurus Terhadap Benda)	Waktu Respon terhadap Pagar saat Tombol ditekan
0	Pagar Terbuka	0,1 detik
1	Pagar Terbuka	0,1 detik
2	Pagar Terbuka	0,1 detik
3	Pagar Terbuka	0,1 detik
4	Pagar Terbuka	0,1 detik
5	Pagar Terbuka	0,1 detik
6	Pagar Terbuka	0,1 detik
7	Pagar Terbuka	0,1 detik
8	Pagar Terbuka	0,1 detik
9	Pagar Terbuka	0,1 detik
10	Pagar Terbuka	0,1 detik
11	Pagar Terbuka	0,1 detik
12	Pagar Terbuka	0,1 detik
13	Pagar Terbuka	0,1 detik
14	Pagar Terbuka	0,1 detik
15	Pagar Tidak Terbuka	<i>Error Connection</i>

Tabel 4.2 Pengujian Jarak *Bluetooth* Terhalang oleh Ruangan/tembok

Jarak (meter)	Kondisi (terhalang oleh ruangan/tembok)	Waktu Respon terhadap Pagar saat Tombol ditekan
0	Pagar Terbuka	0,1 detik
1	Pagar Terbuka	0,1 detik
2	Pagar Terbuka	0,1 detik
3	Pagar Terbuka	0,1 detik
4	Pagar Terbuka	0,1 detik
5	Pagar Terbuka	0,1 detik
6	Pagar Terbuka	0,1 detik
7	Pagar Terbuka	0,2 detik
8	Pagar Terbuka	0,2 detik
9	Pagar Terbuka	0,2 detik
10	Pagar Terbuka	0,2 detik
11	Pagartidak Terbuka	<i>Error connection</i>

#### 4.2 Analisa

Setelah melakukan uji coba alat dengan hasil sesuai dengan rancangan, maka selanjutnya adalah implementasi alat. Kebutuhan aplikasi dan prototype untuk sistem yang akan diimplementasikan adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan aplikasi, 1 buah smartphone berbasis Android, Minimal SDK 2.2 (API 8)
2. Kebutuhan pengendali pintu pagar, Arduino Uno R3 : sebagai *Platform* untuk memasukkan program dan mengolah data pada mikrokontroler ATmega 328.
3. Motor Dc Gearbox, 1 buah untuk menggerakkan pintupagar, berada pada pin 12 dan 13
4. Modul bluetooth, 1 buah untuk menerima sinyal string dan berada pada pin 0 dan 1.

Aplikasi di pasang pada smartphone berbasis Android dalam penelitian ini menggunakan *OPPO Mirror 3*. Aplikasi yang dibuat dapat berkomunikasi dengan pintu pagarmenggunakan koneksi bluetooth.

Bluetooth yang digunakan pada sistem ini adalah modul *Bluetooth*

*HC-05*, aplikasi akan mengirim data melalui Bluetooth yang selanjutnya dieksekusi oleh mikrokontroler. Mikrokontroler mengirimkan sinyal untuk dapat membuka dan menutup pintu pagar.

#### 5. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, pembuatan, pengujian dan analisa terhadap alat ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Prototype ini dibuat dengan bentuk seperti pintu pagar asli, sehingga dapat di implementasikan pada pintu pagar sungguhan. Serta memanfaatkan *Arduino Uno* sebagai *Platform* untuk perancangan dan pengembangan prototype.
2. Aplikasi kontrol berbasis android dapat dikembangkan oleh *software* apapun namun dalam penelitian ini memakai *softwareApp Inventor*. Hasil penelitian ini, bahwa smartphone berbasis android dapat mengendalikan pintupagar melalui interface pada layar smartphone.
3. Aplikasi harus terkoneksi dengan Bluetooth *HC-05* agar bisa mengendalikan pintupagardengan memfungsikan 2 pin pada arduino uno yakni PIN 12 dan 13 untuk menggerakkan motor dc.

#### Daftar Pustaka

1. Feri Djuandi. 2011. Pengenalan Arduino. E-book. [www.tobuku.com](http://www.tobuku.com), Juli 2011
2. McLeod Jr., Raymond, 2001, Sistem Informasi Manajemen, Edisi Ketujuh, PT Prenhallindo, Jakarta
3. Syahrul .2014. Pemrograman Mikrokontroler Avr. Bandung: Informatika Bandung
4. Sfaat, Nazarudin. 2011. Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android, Jakarta: Informatika.
5. Susaptoyono, Yogyo. 2012. "Bluetooth" .Yogyakarta: Cv. Andi Offsed.