

Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi Smartphone Android dan Mikrokontroler Arduino Melalui Bluetooth

Kahfi Sukma Widi^{1*}

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang
Jl. Sidodadi Timur No.24-Dr.Cipto, Semarang, 5023, Indonesia

*Email: kahfisukmawidi@gmail.com

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 ± 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 : *android, mikrokontroler, Arduino, bluetooth*

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 efisiensi waktu.

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.

STUDI PUSTAKA

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. 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 mempunen-support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.

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.

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 memutus saat 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.

5. PWM (Pulse Width Modulation)

Pulse Width Modulation (PWM) secara umum adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu perioda, 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.

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. AppInventoryaitu sebuah appbuilder yang disediakan oleh googelabs 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 pemograman yang selama ini dikenal sulit, apalagi untuk pengguna yang awam dalam dunia pemograman. Membuat aplikasi android menggunakan AppInventor sangatlah simple, hanya menyusun potongan-potongan puzzle yang terpisah kemudian disusun sedemikian rupa sehingga menjadi sebuah aplikasi android.

METODE/DESAIN

1. 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 1 Blok Diagram Sistem secara keseluruhan

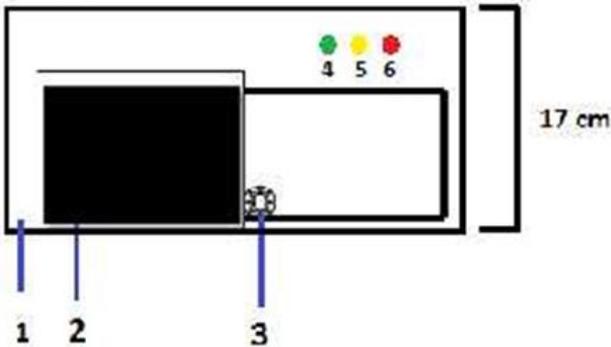
Diagram Blok di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Handphone Android Tech berfungsi sebagai input yang mengoneksikan Bluetooth handphone dengan modul bluetooth pada arduino yang nantinya berfungsi sebagai pengontrol pintu pagar yang akan dikendalikan oleh operator.
2. 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 ± 10 meter atau 30 feet.
3. Mikrokontroler arduino berfungsi sebagai otak dari sistem pengendalian pintu pagar secara keseluruhan.
4. 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.
5. Motor DC berfungsi sebagai penggerak pintu pagar supaya dapat membuka dan menutup pintu pagar.

- 6. LED berfungsi sebagai display ketika bluetooth handphone terhubung ke sistem melalui modul bluetooth arduino.
- 7. *Power supply* berfungsi sebagai penyuplai daya untuk rangkaian sistem agar dapat bekerja dengan semestinya.

2. Rancangan Pintu Pagar

Pada perancangan mekanik pintu pagar, design yang dibuat nantinya akan diterapkan pada benda kerja sesuai dengan yang dikonsepsi sebelumnya dalam perancangan mekanik pintu pagar rumah



Gambar 2 Design pintu pagar rumah

Keterangan dari gambar diatas sebagai berikut:

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

Dari gambar 2 diatas terlihat bahwa 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 system yang akan diletakkan di dalam.

3. Aplikasi Android

Untuk mengontrol system pengendali pintu pagar ini menggunakan smartphone android, dirancang aplikasi android dengan menggunakan software App Inventor. Aplikasi ini berguna sebagai remote control untuk mengirimkan string kepada system pengendali pintu pagar. Adapun tampilan utama dari aplikasi android dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3 interface android pengendali pintu pagar

4. Penulisan Program Pada Mikrokontroler

Dibutuhkan Driver USB, 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 4.



Gambar 4 Upload Program

HASIL DAN PEMBAHASAN

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 :

Tabel 1 Pengujian 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	Error Connection

Tabel 2 Pengujian Jarak Bluetooth Terhalang oleh Ruang/tembok:

Jarak (meter)	Kondisi (terhalang oleh ruang/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	Error connection

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 pagar menggunakan 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.

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 software App 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 pintu pagar dengan memfungsikan 2 pin pada arduino uno yakni PIN 12 dan 13 untuk menggerakkan motor dc.

REFERENSI

- [1] G. Eason, B. Noble, and I. N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions," *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. A247, pp. 529–551, April 1955.
- [2] J. Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism*, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68–73.
- [3] I. S. Jacobs and C. P. Bean, "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in *Magnetism*, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271–350.
- [4] K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
- [5] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface," *IEEE Transl. J. Magn. Japan*, vol. 2, pp. 740–741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
- [6] I. Setiawan, *Kontrol PID untuk proses industri*, Jakarta, Indonesia: Elex Media Komputindo, 2008.
- [7] R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized", *J. Name Stand. Abbrev.*, in press.
- [8] M. M'Saad, M. Bouslimani, and M. A. Latifi, "PID adaptive control of exothermic stirred tank reactors," in *Proc. 2nd IEEE Conference on Control Applications*, Sep. 1993, pp. 113–117.
- [9] R. Murray and B. Grunloh. (view Jan. 2013). FAQ: what is steady-state error? [Online]. Available: http://www.cds.caltech.edu/~murray/amwiki/index.php/FAQ:_What_is_steady_state_error%3F.