

SISTEM KENDALI GERBANG BERBASIS ANDROID MENGUNAKAN PERANGKAT *BLUETOOTH* MIKROKONTROLER *ARDUINO UNO R3*

Nina Meliana¹, Ali Anwar², Himawan Dwiatmodjo³

^{1,2,3}Universitas Saintek Muhammadiyah

Email: [1ninameliana@saintekmu.ac.id](mailto:ninameliana@saintekmu.ac.id), [2aliiianwar7@gmail.com](mailto:aliiianwar7@gmail.com), [3himawan@saintekmu.ac.id](mailto:himawan@saintekmu.ac.id)

Abstrak

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di zaman sekarang, ada banyak inovasi baru yang dapat dilakukan untuk mempermudah manusia dalam melakukan pekerjaannya di dalam maupun di luar rumah. Salah satunya adalah pengendalian alat-alat rumah dengan menggunakan *smartphone* seperti menutup jendela secara otomatis, menjalankan *vacum cleaner*, bahkan saat ini sudah menjalar kesemua kalangan terkait otomatisasi sistem. Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu sistem android buka-tutup pintu gerbang di CV. Agatha Felix agar dapat dikendalikan melalui *smartphone* yang terhubung dengan *Bluetooth*. Metodologi pengembangan aplikasi yang penulis gunakan adalah metode *System Develop Life Cycle* (SDLC), model proses *waterfall* dengan tahapan yaitu *Requirement Analysis and Definition*, *System and Software Design*, *Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, dan *Operation and Maintenance*. Penulis menggunakan Observasi dalam pengumpulan data dan mikrokontroler *Arduino Uno R3* (*Arduino EDI System*). Hasil Pengujian sistem yang dibuat telah selesai dengan persentase keberhasilan 85% sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Sistem kendali gerbang berbasis android yang dibuat memiliki fungsi yang dapat membantu perusahaan.

Kata kunci: *sistem kendali gerbang, android, bluetooth, arduino.*

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi *smartphone* sebagai alat komunikasi telah banyak mengalami perkembangan, salah satunya adalah sebagai *remote control* yang dapat mengendalikan perangkat elektronik dari jarak jauh. Misalnya mengendalikan lampu rumah dengan bluetooth, mengendalikan AC dengan WiFi, mengendalikan robot mobil dengan menggunakan WiFi, monitoring suhu ruangan, dan lain-lain. Remote control secara tidak langsung dapat mengurangi tugas user dalam menangani sebuah kendali peralatan elektronik. “[1]”.

Sistem kendali buka-tutup gerbang adalah suatu sistem yang dirancang untuk memudahkan dalam buka-tutup gerbang dengan penerapan teknologi android dan elektronika baik *hardware* maupun *software*. Selama ini dalam mengerjakan buka-tutup gerbang di CV. Agatha Felix masih menggunakan cara manual dan juga tidak adanya penjaga yang biasa membuka dan menutup gerbang ketika ada pengiriman barang masuk atau keluar, sehingga supir atau pengirim harus membuka sendiri gerbang.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis berupaya untuk mempermudah membuka dan menutup gerbang dengan merancang sebuah sistem kendali buka-tutup pintu gerbang memanfaatkan teknologi bluetooth pada *smartphone* android untuk di hubungkan ke *microcontroller Arduino* sebagai input untuk membuka dan menutup pintu gerbang.

Guna memperjelas permasalahan yang timbul, dalam hal ini diformulasikan ke dalam sebuah bentuk rumusan masalah. Adapun rumusan masalahnya:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem kendali buka-tutup pintu gerbang menggunakan smartphone?
2. Bagaimana mengintegrasikan *Bluetooth smartphone* dengan *microcontroller arduino*?

Landasan Teori Sistem

Menurut Elisabet Yuaneti Anggraeni, 2017 Sistem adalah suatu kumpulan orang yang saling berinteraksi membentuk kesatuan dan juga untuk mencapai suatu tujuan tertentu. “[2]” Menurut Katsuhiko Ogata, 1997 Sistem adalah kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama dan melakukan suatu sasaran tertentu. Sistem tidak dibatasi hanya untuk sistem fisik saja. Konsep sistem dapat digunakan pada gejala yang abstrak dan dinamis seperti dijumpai dalam ekonomi. “[3]”

Sistem Kendali

Sistem kendali adalah suatu susunan komponen yang terhubung atau terkait sedemikian rupa sehingga dapat memerintah, mengarahkan, atau mengatur diri sendiri atau sistem lain. Di dalam dunia *Engineering* dan *science* sistem kendali cenderung dimaksudkan untuk sistem kendali dinamis.”[4]”

Arduino Uno

Menurut Hadi Santosa, 2012 *Arduino* adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *Open Source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip microcontroller* dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. “[5]”

Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (*Integrated Circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan putput sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai “otak” yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik. Mikrokontroler ada pada perangkat elektronik di sekeliling kita. Misalnya *handphone*, MP3 *player*, DVD, televisi, AC, dan lain-lain. Mikrokontroler juga digunakan untuk keperluan mengendalikan robot. Baik robot mainan maupun robot industri. Berikut adalah gambar dari mikrokontroler Arduino Uno seperti gambar 1. berikut:



Gambar 1. Arduino Uno

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin masukan analog dan 14 pin *digital* I/O. Untuk 6 pin analog bisa difungsikan sebagai *output* (Keluaran) *digital* jika diperlukan *output digital* tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Sifat *open source* arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri dalam menggunakan *board* ini, karena dengan sifat *open source* komponen yang dipakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan bisa memakai semua komponen yang ada di pasaran. Bahasa pemrograman

arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan *syntax* bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler. Berikut deskripsi Arduino uno seperti pada gambar 2.:

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz

Gambar 2. Deskripsi Arduino Uno

Bluetooth

Menurut Supriyanto, 2006. Bluetooth adalah sebuah teknologi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2.4 GHz *Unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi *realtime* dengan jarak kangkauan yang terbatas. “[6]”

Dalam penelitian ini penulis menggunakan modul *Bluetooth* HC-05 karena modul ini mudah ditemukan di pasaran dan relatif murah.

Andorid

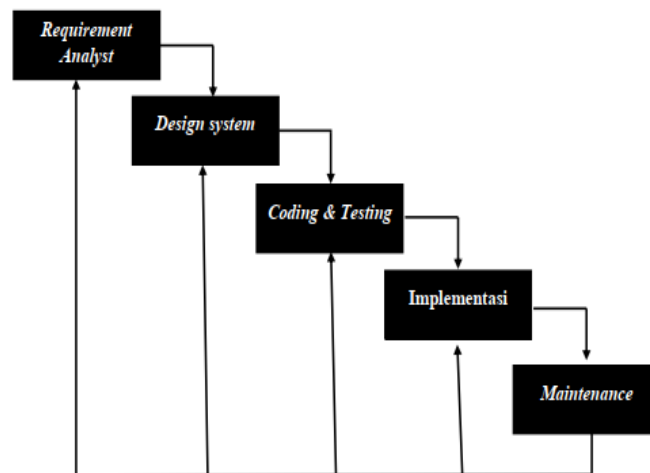
Menurut Hamzan Wadi, 2018 Android adalah sebuah sistem operasi yang berbasis linux dan bersifat kode sumber terbuka (*open source*) untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi android di kembangkan oleh *google* dan kemudian oleh perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam *Open Handset Alliance* (OHA). “[7]” OHA merupakan konsorium dari 84 perusahaan seperti *google*, *samsung*, *ebay* dan lain-lain. OHA berkomitmen untuk mengembangkan standar-standar terbuka, memberikan pelayanan dan membangun perangkat *handset* yang berbasis *platform android*.

2. METODOLOGI

Metode Pengembangan Sistem

Waterfall merupakan salah satu metode dalam SDLC (*System Development Life Cycle*) yang mempunyai ciri khas pengerjaan yaitu setiap fase dalam *waterfall* harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya. “[8]”

Berikut adalah metode *Waterfall* bisa dilihat pada Gambar 3. Berikut ini:



Gambar 3. Tahapan Metode *Waterfall*.

Metode Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data

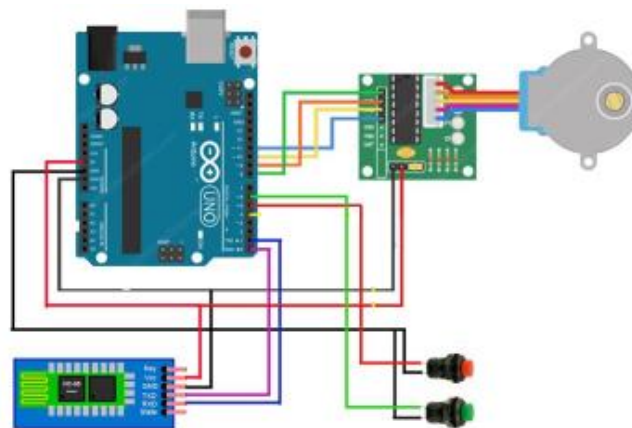
Dalam penelitian ini penulis menggunakan tehnik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Penelitian Lapangan (*Field Research*) yaitu mengumpulkan data dengan melakukan survei lapangan yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti. Jenis penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data primer.
 - a. Observasi Yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara meninjau/mengamati secara langsung proses kerja komputer, untuk mencatat informasi yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti.
2. Studi Kepustakaan (*Library Research*) yaitu pengumpulan data atau informasi yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literature atau sumber yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Studi perpustakaan dapat diperoleh dari data sekunder yaitu literature-literature, buku-buku, yang berkaitan dengan objek.

3. HASIL

Implementasi Konfigurasi Kabel (Desain Gambar)

Penataan dan pengaturan kabel yang digunakan untuk mengkonfigurasi ke semua komponen. Berikut Wiring atau penataan dan pengaturan kabel seperti gambar 4 dan 5 berikut:



Gambar 4. Konfigurasi Kabel pada semua komponen.

Implementasi Konfigurasi Kabel (Desain Nyata)

Konfigurasi kabel menyesuaikan desain gambar yang sebelumnya telah dibuat dan disesuaikan juga dengan kebutuhan. Berikut desain nyata yang telah dibuat oleh penulis seperti Gambar berikut:



Gambar 5. Skema rangkaian yang sudah jadi.

Tampilan Halaman Menu Utama (*User Interface*)

Perancangan sistem *software* meliputi desain tampilan dan pembuatan aplikasi android memanfaatkan *software App Inventor*. Tampilan utama aplikasi Bukain seperti gambar. 6 berikut:

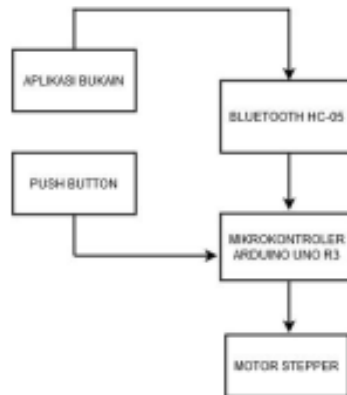


Gambar 6. Menu Utama

4. PEMBAHASAN

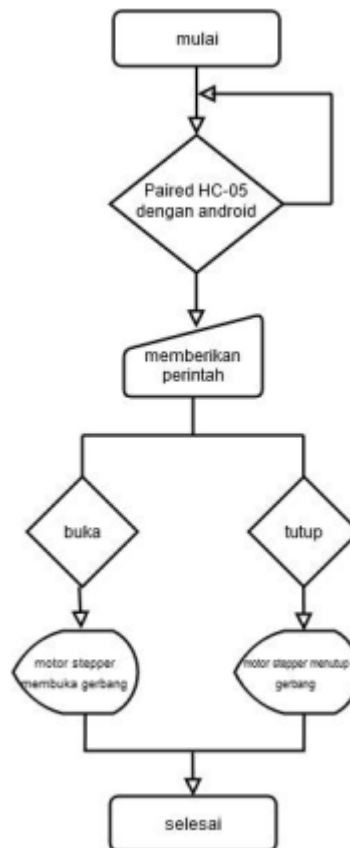
Analysis (Analisa)

Analisa sistem yang digunakan pada pembuatan aplikasi “Bukain” ini adalah melalui Diagram Blok, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam pembuatan rangkaian sistem yang akan dibuat.



Gambar 7. Diagram Blok.

Berdasarkan diagram blok tersebut dapat dijelaskan bahwa alat sistem kendali gerbang berbasis android yang dirancang tersebut memiliki alat masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dan proses. Berikut adalah flowchart diagram yang diusulkan seperti gambar 8 berikut:



Gambar 8. Diagram Alir Sistem.

Alat dan Bahan

Berikut ini adalah alat dan bahan yang digunakan untuk membuat aplikasi mulai dari *hardware* dan *software* yang digunakan.

Tabel 1. Hardware & Software

No	Jenis	Komponen	Fungsi
1	Hardware	Cutter, obeng plus, kabel jumper, karton, double tape, lem, tang, penggaris, dan busa	Media/alat untuk membuat miniatur pintu gerbang.
		Laptop, Smartphone, Arduino Uno R3, Modul Bluetooth, motor driver, motor stepper, push button	Media/alat yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem.
2	Software	Arduino IDE	Digunakan untuk membuat <i>listing koding</i> yang kemudian di <i>upload</i> ke media mikrokontroler.
		<i>MIT App Inventor</i>	Digunakan sebagai pembuatan aplikasi android.

Pengujian



Pengujian hardware meliputi pengujian mikrokontroler, modul *bluetooth HC-05*, *Push Botton* dan *Motor Stepper*. Pengujian mikrokontroler dilakukan sekaligus dengan pengujian *bluetooth*. Pengujian *bluetooth* yang dilakukan adalah mengukur jarak koneksi *bluetooth* seperti yang disajikan pada tabel.2 berikut ini:

Tabel 2. Pengujian Koneksi *Bluetooth*.

No	Jarak Smartphone dengan Modul Bluetooth	Status Modul
1.	1 Meter	Tersambung
2.	2 Meter	Tersambung
3.	3 Meter	Tersambung
4.	4 Meter	Tersambung
5.	5 Meter	Tersambung
6.	6 Meter	Tersambung
7.	7 Meter	Tersambung
8.	8 Meter	Tersambung
9.	9 Meter	Tersambung
10.	10 Meter	Terputus



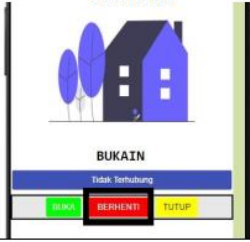

Pengujian Tombol mikrokontroler terhadap replika pintu gerbang seperti pada Tabel 3. Berikut:

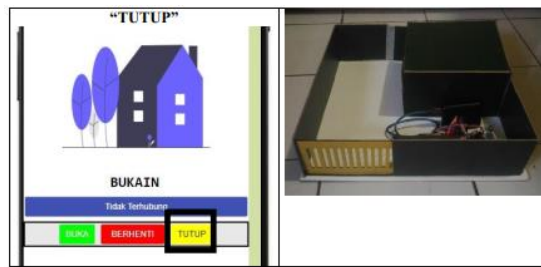
Tabel 3. Pengujian Tombol.

Tombol	Eksekusi Gerbang
Hijau	
Merah	

Apabila memilih tombol hijau maka gerbang akan terbuka sedangkan tombol merah maka gerbang akan berhenti. Ketika Aplikasi "Bukain" pada smartphone android sudah dibuka dan bluetooth diaktifkan maka bluetooth yang terdapat pada smartphone dengan bluetooth HC-05 akan langsung terhubung dengan secara otomatis dengan pemberitahuan terhubung di aplikasi yang terdapat pada sistem. Berikut pengujian keseluruhan seperti tabel 4. Dibawah ini:

Tabel 4. Pengujian Keseluruhan koneksi aplikasi.

Tombol Aplikasi Bukain	Eksekusi Gerbang
<p>"BUKA"</p>  <p>BUKAIN Tidak Terhubung</p> <p>BUKA BERHENTI TUTUP</p>	
<p>"BERHENTI"</p>  <p>BUKAIN Tidak Terhubung</p> <p>BUKA BERHENTI TUTUP</p>	



Buka Aplikasi “Bukain”, lalu tekan tombol “BUKA” untuk membuka pintu gerbang, tekan tombol “BERHENTI” untuk memberhentikan pintu gerbang dan tekan tombol “TUTUP” untuk menutup pintu gerbang. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5 dan 6 dibawah ini:

Tabel 5. Pengujian Aplikasi Bukain

No.	Tombol	Detail Uji	Jenis Pengujian
1	Buka/ Hijau	User menjalankan/ membuka aplikasi	Realtime
2.	Berhenti/ Merah	User menjalankan/ membuka aplikasi	Realtime
3.	Tutup/ Kuning	User menjalankan/ membuka aplikasi	Realtime

Tabel 6. Hasil Pengujian Aplikasi Bukain

No.	Activity	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Tombol Buka/ Hijau	Pintu Gerbang Perlahan Terbuka	Berhasil
2.	Tombol Berhenti/ Merah	Pintu Gerbang Berhenti berjalan	Berhasil
3.	Tombol Tutup/ Kuning	Pintu Gerbang perlahan Tertutup	Berhasil

Hasil pengujian memperlihatkan hasil yang baik, aplikasi dapat menjalankan pintu gerbang sesuai dengan yang diharapkan.

Pemeliharaan

Proses pemeliharaan (*Maintenance*) terus dilakukan untuk meningkatkan beberapa hal yang mungkin dirasa masih kurang, selain itu pemeliharaan juga dilakukan untuk memperbaiki celah atau bug yang terdapat pada aplikasi. Pemeliharaan juga menyesuaikan dengan kebutuhan informasi dari pengguna, karena informasi terus berkembang.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan hasil pengujian dari aplikasi BUKAIN Sistem Kendali Gerbang Berbasis Android Menggunakan Perangkat *Bluetooth* Mikrokontroler *Arduino Uni R3* yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Didapatkan sebuah sistem kendali yang dirancang dan dibuat menggunakan mikrokontroler *Arduino* dan aplikasi android yang tersambung dengan *Bluetooth* sehingga dapat dilakukan kendali Gerbang PT. Agatha Felix.
2. Pengendalian gerbang dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang harus di *install* di *smartphone* dan melalui tombol.
3. Jarak kendali maksimal yang dapat dilakukan dengan aplikasi yaitu 9 Meter.

Rekomendasi

Mengingat aplikasi yang masih dikembangkan ini merupakan sebuah usulan yang tidak terlepas dari segala kekurangan dan kesalahan, maka berikut adalah beberapa saran dan masukan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Kendali Gerbang dengan menggunakan aplikasi tidak dilakukan dengan jarak lebih dari 9 Meter, oleh sebab itu disarankan untuk mencari solusi agar jarak koneksi bisa menjangkau lebih jauh.
2. Sistem kendali gerbang ini masih menggunakan *design hardware* yang belum sempurna sehingga diharapkan kedepannya dapat diperbaiki lebih efisien dan lebih menarik.
3. Penambahan sensor lain sebagai kontrolnya mungkin akan lebih efektif dan menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Toding, N. A. (2018). Sistem Kendali (Teori Dan Contoh Soal Dilengkapi dengan Penyelesaian Menggunakan Matlab). Deepublish.
- [2] Anggraeni, E. Y. (n.d.). Pengantar Sistem Informasi. Penerbit Andi.
- [3] Ogata, K. (1997). Modern control engineering.
- [4] RAHMIATI, P., FIRDAUS, G., & FATHORRAHMAN, N. (2015). Implementasi Sistem Bluetooth menggunakan Android Dan Arduino untuk Kendali Peralatan Elektronik. ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika, 2(1), 1. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v2i1.1>
- [5] SANTOSO, H. (2015). Panduan praktis arduino untuk pemula. ELANGSAKTI.com.
- [6] Kurnia Rahman, A., Supriyanto, H., & Meizinta, T. (2019). Rancang bangun Dan implementasi sistem kendali quadcopter melalui jaringan internet berbasis lokasi menggunakan smartphone Android. Seminar Nasional Kontrol, Instrumentasi dan Otomasi (SNIKO) 2018. doi:10.5614/sniko.2018.35.
- [7] Hamzan Wadi, S. (n.d.). Pemrograman Android: Untuk Pelajar & Mahasiswa. TR Publisher.
- [8] Ambarita, M. D. (2016). Metode Penelitian Sistem Informasi: Mengatasi Kesulitan Mahasiswa dalam Menyusun proposal Penelitian. Deepublish.