

PINTU PAGAR OTOMATIS DENGAN KONTROL SUARA BERBASIS SMARTPHONE ANDROID

Mohammad Rizal Saifuddin¹, Slamet Winardi²

Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama Surabaya
Jl. Arif Rachman Hakim No. 51, Surabaya, Indonesia
rizal.saifuddin@yahoo.com, slamet.winardi@narotama.ac.id

Abstrak

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Dimana segala hal yang banyak diterapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mesin ataupun elektronika, sehingga pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan mudah tanpa harus membuang tenaga dan dapat mempersingkat waktu. Sebagai salah satu contoh pemanfaatan telepon genggam android yang dimanfaatkan sebagai alat pengontrol membuka dan menutup pintu pagar, dengan adanya sistem ini dapat memudahkan dalam membuka dan menutup tanpa bersusah payah mendorong ataupun menarik pintu pagar yang banyak menghabiskan waktu dan tenaga. Arduino didefinisikan sebagai sebuah *platform* elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik dalam membuat objek atau lingkungan yang interaktif.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi perancangan, pembuatan perangkat keras dan pembuatan perangkat lunak. Perangkat lunak yang dibuat terdiri dari dua bagian. Bagian pertama adalah program sederhana untuk menguji tiap bagian dari perangkat keras yang telah dibuat, bagian kedua berfungsi sebagai pengirim data dari *smartphone*. Pengujian alat dan aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi – fungsi yang telah direncanakan bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian alat juga berguna untuk mengetahui tingkat kinerja dan fungsi tersebut. Setelah melakukan pengujian terhadap alat dan aplikasi dapat diambil kesimpulan, yaitu telah dibuat model sistem buka tutup pintu pagar menggunakan mikrokontroler arduino uno, alat sistem buka tutup pintu pagar dapat berjalan ketika menerima perintah dari *smartphone* android, motor dapat berputar ketika bluetooth alat dengan *smartphone* saling terkoneksi, jangkauan terjauh yang didapat pada kondisi di ruang terbuka dan tertutup adalah 30 meter.

Kata kunci : *Arduino, Open Source, Android, Smartphone*

1. Pendahuluan

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Dimana segala hal yang banyak diterapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mesin ataupun elektronika, sehingga pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan mudah tanpa harus membuang tenaga dan dapat mempersingkat waktu. Berbagai alat rumah tangga hingga alat kerja kantor menggunakan alat elektronik sehingga pekerjaan manusia jauh lebih ringan dan mudah. Sebagai salah satu contoh pemanfaatan telepon genggam android yang dimanfaatkan sebagai alat pengontrol membuka dan menutup pintu pagar, dengan adanya sistem ini dapat memudahkan dalam membuka dan menutup tanpa bersusah payah mendorong ataupun menarik pintu pagar yang banyak menghabiskan waktu dan tenaga. Sedangkan bagi orang yang berada di dalam

mobil dan didalam rumah merasa enggan beranjak keluar hanya untuk membuka pintu yang dirasa kurang efisiensi waktu dan tenaga. Hal tersebut meskipun terlihat sepele ternyata juga bisa membuat orang repot setiap harus membuka dan menutup pintu pagar rumah. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pengendali pintu pagar dengan menggunakan sistem buka tutup pintu pagar menggunakan telepon genggam android.

Salah satu kemudahan yang dimiliki oleh pintu pagar ini adalah sistem kendali buka tutup pintu pagar dengan telepon genggam android, dengan menekan tombol ataupun perintah suara pada ponsel android pagar akan membuka sehingga kita tidak perlu untuk menarik dan mendorongnya karena ada mekanisme yang dipasangkan pada pagar.

2. Landasan Teori

2.1. Arduino Uno

Arduino didefinisikan sebagai sebuah *platform* elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik dalam membuat objek atau lingkungan yang interaktif.

Arduino sebagai sebuah *platform* komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada *board input output* sederhana, yang dimaksud dengan *platform* komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan merespons situasi dan kondisi.

Pada Gambar 2.1 dapat dilihat sebuah papan Arduino dengan beberapa bagian komponen didalamnya.



Gambar 1. Hardware Arduino

Pada *hardware* arduino terdiri dari 20 pin yang meliputi:

- a. 14 pin IO Digital (pin 0–13)
Sejumlah pin digital dengan nomor 0–13 yang dapat dijadikan *input* atau *output* yang diatur dengan cara membuat program IDE.
- b. 6 pin Input Analog (pin 0–5)
Sejumlah pin analog bernomor 0–5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.
- c. 6 pin Output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11)
Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin *output analog* dengan cara membuat programnya pada IDE.

Papan Arduino Uno dapat mengambil daya dari USB *port* pada komputer dengan menggunakan USB *charger* atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC adapter dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat *power supply* yang melalui AC adapter, maka papan Arduino akan mengambil daya dari USB *port*. Tetapi apabila diberikan daya melalui AC adapter secara

bersamaan dengan USB *port* maka papan Arduino akan mengambil daya melalui AC adapter secara otomatis.

2.2 Bluetooth

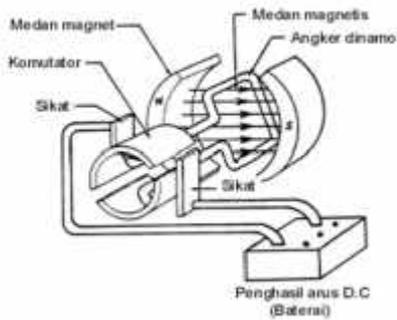
Bluetooth adalah Sebuah teknologi *wireless* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara dengan jarak jangkauan terbatas. *Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antar *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas.

Sistem *bluetooth* terdiri dari sebuah *radio transceiver*, *baseband link management* dan *control*, *baseband (processor core, SRAM, UART, PCM USB interface)*, *flash* dan *voice code*, sebuah *link manager*, *baseband link controller* menghubungkan perangkat keras ke *radio baseband processing* dan layer protokol fisik. *Link manager* melakukan aktivitas-aktifitas protokol tingkat tinggi seperti melakukan *link setup*, autentikasi dan konfigurasi.

2.3 Motor dc

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan,dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.

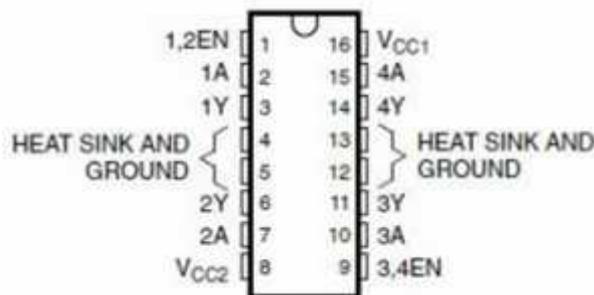


Gambar 2. Motor D.C Sederhana

Catu tegangan dc dari baterai menuju ke lilitan melalui sikat yang menyentuh komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar di antara medan magnet.

2.4 IC L293D

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai *driver* motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan *driver* IC L293D dapat dihubungkan ke *ground* maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam *driver* L293D sistem *driver* yang digunakan adalah totem pool. Dalam 1 unit *chip* IC L293D terdiri dari 4 buah *driver* motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap *driver*-nya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat *driver H-bridge* untuk 2 buah motor DC.



Gambar 3. Konstruksi pin *driver* motor DC IC L293D

2.5 Modul HC-05

HC-05 Adalah sebuah modul *Bluetooth* SPP (*Serial Port Protocol*) yang mudah digunakan untuk komunikasi *serial wireless* (nirkabel) yang mengkonversi *port serial* ke *Bluetooth*. HC-05 menggunakan modulasi *bluetooth* V2.0 + EDR (*Enhanced Data Rate*) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz.

Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan *Communication mode*. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan *Communication mode* berfungsi untuk melakukan komunikasi *bluetooth* dengan piranti lain.

2.6 Limit Switch

Saklar batas atau *limit switch (LS)* merupakan saklar yang dapat dioperasikan secara otomatis maupun non otomatis. *Limit switch* yang bekerja secara otomatis adalah jenis *limit switch* yang tidak mempertahankan kontak, sedangkan *limit switch* yang bekerja non-otomatis adalah *limit switch* yang tidak mempertahankan kontak. Kontak - kontak dalam *limit switch* sama seperti kontak - kontak yang terdapat pada tombol tekan, yaitu mempunyai kontak *Normally Open (NO)* dan kontak *Normally Closed (NC)*. *Limit switch* yang tidak mempertahankan kontak akan bekerja apabila ada benda yang menekan rollernya, sehingga kedudukan kontak NO menjadi NC dan kontak NC menjadi NO. jika benda sudah diangkat, roller dari *limit switch* keposisi semula, demikian pula kedudukan kontak - kontakannya.

2.7 Android

Secara umum pengertian Android adalah suatu *software* (perangkat lunak) yang berbasis Linux untuk telepon seluler dan komputer tablet yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti. Android SDK menyediakan alat dan API yang diperlukan untuk memulai pengembangan aplikasi pada *platform*. Android menggunakan bahasa pemrograman Java, yaitu kode Java yang terkompilasi dengan data dan *file resources* yang dibutuhkan aplikasi dan digabungkan oleh aapt tools menjadi paket Android. File tersebut ditandai dengan *ekstensi* .apk. File inilah yang didistribusikan sebagai aplikasi dan diinstall pada perangkat *mobile*.

Telepon seluler atau HP pertama yang memakai sistem operasi Android adalah HTC Dream, yang dirilis pada tanggal 22 Oktober 2008. pada penghujung tahun 2009 diperkirakan di dunia ini paling sedikit terdapat 18 jenis telepon seluler yang menggunakan Android.

2.8 App Inventor

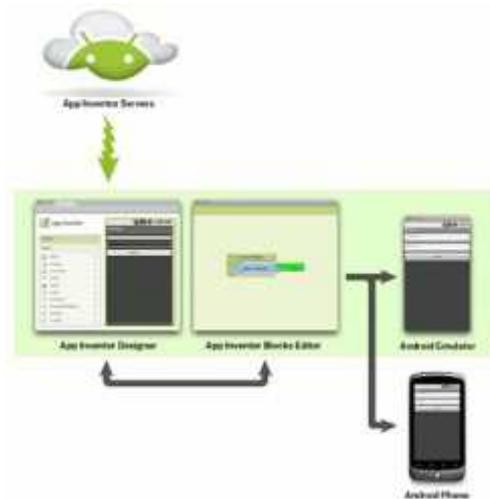
App Inventor untuk android adalah aplikasi yang disediakan oleh google dan sekarang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*.

App Inventor memungkinkan setiap orang (termasuk orang - orang yang tidak mempunyai *basic programming*) untuk membuat aplikasi

perangkat lunak untuk sistem operasi android. *App Inventor* menggunakan *interface* grafis yang memungkinkan pengguna untuk *drag-and-drop* sebuah objek visual untuk menciptakan aplikasi yang dapat berjalan pada sistem android yang pada saat ini dipakai oleh banyak perangkat *handphone*.

Aplikasi *App Inventor* ini harus diakses secara *online* pada sebuah web *browser*. *App Inventor* memiliki 2 komponen utama yaitu :

1. *The App Inventor Designer* adalah aplikasi dimana pengguna melakukan perancangan *interface* untuk aplikasi yang akan dibangun.
2. *The App Inventor Block Editor* adalah aplikasi dimana pengguna merakit blok program yang menentukan bagaimana komponen harus bersikap. Anda merakit program visual, potongan pas disusun seperti potongan – potongan *puzzle*.



Gambar 4. Skema pengembangan menggunakan *App Inventor*

2.9 Voice Recognition

Voice/Speech recognition atau biasa kita kenal dengan pengenalan pola suara adalah suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan komputer untuk menerima masukan berupa kata atau yang diucapkan. Teknologi ini memungkinkan suatu perangkat untuk mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan dengan cara digitalisasi kata dan mencocokkan sinyal digital tersebut dengan suatu pola tertentu yang tersimpan dalam suatu perangkat. Kata-kata yang diucapkan diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka yang kemudian disesuaikan dengan kode-kode tertentu untuk mengidentifikasi kata-kata tersebut.

Voice recognition dibagi menjadi dua jenis, yaitu *speech recognition* dan *speaker recognition*. *Speech recognition* adalah proses identifikasi suara

berdasarkan kata yang diucapkan. Parameter yang dibandingkan ialah tingkat penekanan suara yang kemudian akan dicocokkan dengan *template database* yang tersedia. Sedangkan sistem pengenalan suara berdasarkan orang yang berbicara dinamakan *speaker recognition*.

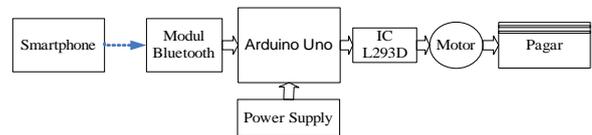
3. Metode

3.1 Alat dan bahan :

1. 1 buah Modul Arduino Uno R3
2. 1 buah IC L293D
3. 1 buah Motor dc
4. 1 buah Modul HC-05
5. 1 buah *smartphone* oppo joy
6. 1 buah Limit Switch
7. 1 buah Prototipe pintu pagar

3.2 Block Diagram

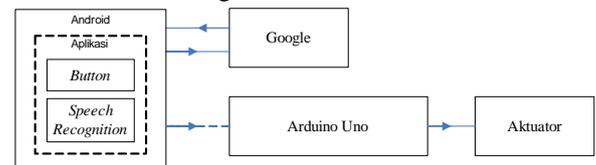
Block diagram perancangan sistem ini berdasarkan 2 variabel yang terdiri dari variabel *input* dan variabel *output*. Variabel *input* adalah variabel yang di *set* sesuai dengan *input* dari *smartphone* baik dari menu perintah *button* ataupun *speech recognition*. Variabel *output* meliputi nilai hasil proses inialisasi data dari mikrokontroler arduino uno yang akan dikirim kepada *driver* IC L293D untuk mengatur gerakan pada motor DC.



Gambar 5. *block diagram* perangkat keras

3.3 Input

Perangkat lunak yang dibuat untuk sistem ini terdiri dari dua bagian besar yaitu program untuk menerima dan mengirim data,



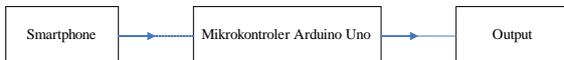
Gambar 6. alur *input* sistem

User melakukan *input* dari suara pada telepon genggam berbasis android. Setelah itu android akan melakukan komunikasi dengan *server Google* untuk melakukan pengecekan *input* suara. Berikutnya android mengolah data yang didapat dari *server Google* kemudian mengirimkan perintah ke

mikrokontroler arduino uno. Data yang dikirimkan dari *smartphone* melalui *bluetooth* adalah data *serial*, data tersebut diolah oleh mikrokontroler Arduino Uno kemudian dikirimkan ke *driver* L293D sebagai penggerak motor untuk mengatur sistem kontrol pintu pagar.

3.4 Output

Output utama yang dihasilkan dari sistem kontrol pintu pagar menggunakan *smartphone* adalah gerakan pada motor untuk mengatur sistem kontrol pintu pagar.



Gambar 7. Alur Input dan Output

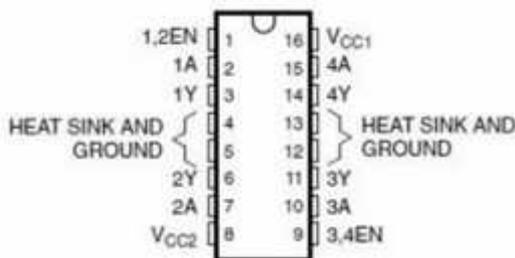
3.5 Rangkaian Catu Daya

Rangkaian ini terdiri dari transformator yang berfungsi mengubah tegangan dari AC ke DC. Fungsi lainnya yaitu menurunkan tegangan dari 220 V ke AC 5 V DC. Jadi secara garis besar fungsi rangkaian catu daya adalah untuk menurunkan tegangan dari 220 V AC ke 5 V DC serta menstabilkan tegangannya.

3.6 Motor dc

Motor DC ini digunakan untuk menggerakkan pintu pagar. Gerakan motor DC ini dapat diatur dengan pemberian data pada IC L293D sebagai *driver* motor DC.

3.7 IC L293D



Gambar 8. Pin Out IC L293D

L293D yaitu berupa IC yang mempunyai 16 pin. IC L293D merupakan *driver* sebagai pengontrol motor DC. Yang mana dapat menggerakkan 2 motor sekaligus. Tegangan yang diberikan pada L293D yaitu sebesar 5 volt DC. Adapun pin out dari *driver* L293D dapat dilihat pada gambar 3.5.

3.8 Pemilihan Arduino

Untuk perangkat arduino digunakan Arduino Uno. Pemilihan ini didasarkan pada board Arduino Uno sudah dapat mendukung ADC, komunikasi serial, serta memiliki pin tegangan yang dibutuhkan oleh modul *bluetooth*.



Gambar 9. Board Arduino Uno

Spesifikasi Arduino Uno:

- Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328
- Beroperasi pada tegangan 5V
- Tegangan input 7 – 12V 24
- Memiliki 14 pin digital input/output
- Memiliki 6 pin analog
- Flash Memory 32 KB pada ATmega328 dengan 2 KB digunakan untuk bootloader
- SRAM 2KB pada ATmega 328
- EEPROM 1KB pada ATmega 328

3.9 Penginstalan Arduino ke Komputer

Untuk melakukan pemrograman pada papan Arduino, disarankan untuk men-*download* IDE Arduino terlebih dahulu yang dapat diperoleh dari situs: www.arduino.cc/en/Main/Software. Dan kemudian pilih versi yang tepat untuk sistem operasi komputer yang digunakan.

Setelah melakukan *download*, lakukanlah proses *uncompress* dengan cara melakukan *double-click* pada *file* tersebut. Proses ini secara otomatis akan membuat suatu *folder* yang bernama *arduino-[version]*, contohnya seperti *arduino-0012*.

Setelah melakukan penginstalan IDE Arduino pada komputer, tahap selanjutnya adalah harus melakukan penginstalan untuk *driver*. Fungsi utama penginstalan *driver* ini adalah agar komputer dapat melakukan komunikasi dengan papan Arduino melalui USB *port*.

3.10 Perancangan Perangkat Lunak

Arduino merupakan *software open source* Arduino *Integrated Development Environment (IDE)* yang digunakan untuk penulisan kode. *Software* ini dapat digunakan di Windows, Mac OS,

dan linux. *Software Arduino environment* ditulis dalam bahasa *java* dengan didasarkan pada bahasa pemrograman C.



Gambar 10. *Software Arduino*

Program utama dari *system* tersebut adalah menjalankan beberapa prosedur diantaranya dimulai dari proses inialisasi, prosedur komunikasi serial dengan perangkat lain, pengecekan *Inputan* sehingga program dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

3.11 Perancangan User Interface

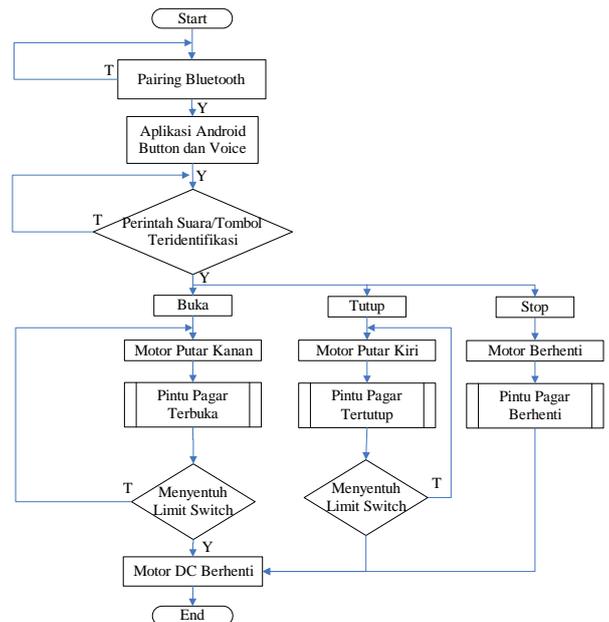
Berikut ini perancangan *User Interface* pada aplikasi android yang akan digunakan untuk mengendalikan sistem buka tutup pagar.



Gambar 12. Tampilan kendali menggunakan *Speech Recognition*

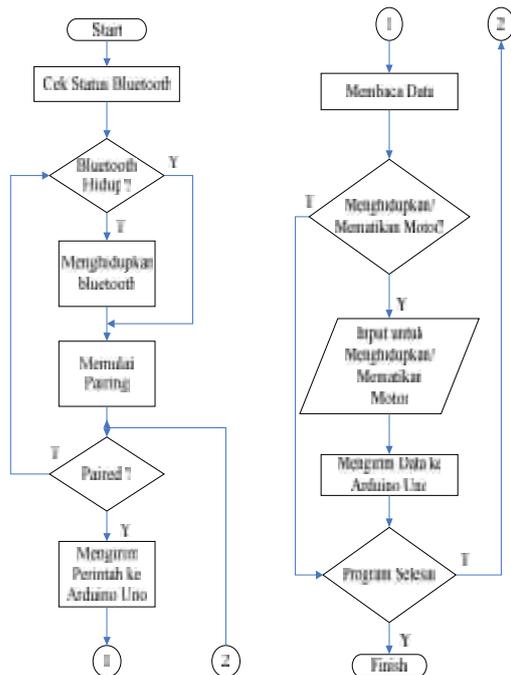
Pada menu tombol pilih perangkat *bluetooth* berfungsi sebagai pencari *adres bluetooth* yang sedang menyala untuk proses pairing data antara perangkat aplikasi ponsel dengan perangkat aplikasi *hardware* yang berada pada pintu pagar. Tombol buka berfungsi sebagai perintah untuk membuka pintu pagar, tombol tutup berfungsi sebagai perintah untuk menutup pintu dan tombol stop berfungsi sebagai penentu pemberhentian pada titik yang diinginkan. Aplikasi *speech recognition* berfungsi sebagai perintah data menggunakan *voice*/suara yang kita hasilkan untuk proses buka, tutup atau stop pada aplikasi.

3.12 Flowchart



Gambar 13. *Flowchart hardware*

Gambar 11. Tampilan kendali menggunakan *button*



Gambar 14. Flowchart aplikasi android

4. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian terhadap alat dan aplikasi dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Rancang bangun sistem buka tutup pintu pagar menggunakan mikrokontroler arduino uno yang berbasis smartphone android dapat berjalan dengan lancer.
2. Alat sistem buka tutup pintu pagar dapat berjalan ketika menerima perintah dari smartphone android.
3. Motor dapat berputar ketika bluetooth alat dengan smartphone saling terkoneksi.
4. Jangkauan terjauh yang didapat pada kondisi di ruang terbuka dan tertutup adalah 30 meter.
5. Perintah suara "BUKA" mudah dikenali oleh smartphone Android, sedangkan perintah suara "TUTUP" agak sulit dikenali karena pengucapannya mirip dengan intonasi "YOUTUBE", tetapi dicoba beberapa kali akhirnya berhasil.

5. Daftar Pustaka :

Adenegara. 2011, *Sejarah Android*, <http://aplikasiandroid.com/berita-android-2/sejarah-android-os/> [diakses pada tanggal 3 september 2014].

Amalia Khasanah. 2013. *Perancangan Aplikasi Al Qur'an Menggunakan Voice Recognition Sebagai Media Pencarian Terjemahan Al Qur'an Berbasis Android*. Amikom. Yogyakarta.

Anharku. 2010. *Bluetooth*. Komunitas eLearning IlmuKomputer.Org (<http://www.vip.net.id/ikc/ilmukomputer.org/wpcontent/uploads/2010/02/Anharku-Bluetooth.pdf>) [diakses pada tanggal 1 september 2014].

Arduino. 2012, *Arduino Uno*, <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>, [diakses pada tanggal 1 september 2014]

[Http://elektronika-dasar.web.id/komponen/driver-motor-dc-l293d/](http://elektronika-dasar.web.id/komponen/driver-motor-dc-l293d/). [diakses pada tanggal 2 september 2014].

Lucky Yuditia, Putra. 2013. *Perancangan Sistem Pengukur Suhu Menggunakan Arduino dan C#.Net*. Universitas Mercu Buana. Jakarta.

Mazadi. 2012. *Mengenal App Inventor lebih dalam*. Iki Mazadi <http://indo-android.blogspot.com> [diakses pada tanggal 15 september 2014].

Noor Hudallah. 2010. *Rancang Bangun Sistem Pneumatis Untuk Mengembangkan Modul – Modul Gerak Otomatis Sebagai Media Pembelajaran*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Pradnyadari, Anak Agung Rani. 2013. *Pengenalan Pola Suara Manusia Untuk Dapat Membedakan Jenis Gender dengan Menggunakan Metode Mel Frequency Cepstrum Computation*. Universitas Udayana. Denpasar.

Salihin. 2013. *Perkembangan Sistem Operasi Android*. Universitas Kuningan. Kuningan.

Sumanto. 1994. *Mesin Arus Searah*. Andi. Yogyakarta.

Zuhal. 1988. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Gramedia. Jakarta.