

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE KONTROL PINTU GERBANG  
OTOMATIS DENGAN SUARA BERBASIS ANDROID**



**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Diploma Tiga (D-3)  
pada Politeknik Negeri Ujung Pandang*

**Oleh:**

**Chelsea Victoria Useng      32216002**

**Nur Fitriani                      32216024**

**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2019**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Prototype Kontrol Pintu Gerbang Otomatis Dengan Suara Berbasis Android”** oleh mahasiswa:

1. Chelsea Victoria Useng : 322 16 002
2. Nur Fitriani : 322 16 024

Dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, Agustus 2019

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T.  
NIP:196404051990032002

Ir. Farchia Ulfiah, M.T.  
NIP:196908201994032003

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

Nuraeni Umar, S.T., M.T.  
NIP :196209121988032004

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Selasa, 27 Agustus 2019, Tim Penguji Sidang Tugas Akhir telah menerima dengan baik hasil Sidang Tugas Akhir oleh mahasiswa :

1. Chelsea Victoria Useng : 322 16 002
2. Nur Fitriani : 322 16 024

Dengan judul **“Rancang Bangun Prototype Kontrol Pintu Gerbang Otomatis Dengan Suara Berbasis Android”**.

Makassar, 27 Agustus 2019

### Tim Penguji Sidang Tugas Akhir

1. Nuraeni Umar, S.T., M.T. (Ketua Sidang) (.....)
2. Misnawati, S.T., M.T. (Sekretaris) (.....)
3. Airin Dewi Utami Thamrin, S.T., M.T. (Anggota) (.....)
4. Yedi George Y. L., S.ST., M.T. (Anggota) (.....)
5. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T. (Pembimbing I) (.....)
6. Ir. Farchia Ulfiah, M.T. (Pembimbing II) (.....)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan, pengetahuan, keterampilan, serta pengalaman yang senantiasa diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “**Rancang Bangun Prototype Kontrol Pintu Gerbang Otomatis Dengan Suara Berbasis Android**”.

Penulisan laporan ini merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa untuk memperoleh gelar Diploma III (D-3) Teknik Telekomunikasi di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Penulis juga meminta maaf sebesar-besarnya kepada semua pihak, jika selama perancangan alat tugas akhir hingga penyusunan laporan ini ada hal yang tak berkenan yang penulis lakukan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, Sang Maha Pencipta yang telah memberikan limpahan anugerah dan lindungan pada hamba-Nya.
2. Orang tua kami yang telah memberikan dukungan dan semangat yang besar kepada kami.
3. Bapak **Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si, Ph.D.** selaku direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Ibu **Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T.** selaku ketua jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Ujung Pandang serta sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir kami.
5. Ibu **Nuraeni Umar, S.T., M.T.** selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
6. Ibu **Ir. Farchia Ulfiah, M.T.** selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir kami.
7. Ibu **Airin Dewi Utami Thamrin, S.T., M.T.** selaku Wali Kelas 3A Teknik Telekomunikasi.

8. Seluruh staff pengajar Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membimbing dan memberikan materi perkuliahan kepada penulis.
9. Rekan-rekan mahasiswa dan juga rekan diluar kampus, khususnya 3A Telkom dan seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari terdapat banyak keterbatasan dalam laporan ini. Maka dari itu penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun demi menyempurnakan laporan ini dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Makassar, 21 Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENERIMAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Ruang Lingkup Perancangan.....	2
1.4 Tujuan Perancangan .....	2
1.5 Manfaat Perancangan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Arduino Nano.....	4
2.2 Mikrokontroler ATmega328.....	6
2.3 Bluetooth.....	7
2.3 Modul Bluetooth HC-05 .....	8
2.4 Motor DC .....	8
2.5 Motor Driver L298N .....	9
2.6 Limit Switch.....	10
2.7 App Inventor .....	11
2.8 Speech Recognition.....	12
2.8.1 Jenis-Jenis Pengenalan Ucapan.....	12
2.8.2 PrinsipKerja Speech Recognizer.....	13
2.8.3 Tahapan Ekstraksi Pengenalan Ucapan Berdasarkan <i>Hidden Markov Model</i> (HMM) .....	14

<b>BAB III METODE PERANCANGAN</b>	16
3.1 Lokasi dan Waktu Perancangan	16
3.2 Alat dan Bahan Perancangan	16
3.3 Tahap Perancangan	17
3.3.1 Studi Literature	17
3.3.2 Identifikasi Masalah	18
3.4 Prosedur Rancang Bangun	18
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> )	19
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> )	19
3.4.3 Perancangan pada Mikrokontroler	20
3.4.4 Perancangan Aplikasi pada <i>Smartphone</i> Android	21
3.5 Langkah Pengoperasian Alat	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	23
4.1 Tujuan Pengujian	23
4.2 Hasil Perancangan	23
4.2.1 Perakitan Alat	23
4.2.1 Tampilan Pagar Prototype	25
4.2.2 Tampilan pada Aplikasi	26
4.3 Pengujian dan Analisa Alat	27
4.3.1 Pengujian Alat tanpa Penghalang dan dengan Penghalang	27
4.3.2 Pengujian Alat dalam Mengatur Kecepatan Motor	28
4.3.3 Pengujian Tegangan Output pada IC L298N	30
<b>BAB V PENUTUP</b>	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	32
<b>LAMPIRAN</b>	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Nano .....	4
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Arduino Nano .....	6
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin ATmega 328 .....	7
Gambar 2.4 Motor DC Sederhana.....	9
Gambar 2.5 IC Motor Driver L298N .....	10
Gambar 2.6 Skema pengembangan menggunakan <i>App Inventor</i> .....	11
Gambar 2.7 Prinsip Kerja <i>Speech Recognizer</i> .....	13
Gambar 2.8 Tahapan ekstraksi pengenalan ucapan berdasarkan <i>Hidden Markov Model</i> .....	15
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> prosedur rancang bangun.....	18
Gambar 3.3 Blok diagram perancangan <i>software</i> .....	19
Gambar 3.2 Blok diagram perancangan <i>hardware</i> .....	19
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> perancangan pada mikrokontroler .....	20
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> perancangan aplikasi pada <i>smartphone</i> berbasis android	21
Gambar 4.1 Tampilan Perakitan Alat pada Aplikasi Fritzing .....	23
Gambar 4.2 Tampilan <i>Box</i> Alat yang telah dirakit .....	24
Gambar 4.3 Tampilan Pagar Prototype .....	25
Gambar 4.4 Tampilan pada Aplikasi .....	26



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar komponen yang digunakan rancang bangun prototype alat pengontrol gerbang otomatis dengan suara berbasis android.....	16
Tabel 3.2 Daftar alat yang digunakan rancang bangun prototype alat pengontrol gerbang otomatis dengan suara berbasis android .....	17
Tabel 4.1 Pengkabelan komponen <i>Arduino Nano</i> , Modul IC L298N, Modul Bluetooth HC-05, dan Motor DC .....	24
Tabel 4.2 Hasil pengujian alat tanpa penghalang.....	27
Tabel 4.3 Hasil pengujian alat dengan penghalang.....	27
Tabel 4.4 Hasil pengujian alat pada osiloskop dalam mengatur kecepatan perputaran motor.....	28
Tabel 4.5 Hasil pengujian tegangan output pada IC L298N .....	30

## SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Chelsea Victoria Useng                      32216002
2. Nur Fitriani                                      32216024

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Rancang Bangun Prototype Kontrol Pintu Gerbang Otomatis Dengan Suara Berbasis Android**” merupakan gagasan dan hasil karya kami sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan kami tersebut diatas tidak benar, kami siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 21 Agustus 2019

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Chelsea Victoria Useng  
NIM: 32216002

Nur Fitriani \_\_\_\_  
NIM: 32216024

## RINGKASAN

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan pengontrol pintu gerbang yang dapat dikendalikan dengan suara manusia melalui *smartphone* berbasis android dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Nano, sehingga memberikan kemudahan dalam membuka dan menutup pintu gerbang.

Metodologi penelitian yang dilakukan meliputi studi literatur, identifikasi masalah, perancangan sistem, dan pengujian sistem. Studi literatur ialah mencari data serta informasi yang relevan dengan alat yang akan dibuat melalui media cetak maupun elektronik. Adapun identifikasi masalah yang mungkin akan dihadapi dalam proses perancangan dan pembuatan alat ini yaitu menguji keseluruhan rangkaian, membuat program pada Arduino Nano dan aplikasi Android, dan melakukan uji fungsionalitas. Dalam laporan ini digambarkan sistem yang akan diusulkan melalui desain model data *flowchart* diagram.

Hasil rancang bangun prototype kontrol pintu gerbang otomatis dapat diketahui bahwa sistem kontrol gerbang pagar melalui suara mampu memberikan kemudahan serta mengefisienkan waktu dan tenaga dalam membuka dan menutup pintu gerbang.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam hidup manusia. Dalam kehidupan sehari-hari telah banyak diterapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mesin, elektronika maupun telekomunikasi, pekerjaan manusia jauh lebih ringan dan mudatanpa harus membuang tenaga dan mempersingkat waktu. Salah satu contohnya yaitu pemanfaatan *Voice Recognition* sebagai alat pengontrol pintu gerbang. Dengan adanya pintu gerbang otomatis ini, dapat memudahkan dalam membuka dan menutup tanpa bersusah payah mendorong ataupun menggeser pintu gerbang.

Berdasarkan permasalahan diatas dalam proyek akhir ini akan direalisasikan sebuah perangkat elektronika yang berbasis android yang mengirimkan data berupa voice ke *Google Voice Recognition* yang akan mengolah logika suara kemudian mengirimkan data yang telah diolah ke mikrokontroler dengan *password* untuk mengontrol pintu gerbang, kemudian pada alat ini akan ditambahkan berupa simbol yang berfungsi sebagai *password* tidak terlihat yang akan dikirimkan dari aplikasi pada *smartphone*. Sehingga apabila seseorang mencoba untuk membuat aplikasi yang serupa, tidak dapat mengakses pintu gerbang karena mikrokontroler telah di-set untuk dapat menerima perintah, apabila perintah atau password tersebut dikenali oleh mikrokontroler dan aplikasi mengirim simbol tertentu sebelum dan setelah password diucapkan. Secara logika dapat dibayangkan apabila kita tidak perlu repot membuka ataupun menutup pintu gerbang cukup dengan mengatakan "*password*", maka pintu akan terbuka untuk anda secara otomatis.

Oleh karena itu perancangan alat ini dapat diaplikasikan untuk membuka pintu secara otomatis ini diharapkan dapat melengkapi kebutuhan manusia akan fasilitas kenyamanan pada pintu-pintu masuk.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang sistem pengontrol pintu gerbang yang dapat dikendalikan dengan suara manusia melalui *smartphone*.
- 2) Bagaimana merancang software sistem kontrol pembuka dan penutup gerbang yang dapat diakses melalui *smartphone* android.

## 1.3 Ruang Lingkup Perancangan

Untuk mempermudah dan memudahkan penulisan, dibatasi ruang lingkup penulisan pada rancang bangun alat pengontrol gerbang otomatis yaitu sebagai berikut:

- 1) Software pengontrol pada *smartphone* yang digunakan merupakan aplikasi yang akan dirancang oleh mahasiswa dengan menggunakan *app inventor*.
- 2) Jarak maksimal untuk dapat mengakses pintu gerbang adalah 50 meter.
- 3) Pengenalan suara diproses oleh *Google Speech Recognition*.
- 4) Pintu gerbang yang digunakan adalah gerbang geser.
- 5) Penggerak gerbang menggunakan motor DC 12V.
- 6) Mikrokontroler yang digunakan Arduino Nano.
- 7) Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa C.

## 1.4 Tujuan Perancangan

- 1) Untuk menghasilkan pengontrol pintu gerbang yang dapat dikendalikan dengan suara manusia melalui *smartphone* berbasis android untuk memberikan kemudahan dan keamanan dalam membuka dan menutup pintu gerbang.
- 2) Untuk menghasilkan sistem kontrol pembuka dan penutup gerbang rumah menggunakan mikrokontroler Arduino Nano.

## **1.5 Manfaat Perancangan**

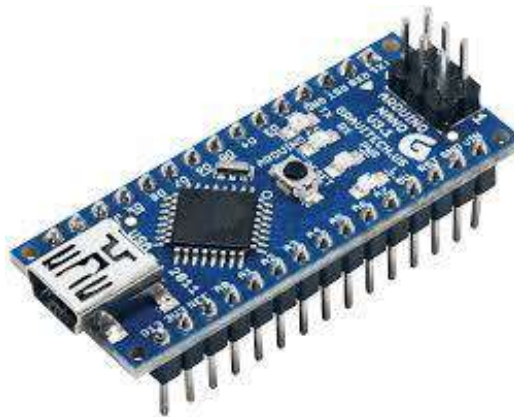
- 1) Menambah pengetahuan serta wawasan dalam bidang teknik elektro khususnya dalam bidang telekomunikasi.
- 2) Memudahkan dalam membuka dan menutup gerbang.
- 3) Mengefisienkan waktu dalam membuka dan menutup gerbang.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Arduino Nano**

Arduino merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembang, tetapi merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memori mikrokontroler. Bentuk sebuah arduino nano ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Nano

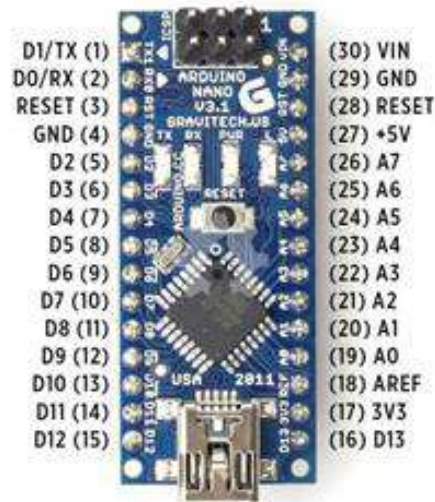
Arduino Nano adalah salah satu board mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau Atmega 16 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.

Konfigurasi pin Arduino Nano. Arduino Nano memiliki 30 Pin. Berikut Konfigurasi pin Arduino Nano.

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya digital.
2. GND merupakan pin ground untuk catu daya digital.
3. AREF merupakan Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
4. RESET merupakan Jalur LOW ini digunakan untuk mereset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino
5. Serial RX (0) merupakan pin sebagai penerima TTL data serial.
6. Serial TX (1) merupakan pin sebagai pengirim TT data serial.
7. External Interrupt (Interupsi Eksternal) merupakan pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
8. Output PWM 8 Bit merupakan pin yang berfungsi untuk `dataanalogWrite()`.
9. SPI merupakan pin yang berfungsi sebagai pendukung komunikasi.
10. LED merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang diset bernilai HIGH, maka LED akan menyala, ketika pin diset bernilai LOW maka LED padam. LED Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano.
11. Input Analog (A0-A7) merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi `analogReference()`.



Konfigurasi pin sebuah arduino nano ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Arduino Nano

## 2.2 Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya.

Mikrokontroler ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (Reduce Instruction Set Computer) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (Completed Instruction Set Computer).

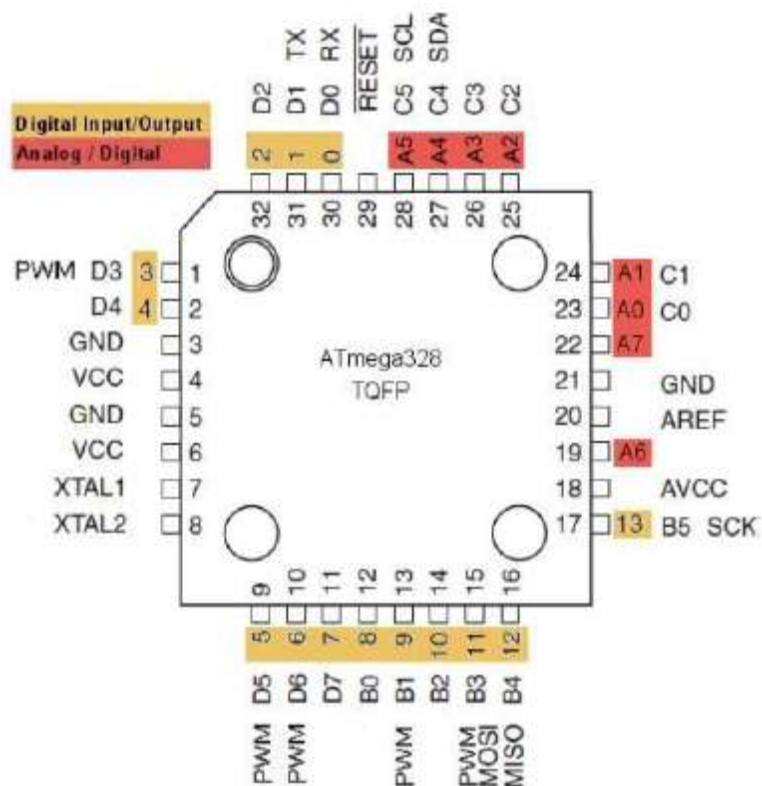
Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain :

1. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
2. 32 x 8-bit register serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
4. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
5. Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi

permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.

6. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
7. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
8. Master / Slave SPI Serial interface.

Konfigurasi pin sebuah ATmega 328 ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin ATmega 328

## 2.3 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-aktivitas protokol tingkat tinggi seperti melakukan link setup, autentikasi dan konfigurasi.

### 2.3 Modul Bluetooth HC-05

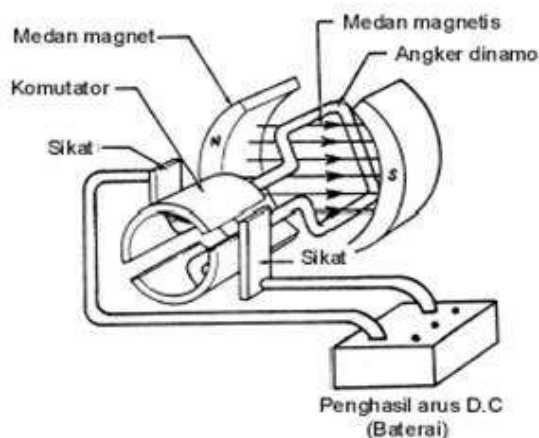
HC-05 Adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (*Enhanced Data Rate*) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4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

### 2.4 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 motormotor 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.

Rangkaian dari sebuah motor DC sederhana ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Motor DC 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.

## 2.5 Motor Driver L298N

L298 adalah IC yang dapat digunakan sebagai *driver* motor DC. IC ini menggunakan prinsip kerja *H-Bridge*. Tiap *H-Bridge* dikontrol

menggunakan level tegangan TTL yang berasal dari *output* mikrokontroler. L298 dapat mengontrol 2 buah motor DC. Tegangan yang dapat digunakan untuk mengendalikan robot bisa mencapai tegangan 46 VDC dan arus 2 A untuk setiap kanalnya. Berikut ini bentuk IC L298 yang digunakan sebagai motor *driver*.

Pengaturan kecepatan kedua motor dilakukan dengan cara pengontrolan lama pulsa aktif (mode PWM – *Pulse Width Modulation*) yang dikirimkan ke rangkaian *driver* motor oleh pengendali (mikrokontroler *basic stamp*). *Dutycycle* PWM yang dikirimkan menentukan kecepatan putar motor DC.

IC Motor Driver L298N ditunjukkan pada gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5 IC Motor Driver L298N

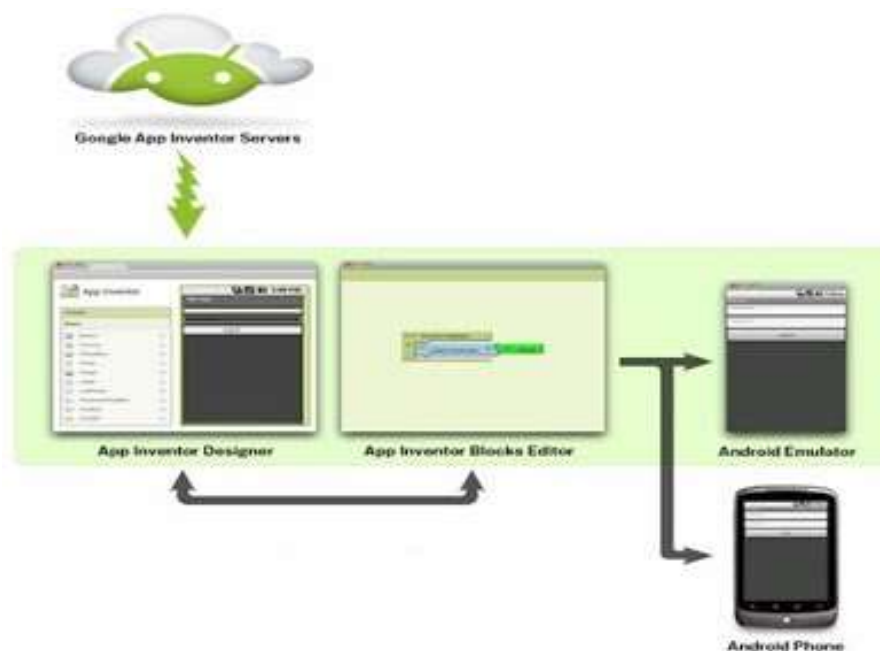
## 2.6 Limit Switch

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 – kotak yang terdapat pada tombol tekan, yaitu memunyai 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 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 Blocks 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*.

Skema pengembangan dalam menggunakan *App Inventor* ditunjukkan pada gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2.6 Skema pengembangan menggunakan *App Inventor*

## 2.8 Speech Recognition

*Speech recognition* 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. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi sebagai sebuah komando untuk melakukan suatu pekerjaan teknologi, misalnya penekanan tombol pada telepon genggam yang dilakukan secara otomatis dengan perintah suara.

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

### 2.8.1 Jenis-Jenis Pengenalan Ucapan

Berdasarkan kemampuan dalam mengenal kata yang diucapkan, terdapat 5 jenis pengenalan kata, yaitu:

1. Kata-kata yang terisolasi

Proses pengidentifikasian kata yang hanya dapat mengenal kata yang diucapkan jika kata tersebut memiliki jeda waktu pengucapan antar kata.

2. Kata-kata yang berhubungan

Proses pengidentifikasian kata yang mirip dengan kata-kata terisolasi, namun membutuhkan jeda waktu pengucapan antar kata yang lebih singkat.

3. Kata-kata yang berkelanjutan

Proses pengidentifikasian kata yang sudah lebih maju karena dapat mengenal kata-kata yang diucapkan secara berkesinambungan dengan jeda waktu yang sangat sedikit, sehingga pengguna perangkat ini dapat mengucapkan kata-kata secara natural.

4. Kata-kata spontan

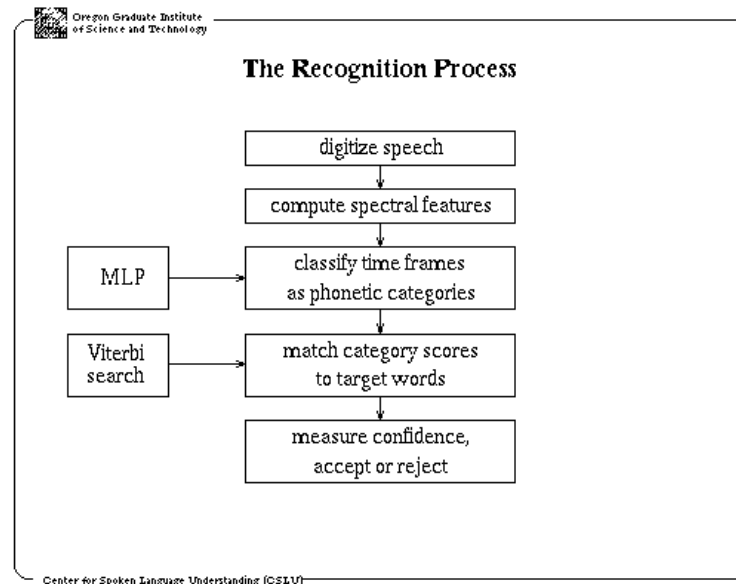
Proses pengidentifikasian kata yang dapat mengenal kata/kalimat yang diucapkan secara spontan.

5. Verifikasi atau identifikasi suara

Proses pengidentifikasian kata yang tidak hanya mampu mengenal kata, namun juga mengidentifikasi siapa yang berbicara.

## 2.8.2 Prinsip Kerja Speech Recognizer

Blok diagram prinsip kerja *Speech Recognizer* ditunjukkan pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Prinsip Kerja *Speech Recognizer*

Alat pengenalan ucapan memiliki enam tahapan dalam prosesnya, yaitu:

1. Tahap penerimaan masukan: Masukan berupa kata-kata yang diucapkan lewat mikrofon.



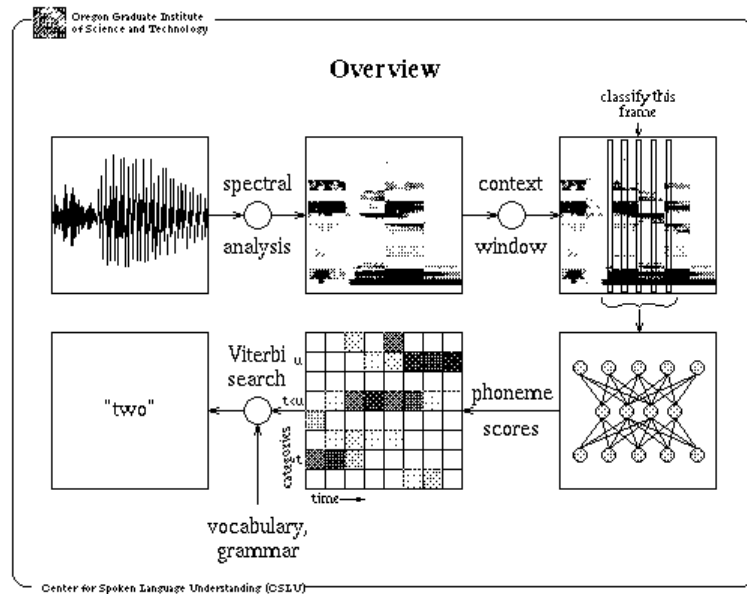
2. Tahap *Pre-filtering*: *pre-emphasis, normalization, banding*, dsb.
3. *Framing and Windowing*: Merubah data ke format yang dapat diproses, yaitu dari gelombang kontinu spektrum suara ke dalam bentuk diskrit.
4. *Filtering*: memfilter sinyal masukan dari setiap window/ frame/ frequency band
5. *Comparison and Matching* : Proses ini dilakukan berdasarkan metode Model Markov Tersembunyi atau Hidden Markov Model(HMM). Setiap elemen dari data yang terurut dikonversi ke dalam bentuk bilangan biner. Data biner tersebut nantinya akan dibandingkan dengan pola data suara dan kemudian diterjemahkan sebagai keluaran yang dapat berbentuk tulisan ataupun perintah pada perangkat.
6. Action: Alat pengenalan ucapan yang sudah memiliki sistem verifikasi/identifikasi suara akan menerjemahkan suara tersebut menjadi tulisan atau komando.

### 2.8.3 Tahapan Ekstraksi Pengenalan Ucapan Berdasarkan *Hidden Markov Model* (HMM)

1. Tahap ekstraksi tampilan: Penyaringan sinyal suara dan pengubahan sinyal suara analog ke digital.
2. Tahap pemodelan: Pembuatan suatu model HMM dari data-data yang berupa sampel ucapan sebuah kata yang sudah berupa data digital.
3. Tahap sistem pengenalan HMM: Penemuan parameter-parameter yang dapat merepresentasikan sinyal suara untuk analisis lebih lanjut.
4. Tahap perbandingan: Tahap ini merupakan tahap pencocokan data baru dengan data suara (pencocokan tata bahasa) pada pola. Tahap ini dimulai dengan proses konversi sinyal suara digital hasil dari proses ekstraksi kedalam bentuk spectrum suara yang

akan dianalisa dengan membandingkannya dengan pola suara pada basis data.

Pada gambar 2.8 menunjukkan tahapan ekstraksi pengenalan ucapan berdasarkan *Hidden Markov Model* (HMM).



Gambar 2.8 Tahapan ekstraksi pengenalan ucapan berdasarkan *Hidden Markov Model*

### **BAB III**

#### **METODE PERANCANGAN**

##### **3.1 Lokasi dan Waktu Perancangan**

Lokasi penelitian dilaksanakan di Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP), pembuatan dan pengujian prototype alat pengontrol gerbang otomatis dengan suara berbasis android dilakukan di Bengkel dan Laboratium Pengukuran Jurusan Elektro PNUP.

Adapun waktu pelaksanaan penelitian akan dimulai dari bulan Januari sampai dengan bulan Agustus 2019.

##### **3.2 Alat dan Bahan Perancangan**

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada perancangan dan pembuatan prototype alat pengontrol gerbang otomatis dengan suara berbasis android ini dapat diuraikan pada tabel 3.1 dan tabel 3.2.

Tabel 3.1 Daftar komponen yang digunakan rancang bangun prototype alat pengontrol gerbang otomatis dengan suara berbasis android

<b>No.</b>	<b>Daftar Komponen</b>	<b>Jumlah</b>
1.	Arduino Nano	1 buah
2.	Motor Driver L298N	1 buah
3.	Modul Bluetooth HC-05	1 buah
4.	Motor DC 12 Volt	1 buah
5.	Limit Switch	1 buah
6.	<i>Smartphone</i> Android	1 buah
7.	Laptop	1 buah
8.	Akrilik	Secukupnya
9.	Timah	Secukupnya
10.	Kabel Jumper	Secukupnya

Tabel 3.2 Daftar alat yang digunakan rancang bangun prototype alat pengontrol gerbang otomatis dengan suara berbasis android

No.	Daftar Alat	Jumlah
1.	Multimeter	1 buah
2.	Solder	1 buah
3.	Penghisap Timah	1 buah
4.	Gurinda	1 buah
5.	Tang Potong	1 buah
6.	Tang Jepit	1 buah
7.	Cutter Alkarik	1 buah
8.	Penggaris	1 buah

### 3.3 Tahap Perancangan

Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Studi literatur
- b. Identifikasi masalah
- c. Perancangan sistem
- d. Pengujian sistem

#### 3.3.1 Studi Literature

Dalam perancangan alat ini, langkah awal yang dilakukan adalah mencari sebanyak-banyaknya data serta informasi melalui media cetak maupun elektronik, dimana informasi tersebut harus relevan dengan alat yang akan dibuat. Referensi yang diperlukan dalam penulisan laporan ini yaitu: Arduino Nano, motor driver L298N, bluetooth serta modul bluetooth HC-05, motor DC 12V, *limit switch*, *app inventor*, serta *google voice recognition*.

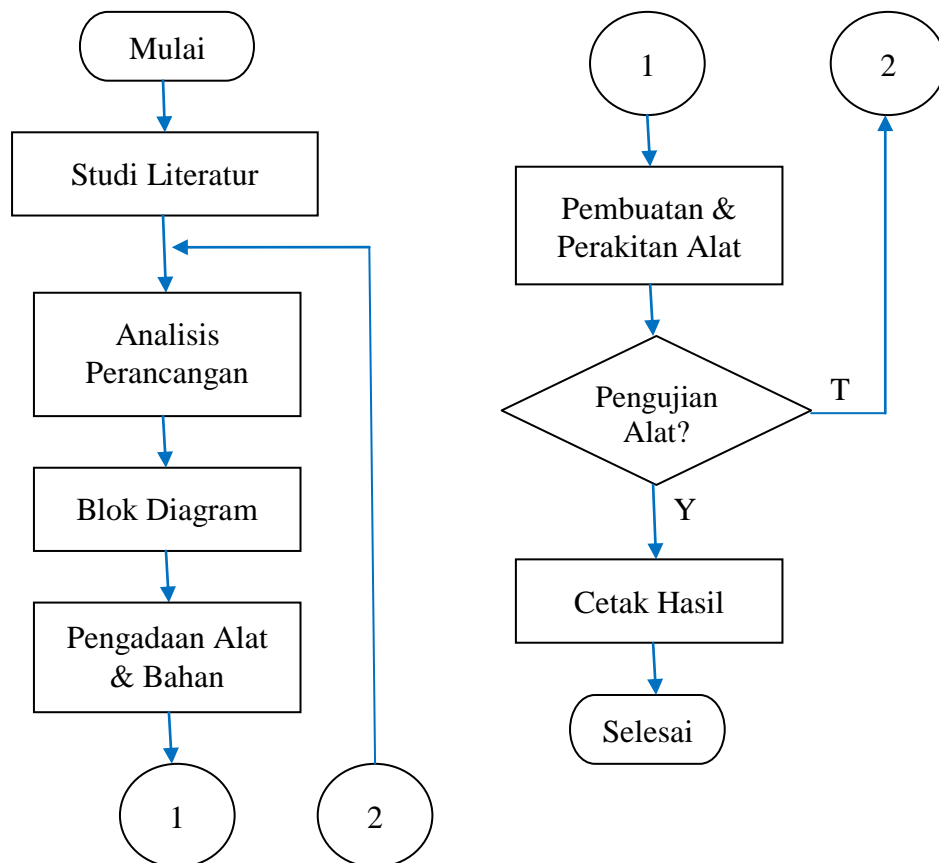
### 3.3.2 Identifikasi Masalah

Hal yang paling penting dalam perancangan ini adalah identifikasi masalah. Adapun masalah yang mungkin akan dihadapi dalam proses perancangan dan pembuatan alat ini yaitu:

- 1) Menguji keseluruhan rangkaian.
- 2) Membuat program pada Arduino Nano dan aplikasi Android.
- 3) Melakukan uji fungsionalitas

### 3.4 Prosedur Rancang Bangun

Dapat dilihat pada gambar 3.1, *flowchart* prosedur rancang bangun yang akan dilakukan.

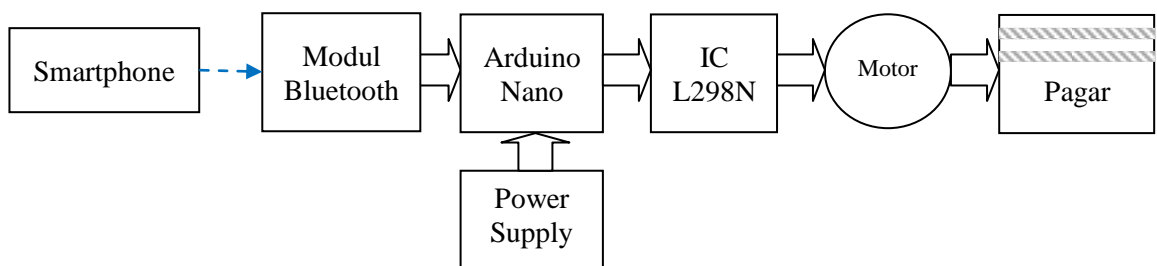


Gambar 3.1 *Flowchart* prosedur rancang bangun

### 3.4.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada perancangan sistem perangkat keras terdapat sebuah mikrokontroler Atmega328 yang dihubungkan ke beberapa komponen seperti driver L298N, modul bluetooth untuk menghubungkan rangkaian dengan aplikasi *smartphone*, dan motor DC 12 Volt.

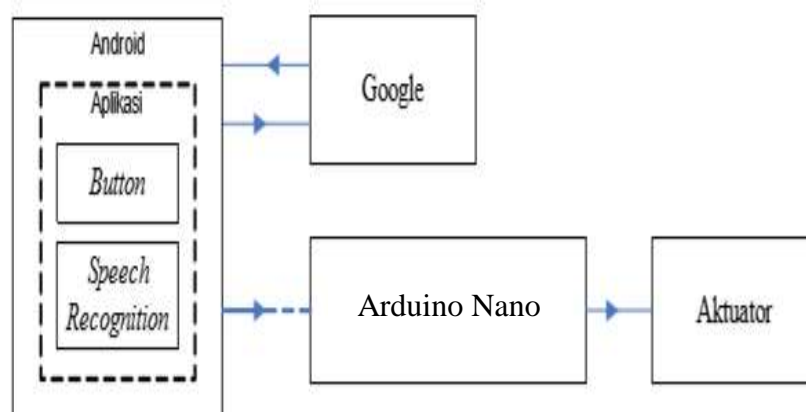
Blok diagram perancangan *hardware* ditunjukkan pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Blok diagram perancangan *hardware*

### 3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang dibuat untuk sistem ini terdiri dari dua bagian besar yaitu program untuk menerima dan mengirim data. Dapat dilihat pada gambar 3.3 merupakan blok diagram dalam perancangan *software*.



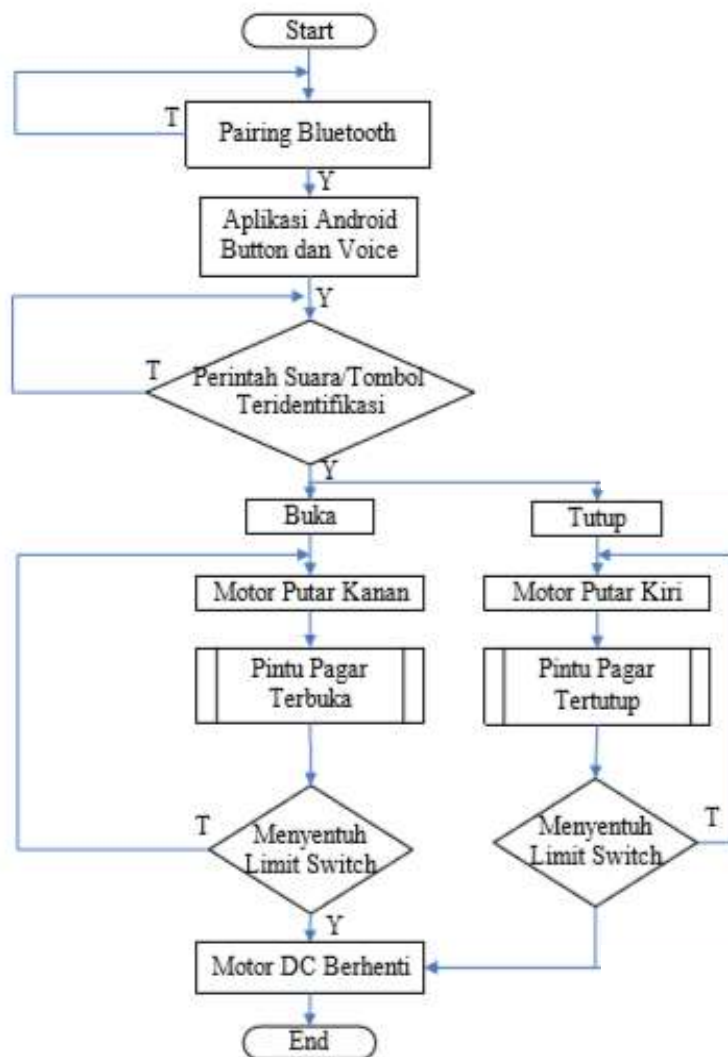
Gambar 3.3 Blok diagram perancangan *software*

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 kemikrokontroler arduino nano. Data yang dikirimkan dari *smartphone* melalui bluetooth adalah data serial, data tersebut diolah oleh mikrokontroler Arduino Nano kemudian dikirimkan ke driver L298N sebagai penggerak motor untuk mengatur sistem kontrol pintu gerbang.

### 3.4.3 Perancangan pada Mikrokontroler

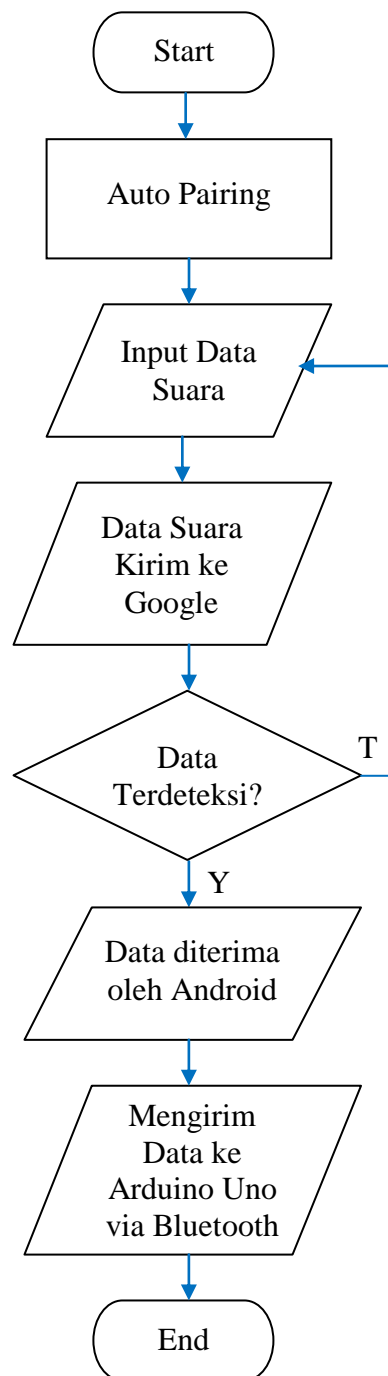
*Flowchart* perancang pada mikrokontroler ditunjukkan pada gambar 3.4



Gambar 3.4 *Flowchart* perancangan pada mikrokontroler

#### 3.4.4 Perancangan Aplikasi pada *Smartphone* Android

Dalam perancangan sistem, data analog berupa suara “password”. *Flowchart* perancangan aplikasi pada *smartphone* berbasis android ditunjukkan pada gambar 3.5 di bawah ini.



Gambar 3.5 *Flowchart* perancangan aplikasi pada *smartphone* berbasis android



### **3.5 Langkah Pengoperasian Alat**

1. Aktifkan bluetooth pada perangkat *smartphone* sebelum membuka aplikasi.
2. Buka aplikasi (Saat aplikasi dibuka bluetooth pada *smartphone* secara otomatis menyambungkan dengan alamat bluetooth HC-05 yang telah di-set pada aplikasi yang telah dibuat).
3. Lalu tekan tombol *mic* pada layar tampilan, kemudian ucapkan perintah yang telah di-set untuk mengontrol pintu gerbang.
4. Tunggu beberapa saat, pintu akan segera terbuka/tertutup sesuai perintah anda.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

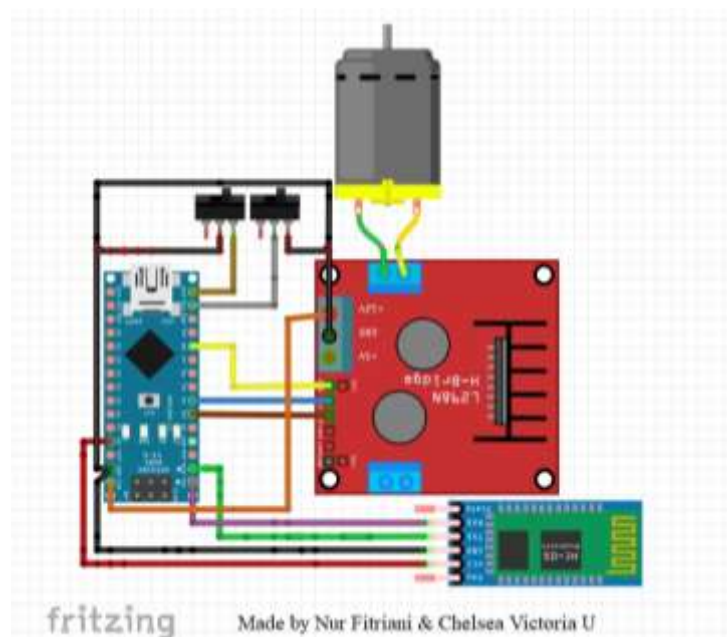
#### 4.1 Tujuan Pengujian

Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui spesifikasi dan cara kerja dari alat yang telah dibuat. Setelah melakukan pengujian akan didapatkan data-data yang digunakan untuk membahas cara kerja alat. Adapun juga pengujian ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan teknis dalam pengujian hasil keluaran alat.

#### 4.2 Hasil Perancangan

##### 4.2.1 Perakitan Alat

Penyambungan modul *Arduino Nano*, *driver L298N*, modul *Bluetooth HC-05*, dan Motor DC menggunakan kabel jumper jenis *male-to-female* dan *female-to-female*, namun pada kabel sambungan antara *Driver L298N* dengan kaki pada *Motor DC* harus disolder, agar kabel tidak akan mudah lepas saat rodamula berputar. Hasil tampilan perakitan alat ditunjukkan pada gambar 4.1 dimana telah dirancang menggunakan aplikasi Fritzing.

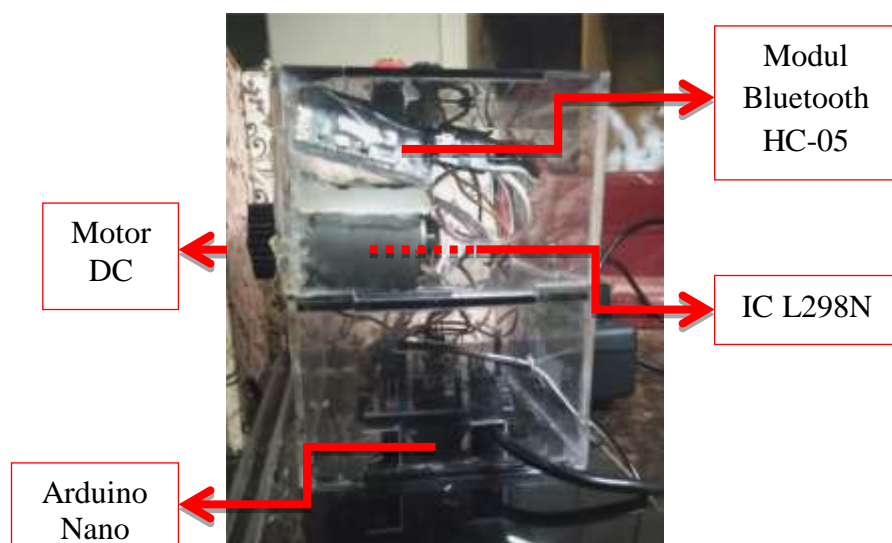


Gambar 4.1 Tampilan Perakitan Alat pada Aplikasi Fritzing

Untuk melihat pengkabelan dari modul *Arduino Nano* ke *driver L298N*, modul *Bluetooth HC-05*, dan Motor DC dapat diperhatikan pada tabel 4.1, dan tampilan *box* alat yang telah dirakit ditunjukkan pada gambar 4.2.

Tabel 4.1 Pengkabelan komponen *Arduino Nano*, Modul IC L298N, Modul Bluetooth HC-05, dan Motor DC

Arduino	L298N	Motor DC	HC-05
	Output 1	Kaki 1	
	Output 2	Kaki 2	
Pin 3	In 1		
Pin 4	In 2		
Pin 6	EnA		
Vin	+12V		
+5V			Vcc
Rx			Tx
Tx			Rx
Ground	Ground		Ground



Gambar 4.2 Tampilan *Box* Alat yang telah dirakit

#### 4.2.1 Tampilan Pagar Prototype

Untuk melakukan pengujian alat, kami membuat prototype pagar seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Pagar Prototype

Spesifikasi prototype pagar yang dirancang sebagai berikut:

a) Pagar:

$$P = 13,5 \text{ cm}$$

$$L = 0,2 \text{ cm}$$

$$T = 13 \text{ cm (Dengan roda} = 13,6 \text{ cm)}$$

b) Alas:

$$P = 34,2 \text{ cm}$$

$$L = 17,5 \text{ cm}$$

$$T = 2 \text{ cm}$$

c) Tembok Depan:

- Tembok Depan I

$$P = 13,2 \text{ cm}$$

$$L = 0,4 \text{ cm}$$

$$T = 13,2 \text{ cm}$$

- Tembok Depan II

$$P = 8,5 \text{ cm}$$

$$L = 0,4 \text{ cm}$$

$$T = 13,2 \text{ cm}$$

d) Tembok Samping:

$$P = 12,5$$

$$L = 0,4 \text{ cm}$$

$$T = 13,2$$

e) Tembok Belakang:

$$P = 34 \text{ cm}$$

$$L = 0,4 \text{ cm}$$

$$T = 13,2$$

#### 4.2.2 Tampilan pada Aplikasi

Aplikasi ini dibuat menggunakan *App Inventor* oleh Google, dimana aplikasi ini dibuat untuk dapat mendeteksi suara yang diucapkan yaitu dengan menggunakan fitur *Voice Recognition* dari Google. Tampilan aplikasi yang telah dibuat ditunjukkan pada gambar 4.4 di bawah ini.



Gambar 4.4 Tampilan pada Aplikasi

### 4.3 Pengujian dan Analisa Alat

#### 4.3.1 Pengujian Alat tanpa Penghalang dan dengan Penghalang

Data hasil pengujian alat prototype pengontrol gerbang otomatis dengan suara berbasis android ini dapat dilihat pada tabel 4.3 dan tabel 4.4, dimana tabel 4.3 menunjukkan hasil pengujian alat tanpa penghalang sedangkan tabel 4.4 menunjukkan hasil pengujian alat dengan penghalang.

Tabel 4.2 Hasil pengujian alat tanpa penghalang

Jarak (m)	Keterangan
5	Sukses
10	Sukses
15	Sukses
20	Sukses
25	Sukses
30	Sukses
40	Sukses
50	Sukses

Tabel 4.3 Hasil pengujian alat dengan penghalang

Jarak (m)	Keterangan
5	Sukses
10	Sukses
15	Sukses
20	Sukses
25	Sukses
30	Sukses
40	Gagal
50	Gagal

Analisa:



Pada tabel 4.2 menunjukkan hasil uji alat tanpa penghalang berfungsi dengan baik (berhasil) dari jarak 5m sampai dengan 50m, sehingga jarak maksimal antara *smartphone* dengan alat pengontrol agar dapat diakses  $\pm 50$  m.






Sedangkan pada tabel 4.3, yaitu pengujian alat dengan penghalang, dimana penghalang yang digunakan berupa tembok dari batu bata, menunjukkan alat dapat berfungsi dengan baik dari jarak 5 m sampai dengan 30 m saja. Sehingga alat pengontrol tidak dapat diakses pada jarak selebihnya atau jarak  $> 30$  m.

#### 4.3.2 Pengujian Alat dalam Mengatur Kecepatan Motor

Data hasil pengujian alat pada osiloskop dimana kecepatan perputaran (PWM) motor diubah-ubah dapat ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.4 Hasil pengujian alat pada osiloskop dalam mengatur kecepatan perputaran motor

Duty Cycle		Hasil Output	Keterangan
Persen (%)	Angka		
25%	64		$V/div = 2V$ $T/div = 500\mu s$
50%	130		$V/div = 2V$ $T/div = 500\mu s$

			
75%	191	 	$V/div = 2V$ $T/div = 500\mu s$
100%	255	 	$V/div = 2V$ $T/div = 500\mu s$

Analisa:

PWM (*Pulse Width Modulation*) adalah suatu teknik modulasi yang mengubah lebar pulsa dengan nilai frekuensi dan amplitudo yang tetap. Untuk mengatur kecepatan aktuator pagar (motor DC) dapat dilakukan dengan mengubah PWM *duty cycle* pada *board* arduino melalui Arduino IDE.

*Duty Cycle* adalah persentasi panjang pulsa HIGH dalam satu periode sinyal. Ketika *duty cycle*-nya 0% atau sinyal LOW penuh, maka nilai analog yang dikeluarkan adalah 0V atau setara dengan GND.



Ketika *duty cycle*-nya 100% atau sinyal HIGH penuh maka sinyal yang dikeluarkan adalah 5V.

Untuk mengatur nilai *duty cycle* digunakan fungsi:

*analogWrite ({nomor pin}}, {nilai});*

Nilai pada parameter berkisar antara 0 hingga 255. Bila kita hendak mengeset *duty cycle* 75%, maka kita set nilai parameter 191 atau (75% x 255).

Pada tabel menunjukkan gelombang pwm dengan *duty cycle* 25%, 50%, 75%, 100%. Dapat pula diperhatikan bahwa semakin besar PWM *duty cycle* maka semakin lebar pulsa digital yang ditampilkan pada osiloskop dan semakin cepat putaran motor.

#### 4.3.3 Pengujian Tegangan Output pada IC L298N

Data hasil pengujian tegangan output IC L298N pada multimeter dapat ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.5 Hasil pengujian tegangan output pada IC L298N

Output	Tegangan Output (V)		
	Diam	Membuka	Menutup
Output 1	0,5 V	9,5 V	2,3 V
Output 2	0,8 V	2,3 V	9,3 V

Analisa:

Perbedaan tegangan (beda potensial) yang diberikan pada Output1 dan Output2 dilakukan untuk mengatur putaran motor searah jarum jam ataupun sebaliknya dimana pada pengaplikasiannya digunakan untuk membuka dan menutup pagar

Seperti yang dapat dilihat pada tabel 4.5 untuk membuka gerbang (putaran motor DC berlawanan arah jarum jam) maka pada Output1 diberi logika 1 yang berarti memberikan tegangan pada motor DC sebesar  $V_{in} = 9.5 \text{ V}$  dan pada Output2 diberi logika 0 atau  $V_{in} = 2.3 \text{ V}$ .

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil perancangan, pengujian hingga pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Prototype pintu gerbang yang telah dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Nano dapat dikontrol dengan suara melalui aplikasi pada android, berfungsi dengan baik dan memberikan kemudahan dalam membuka ataupun menutup pintu gerbang.
2. Jarak maksimal antara *smartphone* dan alat pengontrol agar dapat diakses yaitu  $\pm 50$  m dalam kondisi tanpa penghalang, dan  $\pm 30$  m dengan penghalang.
3. Untuk mengatur kecepatan aktuator pagar (motor DC) dapat dilakukan dengan mengatur PWM *duty cycle* pada pin PWM *board* arduino melalui Arduino IDE. Semakin besar PWM *duty cycle* maka semakin lebar pulsa digital yang ditampilkan pada osiloskop dan semakin cepat putaran motor.
4. Perbedaan tegangan (beda potensial) yang diberikan Output1 dan Output2 pada ICL298N dilakukan untuk mengatur putaran motor searah jarum jam ataupun sebaliknya yang pada pengaplikasiannya digunakan untuk membuka dan menutup pagar.

#### **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Untuk meningkatkan keamanan pada pintu pagar dapat dilakukan dengan memanfaatkan modul *Voice Recognizer* yang dapat membedakan suara manusia.
2. Menambahkan kunci ganda pada gerbang sehingga pagar tidak dapat bergerak meskipun digerakkan secara manual.
3. Menambahkan sistem keamanan cadangan yang dapat diakses ketika *smartphone* ataupun alat kontrol jarak jauh mengalami kendala.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashar Seppiawan, N. P. (2014). *Sistem Keamanan Pintu Pagar Otomatis Menggunakan Voice Recognition* . Dipetik September 20, 2018, dari Jurnal Mahasiswa TEUB:  
<http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/view/304>
- Efendi, A. A. (2016). *Belajar dan Bermain dengan MIT App Inventor*. Jakarta: MB Dev
- Mohammad Rizal Saifuddin, S. W. (2015, Februari). Pintu Pagar Otomatis dengan Kontrol Suara Berbasis Smartphone Android. *JURNAL LINK VOL 22/No. 1* , hal. 37-43.
- Roberts, R. (2011). *Google App Inventor*. Birmingham: Packt Publishing.
- Santoso, H. (2015). *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*. Jakarta: Elang Sakti.  
<http://alfains.blogspot.com/2016/02/pengenalan-ucapan-speech-recognition.html>

**L**

**A**

**M**

**P**

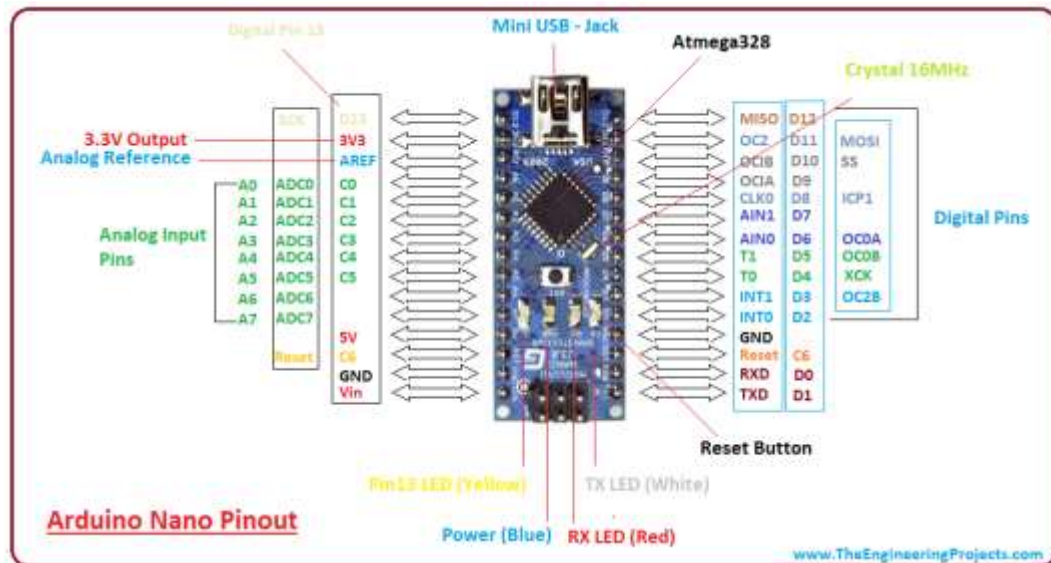
**I**

**R**

**A**

**N**

## Lampiran 1 Spesifikasi Arduino Nano



### Arduino Nano Pin Configuration:

Pin Category	Pin Name	Details
Power	<b>Vin, 3.3V, 5V, GND</b>	<b>Vin:</b> Input voltage to Arduino when using an external power source (6-12V). <b>5V:</b> Regulated power supply used to power microcontroller and other components on the board. <b>3.3V:</b> 3.3V supply generated by on-board voltage regulator. Maximum current draw is 50mA. <b>GND:</b> Ground pins.
Reset	<b>Reset</b>	Resets the microcontroller.
Analog Pins	<b>A0 – A7</b>	Used to measure analog voltage in the range of 0-5V
Input/Output Pins	<b>Digital Pins D0 - D13</b>	Can be used as input or output pins. 0V (low) and 5V (high)

Serial	Rx, Tx	Used to receive and transmit TTL serial data.
External Interrupts	2, 3	To trigger an interrupt.
PWM	3, 5, 6, 9, 11	Provides 8-bit PWM output.
SPI	10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) and 13 (SCK)	Used for SPI communication.
Inbuilt LED	13	To turn on the inbuilt LED.
IIC	A4 (SDA), A5 (SCA)	Used for TWI communication.
AREF	AREF	To provide reference voltage for input voltage.

#### Arduino Nano Technical Specifications:

<b>Microcontroller</b>	ATmega328P – 8 bit AVR family microcontroller
<b>Operating Voltage</b>	5V
<b>Recommended Input Voltage for Vin pin</b>	7-12V
<b>Analog Input Pins</b>	6 (A0 – A5)
<b>Digital I/O Pins</b>	14 (Out of which 6 provide PWM output)

<b>DC Current on I/O Pins</b>	40 mA
<b>DC Current on 3.3V Pin</b>	50 mA
<b>Flash Memory</b>	32 KB (2 KB is used for Bootloader)
<b>SRAM</b>	2 KB
<b>EEPROM</b>	1 KB
<b>Frequency (Clock Speed)</b>	16 MHz
<b>Communication</b>	IIC, SPI, USART

## Lampiran 2 Program Aduino Nano

```

Prototype_Pintu_Gerbang_Otomatis_dengan_Suara_Berbasis_Android | Arduino IDE
File Edit Sketch Tools Help

Prototype_Pintu_Gerbang_Otomatis_dengan_Suara_Berbasis_Android

#include <Arduino.h>
String cmd;
char c = 0;
int LDR1 = 11; // limit switch
int LDR2 = 12; // limit switch
int M1 = 5; // vna pin
int M2 = 6; // vna pin
int L1 = 10; // led indikator
int L2 = 9; // led indikator
int IH_1 = 4;
int IH_2 = 3;
int EM_A = 2;

boolean LDRState = 0; // nilai awal limit sw
String cmd = ""; // data serial dikirim satu persatu maka harus dikumpulkan dalam bentuk "string"
bool read = false; // membaca data perintah serial

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial) {} // menunggu serial
  Serial.println("Goodnight moon!"); // serial siap

  pinMode(LDR1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(LDR2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(IH_1, OUTPUT);
  pinMode(IH_2, OUTPUT);
  pinMode(EM_A, OUTPUT);
  pinMode(L1, OUTPUT);
  pinMode(L2, OUTPUT);
  pinMode(M1, OUTPUT);
  pinMode(M2, OUTPUT);
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) { // saat data serial tersedia
    char c = Serial.read(); // serial read akan membaca data yang dikirim per karakter
    switch (c) {
      case ' ': cmd = ""; break; // saat " " dikirim read/perintah di hentikan
      case '\n': read = true; break; // saat "\n" diterima, data serial bernilai benar
      default: cmd += c;
    }

    if (read) { // jika data serial bernilai true maka
      Serial.println(cmd); // kirim data ke void control
      read = false; // membaca data serial
    }
  }

  void control() {
    bool keys = true; // mengundi bernilai atau perintah
    while (keys) { // saat "true" maka
      LDRState = digitalRead(LDR1); // membaca keadaan limit sw
      // if (LDRState == LOW) { digitalWrite(LDR2, HIGH); } // jika limit sw di tekan, maka bernilai, perintah di hentikan dan siap menerima perintah baru
      if (cmd == "open" || LDR1 == 1) {
        digitalWrite(M1, HIGH); // vna pin
        digitalWrite(M2, HIGH); // vna pin
        digitalWrite(L1, LOW); // led 1
        digitalWrite(L2, LOW); // led 2
      } else if (cmd == "close") { digitalWrite(M1, LOW); digitalWrite(M2, LOW); digitalWrite(L1, HIGH); digitalWrite(L2, HIGH); }

      Serial.println(cmd); // serial akan mengirimkan dan menerima perintah baru
    }
  }

  void beresbuka() { // motor berhenti
    digitalWrite(EM_A, LOW);
    digitalWrite(IH_1, LOW);
    digitalWrite(IH_2, LOW);
    digitalWrite(M1, LOW);
    digitalWrite(M2, LOW);
    digitalWrite(L1, LOW);
    digitalWrite(L2, LOW);
  }

  void tutup() { // tutup gerbang
    digitalWrite(EM_A, HIGH);
    digitalWrite(IH_1, LOW);
    digitalWrite(IH_2, LOW);
    digitalWrite(M1, LOW); // vna pin untuk motor 1
    digitalWrite(M2, LOW); // vna pin motor 2
    digitalWrite(L1, HIGH); // led 1
    digitalWrite(L2, HIGH); // led 2
  }

  void buka() { // buka gerbang
    digitalWrite(EM_A, HIGH);
    digitalWrite(IH_1, HIGH);
    digitalWrite(IH_2, HIGH);
    digitalWrite(M1, HIGH);
    digitalWrite(M2, HIGH);
    digitalWrite(L1, LOW); // led 1
    digitalWrite(L2, LOW); // led 2
  }
}

// Long Name
The sketch name had to be modified.
Sketch names must start with a letter or number, followed by letters,
numbers, dashes, dots and underscores. Maximum length is 63 characters.

```



### Lampiran 3 Susunan Blok untuk *App Inventor*

