SMART HOME DENGAN *SPEECH RECOGNITION* MELALUI *BLUETOOTH* BERBASIS ANDROID

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

OLEH:

PRIYO SAPUTRA

NIM.14507134001

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

***SMART HOME* DENGAN *SPEECH RECOGNITION* MELALUI *BLUETOOTH* BERBASIS ANDROID**

Oleh

PRIYO SAPUTRA

14507134001

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing:

Untuk diuji

Yogyakarta, November 2017

Mengetahui,	Menyetujui,
Kaprodi Teknik Elektronika	Pembimbing Proyek Akhir
Dr. Sri Waluyanti	Dessy Irmawati ST,MT
NIP. 19581218 198603 2 001	NIP. 19791214 201012 2 002

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

***SMART HOME* DENGAN *SPEECH RECOGNITION* MELALUI *BLUETOOTH* BERBASIS ANDROID**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

PRIYO SAPUTRA

14507134001

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Proyek Akhir
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Pada tanggal
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Dessy Irmawati, ST,MT.	Ketua Penguji	.....	23/11/2017
2. Satriyo Agung Dewanto, M.Pd.	Sekretaris Penguji	.....	23/11/2017
3. Dr. Masduki Zakaria, MT.	Penguji	.....	23/11/2017

Yogyakarta, November 2017

Dekan Fakultas Teknik UNY

Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Priyo Saputra

NIM : 14507134001

Program Studi : Teknik Elektronika D-III

Judul Proyek Akhir : *Smart Home* dengan *Speech Recognition* melalui *Bluetooth* Berbasis Android

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau perguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, November 2017

Yang menyatakan,

Priyo Saputra

NIM. 14507134001

MOTTO

"Kesuksesan itu bukan ditunggu tetapi diwujudkan"

"Jalani kehidupan seperti air mengalir

yang bermuara dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah"

Hal berharga di dunia ini adalah "WAKTU"

LEMBAR PERSEMBAHAN

Rasa syukur dan nikmat kepada Allah SWT, Atas segala nikmat, hidayah dan karunia nya yang telah memberikan kesabaran,keikhlasan serta kesehatan dalam mengerjakan laporan proyek akhir ini. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Aku persembahkan karyaku ini untuk orang yang aku kasihi dan aku sayangi. Ayahku Waljito dan ibuku Tukini yang yang telah memberiku cinta dan kasih sayang hingga aku tumbuh dewasa hingga saat ini. Kakak-kakak ku Hendra restiawan, Heru jajar mutasi, dan Gilang tri atmoko yang telah memberiku semangat dan motivasi selama mengerjakan tugas akir ini. Tiada mungkin kubalas hanya dengan selembar kertas kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi awal langkahku untuk membuat ayah dan ibu bahagia karena aku sadar selama ini belum bisa membuat ayah dan ibu bahagia. Terima kasih ibu, bapak, kakak-kakak ku yang selalu menasehati, mendoakan, dan memberi dukungan sehingga aku menjadi pribadi yang lebih baik.

Untuk mu teman-temanku di kelas B Teknik Elektronika 2014 dan teman-teman Fakultas Teknik UNY sungguh, kebersamaan yang kita bangun selama ini telah banyak merubah kehidupanku. Keramahanmu telah menuntunku menuju kedewasaan, senyummu telah membuka cakrawala dunia dan melepaskan belenggu-belenggu ketakutanku, tetes air mata yang mengalir di pipimu telah mengajari ku arti kepeduliaan yang sebenarnya, dan gelak tawamu telah membuatku terhibur. Sungguh aku bahagia bersamamu, bahagia memiliki kenangan indah dalam setiap bait pada paragraph kisah persahabatan kita. Bila

Tuhan memberikan ku umur panjang, akan aku bagi harta yang tak ternilai ini (persahabatan) dengan anak dan cucuku kelak.

Seluruh Dosen Pengajar Teknik Elektronika, terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yang sangat berarti yang telah kalian berikan. Untuk Dosen pembimbing saya Bu Dessy Irmawati ST,MT. Terima kasih bimbingan dan bantuannya selama ini, atas nasihat dan pelajaran yang saya dapatkan, saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran dari Ibu.

"Ya Allah, Kuatkanlah Hambamu ini dalam menjalani kehidupan di dunia, serta di akhirat kelak, Untuk selalu taqwa kepadamu, selalu beryukur atas nikmat dan karunia yang telah engkau berikan, Serta Untuk Sebuah Langkah Keberhasilanku nanti"

PROYEK AKHIR

***SMART HOME* DENGAN *SPEECH RECOGNITION* MELALUI**

***BLUETOOTH* BERBASIS ANDROID**

Oleh : Priyo Saputra

NIM : 14507134001

ABSTRAK

Tujuan pembuatan alat ini adalah untuk (1) merancang dan membuat pengendali peralatan rumah tangga menggunakan *bluetooth* berbasis android agar memudahkan manusia, (2) mengendalikan peralatan rumah tangga dengan praktis, (3) mengetahui unjuk kerja sistem pengendali peralatan rumah tangga pada industri atau masyarakat umum, dan (4) mengimplementasikan rancangan sistem alat ini dalam ke hidupan sehari-hari.

Metode pengembangan *smarthome* dengan *speech recognition* melalui *bluetooth* berbasis android terdiri dari tahap identifikasi kebutuhan, analisis kebutuhan, blok diagram rangkaian, perencanaan sistem, langkah pembuatan alat, *flowchart* program, pengujian alat dan pengambilan data. Mikrokontroler Arduino uno (AT-Mega 328) sebagai kontrol utama, *smartphone* android sebagai media masukan kendali suara melalui aplikasi *speech recognition*, empat buah lampu led 220V AC sebagai *output*, motor DC sebagai penggerak pintu gerbang, serta *solenoid door lock* sebagai pengunci pintu gerbang.

Hasil untuk pengujian catu daya *switching* memiliki *error* 1.63% tanpa beban dan 1.18% dengan beban, pengujian delay sistem perintah suara dengan tiga orang responden memiliki rata-rata respon dengan waktu *delay* 5.33 detik, jangkauan jarak *bluetooth* maksimal 1 sampai 10 meter dengan dan tanpa penghalang, tegangan rata-rata motor DC saat berputar 4.22 V, tegangan output *solenoid door lock* memiliki rata-rata 12.05V. Untuk pengujian unjuk kerja sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan tujuannnya, selain itu dalam menjalankan algoritma program alat ini mempunyai tingkat dengan keberhasilan 100%.

Kata Kunci: *Smart home, Smartphone, Bluetooth, Speech Recognition*, Motor DC

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr. wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT sehingga dengan rahmat dan hidayah-NYA Laporan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan tanpa halangan yang berarti. Sholawat serta salam tercurah pada Qudwah kita Rasulullah SAW keluarga, sahabat dan orang-orang yang istiqomah di jalan-Nya.

Dalam menyusun Laporan Proyek Akhir ini penulis merasa banyak kekurangan karena terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dessy Irmawati ST, MT. selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Laporan Proyek akhir.
2. Dr. Sri Waluyanti, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Diploma III dan Koordinator Proyek Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Fatchul Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan, dan motivasi.
6. Seluruh Dosen Pengajar Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta atas bekal ilmu yang diberikan kepada penulis.

7. Bekti wulandari, M.Pd. yang telah membimbing dalam perkuliahan dan pembimbing praktik industri penulis.
8. Teman-teman Fakultas Teknik UNY khususnya Teknik Elektronika kelas B 2014 yang telah memberikan bantuan sehingga pembuatan proyek akhir ini dapat terselesaikan.
9. Aziz , uwik, septian, mas pur, gendon, bejo, selaku Crew Tecno Kontrakan yang telah memberikan dukungan dan semangat.
10. Bapak gigih beserta istri, yang telah menyewakan kosnya untuk saya menempuh perkuliahan selama ini.
11. Teman grup *social* media yang selalu memberikan hiburan dikala sepi.
12. Teman mainku entah siapa itu yang telah memberikan dukungan semangat selama menyelesaikan karya dan laporan ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesainya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna walaupun penulis telah berusaha untuk mendekati kesempurnaan, maka penulis berharap para pembaca memberikan saran dan kritik yang membangun.

Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekeliruan di dalam penulisan laporan ini.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, November 2017

Penulis,

Priyo Saputra

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR i
LEMBAR PERSETUJUAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN iv
MOTTO v
LEMBAR PERSEMBAHAN vi
ABSTRAK viii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 5
C. Batasan Masalah 5
D. Tujuan 6
E. Manfaat 7
F. Keaslian Gagasan 8
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH 9
A. *Smart home* 9
B. *Smartphone* 9
C. *Speech recognition* 10
D. Arduino uno 14
E. Modul *bluetooth* HC-05 25
F. Sistem operasi Android 26
G. App inventor 33

H. Lampu 34
I. Modul *relay* 34
J. Catu daya 36
K. Motor DC 36
L. Driver motor 37
M. *Solenoid door lock* 39
BAB III KONSEP PERANCANGAN 41
A. Identifikasi kebutuhan 41
B. Analisis kebutuhan 42
C. Perancangan sistem 45
D. Blok diagram rangkaian 55
E. Langkah pembuatan alat 56
F. Spesifikasi alat 62
G. Pengujian alat 63
H. Tabel uji alat 64
I. Pengoperasian alat 69
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 70
A. Hasil pengujian 70
B. Pembahasan 73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 83
A. Kesimpulan 83
B. Keterbatasan alat 84
C. Saran 84
DAFTAR PUSTAKA 85
LAMPIRAN 89

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tingkatan versi android 28
Tabel 2. Kebutuhan alat dan bahan 45
Tabel 3. Rencana pengujian catu daya tanpa beban.....64
Tabel 4. Rencana pengujian catu daya dengan beban.....65
Tabel 5. Rencana pengujian pada motor DC 65
Tabel 6. Rencana pengujian jangkauan bluetooth.....66
Tabel 7. Rencana pengujian *relay* dan *solenoid door lock* 67
Tabel 8. Rencana pengujian perintah suara.....67
Tabel 9. Rencana pengujian unjuk kerja 68
Tabel 10. Hasil uji unjuk kerja 97
Tabel 11. Pengujian catu daya tanpa beban 70
Tabel 12. Pengujian catu daya dengan beban 70
Tabel 13. Pengujian pada motor DC 71
Tabel 14. Pengujian jangkauan *bluetooth* 71
Tabel 15. Pengujian *relay* dan *solenoid door lock* 72
Tabel 16. Pengujian perintah suara 72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Proses konversi sinyal analog ke sinyal digital 12
Gambar 2. Diagram alir *speech recognition* 13
Gambar 3. Arduino uno.....15
Gambar 4. Pin *power* dan *ground* 18
Gambar 5. Tampilan jendela arduino.....20
Gambar 6. *Bluetooth module* HC-05.....26
Gambar 7. Tampilan app inventor pada web browser 33
Gambar 8. Lampu bohlam led.....34
Gambar 9. Modul relay 4 channel.....35
Gambar 10. Struktur sederhana relay.....35
Gambar 11. Motor DC 36
Gambar 12. Driver motor.....38
Gambar 13. Skema rangkaian L298N.....39
Gambar 14. *Solenoid door lock*.....40
Gambar 15. Blok diagram secara umum.....41
Gambar 16. Rancangan mekanik pintu gerbang 46
Gambar 17. Desain miniatur rumah tampak depan.....47
Gambar 18. Ruangan tampak atas.....48
Gambar 19. Arduino uno R3.....48
Gambar 20. Rangkaian konfigurasi komponen.....49
Gambar 21. Blok diagram rangkaian keseluruhan.....50
Gambar 22. *Layout* PCB shield komponen.....53
Gambar 23. Tampilan login aplikasi.....54
Gambar 24. Tampilan home aplikasi 55
Gambar 25. Tampilan panel kendali 57
Gambar 26. Tampilan blok aplikasi.....59
Gambar 27. Inisialisasi pin pada program arduino uno 59

Gambar 28. *Flowchart* aplikasi android.....60
Gambar 29. *Flowchart* program arduino 61
Gambar 30. Alat keseluruhan.....94
Gambar 31. Isi *box* kontrol.....94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Rangkaian Keseluruhan 90
Lampiran 2. Layout 91
Lampiran 3. Daftar Komponen 92
Lampiran 4. Desain Perangkat Keras 93
Lampiran 5. Gambar Alat 94
Lampiran 6. *Listing* Program 95
Lampiran 7. Table 10 Hasil Uji Unjuk Kerja 97
Lampiran 8. Data sheet arduino uno 102
Lampiran 9. Data sheet driver motor L298N 110
Lampiran 10. Data sheet *Bluetooth* HC-05 114

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan inovasi teknologi yang semakin canggih saat ini menjadi salah satu tuntutan pada banyak negara. Hal ini disebabkan karena inovasi sebagai wujud dari kemajuan teknologi suatu negara. Kemajuan teknologi suatu Negara menandakan upaya pada negara tersebut untuk menciptakan teknologi terbaru yang dapat bermanfaat bagi banyak khalayak.

Teknologi pada peralatan yang mencapai beberapa fungsi rumah tangga (*home appliance*) mendukung integrasi antar perangkat yang dimiliki oleh pengguna (Setiawan, 2013). *Home appliance* saat ini merupakan bentuk penerapan teknologi dari sistem yang sudah ada seperti CCTV yang secara otomatis agar mempermudah memantau keadaan rumah. Kemudahan inilah yang membuat perkembangan teknologi pada *home appliance* semakin berkembang.

Perkembangan pada *home appliance* telah banyak ditemukan seperti *smart tv*, *Air conditioner*, lemari es, *water heater*, *microwave* dan mesin pencuci piring, peralatan *home appliance* tersebut digunakan dalam kehidupan sehari-hari terkadang menjadi permasalahan oleh pengguna yang sedang sibuk dengan aktifitasnya, sehingga lupa untuk mematikan peralatan listrik dan bisa saja mengakibatkan kebakaran yang didominasi oleh konsleting listrik (Badan Pusat Statistik, 2014 dalam Dahlia, 2014). *Home appliance* seperti mengendalikan pintu gerbang rumah belum ada karena selama ini menutup dan membukanya masih dilakukan secara manual,karena manual tentu dibutuhkan waktu dan usaha lebih.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengontrol (*opened* atau *closed*) pintu gerbang yaitu dengan mengoptimalkan *smartphone*.

Selama ini banyak sekali para penyandang disabilitas yang setiap hari pada kegiatannya mempunyai keterbatasan, baik dalam lingkungan maupun dalam rumahnya sendiri karena mereka tentu ingin dapat melakukan kegiatannya itu tanpa bantuan orang lain (Tarigan, 2017). Seperti menyalakan lampu terkadang terbatas pada jarak saklar lampu yang jauh dari jangkauannya sehingga dengan adanya teknologi *speech recognition* ini diharapkan dapat membantu dan mengatasi permasalahan para penyandang disabilitas.

Mematikan lampu rumah selama ini juga masih dilakukan secara manual atau masih menggunakan saklar hal ini tentu dapat memakan waktu lebih hanya untuk berjalan kearah saklar lampu yang akan dimatikan. Selain itu rendahnya pengawasan orang tua terhadap anaknya di dalam rumah tidak menutup kemungkinan anak-anak dengan tangan basah bermain dengan saklar lampu dan sangat berbahaya jika tersengat aliran listrik dari saklar tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi *speech recognition* sebagai pengganti saklar manual agar lebih praktis.

Teknologi *speech recognition* merupakan salah satu terobosan teknologi yang saat ini banyak dimanfaatkan. Pengoperasian *speech recognition* hanya dengan mengucapkan suatu perintah untuk mengendalikan perangkat yang terintregasi dengan *user* sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia

bahkan menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu. Munculnya perangkat penyimpan suara secara digital mendorong adanya teknologi *mix*.

Speech recognition banyak digunakan dalam hal mengendalikan suatu perangkat *mobile*. Saat ini *speech recognition* menggantikan peranan *input* dari *keyboard* dan *mouse* (Stefanus, 2011). Keuntungan yang didapat dari sistem ini yaitu pada kemudahan dan kecepatan dalam penggunaanya. Yang menjadi ciri dari *speech recognition* yaitu pengkonversian data spektrum suara ke dalam bentuk digital dan merubahnya ke dalam bentuk diskrit, sebuah sinyal akustik yang ditangkap oleh microphone atau telepon untuk merangkai kata yang dikenali sebagai hasil akhir (Prasojo, 2015). Pertukaran informasi saat ini berkembang pesat baik melalui pesan singkat (SMS), BBM, Whatsapp, dan aplikasi *chatting* lainnya. Penggunaan *keyboard* pada *smartphone* inilah yang berperan dalam masukan kata dan suatu peran yang sangat penting dari pengoperasian *smartphone.* Masalah yang dihadapi saat memasukan kata secara manual terkadang akan menemukan kesalahan ejaan kata baik disebabkan oleh jari pengguna yang terlalu besar hingga dari pengguna itu sendiri yang kelelahan sehingga dapat memunculkan informasi yang tidak *valid* pada pesan yang diterima oleh penerima hal tersebut berakibat pada *miss* komunikasi antara penerima dan pengirim informasi. Dengan demikian dibutuhkan teknologi *speech recognition* agar *input* kata lebih cepat dan mudah.

Smartphone android saat ini sudah banyak digunakan pada era global karena sistem operasi yang digunakan ini sudah tidak asing ditelinga masyarakat (Alfrey, 2016). Penggunaan *smartphone* pada kehidupan sehari-hari tidak lepas dari fungsi

untuk komunikasi selain itu penggunaan *smartphone* android sekarang ini dapat mengendalikan peralatan rumah tangga karena perkembangan dari fitur operasi android sudah semakin canggih bahkan dapat digunakan sebagai *remote control* karena saat ini sudah ada *smartphone* yang dibekali IR (*Infra Red*) sebagai pengendali peralatan listrik seperti AC, TV, Proyektor, DVD player dan masih banyak lagi peralatan listrik lainnya.

Komunikasi *bluetooth* pada *smartphone* sudah banyak digunakan terlebih sebagai media komunikasi file transfer antar pengguna *smartphone*. Kelebihan dari komunikasi transfer file mengggunakan *bluetooth* karena pengoperasiannya cukup mudah hanya dengan menghubungkan kedua perangkat yang saling terkoneksi (Mujiono, 2015). Hal inilah yang menjadikan penulis untuk membuat kendali suara melalui *bluetooth* dengan *smartphone* android.

Pada tugas akhir ini penulis memilih mengendalikan lampu karena peralatan listrik inilah yang sangat sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan sangat penting dalam fungsi sebagai penerangan yang menunjang aktifitas di dalam ruangan yang tertutup. Selain itu penulis juga memilih mengendalikan pintu gerbang pada rumah karena selama ini pengguna direpotkan dengan tidak efisiensi waktu ketika akan membukanya pengguna harus turun dari kendaraan.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis bermaksud membuat perangkat yang dapat dioperasikan dengan sistem kendali suara. Dengan kendali suara tersebut diharapkan dapat memudahkan aktifitas manusia dalam melakukan sesuatu dan dalam pengendalian tersebut otomatisasi dapat diterapkan. Perangkat tersebut nantinya dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan lampu dan pintu

gerbang rumah melalui perintah suara dengan judul SMART HOME DENGAN SPEECH RECOGNITION MELALUI BLUETOOTH BERBASIS ANDROID.

B. Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain:

1. Belum adanya Pengendalian *home appliance* lampu dan pintu gerbang rumah secara otomatis menggunakan *speech recognition.*
2. Keterbatasan aktifitas pada penyandang disabilitas untuk melakukan kegiatan sehari-hari.
3. Sistem Pembuka pintu gerbang rumah yang masih manual cara membuka dan menutupnya.
4. Belum adanya keamanan pada sistem saklar lampu manual pada rumah.
5. *Input* teks oleh jari tangan pada *keyboard smartphone* masih terdapat kesalahan.

C. Batasan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas permasalahan dibatasi pada poin 1 dan 2 yaitu belum adanya pengendalian *home appliance* lampu dan pintu gerbang rumah secara otomatis menggunakan *speech recognition* dan keterbatasan aktifitas pada penyandang disabilitas untuk melakukan kegiatan sehari-hari. Pembuatan proyek akhir ini menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali utama, modul *bluetooth* sebagai penghubung dan smartphone android sebagai media masukan *speech recognition.*

D. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka dapat ditentukan rumusan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang *hardware* pengendali peralatan listrik rumah tangga menggunakan *bluetooth* berbasis android ?
2. Bagaimana merancang *software* pengendali peralatan listrik rumah tangga menggunakan *bluetooth* berbasis android ?
3. Bagaimana unjuk kerja pengendali peralatan listrik rumah tangga menggunakan *bluetooth* berbasis android ?

E. Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan membuat pengendali peralatan rumah tangga menggunakan *bluetooth* berbasis android agar memudahkan manusia.
2. Mengendalikan peralatan rumah tangga dengan praktis.
3. Mengetahui unjuk kerja sistem pengendali peralatan rumah tangga pada industri atau masyarakat umum.
4. Mengimplementasikan rancangan sistem alat ini dalam kehidupan sehari-hari.

F. Manfaat

Dalam pembuatan proyek akhir ini,diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa
   a. Sebagai sarana implementasi pengetahuan yang didapatkan saat pendidikan.
   b. Mampu merealisasikan teori yang didapatkan selama mengikuti perkuliahan.
   c. Sebagai wujud kontribusi terhadap Universitas baik dalam citra maupun daya tawar terhadap masyarakat luas.
2. Bagi Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
   a. Terciptanya alat yang inovatif dan bermanfaat sebagai sarana ilmu pengetahuan.
   b. Sebagai wujud partisipasi dalam pengembangan dibidang IPTEK.
   c. Sebagai tolak ukur daya serap mahasiswa yang bersangkutan selama menempuh pendidikan dan kemampuan ilmunya secara praktis.
3. Bagi Dunia Industri
   a. Terciptanya alat sebagai sarana peningkatan teknologi dalam dunia industri.
   b. Sebagai bentuk kontribusi terhadap masyarakat dalam mewujudkan pengembangan teknologi.
   c. Membantu memudahkan masyarakat dalam mengendalikan peralatan rumah tangga.

G. Keaslian Gagasan

Proyek akhir dengan judul *smart home* dengan *speech recognition* melalui *Bluetooth* berbasis android dibuat karena penulis ingin membantu kaum difabel untuk mempermudah aktifitasnya sehari-hari, karena selama ini kegiatan kaum difabel memiliki keterbatasan dalam geraknya untuk melakukan sesuatu.

Berikut ini beberapa penelitian yang relevan, yang dapat dijadikan acuan untuk karya proyek akhir ini diantaranya sebagai berikut :

1. Kontrol penerangan ruangan menggunakan sensor suara (*speech recognition*) berbasis android,Vernando Waldi Rumopa, 2015 pada karya ini *speech recognition* digunakan untuk mengontrol nyala lampu penerangan.
2. Implementasi sistem *bluetooth* menggunakan android dan arduino untuk kendali peralatan elektronik, Rahmiati dkk, 2014 karya ini digunakan untuk kendali peralatan elektronik mengunakan *speech recognition* dan sentuhan tombol *virtual* pada aplikasi android yang dikirimkan melalui inframerah.

BAB II
PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. *Smart home*

Menurut Aditya, Hafidudin, & Permana (2015) dan Gunge & Yalagi (2016), *smart home* diartikan sebagai tempat tinggal yang dilengkapi teknologi informasi yang dapat merespon kebutuhan rumah, beroperasi dengan mengandalkan efisiensi, otomatisasi perangkat, kenyamanan, penghematan, kemudahan akses , dan hiburan yang diperoleh dari sistem teknologi dalam rumah dan koneksi ke dunia luar. Dalam pengoperasian, *smart home* dibantu oleh komputer untuk memberikan fasilitas-fasilitas yang diinginkan secara otomatis dan sudah terintegrasi dengan alat pengendali. Perintah dan sistem kendali *smart home* dapat dilakukan dengan suara, remote control dengan kendali jarak jauh, tepukan tangan, sensor, dan sebagainya.

Pada proyek akhir ini penulis menggunakan pengendali suara (*speech recognition*) sebagai kontrol nyala lampu dan pengendali pintu gerbang rumah. Pembuatan pengendalian menggunakan suara dimaksudkan agar pengguna dapat langsung mengendalikan, baik mematikan maupun menghidupkan peralatan rumah tangga melalui perintah suara dengan mudah.

B. *Smartphone*

Smartphone (telepon cerdas) adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi membuat dan menerima telepon dari jaringan (Nath dan Mukherjee, 2015). Belum ada standar pabrik yang menentukan arti telepon

cerdas. Bagi beberapa orang, telepon pintar merupakan telepon yang bekerja mengggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standard dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, telepon cerdas hanyalah merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surat elektronik, internet dan kemampuan membaca buku elektronik. Dengan kata lain, telepon cerdas merupakan komputer kecil yang mempunyai kemampuan sebuah telepon (Sridianti, 2013).

C. *Speech recognition*

Menurut Prasojo (2015), *speech recognition* merupakan konversi sebuah sinyal akustik, yang ditangkap oleh *microphone* atau telepon, untuk merangkai kata kata. Sejalan dengan pendapat Prasojo, Washani dan Sharma (2015) menambahkan jika *speech recognition* tidak hanya melibatkan prosess mengkonversi sinyal akustik menjadi teks tetapi juga proses mengidentifikasi apa yang dikatakan pembicara/pengguna. Oleh karena itu, kata-kata yang diucapkan pembicara/pengguna akan dikenali dan merupakan hasil akhir untuk sebuah aplikasi seperti *command* dan *control*, masukan data, dan persiapan dokumen.

Perintah yang diucapakan oleh pengguna kemudian diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan mengubah gelombang suara menjadi kumpulan kode tertentu. Adapun proses pengubahan sinyal analog ke digital konverter melalui tiga tahap (Fajrin, 2015):

1. Pencuplikan

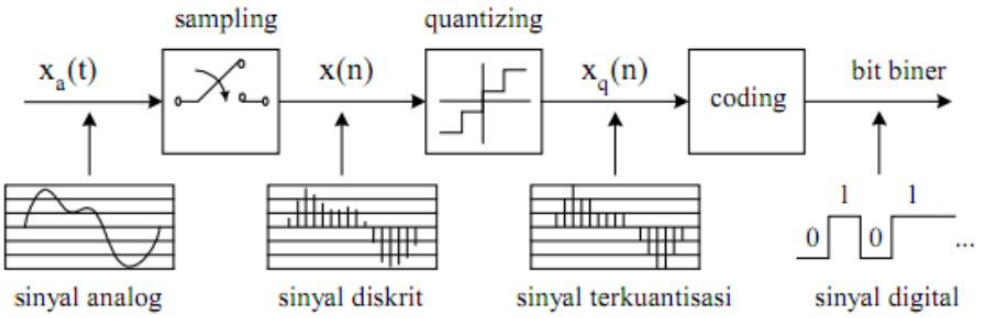
   Pencuplikan (*sampling*), yaitu pengubahan sinyal waktu kontinyu xa(t) menjadi sinyal waktu diskrit bernilai kontinu, x(n) yang diperoleh dengan mengambil cuplikan sinyal secara periodik, dengan periode cuplik T.

2. Kuantisasi

   Kuantisasi (*quantization*), yaitu pengubahan sinyal dari sinyal waktu diskrit nilai kontinyu x(n) menjadi sinyal digital (waktu diskrit bernilai diskrit) xq(n). Nilai setiap waktu kontinu dikuantisasi atau dinilai dengan tegangan pembanding yang terdekat. Adapun selisih cuplikan x(n) dan sinyal terkuantisasi xq(n) dinamakan *error* kuantisasi. Tegangan sinyal input pada skala penuh dibagi menjadi 2^N Dimana N merupakan resolusi bit ADC (jumlah kedudukan tegangan pembanding yang ada). Untuk N = 3 bit, maka daerah tegangan *input* pada skala penuh akan dibagi menjadi: $2^N = 2^3 = 8$ tingkatan (level tegangan pembanding).

3. Pengkodean

   Pengkodean (*coding*) mencakup proses pengkodean barisan bit biner dari setiap level tegangan pembanding. Misalnya untuk N = 3 bit. maka level tegangan pembanding 8 tingkatan. Kedelampan tingkatan tersebut dikodekan sebagai bit-bit 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 dan 111.



Gambar 1. Proses Konversi Sinyal Analog ke Sinyal Digital

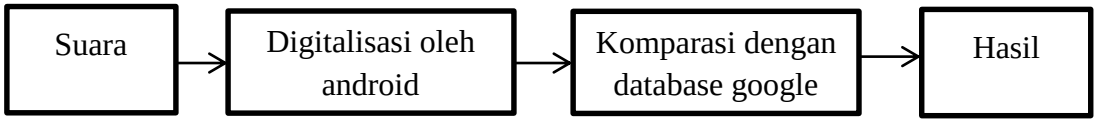
(Sumber: Fajrin, 2015)

Sekumpulan kode tersebut digunakan untuk mengidentifikasi perintah yang telah diucapkan. Hasil identifikasi perintah kemudian ditampilkan dalam bentuk tulisan yang dapat dikenali oleh perangkat teknologi sebagai sebuah perintah untuk melakukan tindakan, misalnya pada aplikasi *oke google* yang dapat mencari sesuatu melalui *search engine* yang kita inginkan seperti mencari lokasi, gambar, dan navigasi. Dengan demikian, dapat disimpulkan jika *speech recognition* memiliki tujuan utama sebagai mesin untuk "mendengar", "memahami", dan "merespon berupa tindakan" informasi lisan yang diucapkan oleh pengguna (Gaikwad, Gawali, dan Yannawar, 2010:17).

Speech recognition itu sendiri memiliki beberapa jenis berdasarkan tipe atau bentuk ucapan yang dapat dikenali oleh sistem *speech recognition* itu sendiri. Gaikwad, Gawali, dan Yannawar (2010:16) menjelaskan empat jenis *speech recogntion* tersebut. Jenis pertama disebut *isolated word*. Jenis ini akan mengenali informasi berupa satu kata atau satu ucapan dalam satu waktu pemberian perintah atau informasi. Jenis kedua yaitu *connected word*. Jenis kedua ini akan mengenali informasi berupa beberapa ucapan dalam satu waktu dengan catatan terdapat spasi

atau jeda yang sebentar antar ucapan tersebut. Jenis ketiga dari *speech recognition* yaitu *continuous speech*. Jenis ini akan mengenali informasi atau perintah berupa ucapan-ucapan natural yang terdiri dari beberapa kalimat. Sehingga pada jenis ini pengguna atau pemberi perintah dapat berbicara secara natural. Yang ke empat yaitu jenis *spontaneous speech*. Pada jenis ini mesin akan mengenali informasi berupa ucapan atau informasi yang spontan dari pengguna.

Speech recognition juga memiliki sistem sampling atau digitizing suara. Sistem ini bekerja dengan cara mengambil ukuran yang pas dari gelombang suara yang diproduksi oleh pengguna. Sistem sampling ini akan menyaring suara yang telah didigitalkan tersebut dan membuang gangguan berupa kebisingan. Sistem sampling ini juga berfungsi untuk menormalkan suara dengan volume yang tetap dan mendatarkan suara. Adapun untuk sistem *speech recognition* itu sendiri mulai dari pengenalan suara sampai kepada hasil berupa teks digambarkan dalam diagram alir di bawah ini (Irawan, 2014).



Gambar 2. Diagram Alir *Speech Recognition*

(Sumber: Irawan, 2014:22)

Pada gambar 2 terlihat diagram alir sistem *speech recognition* dari proses masukan berupa suara. Suara yang diucapkan selanjutnya diproses oleh android melalui digitalisasi. Setelah suara tadi didigitalisasikan selanjutnya akan dkomparasi dengan *database* google melalui template kata yang dimiliki google.

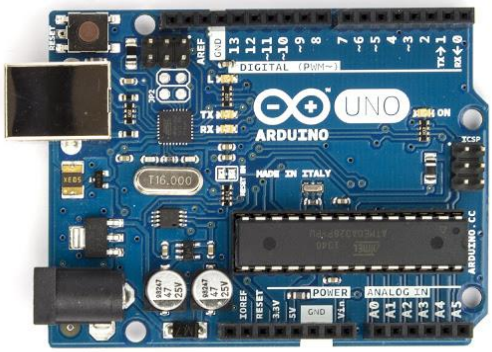
Hasil dari komparasi berupa kata yang ditampilkan pada layar *smartphone* atau yang dapat dibaca oleh perangkat.

Dalam perkembangan *speech recognition* dewasa ini, terdapat jenis *speech recognition* yang dikeluarkan oleh perusahaan penyedia internet yaitu google. Google mengeluarkan sistem *speech recognition* berbasis API (*Application Programming Interface*). Widodo (2016) menjelaskan perihal mekanisme dan fungsi dari *google speech* API tersebut. Menurut Widodo, *google speech* API memiliki fungsi yaitu mengenali suara, mengubahnya menjadi string (teks), dan memasukannya ke dalam halaman pencarian Google sehingga akan menghasilkan keluaran berupa teks. Adapun mekanisme dari pengenalan suara dalam API itu sendiri menggunakan alogaritma *Hidden Markov Model* (HMM). Oleh karena itu, dapat disimpulkan jika proses yang dilakukan oleh *google speech* API itu sendiri berawal dari input suara yang diterima oleh *smartphone* dalam perangkat Android yang kemudian dikirim ke server Google, selanjutnya server google tersebut akan melakukan pengenalan dan mengubah suara tersebut menjadi teks menggunakan alogaritma HMM. Hasil konversi suara menjadi teks tersebut kemudian berfungsi sebagai perintah yang akan menggerakan halaman pencarian Google di perangkat Android.

D. Arduino uno

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (+*integrated circuit*) ini memiliki 14 *input/output* digital (6 *output* untuk PWM), 6 analog *input*, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol *reset*. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mendukung

mikrokontroller, sederhana saja, hanya dengan menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan adaptor AC-DC dan *battery* (Prawoto, 2015). Selain itu dengan menggunakan ATmega328 ini jauh lebih murah dibanding dengan ATmega16. Sehingga digunakan ATmega328 ini untuk memproses *input* dan *output* pada alat ini.



Gambar 3. Arduino Uno

(Sumber : Prawoto, 2015)

1. Fitur Arduino

Fitur yang dimiliki Arduino Uno sebagai berikut :

a. Arduino Uno memiliki kemampuan tinggi dengan daya rendah.

b. Arsitektur RISC dengan *throughtput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16MHz.

c. Memiliki kapasitas *Flash* memori 32 K*Byte* , EEPROM 1 K*Byte*, dan SRAM 2 K*Byte.*

d. Arduino memiliki fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroller lainnya.

e. Terdapat 14 *DigitalPin* yang dapat menjadi *Input* dan *Output*.

f. Unit interupsi *Eksternal* dan *Internal.*

g. *Port* USART untuk komunikasi serial.

h. Fitur *peripheral*

- Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pembandingan

a) 2 (dua) buah *Timer/Counter* 8 bit dengan *Prescaler* terpisah dan *Mode Compare.*

b) 1 (satu) buah *Timer/Counter* 16 bit dengan *Prescaler* terpisah, *Mode Compare* dan *Mode Capture.*

- 6 *channel PWM.*
- 6 *channel*, 10-bit ADC.
- *Byte-oriented Two-wired Serial Interface*.
- *Programmable* Serial USART.
- Antarmuka SPI.
- *Hardware* TWI.
- *Watchdog Timer* dengan *Oscillator Internal*.
- *Analog Comparator.*

a. *Input* dan *Output* (I/O)

Arduino Uno memiliki 14 buah digital pin yang dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, dengan menggunakan fungsi *pinMode*(), *digitalValue*(), dan *digitalRead*(). Pin-pin tersebut bekerja pada tegangan 5V, dan seriap pin dapat menyediakan atau menerima arus 20mA, dan memiliki tahanan *pull-up* sekitar 20-50k ohm (secara *default* dalam posis *disconnect*). Nilai maksimum adalah 40mA,

yang sebisa mungkin dihindari untuk menghindari kerusakan *chip* mikrokontroller.

Beberapa pin memiliki fungsi khusus :

1. **Serial,** terdiri dari 2 pin : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX) yang digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data serial.
2. **External Interrupt**, yaitu pin 2 dan pin 3. Kedua pin tersebut dapat digunakan untuk mengaktifkan interrupt. Gunakan fungsi attachInterrupt().
3. **PWM,** Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 menyediakan *output* PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi analog*Value*().
4. **SPI** : Pin 10(SS), 11(MOSI), 12(MISO), dan 13(SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI *Library*.
5. **LED** : Pin 13. Pada pin 13 terhubung built-in led yang dikendalikan oleh digital pin no 13.
6. **TWI** : Pin A4(SDA) dan pin A5(SCL) yang mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan *Wire Library*.

Arduino Uno memiliki 6 buah *input* analog, yang diberi tanda dengan A0, A1, A2, A3, A4, A5. Masing-masing pin analog tersebut memiliki resolusi 10 bits (jadi bisa memiliki 1024 nilai). Secara default, pin-pin tersebut diukur dari *ground* ke 5V, namun bisa juga menggunakan pin AREF dengan menggunakan fungsi analogReference().

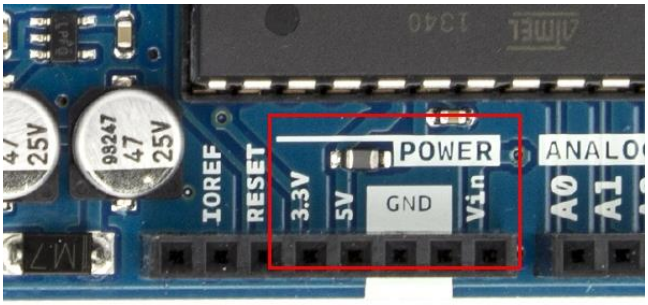
Beberapa *input* lainnya pada board ini adalah :

1. **AREF.** Sebagai referensi tegangan untuk *input* analog.

2. **Reset.** Hubungkan ke *LOW* untuk melakukan reset terhadap mikrokontroller. Sama dengan penggunaan tombol reset yang tersedia.

b. *Power supply*

Board Arduino Uno dapat ditenagai dengan power yang diperoleh dari koneksi kabel USB, atau via *power supply* eksternal. Pilihan power yang digunakan akan dilakukan secara otomatis.



Gambar 4. Pin *Power* dan *ground*

(Sumber :Prawoto, 2015)

External power supply dapat diperoleh dari adaptor AC-DC atau bahkan baterai, melalui jack DC yang tersedia, atau menghubungkan langsung GND dan pin Vin yang ada di board. Board dapat beroperasi dengan power dari external *power supply* yang memiliki tegangan antara 6V hingga 20V.

Beberapa pin power pada Arduino Uno :

1. **GND.** Ini adalah *ground* atau negatif.
2. **Vin.** Ini adalah pin yang digunakan jika anda ingin memberikan power langsung ke board Arduino dengan rentang tegangan yang disarankan 7V – 12V.
3. **Pin 5V.** Ini adalah pin *output* dimana pada pin tersebut mengalir tegangan 5V yang telah melalui regulator.
4. **3V3.** Ini adalah pin *output* dimana pada pin tersebut disediakan tegangan 3.3V yang telah melalui regulator.
5. **IOREF.** Ini adalah pin yang menyediakan referensi tegangan mikrokontroller. Biasanya digunakan pada board shield untuk memperoleh tegangan yang sesuai, apakah 5V atau 3.3V.

2. Bahasa Pemrograman Arduino

Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman **C++** dengan versi yang telah disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) Arduino, sehingga lebih mudah dalam belajar pemrograman.

Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. (Hendriono Dede, 2014)

Arduino, maka jendela berikut akan tampil :

Gambar 5. Tampilan Jendela Arduino.

(Sumber : Hendriono, 2014)

Gambar 5 adalah tampilan jendela arduino yang di dalamnya terdapat beberapa baris program.

3. Struktur

Setiap program arduino (biasa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada, yaitu:

a. *Void setup*() { ... } ,

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

b. *Void loop*() { ... } ,

Fungsi ini dijalankan setelah setup (fungsi *void setup*) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan kembali, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

4. Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa c yang dibutuhkan untuk format penulisan :

a. // (komentar satu baris)

kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

b. /*(komentar banyak baris)

Jika anda mempunyai banyak catatan, maka hal tersebut dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di anatara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

c. { ... } atau kurung kurawal

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

d. ; (titik koma),

Setiap barus kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan).

5. Variabel

Sebuah program secara garis besar didefinikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas. Variabel inilah yang digunakan untuk memudahkannya.

a. Int (integer), digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 *byte* (16 bit). Tidak mempunyai angka desimal dan menyimpan nilai dari -23.768 s/d 32.767.
b. Long, digunakan ketika integer tidak mencukupi lagi. Memakai 4 *byte* (32 bit) dari memori RAM dan mempunyai rentang nilai dari -2.147.648 s/d 2.147.483.647.
c. Boolean, variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai *TRUE* (benar) atau *FALSE* (salah). Sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari RAM.
d. Float, digunakan untuk angka desimal (floating point). Memakai 4 *byte* (32 bit) dari RAM dan mempunyai rentang nilai dari -3,4028235E+38 s/d3,4028235E+38.
e. Char (character), menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya ‘A’ = 65). Hanya memakai 1 *byte* (8 bit) dari RAM.

6. Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika yang sederhana).

a. = (sama dengan), membuat sesuatu menjadi sama dengan nilai yang lain (misalnya: x = 10 * 2, x = 20).

b. % (persen), menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka yang lain (misalnya : 12 % 10, ini akan menghasilkan angka 2).

c. + (plus), merupakan operasi penjumlahan.

d. - (minus), operasi pengurangan.

e. * (asteris), operasi perkalian.

f. / (garis miring), operasi pembagian.

7. Operator Pembanding

Digunakan untuk mebandingkan nilai logika.

a. == (sama dengan)

misalnya: 12 == 10 adalah *FALSE* (salah) atau 12 == 12 adalah *TRUE* (benar).

b. != (tidak sama dengan)

misalnya: 12 != 10 adalah *TRUE* (benar) atau 12 != 12 adalah *FALSE* (salah).

c. < (lebih kecil dari)

misalnya: 12 < 10 adalah *FALSE* (salah) atau 12 < 12 adalah *FALSE* (salah) atau 12 < 14 adalah *TRUE* (benar).

d. > (lebih besar dari)

misalnya: 12 > 10 adalah *TRUE* (benar) atau 12 > 12 adalah *FALSE* (salah) atau 12 > 14 adalah *FALSE* (salah).

8. Struktur Pengaturan

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya. Berikut ini adalah elemen dasar pengaturan.

a. If ... *else*, dengan format seperti berikut ini:

If(kondisi) { ... }

Else if(kondisi) { ... }

Else { ... }

Dengan struktur seperti diatas program akan menjalankan kode yang ada di dalam kurung kurawal jika kondisinya *TRUE*, dan jika tidak (*FALSE*) maka akan diperiksa apakah kondisi pada *else* if dan jika kondisinya *FALSE* maka kode pada *else* yang akan dijalankan.

b. For, dengan format penulisan sebagai berikut:

For(int i = 0; i < #pengulangan; i++) { ... }

Digunakan bila Anda ingin melakukan pengulangan kode program di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan perhitungan ke atas (++) atau ke bawah (--).

9. Digital

a. pinMode(pin, mode)

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, pin adalah nomor pin yang akan digunakan sebagai port dari 0 s/d 19 (pin analog 0 s/d 5 adalah 14 s/d 19). Mode yang bisa digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT*.

b. digital*Value*(pin, *value*)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* (+5 volt) atau *LOW* (*ground*).

c. digital*Read*(pin)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *INPUT*, maka Anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah *HIGH* (+5 volt) atau *LOW* (*ground*).

10. Analog

Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi di dalam analog.

a. Analog *Value*(pin, *value*)

Beberapa pin pada arduino mendukung PWM *(pulse width modulation)* yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10,11. Ini dapat merubah pin hidup (on) atau mati (off) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. *Value* (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% duty cycle ~ 0 volt) dan 255 (100% duty cycle ~ 5 volt).

b. Analog *Read*(pin)

Ketika pin analog ditetapkan sebagai *INPUT* Anda dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volt) dan 1024 (untuk 5 volt).

E. Modul Bluetooth HC-05

Menurut fahruroji (2017), *bluetooth module* HC-05 merupakan *module* komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai *slave*, ataupun sebagai master. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi *wireless*. *Interface* yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. *Built* in LED sebagai indikator koneksi pada modul *bluetooth*.

Tegangan *input* antara 3.6 ~ 6V, jangan menghubungkan dengan sumber daya lebih dari 7V. Arus saat *unpaired* sekitar 30mA, dan saat paired (terhubung) sebesar 10mA. 4 pin interface 3.3V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler (khusus Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, ARM, MSP430, etc.). Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang (Rumopa, 2015).

Gambar 6. *Bluetooth module* HC-05

(Sumber: Gerai Cerdas, 2017)

F. Sistem Operasi Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android, Inc. didirikan di Palo Alto, California, pada bulan Oktober 2003 oleh Andy Rubin (pendiri Danger), Rich Miner (pendiri Wildfire Communications, Inc.), Nick Sears (mantan VP T-Mobile), dan Chris White (kepala desain dan pengembangan antarmuka WebTV) untuk mengembangkan "perangkat seluler pintar yang lebih sadar akan lokasi dan preferensi penggunanya". Tujuan awal pengembangan Android adalah untuk mengembangkan sebuah sistem operasi canggih yang

diperuntukkan bagi kamera digital, namun kemudian disadari bahwa pasar untuk perangkat tersebut tidak cukup besar, dan pengembangan Android lalu dialihkan bagi pasar telepon pintar untuk menyaingi Symbian dan Windows Mobile(iPhone Apple belum dirilis pada saat itu). Meskipun para pengembang Android adalah pakar-pakar teknologi yang berpengalaman, Android Inc. dioperasikan secara diam-diam, hanya diungkapkan bahwa para pengembang sedang menciptakan sebuah perangkat lunak yang diperuntukkan bagi telepon seluler (Rumopa, 2015).

Tabel 1. Tingkatan Versi Android

Nama	Versi	Peluncuran
Cupcake	1.5	27 April 2009
Donut	1.6	15 September 2009
Éclair	2.0 – 2.1	26 Oktober 2009
Froyo	2.2 – 2.2.3	20 Mei 2010
Gingerb*read*	2.3 – 2.3.7	6 Desember 2010
Honeycomb	3.0–3.2.6	22 Pebruari 2011
Ice Cream Sandwich	4.0 – 4.0.4	18 Oktober 2011
Jelly Bean	4.1 – 4.3.1	9 Juli 2012
KitKat	4.4 – 4.4.4	31 Oktobe 2013
Lollipop	5.0 – 5.1.1	12 November 2014
Marshmallow	6.0 – 6.0.1	5 Oktober 2015
Nougat	7.0	Agustus/September 2016

(Sumber : Gunawan, 2017)

1. Android 1.0 (API level 1)

Android 1.0, Versi komersil dirilis pada 23 september 2008, dengan menggunakan device HTC DREAM.

2. Android 1.1

Pada maret 2009 google merilis Android versi 1.1 pada versi ini Android sudah dilengkapi dengan pembaharuan estis pada aplikasi,jam,alarm,speech search,pengirim pesan dan gmail,serta pembaharuan email.

3. Android 1.5 (cupcake)

Pada 27 April 2009, Android 1.5 dirilis, menggunakan kernel Linux 2.6.27. versi ini adalah rilis pertama yang secara resmi menggunakan nama kode berdasarkan makanan pencucui mulut, nama yang kemudian digunakan untuk semua ver4si rilis selanjutnya. Pembaruan pada versi ini termasuk beberapa fitur baru dan perubahan UI.

4. Android 1.6 (donut)

Menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak; teknologi text to change speech (tidak tersedia pada semua ponsel pengadaan resolusi VWGA.

5. Android 2.0/2.1 (Éclair)

perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan *Bluetooth* 2.1.

6. Android 2.2 (Froyo)

Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, intergrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam

SD Card, kemampuan Wifi Hotspot portabel, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market.

7. Android 2.3 (gingerbread)

Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User 7 Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb,equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

8. Android 3.0/3.1 (honeycomb)

Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet.Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan Honeycomb adalah Motorola Xoom. Perangkat tablet dengan platform Android 3.0 akan segera hadir di Indonesia. Perangkat tersebut bernama Eee Pad Transformer produksi dari Asus.

9. Android 4.0 (ice cream sandwich)

Membawa fitur Honeycomb untuk smartphone dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC.

10. Android 4.1 (Jelly Bean)

dirilis tahun 2012. Android Jelly Bean ini diperuntukkan untuk komputer tablet dan memungkinkan untuk digunakan pada sistem operasi PC atau Komputer. Sehingga rumornya kemunculan Android Jelly Bean ini untuk menyaingi rilis terbaru Windows 8 yang juga akan segera dirilis. Karena kita ketahui bersama perbincangan versi Android sebelumnya yaitu Android Ice Cream Sandwhich pun masih hangat di telinga.

11. Android 4.2 (Jelly Bean API level 17)

Dirilis pada 13 november 2012, versi ini melengkapi kekurangan maupun bugs yang sering terjadi pada JB 4.1, seperti perbaikan bug pada aplikasi 'people', penambahan tampilan nirkabel (*miracast)*, perbaikan aksesbilitas, VPN yang selalut terhubung dan lain – lain.

12. Android 4.4 (KitKat) 8

Dirilis pada 31 Oktober 2013, versi ini memiliki antarmuka terbaru dengan status bar dan navigasi transparan pada layar depan, webviews berbasis *Chromium*, mendukung media komunikasi Infra merah yang memungkinkan devices bisa menjadi remote untuk smart tv.

13. Android 5.0 (Lollipop)

Pada versi terbaru ini google selaku pengembang membuat sebuah desain antarmuka terbaru yang dinamakan "Material Design", serta mendukung 64bit ART compiler, dan menambahkan system keamanan yang bernama *'factory reset protection'* yang berfungsi ketika smartphone hilang, ia tidak bisa direset ulang tanpa memasukkan id dan password akun google (Rumopa, 2015).

14.Android 6.0 (marsmallow)

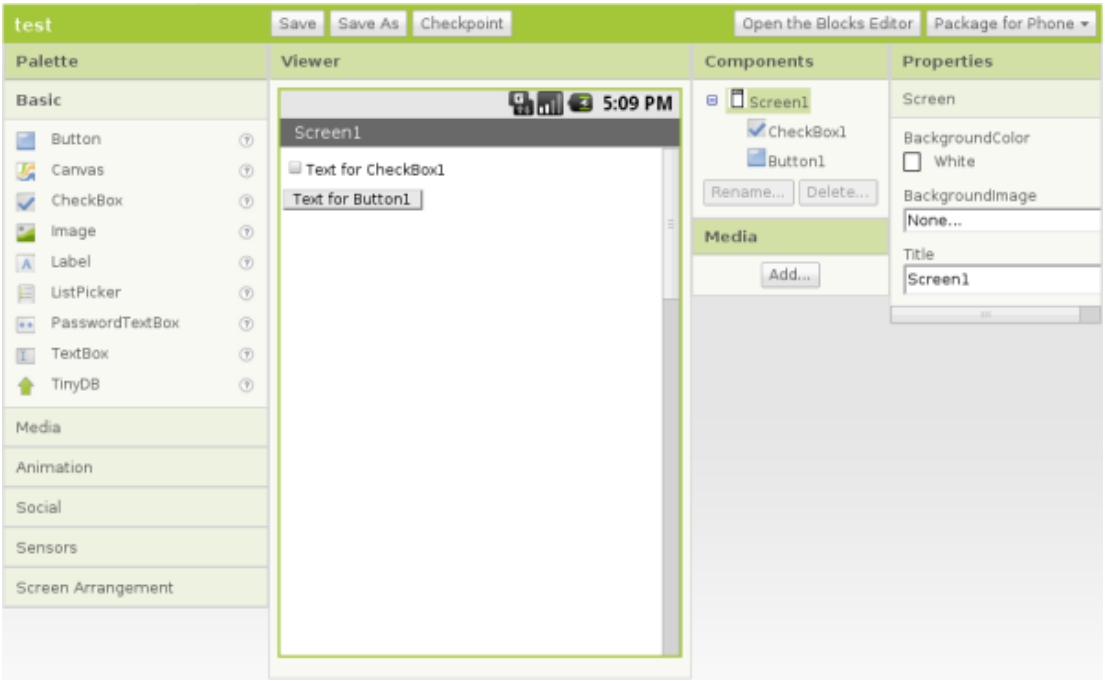
Pada versi android ini Menu aplikasi pada Android Marshmallow benar-benar dibuat baru. Desainnya membuat pengguna merasa naik kelas dari versi lollipop karena lebih dinamis. Selain itu, ada juga fitur *memory manager* yang memungkinkan pengguna mengecek penggunaan memori pada tiap aplikasi. Rentan waktu pengecekannya bisa disetel dari tiga jam yang lalu hingga 24 jam sebelumnya.Pembaruan kedua ditilik dari pengaturan volume. Pada Marshmallow, pengguna bisa mengontrol volume yang berbeda-beda pada panggilan, media, dan alarm. Keamanan juga mendapat peningkatan pada versi ini. Google memungkinkan vendor menyematkan sensor pemindai sidik jari karena sudah didukung Marshmallow.

15.Android 7.0 (nougat)

Nougat adalah versi Android termutakhir yang baru diperkenalkan pada ajang kumpul developer Google I/O, pertengahan 2016. Beberapa lama setelahnya, Google menghadirkan Nougat secara resmi untuk publik. Pembaruan paling mendasar pada versi Nougat adalah kehadiran Google Assistant yang menggantikan Google Now. Asisten digital tersebut lebih bisa diandalkan untuk menjalankan berbagai fungsi. Fitur-fitur baru lainnya mencakup layar *split-screen* saat dipakai *multitasking*, serta fitur Doze yang telah dikenalkan di versi Android Marshmallow namun telah ditingkatkan. Android Nougat juga memiliki dukungan terhadap platform *virtual reality* terbaru Google (Julianto, 2015).

G. App Inventor

App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada Scratch dan StarLogo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop obyek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. Dalam menciptakan App Inventor, Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan *online* Google.



Gambar 7. Tampilan App Inventor Pada Web Browser

(Sumber:Wikipedia, 2017)

H. Lampu

Menurut Kho (2017) lampu listrik adalah suatu perangkat yang dapat menghasilkan cahaya saat dialiri arus listrik. Arus listrik yang dimaksud ini dapat berasal tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik terpusat (*Centrally Generated Electric Power*) seperti PLN dan Genset ataupun tenaga listrik yang dihasilkan oleh Baterai dan Aki. Lampu merupakan komponen listik yang sangat penting dalam suatu ruangan, gedung, dan jalan raya. Ada berbagai jenis lampu yang ada dipasaran diantaranya lampu LED, pijar, neon yang masing-masing memiliki spesifikasi dan fungsi tersendiri.

Gambar 8. Lampu Bohlam Led

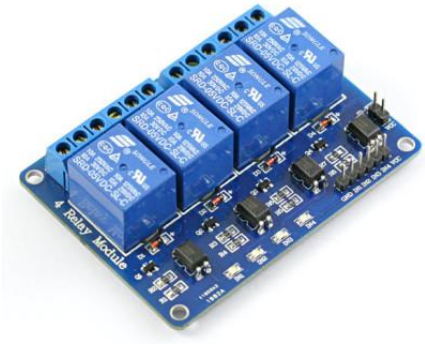
(Sumber: Blibli.com, 2017)

Gambar 8 menunjukan jenis lampu led 220V AC 7 watt yang akan digunakan pada proyek akhir *smart home* dengan *speech recognition* melalui *bluetooth* berbasis android.

I. Modul Relay

Menurut Kho (2017) Modul relay pada dasarnya adalah saklar (switch) yang menyambungkan atau memutus kontak tegangan sambung secara mekanik

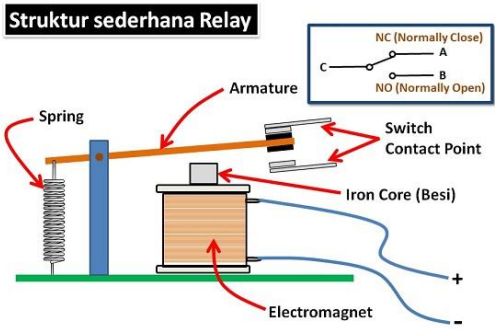
jika diberi tegangan listrik maka relay akan bekerja dan relay akan langsung menutup (terhubung), jika relay tidak mendapatkan tegangan maka relay tidak dapat beroperasi (terputus). Karena relay bersifat normali close (NC) dan normali (NO).



Gambar 9. Modul Relay 4 Channel

(Sumber: Trademe, 2016)

Gambar 9 merupakan modul relay yang memiliki 4 channel untuk mengendalikan 4 alat. Relay memiliki 2 komponen utama yaitu electromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). Relay memiliki bagian-bagian mekanik dan elektronik yang dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 10. Struktur Sederhana Relay

(Sumber: Kho, 2015)

J. Catu Daya

Catu daya (*power supply*) adalah rangkaian elektronika yang dapat menghasilkan tegangan keluar yang stabil, baik berupa tegangan AC maupun tegangan DC. Keluaran pada catu daya dapat berubah-ubah berdasarkan spesifikasi alat yang supply oleh catu daya. Kelebihan tegangan oleh catu daya dan atau kekurangan tegangan (daya membesar atau mengecil secara tiba-tiba) dapat berpengaruh yang sifatnya merusak rangkaian elektronika yang disupply (Tjahyadi, 2010).

K. Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-unidirectional.*

Gambar. 11 Motor DC

(Sumber : Chiaphuacomponents, 2017)

Gambar 11 adalah motor DC. Pada umumnya motor dibagi menjadi dua menurut sumber power yang digunakan yaitu (AC dan DC). Power AC merupakan motor arus bolak-balik dan DC merupakan motor arus searah. Prinsip kerja motor merubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada motor akan memiliki dua bagian yaitu (*strator*) bagian yang tak bergerak dan (*rotor*) bagian yang bergerak. *Rotor* terdiri atas jangkar, magnet permanen, bodi dan lain-lain. Pada setiap motor terdapat perbedaan pada *rotor* dan *strator*nya tergantung pada pabrikan yang akan memproduksi motor.

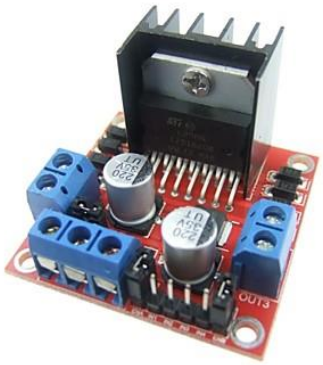
Motor DC dapat dibagi menurut jenis metode penguatan medan antara lain Motor DC *Seri*, Motor DC *Shunt*, dan Motor DC *Coumpound*, yang masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda. Jenis penguatan medan tersebut juga akan membedakan antara motor satu dengan yang lainnya. Konstruksi jangkar (*strator*) tidak mempengaruhi dalam menentukan jenis motor DC.

Perputaran Motor DC searah jarum jam (CW) maupun berlawanan arah jarum jam (CCW) dan kecepatan pada putarannya dapat diatur menggunakan *Pulse Width Modulation* (PWM).

L. Driver motor

L298 adalah sebuah driver motor yang berbasis H-bridge yang mampu menangani beban arus hingga 4 ampere pada tegangan 6-46V. Chip ini terdapat dua rangkaian H-Bridge. L298 menggunakan rangkaian dasar transistor (BJT). Kekurangan dari rangkaian BJT ialah tegangan saturasi yang cukup tinggi, yang akan menimbulkan panas yang cukup tinggi ketika menangani beban. Untuk

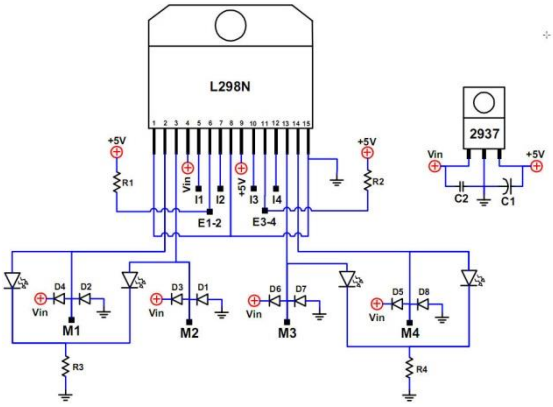
meminimalisir hal tersebut maka dapat digunakan chip driver motor berbasis MOSFET.



Gambar 12. Driver Motor

(Sumber : Miniinthebox.com, 2017)

Gambar 12, Vmotor (Vin) juga merupakan tegangan *input* dari regulator. Jadi, perlu diperhatikan tegangan *input* maksimum dari regulator yang digunakan. LM2937 memiliki tegangan *input* maksimum 26V. Bisa diganti dengan 7805 yang mampu menangani tegangan *input* hingga 30V. Dioda 1N5818 juga memiliki batasan 30V. Untuk yang lebih tinggi, gunakan 1N5819 yang memiliki kemampuan hingga 35V. Gambar 10 merupakan rangkaian skema dari L289N (Tjahyadi, 2010).



Gambar 13. Skema Rangkaian L298N

(Sumber: Tjahyadi, 2010)

IC L298 adalah driver motor DC *H-Bridge* dengan 2 unit *driver* didalam 1 chip IC. Fitur yang dimiliki IC driver motor DC L298 sesuai data *sheet* adalah :

- *Operating Supply Voltage Up To* 46 V
- *Total Dc Current Up To* 4 A
- *Low Saturation Voltage*
- *Overtemperature Protection*
- *Logical* "0" *Input Voltage Up To* 1.5 V
- *High Noise Immunity*

M. *Solenoid door lock*

Solenoid door lock adalah suatu solenoid yang difungsikan untuk mengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja yaitu, *normally close* (NC) dan *normally open* (NO). Perbedaan dari kedua sistem ini ketika solenoid NC diberi tegangan maka solenoid akan terbuka (memendek) dan jika tidak diberi tegangan maka solenoid akan tertutup (memanjang) (Khoirul rijal, 2014)

Dengan menggunanakan tegangan input atau tegangan kerja dari solenoid *door lock* adalah 12V DC maka untuk mengoperasikan solenoid *door lock* ini membutuhkan driver untuk memberikan *trigger* dari pin output Arduino. Driver dapat menggunakan relay yang sudah dirangkai dengan transistor untuk menghasilkan sebuah modul relay. Rangkaian dari relay tersebut memiliki input tegangan 12V DC dan input data dari Arduino.

Gambar 14. *Solenoid Door Lock*

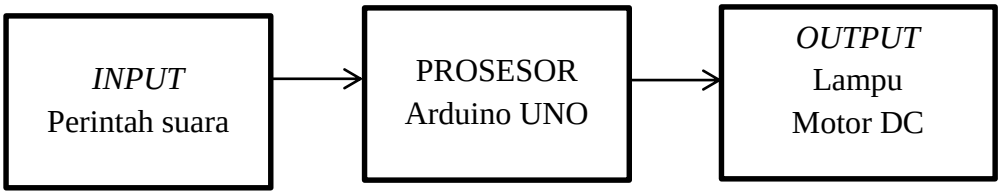
(Sumber: Hobbyist, 2017)

BAB III

KONSEP PERANCANGAN

Smart home dengan *speech recognition* melalui *Bluetooth* berbasis android ini dirancang dan untuk mengendalikan 4 lampu pada miniatur rumah sekaligus untuk mengendalikan pintu gerbang rumah melalui perintah suara yang membutuhkan beberapa langkah untuk merancang sistem ini yaitu diperlukan kebutuhan komponen, mendesain rancangan miniatur rumah, membuat sistem mekanik, pemrograman, pembuatan aplikasi *speech recognition* dan tahap terakhir melakukan pengujian alat sehingga didapatkan hasil alat dengan kinerja yang akurat sesuai dengan apa yang diharapkan.

Proses perancangan alat secara umum dapat dilihat pada gambar 12 :



Gambar 15. Blok Diagram Secara Umum

A. Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan proyek akhir *smart home* dengan *speech recognition* melalui *Bluetooth* berbasis android dibagi menjadi 2 bagian sebagai berikut:

1. Hardware

a. Catu daya *switching*.

b. Arduino uno.

c. *Relay* 4 *channel*.

d. 4 Lampu.

e. Pengunci pintu gerbang.

f. Driver motor.

g. Motor DC.

2. Software

Aplikasi *speech recognition* sebagai media masukan perintah suara.

B. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan identifikasi kebutuhan di atas, maka diperoleh beberapa analisis kebutuhan terhadap sistem yang akan dirancang adalah sebagai berikut:

1. *Hardware*

a. Catu daya *switching*

Catu daya *switching* yang digunakan dalam rangkaian memiliki keluaran sebesar DC +5 volt dan +12 volt dari masukan AC 220 volt. Pada catu daya dengan keluaran tegangan +12 volt tersebut, tegangan tadi distabilkan menggunakan rangkaian *step down* sehingga keluarannya menjadi 5 volt menggunakan MP 1584. Sehingga tegangan rangkaian yang digunakan adalah 12 dan 5 volt.

b. Arduino uno

Pada bagian proses, alat ini membutuhkan komponen yang dapat mengolah data dari masukan yang akan dikirim ke bagian keluaran. Pada proses ini arduino uno digunakan sebagai pengendali utama yang akan melakukan pemrosesan data dari masukan untuk selanjutnya mengatur keputusan dari jalannya alat yang akan dikirimkan ke bagian keluaran. Pemilihan arduino uno sebagai pengendali utama karena kemudahan dalam akses karena memiliki 14

buah pin digital yang dapat digunkan untuk jalur *input* maupun *output* yang sifatnya dapat diprogram ulang (*programmable*).

c. *Relay* 4 *channel*

Dibutuhkan *Relay* 4 *channel* yang digunakan sebagai driver pada 4 lampu yang berfungsi sebagai saklar lampu.

d. 4 lampu

Dibutuhkan 4 Lampu AC 220V dengan daya 7 watt yang terdiri dari lampu kamar tidur, lampu ruang tamu, lampu kamar mandi, dan lampu dapur.

e. Pengunci pintu gerbang.

Pengunci pintu gerbang menggunakan *Solenoid door lock* 12 volt karena memiliki pengunci yang kuat. Selain itu terdapat rangkaian *relay* yang digunakan untuk mengaktifkan *solenoid door lock*.

f. Driver motor

Driver motor yang digunakan pada alat ini yaitu tipe L298N yang digunakan sebagai driver motor DC. L298N adalah driver motor berbasis *H-Bridge*, mampu menangani beban hingga 4A pada tegangan 6V – 46V. Chip ini terdapat dua rangkaian *H-Bridge*. L298 menggunakan rangkaian dasar transistor (BJT). Kekurangan dari rangkaian berbasis BJT adalah tegangan saturasi yang cukup tinggi, yang menjadi faktor bagi timbulnya panas yang cukup tinggi ketika menangani beban. Untuk opsi yang lebih “dingin” bisa mempertimbangkan chip driver motor berbasis MOSFET.

g. Motor DC

Motor DC digunakan sebagai penggerak dari pintu gerbang rumah. Motor DC menggunakan tegangan input 12V DC dan menggunakan driver motor L298N

2. *Software*

Aplikasi *speech recognition* sebagai media untuk menerima masukan suara dari pengguna yang selanjutnya diproses oleh server google melalui jaringan internet untuk mendapatkan kata yang sesuai dengan apa yang diucapkan dan akan dicocokan dengan program arduino selanjutnya kata yang diperoleh digunakan untuk mengendalikan lampu dan motor DC. Kata perintah untuk mengendalikan 4 lampu dan pintu gerbang rumah yaitu hidupkan lampu kamar mandi, matikan lampu kamar mandi, hidupkan lampu kamar tidur, matikan lampu kamar tidur, hidupkan lampu ruang tamu, matikan lampu ruang tamu, hidupkan lampu ruang dapur, matikan lampu ruang dapur, buka pintu gerbang, dan tutup pintu gerbang.

Kebutuhan komponen baik utama maupun penunjang dapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2. Kebutuhan Alat dan Bahan

No	Rangkaian	Komponen	Spesifikasi
1	Catu daya	*Power supply* switching	- Tegangan *input primer* 220V - Tegangan *output sekunder* 12V dan 5 volt - Arus *output* 3 Ampere
2	*System Minimum*	Arduino	Arduino Uno
		Relay modul	4 channel
3	*Input*	Handphone Koneksi internet	Android 5.1 (Lollipop) Jaringan 3G/4G
4	*Output*	4 Lampu Motor DC	220 V AC 12 V DC
5	DII	Baut	3mm
		Triplex	2m x 1m tebal 5mm
		Mur	3mm
		Box Hitam	15cm x 10cm
		Kabel Pelangi	Secukupnya
		Spacer	2 cm
		Pcb	Polos

C. Perancangan sistem

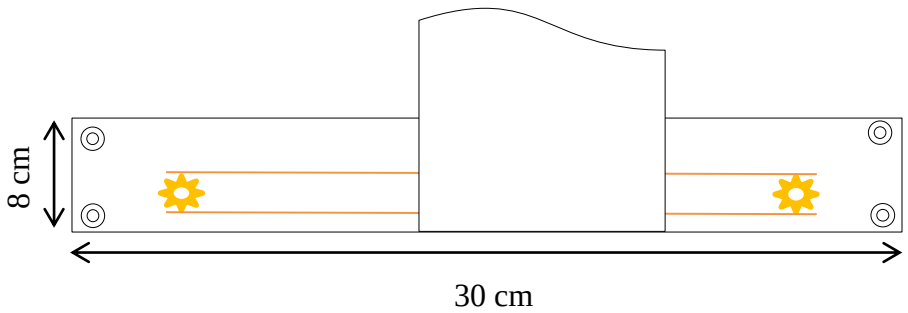
Perancangan sistem *smarthome* dengan *speech recognition* dengan *Bluetooth* berbasis android terdiri dari perancangan *hardware* dan *software*.

1. ***Hardware***

Pada tugas akhir ini dibutuhkan perancangan *hardware* yang meliputi perancangan mekanik dan desain miniatur rumah.

a) Rancangan mekanik

Rancangan mekanik diperlukan untuk menggerakan motor DC sebagai pintu gerbang rumah. Oleh karena itu perancangan ini perlu ketelitian dan ketepatan dalam meletakan motor DC agar penggerak berjalan sempurna tanpa mengalami kendala.

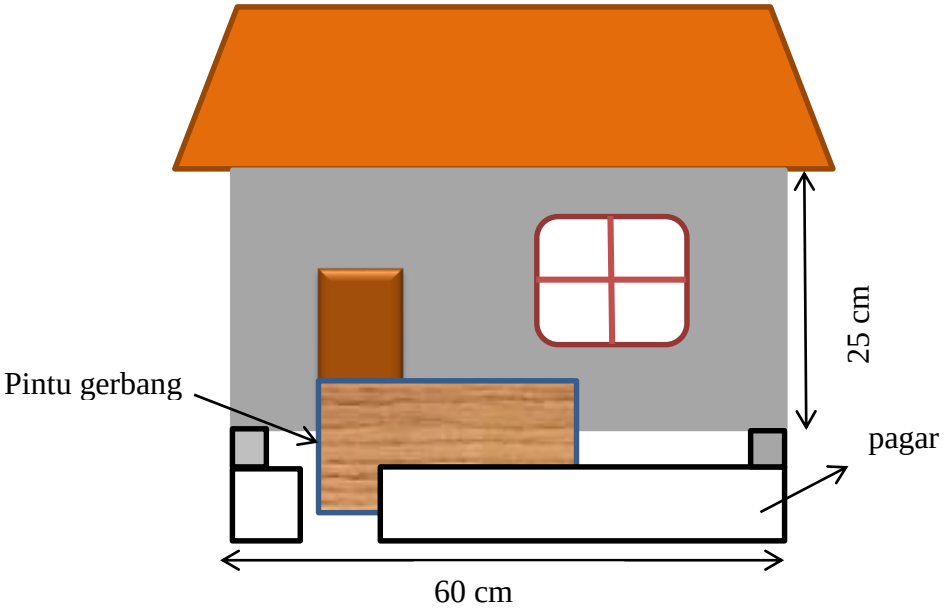


Gambar 16. Rancangan Mekanik Pintu Gerbang

Gambar 16 menunjukan peletakan komponen-komponen yang digunakan sebagai mekanik untuk pintu gerbang rumah. Mekanik ini menggunakan rel pada printer dengan panjang 30 cm dan lebar 8cm sebagai penggerak dari pintu gerbang rumah.

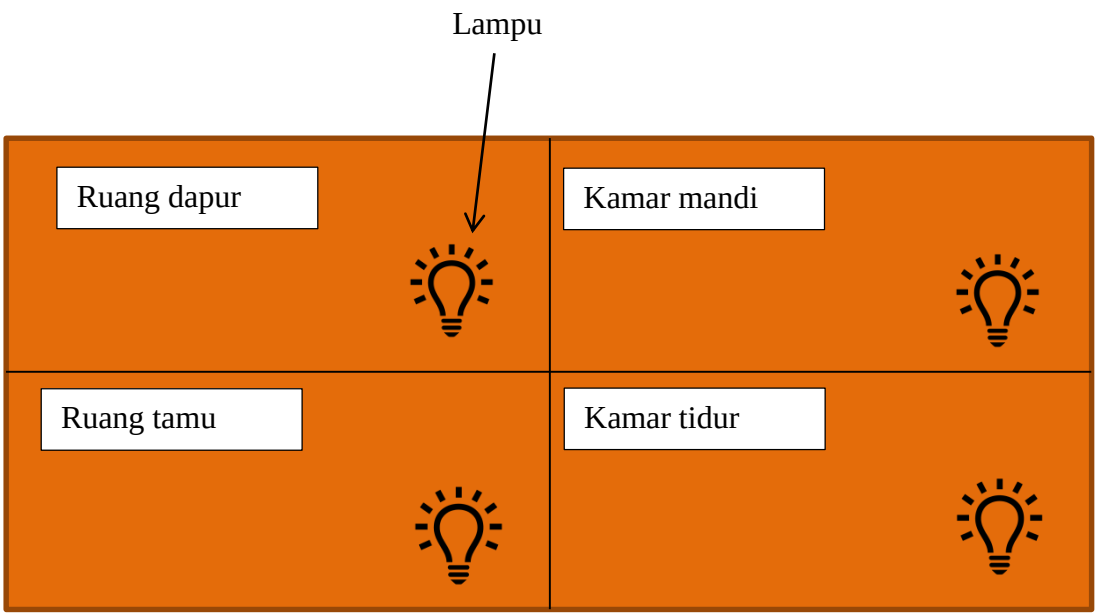
b) Miniatur rumah

Pada tugas akhir ini diperlukan media untuk menempatkan 4 buah lampu yang terbagi ke dalam 4 ruangan yaitu ruang kamar tidur, ruang kamar mandi, ruang dapur, dan ruang tamu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar miniatur rumah berikut:



Gambar 17. Desain Miniatur Rumah Tampak Depan

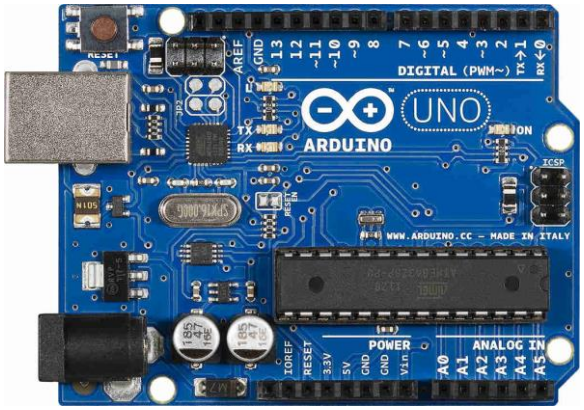
Gambar 17 merupakan desain miniatur rumah tampak dari depan yang di desain menggunakan papan triplek setebal 5 milimeter dengan dimensi panjang 60 cm lebar 30 cm dan tinggi 25 cm karena cukup ringan ketika dibawa dan agar terlihat seperti rumah yang sebenarnya. Didepan rumah terdapat pagar yang didalamnya terdapat mekanik rel printer yang berfungsi membuka dan menutup pintu gerbang.



Gambar 18. Ruangan Tampak Atas

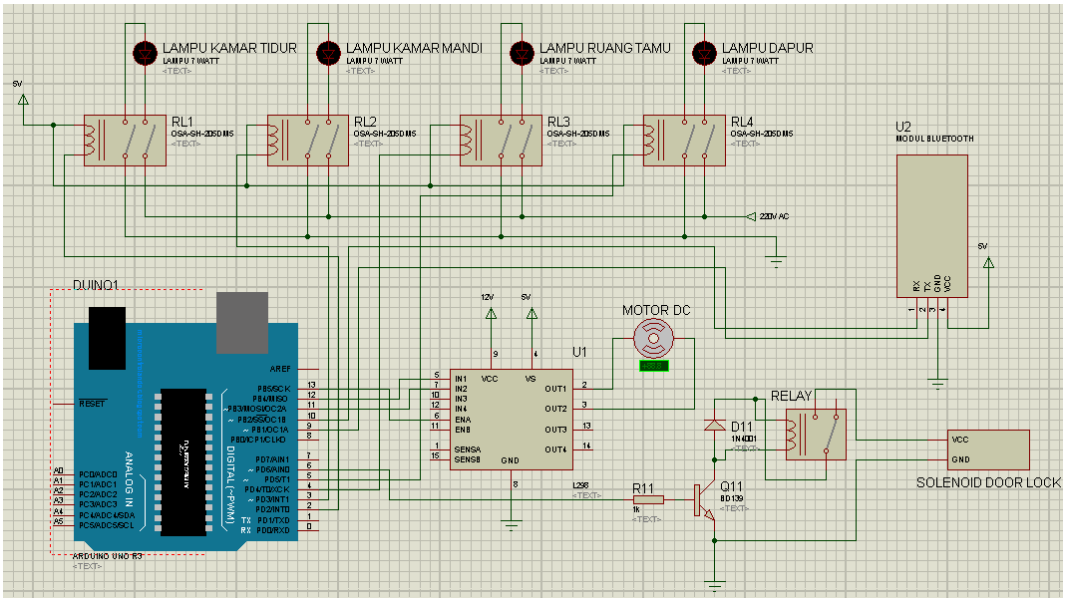
Gambar 18 merupakan desain miniatur rumah tampak atas yang berisi 4 ruangan yang masing-masing memiliki lampu yaitu ruang tamu, ruang dapur, ruang kamar tidur, dan ruang kamar mandi.

c) Arduino uno



Gambar 19. Arduino Uno R3
(Sumber : Luglio, 2014)

Pada gambar 19 adalah mikrokontroller Arduino Uno R3 yang dapat bekerja dan memproses datagram yang dikirimkan dari Aplikasi android hanya jika didalamnya sudah dimasukkan listing program, program yang dimasukkan kedalam Arduino dibuat dan diupload ke Arduino menggunakan tools pemograman Arduino IDE. Fungsi program disini antara lain yaitu, menginisialisasi pin -pin mana saja yang akan menjadi *output* atau *input*, mengubah datagram yang dikirm dari Android menjadi perintah Logika "*HIGH*" atau "*LOW*" yang akan mengaktifkan atau mematikan relay dan *output – output* pendukung lainnya, serta menginisialisasi alamat IP *bluetooth* yang akan menjadi alamat tujuan pengiriman datagram dari Android. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada rangkaian konfigurasi komponen berikut:



Gambar 20. Rangkaian Konfigurasi Komponen

Gambar 20 merupakan konfigurasi komponen terhadap arduino uno. Pada pin 10 dan 11 disambungkan ke driver motor. Pin 4, 5, 6,7 disambungkan pada relay

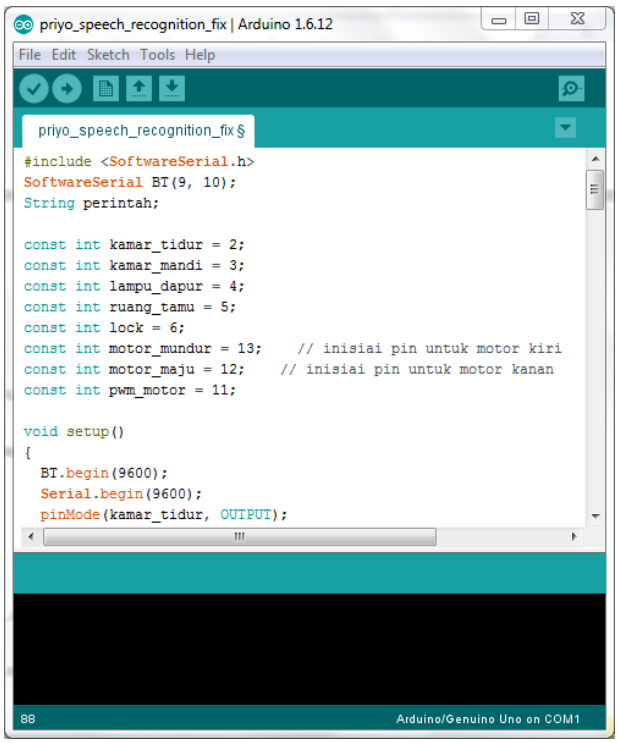
yang terhubung pada 4 led pin 11, 12, 13 disambungkan pada driver motor, Pin 6 pada *solenoid door lock*, pin 9, 10 disambungkan pada modul *Bluetooth* HC-05.

2. Software

Pada perancangan *software* dibagi menjadi 2 yaitu perancangan program arduino uno dan aplikasi *speech recognition*.

a. Software arduino IDE

Dalam pemograman Arduino ini sendiri menggunakan bahasa pemograman C. Lising program Arduino ini dikenal dengan nama *sketch*. Dalam setiap *sketch* memiliki dua buah fungsi penting yaitu "*void setup*() {}" dan "*void loop*() {}". Pembuata program Arduino ini sendiri dimulai dengan menginisialisasi pin – pin mana saja yang akan digunakan oleh system, berikut potongan codingnya:



Gambar 21. Inisialisasi Pin pada Program Arduino UNO

Keterangan :

Kamar_tidur untuk lampu 1 menggunakan pin 2

Kamar_mandi untuk lampu 2 menggunakan pin 3

lampu_dapur untuk lampu 3 menggunakan pin 4

ruang_tamu untuk lampu 4 menggunakan pin 5

lock untuk solenoid door lock menggunakan pin 6

motor_mundur untuk menutup menggunakan pin 13

motor_maju untuk membuka menggunakan pin 12

pwm_motor mengggunakan pin 11

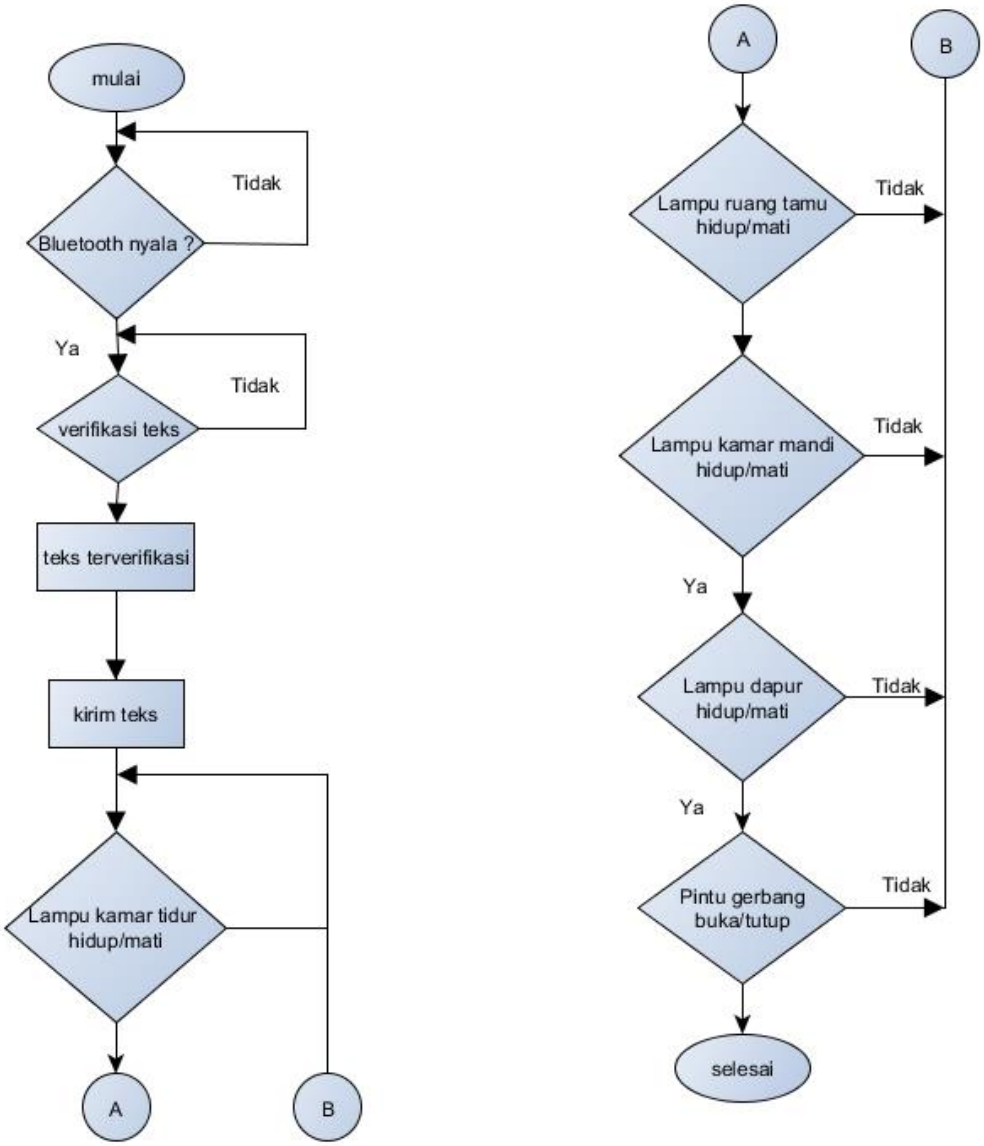
b. App inventor

Dalam pembuatan sistem ini, di gunakan ponsel atau smartphone dengan sistem operasi android untuk pengontrolannya. App inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. App inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada scratch dan star logo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop obyek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. Perangkat dengan sistem operasi android ini mengirim perintah untuk mengkontrol hidup dan mati lampu dalam ruangan dan membuka atau menutup pintu gerbang, dengan *bluetooth* (yang sudah terhubung dengan perangkat dan program arduino) memancarkan sinyal untuk komunikasi data dan di pair oleh

aplikasi. Uji coba dari perancangan dan pembuatan aplikasi android ini digunakan *smartphone* dengan sistem operasi android, dalam tugas akhir ini menggunakan tipe *smartphone* terbaru.

c. Diagram alur (*flowchart*)

Pada pembuatan proyek akhir ini, dibutuhkan suatu teknik perancangan yang mempunyai struktur yang baik, biasanya diawali dengan pembuatan diagram alur (*flowchart*). Diagram alur digunakan untuk menggambarkan terlebih dahulu apa yang harus dikerjakan sebelum mulai merancang atau membuat suatu system seperti yang akan dijelaskan dibawah ini. Berikut adalah diagram alur (*flowchart*) dari aplikasi android dan program Arduino yang akan dibuat.

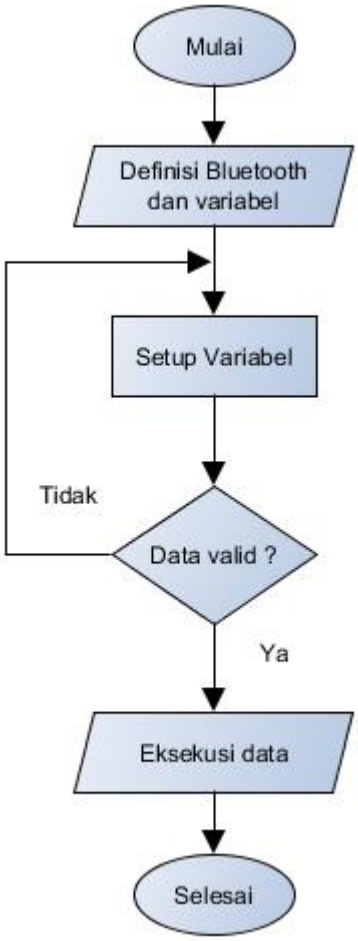


Gambar 22. *Flowchart* Aplikasi Android

Alur algoritma aplikasi :

1. mulai
2. *Bluetooth* nyala*?*.
3. Jika tidak kembali ke step 2, jika ya verifikasi teks

4. Jika teks terverifikasi maka
5. Kirim teks
6. Lampu kamar tidur nyala/mati, lampu kamar mandi nyala/mati, lampu dapur nyala/mati, `lampu ruang tamu nyala/mati, pintu gerbang buka/tutup
7. selesai



Gambar 23. *Flowchart* Program Arduino

Alur algoritma arduino :

1. Mulai.

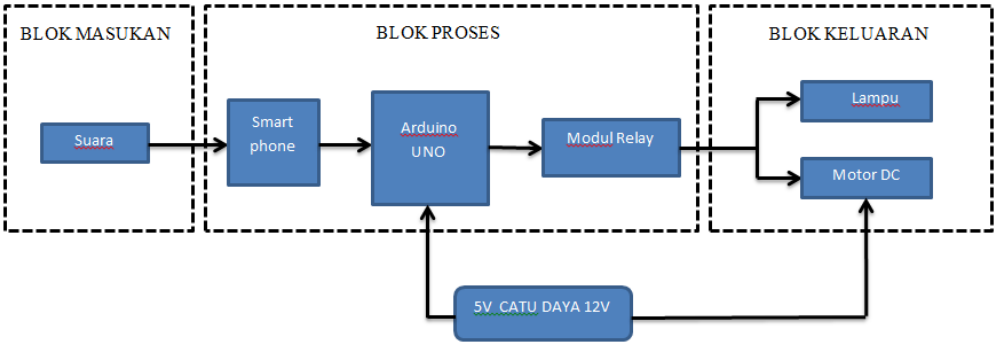
2. Mendefinisikan perangkat *bluetooth* dan membuat variable-variable.

3. Lalu membuat atau mensetting *bluetooth* dan variable-variablenya.

4. Kemudian membuat nilai-nilai untuk membaca dan mengecek data apakah sudah valid atau belum valid.

5. Setelah itu mengeksekusi data dan variable-variablenya.

D. Blok diagram rangkaian



Gambar 24. Blok Diagram Rangkaian Keseluruhan

Gambar 24 merupakan blok diagram rangkaian sistem keseluruhan yang diimplementasikan pada pembuatan alat ini yang meliputi blok masukan, blok proses, blok keluaran, serta catu daya. Penjelasan bagian-bagian blok pada gambar 24 sebagai berikut :

1. Blok masukan

Pada bagian ini suara sebagai masukan untuk mengendalikan lampu dan motor DC. Suara yang diterima oleh smartphone selanjutnya akan diproses melalui aplikasi *speech recognition* dan akan dicocokan dengan *database* google,

setelah itu kata yang sudah diperoleh selanjutnya dikirimkan ke arduino untuk diolah.

2. Blok proses

Masukan kata yang diterima tadi selanjutnya data diproses oleh arduino untuk mengambil keputusan pengendalian sesuai dengan *request* pengguna. Relay akan mengaktifkan 4 lampu dan juga motor DC akan berputar.

3. Blok keluaran

Pada bagian keluaran ini ada 4 lampu yang terdiri dari lampu kamar tidur, lampu dapur, lampu ruang tamu, dan lampu kamar mandi. Selain itu terdapat motor DC sebagai penggerak dari pintu gerbang rumah.

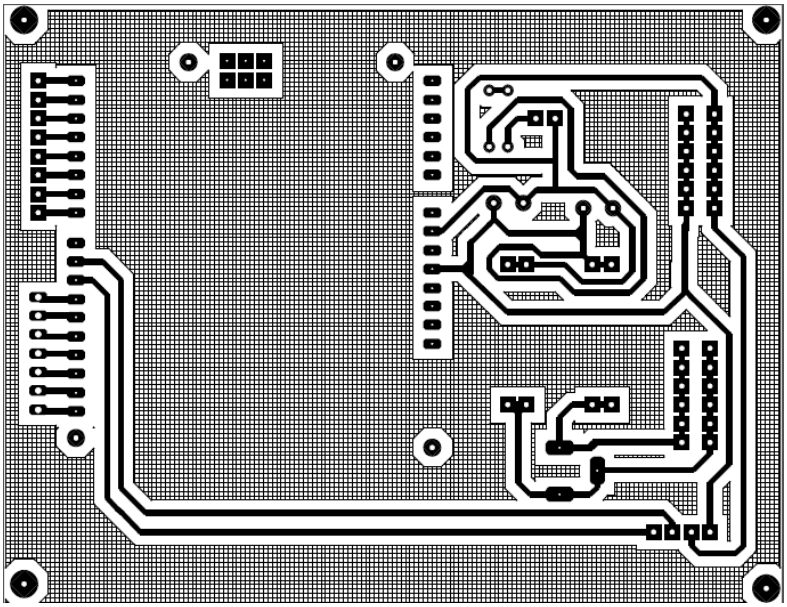
E. Langkah Pembuatan Alat

Tugas akhir *smart home* dengan *speech recognition* melalui *bluetooth* berbasis android ini diperlukan beberapa tahapan dalam pembuatannya adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Pembuatan PCB untuk *shield* dari arduino uno, SIM800L, RTC, dan PCB untuk regulator serta driver motor dan relay.

   Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pembuatan PCB adalah:

   a. Menyiapkan gambar layout PCB yang sudah dibuat di Proteus 7.0



Gambar 25. Layout PCB Shield Komponen

Layout PCB shield komponen dapat dilihat pada gambar 25 yang didalamya terdapat pin dan tempat komponen.

b. Print glossy dan gunting layout bawah sesuai dengan ukuran.

c. Mempersiapkan papan PCB yang akan digunakan.

d. Mengukur dan memotong PCB sesuai dengan kebutuhan.

e. Menghaluskan atau membersihkan PCB dengan cara mengamplasnya.

f. Menyablon PCB

   1) Memasang print glossy pada permukaan tembaga dari PCB.

   2) Setrika dengan panas yang sedang, dengan menekan dan melakukan secara merata.

   3) Setelah tercetak pada papan PCB, selanjutnya masuk ke proses pelarutan dengan fericlorit.

g. Taburkan fericlorit kedalam baskom dan melarutkannya menggunakan air panas.

h. Selanjutnya masukan papan PCB yang sudah disablon adi kedalam larutan, lalu goyang-goyangkan secara perlahan.

i. Setelah permukaan tembaga yang tidak tertutup tinta larut, angkat papan PCB lalu bersihkan.

j. Tahap selanjutnya yaitu melakukan pengeboran terhadap papan PCB yang sudah dilarutkan, sesuai dengan letak dari kaki komponen.

k. Pasang komponen sesuai dengan rangkaian yang sudah dibbuat di proteus, dengan cara disolder di tiap kaki komponen.

l. Setelah itu potok sisa kaki komponen yang berada dibelakang papan PCB.

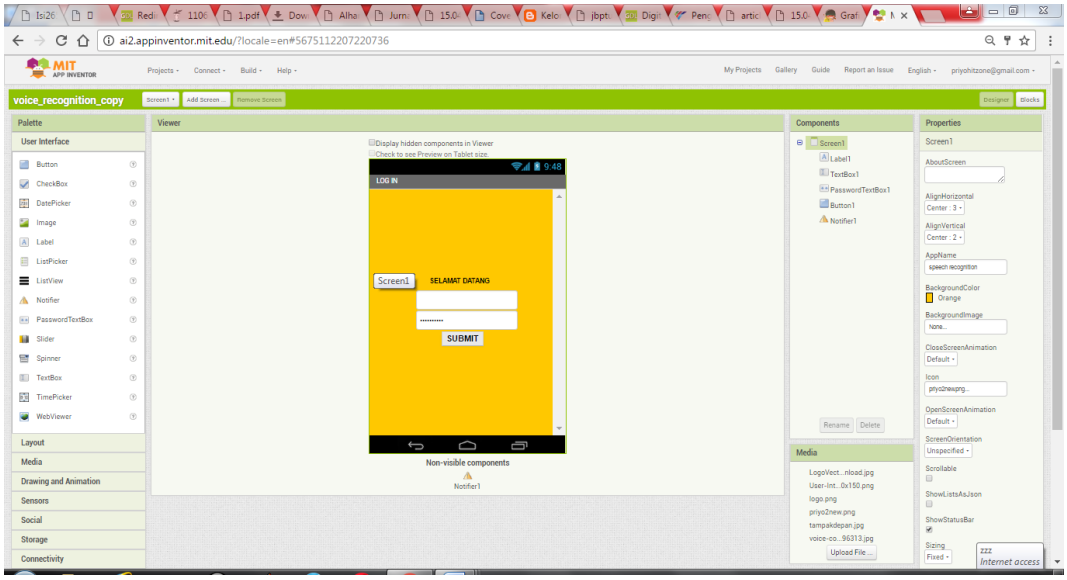
2. Membuat desain miniatur rumah dengan menggunakan papan triplek setebal 5 mm.

3. Membuat aplikasi *speech recognition* dengan app inventor.

Aplikasi *speech recognition* dibutuhkan sebagai media masukan suara melalui *smartphone* yang dapat dibuat dengan *app inventor*.

Berikut merupakan langkah-langkah dalam pembuatan aplikasi *speech recognition*:

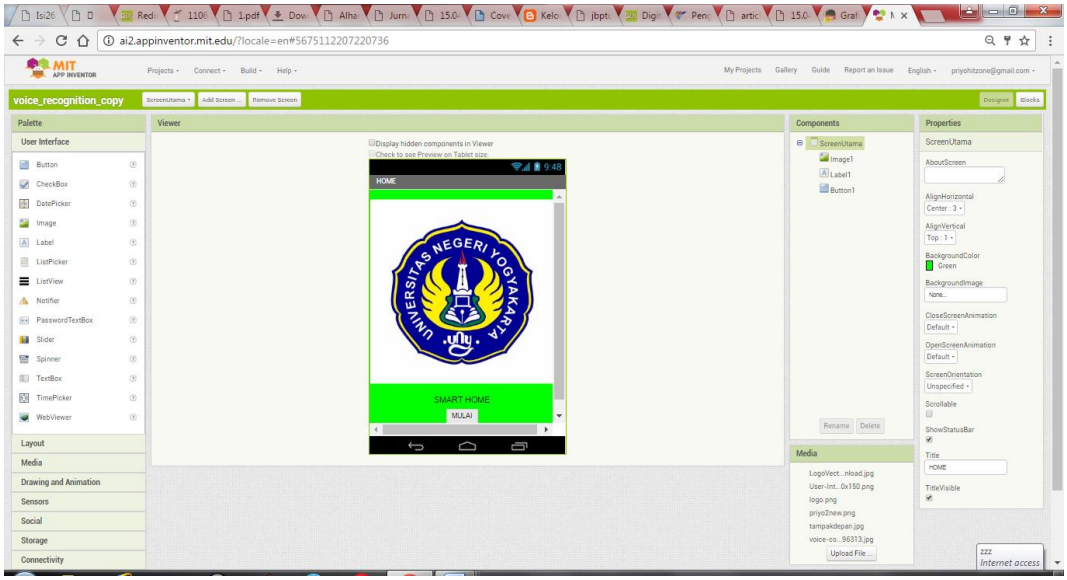
a. Mendesain tampilan login aplikasi



Gambar 26. Tampilan Login Aplikasi

Gambar 26 menunjukan window pembuatan screen login aplikasi menggunakan app inventor yang berisi *username* dan *password* aplikasi didesain sebagai hak akses dan menjaga keamanan aplikasi dari pengguna lain.

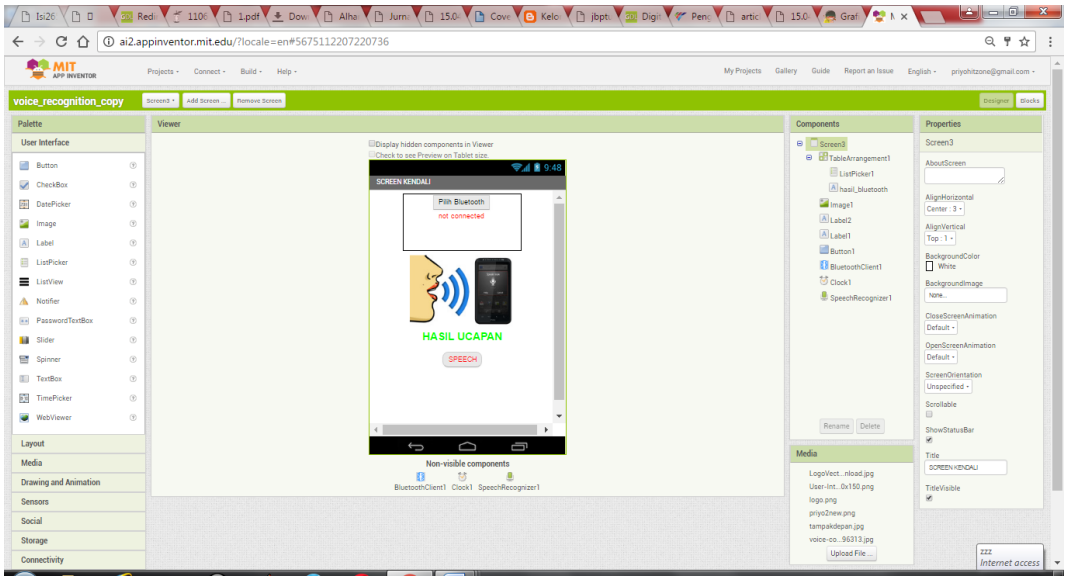
b. Mendesain tampilan home aplikasi



Gambar 27. Tampilan Home Aplikasi

Gambar 27 merupakan desain tampilan home aplikasi pada *speech recognition* yang berisi button untuk masuk ke dalam panel kendali *speech*.

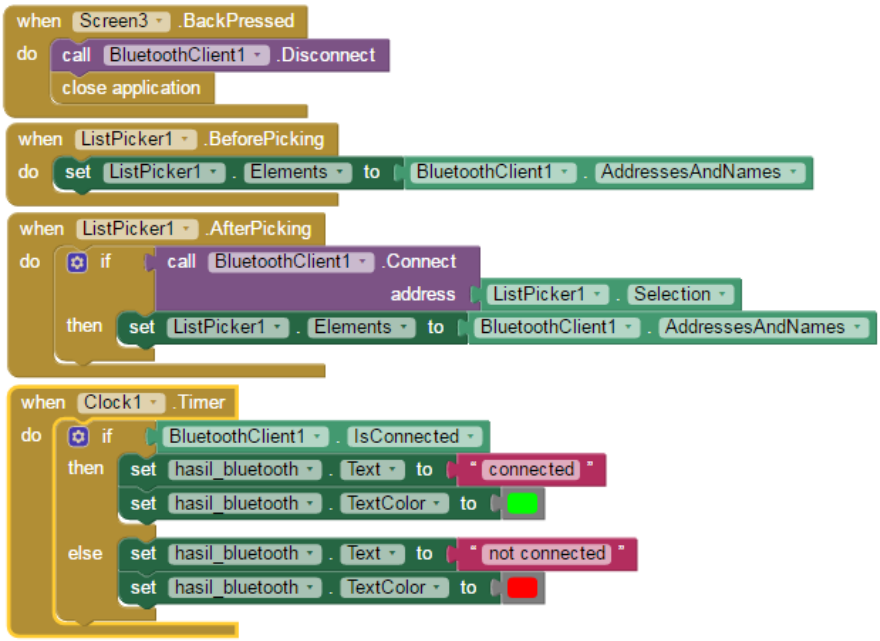
c. Mendesain panel kendali



Gambar 28. Tampilan Panel Kendali Aplikasi

Gambar 28 merupakan tampilan panel kendali pada aplikasi *speech recognition* yang didalamnya terdapat *button* pilih *Bluetooth* untuk menyambungkan alat dengan aplikasi. Button *speech* untuk memulai pengucapan perintah suara selanjutnya ada label hasil ucapan yang digunakan untuk menampilkan hasil kata yang diucapkan.

Setelah seluruh desain aplikasi dibuat selanjutnya memprogram aplikasi dengan menekan tombol blocks yang ada di kanan atas aplikasi. Tampilan blok aplikasi app inventor dapat dilihat pada gambar 29:



Gambar 29. Tampilan Blok Aplikasi

Gambar 29 menunjukan tampilan blok pemrograman aplikasi *speech recognition*. Terdapat beberapa baris program seperti *puzzle* yang sudah tersusun dengan cara *drag and drop* sesuai dengan *screen* yang akan diprogram gambar 24 merupakan contoh program dari *screen* kendali.

4. Merangkai komponen dengan project board untuk mencobanya
5. Membuat listing program menggunakan tools pemrograman arduino IDE.
6. Memasukan program ke arduino UNO.
7. Memasang *powersupply* pada arduino UNO.
8. Melakukan pengujian koneksi antara modul *Bluetooth* dengan *smartphone* android.
9. Merakit semua komponen rangkaian ke dalam box.
10. Memasang rangkaian kedalam miniatur rumah.
11. Melakukan pengujian alat.

F. Spesifikasi Alat

Spesifikasi *smart home* dengan *speech recognition* melalui *bluetooth* berbasis android yaitu :

1. Menggunakan miniatur rumah dengan dimensi panjang miniatur rumah 60 cm lebar 30 cm dan tinggi 25 cm dengan miniatur pintu gerbang yang terbuat dari rel printer yang dipasang didepan rumah yang terbuat dari papan triplek dengan box rangkaian pengendali yang dipasang pada bagian kiri *miniature*.
2. Dua Box control yang terbuat dari plastik yang berukuran masing-masing 12 cm x 8,5 cm x 4,8 cm dan 18 cm x 11 cm x 7 cm.
3. Sumber tegangan yang digunakan pada alat 220 V AC.
4. Smartphone android versi lollipop sebagai uji coba.
5. Kendali sistem menggunakan arduino UNO R3.
6. Menggunakan aplikasi *speech recognition* yang dibuat dari App Inventor.
7. Sistem kendali jarak menggunakan *Bluetooth* seri HC-05.
8. 4 Lampu LED 220V AC.
9. Motor DC printer untuk menggerakan pintu gerbang.

G. Pengujian Alat

1. Uji Fungsional

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara menguji setiap bagian dari masing-masing fungsi alat. Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mengetahui setiap bagian dari perangkat telah bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing atau tidak.seperti menghubungkan *Bluetooth* dengan smartphone,mengecek powersupply dan mengaktifkan alat.

2. Uji unjuk kerja

Pada pengujian unjuk kerja alat ini dilakukan dengan cara membuka aplikasi *speech recognition* pada smartphone android dan menghubungkan *Bluetooth* antara smartphone android dengan alat apakah dapat terhubung atau tidak untuk melihat unjuk kerja alat. Hal-hal yang perlu di amati antara lain : apakah smartphone terhubung dengan alat atau tidak, pastikan *Bluetooth* pada keduanya aktif.

H. Tabel Uji Alat

1. Fungsional

Dalam tugas akhir ini diperlukan beberapa pengujian yaitu:

a. Pengujian catu daya *switching* 12V 3A

Pengujian rangkaian catu daya diperlukan agar masukan tegangan yang diberikan pada alat dapat sesuai dengan spesifikasi dari masing-masing komponen seperti arduino UNO membutuhkan tegangan 5 volt DC dan motor DC yang membutuhkan tegangan 12 volt. Pengujian dilakukan dengan mengukur keluaran dari *power supply* dan memasukan hasilnya pada tabel 3 dan 4. Pengukuran rangkaian *output power supply* dilakukan sebanyak lima kali agar dapat diketahui besaran data ukur yang valid. Pengukuran tegangan power supply switching 12 V 3A dan *stepdown* MP1584 saat tanpa beban juga saat dengan beban Arduino UNO, Motor DC, *relay*, dan *solenoid door lock.*

Tabel 3. Rencana Pengujian Catu Daya Tanpa Beban

NO	Pengukuran pada	Pengukuran ke-	V-Out (volt)	V-Out Terbaca (volt)	Error(%)	Selisih tegangan
1	Catu daya 12V/3A	1				
		2				
		3				
		4				
		5				
2	Rangkaian step down MP 1584	1				
		2				
		3				
		4				
		5				

Tabel 4. Rencana Pengujian Catu Daya dengan Beban

NO	Pengukuran pada	Pengukuran ke-	V-Out (volt)	V-Out Terbaca (volt)	Error(%)	Selisih tegangan
1	Catu daya 12V/3A	1				
		2				
		3				
		4				
		5				
2	Rangkaian step down MP 1584	1				
		2				
		3				
		4				
		5				

b. Pengujian motor DC

Pengujian pada motor DC ini untuk mengetahui kondisi perputaran motor apakah berjalan dan bekerja dengan baik atau tidak. Motor DC ini menggunakan driver motor L298N. pengujian dilakukan dengan menghubungkan motor DC dengan driver dan memberikan tegangan 12 V serta memberi *input* data dari arduino uno. Tabel rencana pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rencana Pengujian pada Motor DC

No	Kondisi input	Kondisi motor	V-*in* motor (volt)	Error (%)
1	Benar			
	Salah			
2	Benar			
	Salah			
3	Benar			
	Salah			
4	Benar			
	Salah			
5	Benar			
	Salah			

3. Pengujian *Bluetooth*

Pengujian *Bluetooth* dimaksudkan agar dapat mengetahui jangkauan kinerja pada *bluetooth*. Pengujian dilakukan dengan menyambungkan modul Bluetooth dengan *smartphone* dari jarak tertentu dan mengoperasikanya dengan alat, sehingga diharapkan dapat mengetahui jarak maksimal kinerja Bluetooth. Tabel rencana pengujian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rencana Pengujian Jangkauan *Bluetooth*

NO.	Kondisi	Jarak	Hasil transmisi	
			diterima	Ditolak
1	Tanpa penghalang	1-10 meter		
		11 meter		
		12 meter		
		13 meter		
2	Ada penghalang	1-10 meter		
		11 meter		
		12 meter		
		13 meter		

4. Pengujian *relay* dan *solenoid door lock*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui cara kerja dari *solenoid door lock* beserta *relay* yang digunakan sebagai driver pada solenoid door lock. Pengujian dilakukan dengan memberikan sinyal *input high* dan *low* dari pin arduino uno yang dihubungkan dengan pin pada modul *relay*. Tabel rencana pengujian dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rencana Pengujian *Relay* dan *Solenoid Door Lock*

No.	Sinyal input	Kondisi relay	Kondisi solenoid door lock	Tegangan (volt)
1	High			
2	Low			
3	High			
4	Low			
5	High			
6	Low			

5. Pengujian perintah suara

Pengujian perintah suara ini dibagi menjadi 2 yaitu pengujian *specch to text* dan pengujian *speech to device*, yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja dari *input* suara yang kita berikan pada *smartphone* dan alat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui besaran nilai waktu *delay* ketika merespon perintah dari pengguna melalui *smartphone* dan proses pengenalan suara sehingga diharapkan alat ini dapat bekerja dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan. Tabel rencana pengujian dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rencana Pengujian Perintah Suara

No	Perintah yang diucapkan		Responden*			Hasil Respon Perintah	Waktu Delay sistem (detik)	Waktu respon Rata-rata
			1	2	3			
1	Kamar Tidur	Hidupkan						
		Matikan						
2	Kamar mandi	Hidupkan						
		Matikan						
3	Ruang dapur	Hidupkan						
		Matikan						
4	Ruang tamu	Hidupkan						
		Matikan						
5	Pintu gerbang	Buka						
		Tutup						

2. Uji unjuk kerja

Pengujian unjuk kerja alat dilakukan dengan cara mengoperasikan sistem rangkaian alat yang telah dibuat sesuai dengan tujuanya. Adapun rencana pengujian unjuk kerja tabel 9 dan hasil dari unjuk kerja itu sendiri terdapat dalam tabel 10 pada lampiran 7.

Tabel 9. Rencana Pengujian Unjuk Kerja

No	Kata perintah	Tampilan	Respon perintah	keterangan
1	Hidupkan lampu kamar tidur			
2	Matikan lampu kamar tidur			
3	Hidupkan lampu kamar mandi			
4	Matikan lampu kamar mandi			
5	Hidupkan lampu dapur			
6	Matikan lampu dapur			
7	Hidupkan lampu ruang tamu			
8	Matikan lampu ruang tamu			
9	Buka pintu gerbang			
10	Tutup pintu gerbang			

I. Pengoperasian Alat

Berikut ini adalah langkah pengoperasian alat *smarthome* dengan *speech recognition* melalui *bluetooth* berbasis android:

1. Hubungkan alat dengan *power supply* 220V.
2. Nyalakan alat dengan menekan tombol ON pada miniatur rumah.
3. Buka aplikasi *speech recognition* yang telah terinstal pada *smartphone*.
4. Masukan username PRIYO dan password 12345 untuk login.
5. Aktifkan *bluetooth* pada *smartphone* dan hubungkan alat dengan memilih daftar *bluetooth*.
6. Tekan button *speech* pada aplikasi dan ucapkan perintah yang diinginkan setelah terdengar nada *beep*.
7. Alat akan merespon dengan tanda lampu pada miniatur rumah akan menyala atau motor DC akan bergerak sesuai perintah yang diucapkan.

BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian

Pengujian alat untuk mengetahui kinerja dari masing-masing komponen yang sudah dirangkai sesuai dengan spesifikasinya. Hasil dari pengujian ini diharapkan dapat mampu menghasilkan data yang benar dan alat bekerja sesuai dengan fungsinya.

1. Pengujian Rangkaian Catu daya *switching* 12 V 3 A

Tabel 11. Pengujian catu daya tanpa beban

NO	Pengukuran pada	Pengukuran ke-	V-Out (volt)	V-Out Terbaca (volt)	Error(%)	Selisih tegangan
1	Catu daya 12V/3A	1	12	12.20	1.63	0.20
		2	12	12.20	1.63	0.20
		3	12	12.20	1.63	0.20
		4	12	12.20	1.63	0.20
		5	12	12.20	1.63	0.20
2	Rangkaian step down MP 1584	1	5	5.08	1.57	0.8
		2	5	5.08	1.57	0.8
		3	5	5.08	1.57	0.8
		4	5	5.08	1.57	0.8
		5	5	5.08	1.57	0.8

Tabel 12. Pengujian catu daya dengan beban

NO	Pengukuran pada	Pengukuran ke-	V-Out (volt)	V-Out Terbaca (volt)	Error(%)	Selisih tegangan
1	Catu daya 12V/3A	1	12	12.10	0.83	0.10
		2	12	12.10	0.83	0.10
		3	12	12.10	0.83	0.10
		4	12	12.10	0.83	0.10
		5	12	12.10	0.83	0.10
2	Rangkaian step down MP 1584	1	5	5.06	1.18	0.6
		2	5	5.06	1.18	0.6
		3	5	5.06	1.18	0.6
		4	5	5.06	1.18	0.6
		5	5	5.06	1.18	0.6

2. Pengujian motor DC

Tabel 13. pengujian pada motor DC

No	Kondisi input	Kondisi motor	V-*in* motor (volt)	Error (%)
1	Benar	Berputar	4.20	-
	Salah	Diam	0	-
2	Benar	Berputar	4.25	-
	Salah	Diam	0	-
3	Benar	Berputar	4.20	-
	Salah	Diam	0	-
4	Benar	Berputar	4.25	-
	Salah	Diam	0	-
5	Benar	Berputar	4.20	-
	Salah	Diam	0	-

3. Pengujian *Bluetooth*

Tabel 14. Pengujian jangkauan *Bluetooth*

NO.	Kondisi	Jarak	Hasil transmisi	
			Diterima	Ditolak
1	Tanpa penghalang	1-10 meter	√	
		11 meter	√	
		12 meter	√	
		13 meter		√
2	Ada penghalang	1-10 meter	√	
		11 meter		√
		12 meter		√
		13 meter		√

4. Pengujian *relay* dengan *solenoid door lock*

Tabel 15. Pengujian *relay* dengan *solenoid door lock*

No.	Sinyal input	Kondisi relay	Kondisi solenoid door lock	Tegangan (volt)	Keterangan
1	High	Aktif	Terbuka	0	Salah
2	Low	Tidak aktif	Terbuka	0	Benar
3	High	Aktif	Terkunci	12.05	Benar
4	Low	Tidak aktif	Terbuka	0	Benar
5	High	Aktif	Terkunci	12.05	Benar
6	Low	Tidak aktif	Terkunci	0	Benar

5. Pengujian perintah suara

Tabel 16. Pengujian perintah suara

No	Perintah yang diucapkan		Responden*			Hasil Respon Perintah	Waktu Delay sistem (detik)	Waktu respon Rata-rata
			1	2	3			
1	Kamar Tidur	Hidupkan	√	√	√	Menyala	6,02	5,33
		Matikan	√	√	√	Padam	6,03	
2	Kamar mandi	Hidupkan	√	√	√	Menyala	6,34	
		Matikan	√	√	√	Padam	6,24	
3	Ruang dapur	Hidupkan	√	√	√	Menyala	4,07	
		Matikan	√	√	√	Padam	4,20	
4	Ruang tamu	Hidupkan	√	√	√	Menyala	4,91	
		Matikan	√	√	√	Padam	4,78	
5	Pintu gerbang	Buka	√	√	√	Terbuka	5,41	
		Tutup	√	√	√	Tertutup	5,30	

*Keterangan: (√ = diterima)

6. Pengujian secara keseluruhan

Pada pengujian ini seluruh rangkaian sistem termasuk komponen *hardware* dan *software* dioperasikan. Seluruh komponen dirangkai dalam satu kesatuan dan komponen-komponen tersebut telah diuji satu persatu sebelum digabungkan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui alat bekerja

baik dan benar sesuai yang diharapkan. Adapun hasil unjuk kerja secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 10 pada lampiran 1.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengujian beberapa rangkaian dan komponen pada proyek akhir ini, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh rangkaian dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsi dari masing-masing komponen. Pada pengujian pengukuran rangkaian sistem terdapat sedikit perbedaan dengan adanya selisih dari hasil pengukuran dengan apa yang diperoleh dari teori *datasheet* komponen. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor seperti alat ukur yang digunakan, nilai komponen yang tidak sesuai dengan labelnya, toleransi nilai komponen dari pabrik yang memproduksi komponen, dan kurang telitinya dalam pengukuran.

1. Analisis pengujian catu daya *switching* 12V 3A

Catu daya yang digunakan dalam rangkaian sistem ini yaitu menggunakan sumber daya AC 220V 3 A, menggunakan catu daya ini karena memiliki tegangan *output* yang stabil, sebagai sumber untuk memberikan *supply* pada arduino, motor DC dan empat lampu yang diberi tegangan 220V AC.

Pengujian dilakukan dua versi, untuk yang pertama catu daya diuji tanpa diberi beban pada *output* sebanyak lima kali percobaan, dan yang kedua dengan memberikan beban pada *output* berupa semua komponen yang digunakan pada alat ini, dengan hasil uji sebagai berikut:

a. Tanpa beban

Pengukuran daya tanpa beban dilakukan sebanyak lima kali pengukuran agar data *valid*. Dapat dilihat pada tabel 11 hasil pengujian daya *switching* 12V 3A tanpa beban rata-rata menghasilkan *output* 12.20V, tidak murni sebesar 12 V karena tegangan yang terbaca pada multimeter memiliki selisih dan memiliki rata-rata *error* sebesar 1.63%. Adanya *error* tersebut dikarenakan arus yang masuk ke *power supply* tidak stabil dan kondisi regulasi dan filter pada rangkaian *power supply* yang kurang baik.

Untuk pengukuran MP1584 tanpa beban memiliki rata-rata *output* 5.08 V karena pengaruh pengaturan potensio pada MP1584 dan memiliki rata-rata *error* sebesar 1.57%.

b. Dengan beban

Pengukuran daya dengan beban juga dilakukan sebanyak lima kali pengukuran. Dengan hasil dapat dilihat pada tabel 12 yaitu beban rata-rata sebesar 12.10V karena tegangan yang terbaca pada multimeter memiliki selisih serta tegangan sudah memiliki beban dan memiliki rata-rata *error* 0.83%. Adanya *error* tersebut dikarenakan arus yang masuk ke *power supply* tidak stabil dan kondisi regulasi dan filter pada rangkaian power supply yang kurang baik. Untuk pengukuran MP1584 dengan beban mempunyai rata-rata keluaran 5,06V dan memiliki rata-rata *error* 1,18%.

Berdasarkan hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa daya yang di *supply* oleh masing-masing catu daya sudah cukup baik dan sudah memenuhi kebutuhan daya pada sistem alat.

2. Analisis pengujian motor DC

Motor DC 12 V yang digunakan untuk menggerakan pintu gerbang ini menggunakan *driver* motor L298N. Motor DC yang digunakan dihubungkan dengan *belt* (sejenis rantai karet) untuk menggerakan pintu gerbang yang terbuat dari kertas mal tebal yang ditempeli stik es krim agar terlihat seperti pintu gerbang yang sesungguhnya. Pintu gerbang ditempatkan di depan halaman miniatur rumah yang dipasang horizontal, yang akan bergerak ke kiri dan ke kanan (membuka dan menutup) pintu gerbang secara otomatis sesuai dengan logika masukan yang diberikan oleh Arduino uno. Pada saat motor DC mendapatkan *input* yang salah maka motor akan diam dan tegangan pada motor 0V, dan saat motor DC mendapat *input* benar maka motor akan berputar membuka atau menutup pintu gerbang dengan tegangan dari lima kali percobaan pengamatan yang dapat dilihat pada tabel 13 didapatkan rata-rata tegangan 4,22V, karena *input* tegangan pada motor DC dapat berubah sesuai keadaan beban yang diberikan. Ketika pintu terbuka dengan waktu *delay* 1200ms dan kecepatan 255rpm yang dimasukan kedalam *source code* arduino uno dengan mengunakan *library* L298 yang terdapat di arduino cukup memberi *source code forward* agar motor bergerak maju untuk membuka pintu gerbang dan *backward* untuk motor bergerak mundur dan menutup pintu gerbang, serta *break* untuk motor berhenti.

Pengukuran tegangan pada motor DC tidak penuh 12V dikarenakan tegangan yang diperoleh motor DC melewati driver motor yang menyebabkan *supply* tegangan yang diperoleh berkurang, selain itu regulasi dan filter pada

driver motor juga berpengaruh terhadap *supply* tegangan pada motor DC. Pada driver motor terdapat 4 pin output M1, M2, M3, dan M4 yang dapat digunakan untuk mengendalikan 2 motor DC. Pada proyek akhir ini menggunakan pin M1 dan M2 sebagai *input* tegangan untuk motor DC. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa tegangan yang diperoleh motor DC tidak penuh karena melewati driver motor sehingga daya yang diperoleh sedikit dan menyebabkan perputaran motor DC menjadi pelan.

3. Analisis pengujian jangkauan *Bluetooth*

Pengujian jangkauan *bluetooth* dilakukan dengan memberikan dua kondisi dimana kondisi yang pertama tanpa penghalang dan kondisi kedua dengan menggunakan penghalang. Penghalang yang dimaksudkan adalah tembok yang dicoba untuk mengetahui jangkauan transmisi *bluetooth* dengan jarak tertentu. Hasil pengujian jangkauan *bluetooth* dapat dilihat pada tabel 14.

Ketika *bluetooth* dioperasikan dengan tanpa penghalang dengan jarak 1 sampai 10 meter maka *bluetooth* masih dapat menerima respon dari pengguna untuk mengoperasikan alat, begitu pula dengan jarak 11, 12 meter tanpa penghalang masih dapat merespon, ketika jarak 13 meter *bluetooth* sudah terputus. Ketika diuji dengan penghalang pada jarak 1 sampai 10 meter *bluetooth* masih tersambung dan masih lancar menerima perintah dari penguna akan tetapi pada jarak 13 meter transmisi *bluetooth* terputus dan sudah tidak dapat menerima perintah dari pengguna atau *disconnect*.

Dari pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa jarak maksimal *bluetooth* pada alat yaitu 1 sampai 10 meter dengan adanya penghalang dan tanpa penghalang.

4. Pengujian *relay* dengan *solenoid door lock*

Pengujian *relay* dengan *solenoid door lock* ini bertujuan untuk mengetahui kinerja *solenoid door lock* dan *relay* sebagai drivernya. *Solenoid door lock* digunakan untuk mengunci pintu gerbang rumah yang ditempatkan pada alas halaman miniatur rumah yang menghadap ke depan pintu gerbang, dalam kondisi kunci terbuka maka pintu gerbang akan bergerak maju atau mundur, sedangkan jika *solenoid door lock* aktif atau mengunci maka pintu gerbang tidak dapat bergerak maju atau mundur, karena gerkan pintu gerbang tadi tertahan oleh *solenoid door lock* sebagai pengunci dari pintu gerbang. Untuk mengaktifkan *solenoid door lock* cukup dengan menghubungkanya dengan rangkaian *relay*, sedangkan untuk menonaktifkan *relay* cukup memberikan logika 0 atau *low* pada pin arduino yang digunakan.

Pengujian dilakukan sebanyak enam kali percobaan agar data yang didapatkan *valid*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 15. Ketika percobaan pertama terdapat *error* yaitu kondisi yang seharusnya kunci terbuka tetapi kunci tetap berada pada kondisi tertutup hal ini terjadi karena *relay* tidak dapat *switch* ke NC (*normally close*). Sehingga tegangan pada *relay* tidak keluar dan tidak memberikan tegangan *input* ke *solenoid door lock*, sehingga *solenoid* tetap dalam kondisi terbuka. Hal tersebut dipengaruhi oleh kabel dari relay ke *solenoid door lock* yang kendor atau terlepas dan juga

kondisi dari *relay*. Dalam kondisi mati saat mendapat sinyal *low* tegangan *output* pada *relay* adalah 0 V, dan dalam kondisi aktif saat mendapatkan sinyal *high* tegangan *output* dari *relay* rata-rata adalah 12,05 V. Tegangan tersebut sudah cukup untuk menggerakan *solenoid door lock* untuk mengunci maupun membuka pintu gerbang.

5. Pengujian perintah suara

Pengujian perintah suara dibagi menjadi dua bagian sebagai berikut:

a. Pengujian *speech to text*

Pengujian *speech to text* dilakukan untuk mengetahui proses identifikasi suara yang ditangkap *smartphone* yang kemudian dikonversi menjadi kata. Dalam pengujian ini, proses identifikasi suara tersebut diketahui memiliki jenis klasifikasi *speech recognition connected word*, yang mana jenis ini akan mengenali informasi berupa berupa beberapa ucapan dalam satu waktu dengan catatan terdapat spasi atau jeda yang sebentar antar ucapan tersebut. Sebagai contoh, kata perintah yang diucapakan oleh responden satu, dua, tiga untuk menghidupkan lampu kamar tidur yaitu “hidupkan lampu kamar tidur” maka lampu pada bagian depan miniatur rumah akan menyala yaitu lampu kamar tidur, begitu pula untuk mematikan lampu kamar tidur yaitu kata perintah yang diberikan “matikan lampu kamar tidur” maka lampu akan padam.

Adapun metode dari pengenalan suara itu sendiri menggunakan alogaritma *Hidden Markov Model* (HMM). Dalam implementasinya untuk pengenalan suara *hidden markov model* dibagi menjadi beberapa bagian

yaitu data preparasi yang merupakan pembentukan parameter, training yang merupakan inisialisai dan estimasi parameter, serta testing yang merupakan pengenalan suara.

Pada tahapan pengenalan suara dimulai dari proses masukan berupa suara. Suara yang diucapkan selanjutnya diproses oleh android melalui digitalisasi. Setelah suara tadi didigitalisasikan selanjutnya akan dkomparasi dengan *database* google melalui *template* kata yang dimiliki google. Hasil dari komparasi berupa kata yang ditampilkan pada layar *smartphone.*

b. Pengujian *speech to device*

Pada pengujian *speech to device* ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari perintah suara kepada respon alat. Dari kata yang diucapkan oleh responden satu, dua, dan tiga. Pengujian dilakukan dengan mengucapkan kata perintah sesuai dengan program yang ada pada arduino. Berikut ini merupakan cuplikan program arduino beserta penjelasanya:

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BT(9, 10); //inisialisasi pin bluetooth
String perintah;

const int kamar_tidur = 2; //inisialisasi pin untuk kamar tidur
const int kamar_mandi = 3; //inisialisasi pin untuk kamar mandi
const int lampu_dapur = 4; //inisialisasi pin untuk lampu dapur
const int ruang_tamu = 5; //inisialisasi pin untuk ruang tamu
const int lock = 6; //inisialisasi pin untuk solenoid door lock
const int motor_mundur = 13;  // inisialisasi pin untuk motor kiri
const int motor_maju = 12;   // inisialisasi pin untuk motor kanan
const int pwm_motor = 11; //inisialisasi pin pwm
```

Pada potongan program di atas terlihat pin-pin yang digunakan pada arduino uno.

```
void setup()
{
  BT.begin(9600);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(kamar_tidur, OUTPUT);
  pinMode(kamar_mandi, OUTPUT);
  pinMode(lampu_dapur, OUTPUT);
  pinMode(ruang_tamu, OUTPUT);
  pinMode(lock, OUTPUT);
  pinMode(motor_maju, OUTPUT);
  pinMode(motor_mundur, OUTPUT);
  pinMode(pwm_motor, OUTPUT);
  digitalWrite(lock, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(lock, LOW);
}
void loop()
```

Potongan program diatas merupakan inisialisasi pin yang digunakan untuk menentukan *output* yang akan mendapatkan logika high atau low.

```
{
  deteksi_speech();
}

void deteksi_speech()
{
  while (BT.available())
  {
delay(10);
    char c = BT.read();
    perintah += c;
  }
  if (perintah.length() > 0)
  {
    Serial.println(perintah);// nama perintah
    if (perintah == "Hidupkan lampu kamar tidur")
    {
      digitalWrite(kamar_tidur, HIGH);
    }
    else if (perintah == "Matikan lampu kamar tidur")
    {
      digitalWrite(kamar_tidur, LOW);
    }
    else if (perintah == "Hidupkan lampu kamar mandi")
    {
      digitalWrite(kamar_mandi, HIGH);
    }
    else if (perintah == "Matikan lampu kamar mandi")
    {
      digitalWrite(kamar_mandi, LOW);
    }
    else if (perintah == "Hidupkan lampu dapur")
    {
      digitalWrite(lampu_dapur, HIGH);
    }
    else if (perintah == "matikan lampu dapur")
    {
      digitalWrite(lampu_dapur, LOW);
    }
```

```
else if (perintah == "Hidupkan lampu ruang tamu")
{
  digitalWrite(ruang_tamu, HIGH);
}
else if (perintah == "matikan lampu ruang tamu")
{
  digitalWrite(ruang_tamu, LOW);
}
```

Potongan program diatas merupakan penentuan dari logika yang akan diberikan (*low or high*) melalui kata perintah suara. Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 16.

Pada pengujian dengan responden satu, dua, dan tiga dapat mengoperasikan alat dan suara perintah berbeda yang dimasukan oleh responden tersebut tidak mempengaruhi dalam pengoperasian alat. Pada pengujian alat ini dilakukan untuk semua lampu yaitu lampu kamar tidur, lampu ruang tamu, lampu kamar mandi, dan lampu dapur. Selain itu pengujian juga dilakukan pada pintu gerbang rumah untuk mengetahui respon dari perintah yang diberikan untuk membuka dan menutup pintu gerbang, perintah kata yang diberikan untuk menutup pintu gerbang yaitu “tutup pintu gerbang” sedangkan untuk membukanya dengan perintah kata “buka pintu gerbang”.

Untuk respon dari masing-masing perangkat sudah cukup baik dan bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Untuk pengujian waktu *delay* sistem pada aplikasi didapatkan rata-rata respon sebesar 5,33 detik. Hal tersebut disebabkan oleh jaringan pada operator seluler yang digunakan maupun keadaan *noise* pada ruangan yang digunakan, selain itu panjang karakter pada teks juga mempengaruhi google dalam mengidentifikasi kata dan menyebabkan *delay* yang cukup lama untuk sampai mengendalikan

alat. Dari pengujian ini didapatkan hasil yang sudah cukup baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

6. Analisis pengujian unjuk kerja

Dari hasil pengujian alat secara keseluruhan didapatkan bahwa alat sudah bekerja dengan semestinya meskipun masih terdapat *error* pada alat. Hasil tampilan teks aplikasi sudah sesuai dengan apa yang diucapkan oleh pengguna, dapat dilihat pada tabel 10 lampiran 7 merupakan *screenshoot* dari aplikasi *speech recognition*. Alat sudah baik dalam merespon dan sudah bekerja dengan apa yang diharapkan. Banyak faktor yang mempengaruhi kinerja alat seperti kesalahan penggguna dalam mengoperasikan alat maupun dari alatnya itu sendiri yang masih terdapat kesalahan pada *hardware* maupun *software.*

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pembuatan *hardware* miniatur rumah menggunakan papan tripek setebal 5 mili meter yang dibentuk persegi panjang dan dibagi menjadi empat ruang yang digunakan sebagai tempat lampu. Lampu yang digunakan sebanyak 4 buah lampu 220V yang masing-masing memiliki daya 7 *watt* yang dihubungkan dengan *relay* 4 *channel*. Untuk pembuatan pintu gerbang menggunakan motor DC sebagai penggerak dan kertas mal tebal yang ditempeli stik es krim dari kayu sebagai pintu gerbang, yang akan bergerak ke kanan dan kiri (membuka dan menutup) sesuai dengan perintah yang diberikan. *Shield* digunakan sebagai tempat untuk meletakan komponen arduino uno, *stepdown* MP1584, dan pin untuk menghubungkan masing masing komponen. Bahan PCB yang digunakan yaitu *fiber* yang diletakan di dalam *black box*.
2. Pembuatan *software* aplikasi *speech recognition* menggunakan app inventor untuk mendesain dan memprogram aplikasi secara *online*. Program yang digunakan untuk menjalankan mikrokontroler arduino uno menggunakan arduino IDE sebagai pembuatan *source code* program yang menggunakan bahasa C dengan tingkat keberhasilan 100%. Dalam program pada arduino IDE menggunakan *library* untuk menjalankan sistem dari driver motor L298N.

3. Hasil unjuk kerja dari *smart home* dengan *speech recognition* melalui *Bluetooth* berbasis android, sudah bekerja sesuai dengan fungsinya dengan keberhasilan 100%.

B. Keterbatasan Alat

Smart home dengan *speech recognition* melalui *Bluetooth* berbasis android memiliki keterbatasan dalam sistem kerjanya antara lain:

1. Dalam pengenalan suara masih terdapat waktu delay yang lama.
2. Belum ada sumber daya cadangan karena masih menggunakan sumber daya AC 220V dari PLN.
3. Mekanik gerakan untuk membuka dan menutup pintu gerbang masih kasar.

C. Saran

Berdasarkan keterbatasan waktu, kemampuan dan dana, masih banyak kekurangan dalam pengerjaan alat yang dibuat ini, maka dari itu penulis menyarankan sebagai berikut:

1. Menggunakan kartu operator seluler yang mendukung jaringan yang baik agar meminimalisir *delay* dan *noise*.
2. Membuat sumber daya panel surya untuk daya cadangan ketika listrik PLN padam.
3. Menggunakan roda atau rel lainnya pada bagian bawah pintu gerbang agar pergerakan ketika membuka dan menutup lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya, F. G., Haifudin, Permana, A. G. (2015). *Analisis dan perancangan prototype smarthome dengan sistem client server berbasis platform android melalui komunikasi wireless universitas Telkom*. e-proceeding.

Alfrey.(2016). Karya Ilmiah "*Pengaruh Handphone Terhadap Masyarakat*". Diambil pada 23 september 2017 dari https://alfreysite.wordpress.com/2016/01/25/pengaruh-handphone-terhadap-masyarakat/

Blibli. (2017). *Lampu led 7 watt*. Diambil pada 18 september 2017 pada www.blibli.com/jual/lampu-led-e27

Chiapua. (2017). *Motor DC.* Diambil pada 18 september 2017 pada http://www.directindustry.com/prod/chiaphua-components/product-61070-575143.html

Dahlia, L.(2014). *Aplikasi kendali jarak jauh untuk peralatan rumah tangga dengan sistem online*. Diambil pada 17 september 2017 dari http://lylalalala.blogspot.co.id/2014/

Fajrin, A. (2015). *Sinyal analog dan sinyal digital.* Diambil pada 29 oktober 2017 dari https://anafajrin.wordpress.com/2015/02/07/sinyal-analog-dan-sinyal-digital/

Fahruroji, Y. (2017). *Perancangan sistem kontrol ruang menggunakan arduino*. Diambil pada 18 september 2017 dari eprints.umpo.ac.id/2992/3/BAB%20II.pdf

Gaikwad, S. K., Gawali, B., W., & Yannawar, P. (2010). A review on speech recognition technique. *International Journal of Computer Application*, 10(3), 16-24.

Gerai cerdas. (2017). *Modul bluetooth hc-05*. Diambil pada 18 september 2017 pada http://www.geraicerdas.com/mikrokontroler/*module*/*bluetooth-module*-hc-05-detail

Gunawan. (2017). Tingkatan versi android. Diambil pada 18 september 2017 pada https://haiwiki.info/aplikasi/tingkatan-versi-android

Gunge, V., S., & Yalagi, P., S. (2016). Smart home automation: A literature review. *International Journal of Computer Application*, 6-10.

Hendriono, D (2014). *Apa itu arduino.* Diambil pada 20 september 2017 dari http://www.hendriono.com/blog/post/apa-itu-arduino#isi1

Hobbyst. (2017). Solenoid lock. Diambil pada 18 september 2017 pada http://www.hobbyist.co.nz/?q=solenoid-lock

Irawan, A. (2014). *Implementasi Speech To Text Dan Text To Speech Pada Aplikasi Traveling Conversations Assistance Berbasis Mobile.* Tugas akhir, dipublikasikan. Unikom

Julianto, G. (2015). *Pengertian dan tingkatan versi android.* Diambil pada 20 september 2017 dari http://seputarti.com/android/pengertian-dan-tingkatan-versi-android.html

Kho, D. (2015). *Struktur relay.* Diambil pada 18 september 2017 pada http://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2015/03/Struktur-Relay.jpg?x22079

Kho, D.(2017). *Pengertian relay*. Diambil pada 28 september 2017 dari http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/

Kho, D.(2017). *Jenis jenis lampu llistrik.* Diambil pada 10 oktober 2017 dari http://teknikelektronika.com/jenis-jenis-lampu-listrik-simbol-lampu/

Luglio. (2014). *Ardufonino.* Diambil pada 18 september 2017 pada http://www.davidealoisi.it/ardufonino/ luglio 2014

Miniinthebox. (2017). *L298 dual h-bridge*. Diambil pada 18 september 2017 pada http://www.miniinthebox.com/l298n-dual-h-bridge-stepper-motor-driver-controller-board-*module*-for-arduino-uno-mega-r3-mega2560-duemilanove-nano-robot_p1638643.html

Mujiono, j.(2015). *Pengertian dan fungsi bluetoooth.* Diambil pada 19 september 2017 dari http://www.teorikomputer.com/2015/10/pengertian-dan-fungsi-bluetooth.html

Nath, A., & Mukherjee, S. (2015). Impact of mobile phone/smartphone: A pilot study on positive and negative effects. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 3(5), 294-302.

Prawoto,I.(2015).*Pengertian arduino uno mikrokontroler atmega328.* Diambil pada 14 september 2017 dari https://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html

Prasetyo, M., A. (2013). *Menyalahkan Lampu Dengan Arduino Dan Android.* Diambil pada 18 September 2017 dari *http://www.boarduino.blogspot.com/2015/02/menyalakan-lampu-denganandroid-dan.html.*

Prasojo, P. (2015). *speech recognition*. Diambil pada 15 september 2017 dari https://praptoprasojo.wordpress.com/2015/11/13/speech-recognition/

Rijal, K. (2014). *Laporan praktikum mikroprosesor (pengunci pintu(door lock) berpassword dengan keypad dan lcd).* Diambil pada 15 september 2017 dari https://rijalbukanrizal.wordpress.com/2014/12/17/laporan-praktikum-mikroprosesor-pengunci-pintu-door-lock-berpassword-dengan-keypad-dan-lcd/

Rumopa, W., V. (2015). Kontrol penerangan ruangan menggunakan sensor suara (*speech recognition*) berbasis android. tugas akhir politeknik negeri manado.

Setiawan, A. (2013). *Mengenal home automation*. Diambil pada 17 september 2017 dari http://www.transiskom.com/2013/01/mengenal-home-automation.html

Stefanus. (2011). *Speech recognition.* Diambil pada tanggal 19 september 2017 dari http://dee-x-cisadane.webs.com/apps/blog/show/10345884-speech-recognition

Sridianti.(2013). *Apa pengertian smartphone dan sejarah.* Diambil pada 20 september 2017 dari http://www.sridianti.com/apa-pengertian-smartphone-dan-sejarah.html

Tarigan, N.(2017). *Pemikiran kemerdekaan dalam kebangsaan bersama kaum disabilitas dan lepra.* Diambil pada 18 september 2017 dari http://www.pedulidisabilitas.org/

Tjahyadi, C. (2010). *Driver motor* diambil pada 20 september 2017 pada http://christianto.tjahyadi.com/belajar-robotik/driver-motor-l298.html

Trademe. (2017). *Modul relay 4 channel*. Diambil pada 18 september 2017 pada https://www.trademe.co.nz/electronics-photography/other-electronics/electronic-components/other/auction-1454621266.htm

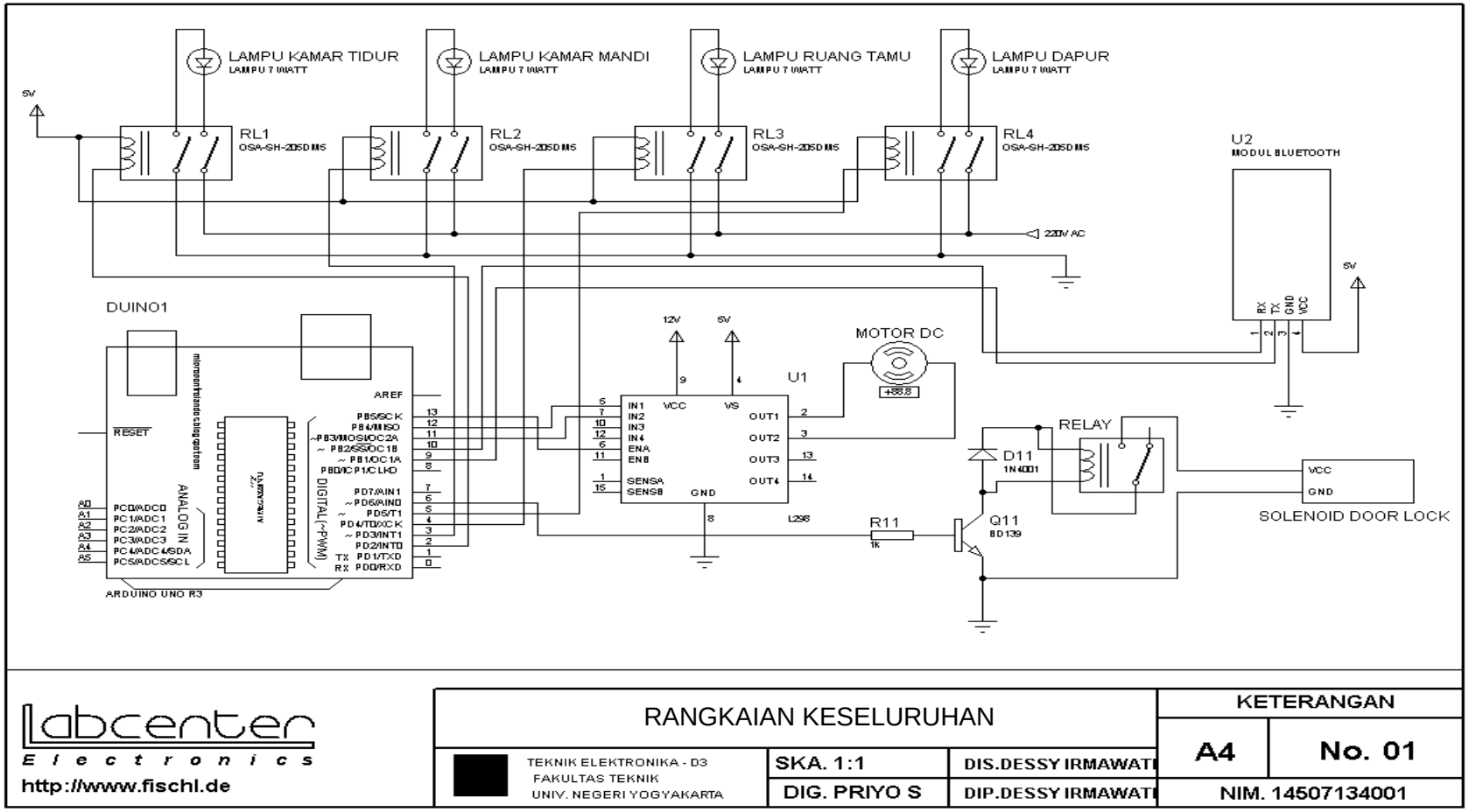
Washani, N., & Sharma, S. (2015). Speech recognition system: A review. *International Journal of Computer Application*, 115(18), 7-10.

Widodo, S. P. (2016). Aplikasi konversi suara ke teks berbasis android menggunakan google search API. *Indonesian Journal on Networking and Security*, 5(2), 21-25.

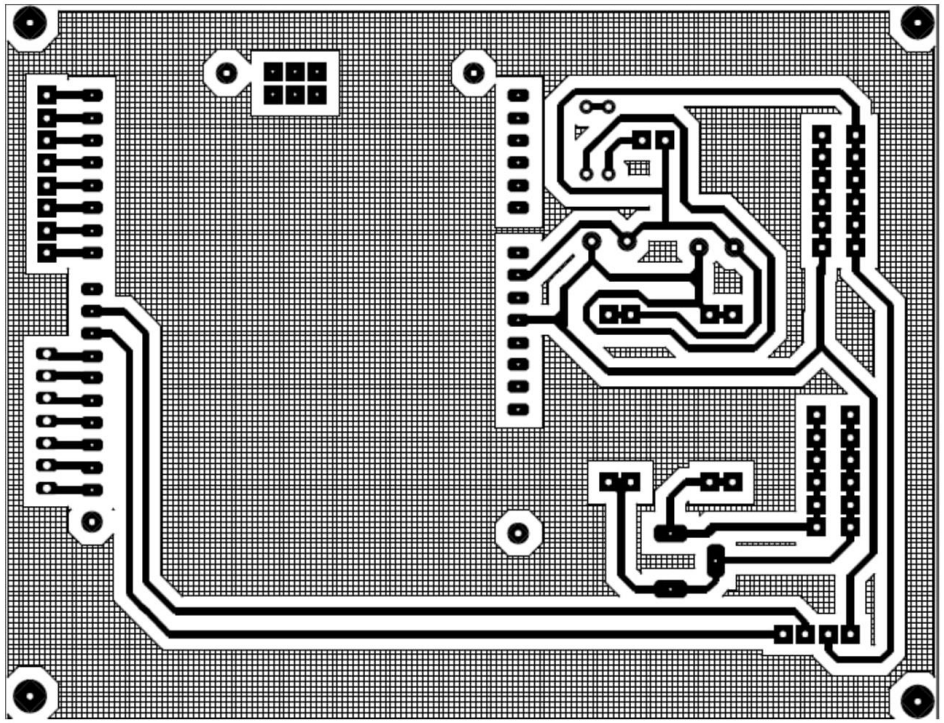
Wikipedia. (2017). *App inventor*. Diambil pada 18 september 2017 pada https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7f/Interf%C3%ADcie_App_Inventor.pg

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Rangkaian Keseluruhan



Lampiran 2. Layout



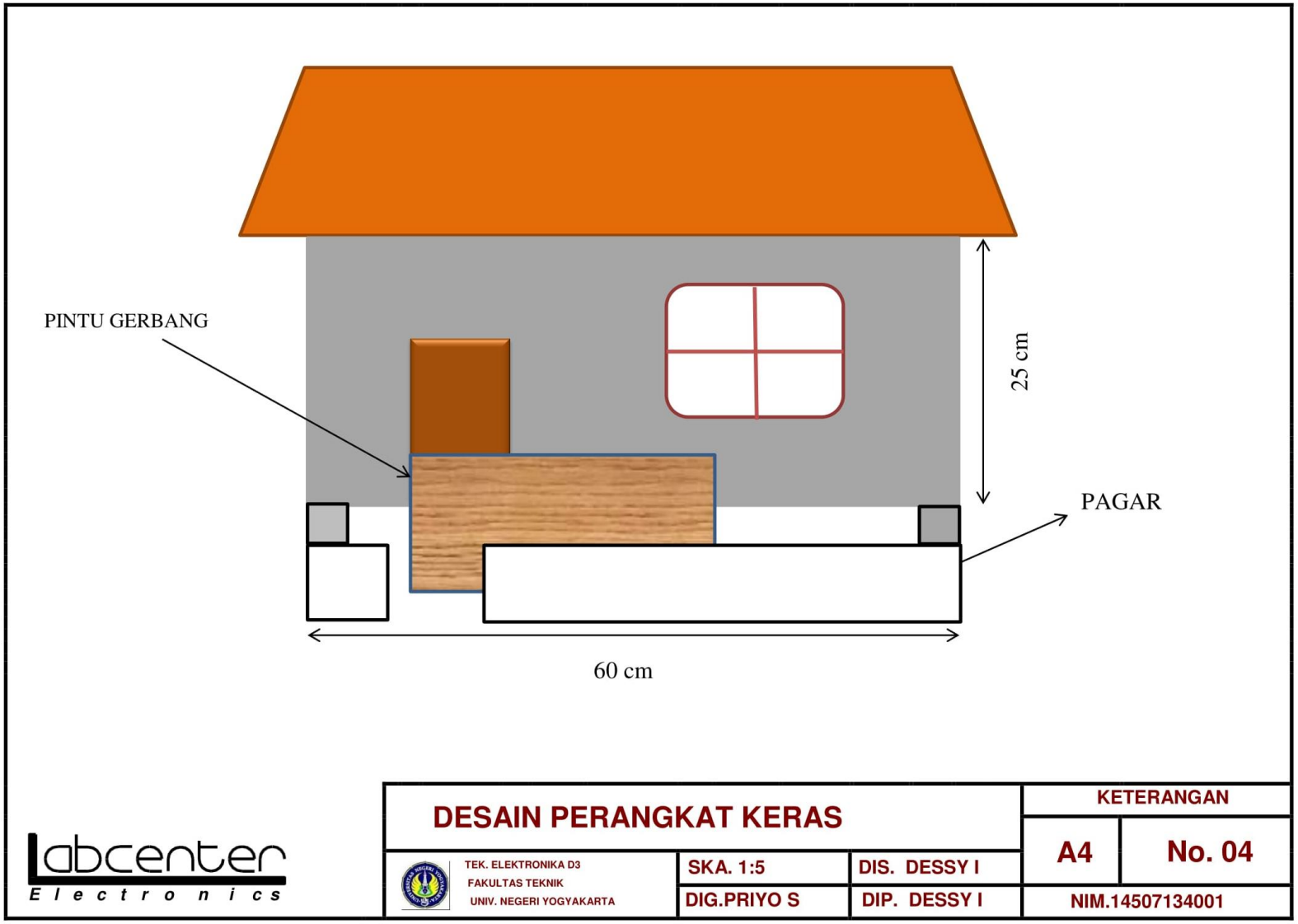
Labcenter Electronics	LAYOUT PCB SHIELD KOMPONEN		KETERANGAN	
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4	No. 02
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001	

Lampiran 3. Daftar Komponen

1. Arduino uno
2. Modul relay 4 channel
3. Solenoid door lock
4. Modul bluetooth hc-05
5. Driver motor l298
6. Motor dc
7. R11
8. D11
9. Q11
10. C1
11. C2
12. R1
13. R2
14. LED blue

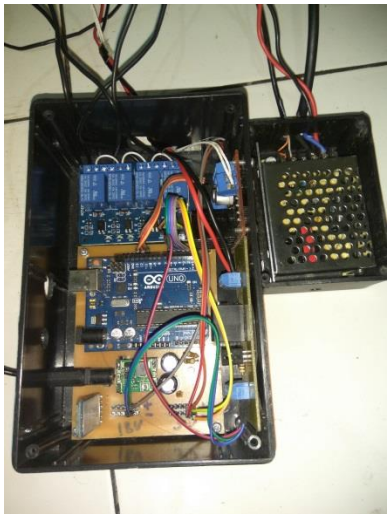
Labcenter Electronics	DAFTAR KOMPONEN		KETERANGAN	
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4	No. 03
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001	

Lampiran 4. Desain Perangkat Keras



Lampiran 5. Gambar Alat

Gambar 30. Alat Keseluruhan



Gambar 31. Isi *Box* Kontrol

Labcenter Electronics	FOTO ALAT			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:5	DIS. DESSY I	A4 / No. 05
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

Lampiran 6. *Listing* Program

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BT(9, 10);
String perintah;

const int kamar_tidur = 2;
const int kamar_mandi = 3;
const int lampu_dapur = 4;
const int ruang_tamu = 5;
const int lock = 6;
const int motor_mundur = 13;    //
inisialisasi pin untuk motor kiri
const int motor_maju = 12;    //
inisialisasi pin untuk motor kanan
const int pwm_motor = 11;

void setup()
{
  BT.begin(9600);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(kamar_tidur, OUTPUT);
  pinMode(kamar_mandi, OUTPUT);
  pinMode(lampu_dapur, OUTPUT);
  pinMode(ruang_tamu, OUTPUT);
  pinMode(lock, OUTPUT);
  pinMode(motor_maju, OUTPUT);
  pinMode(motor_mundur, OUTPUT);
  pinMode(pwm_motor, OUTPUT);
  digitalWrite(lock, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(lock, LOW);
}

void loop()
{

 deteksi_speech();
}

void deteksi_speech()
{
  while (BT.available())
  {
    delay(10);
    char c = BT.read();
    perintah += c;
  }
  if (perintah.length() > 0)
  {
    Serial.println(perintah);

    // nama perintah
    if (perintah == "Hidupkan lampu
kamar tidur")
    {
      digitalWrite(kamar_tidur,
HIGH);
    }
    else if (perintah == "Matikan
lampu kamar tidur")
    {
      digitalWrite(kamar_tidur,
LOW);
  }
    else if (perintah == "Hidupkan
lampu kamar mandi")

{
      digitalWrite(kamar_mandi,
HIGH);
    }
    else if (perintah == "Matikan
lampu kamar mandi")
    {
      digitalWrite(kamar_mandi,

LOW);
    }
    else if (perintah == "Hidupkan
lampu dapur")
    {
      digitalWrite(lampu_dapur,
HIGH);
    }
    else if (perintah == "matikan
lampu dapur")
    {
      digitalWrite(lampu_dapur,
LOW);
    }
    else if (perintah == "Hidupkan
lampu ruang tamu")
```

Labcenter Electronics	LISTING PROGRAM		KETERANGAN	
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 06
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

```
{
      digitalWrite(ruang_tamu,
HIGH);
    }

    else if (perintah == "matikan
lampu ruang tamu")
    {
      digitalWrite(ruang_tamu,
LOW);
    }
    else if ((perintah == "Buka
pintu gerbang")||(perintah == "buka
pintu gerbang"))
    {
      while(1)
      {
        digitalWrite(lock, LOW);
        delay(1200);
        motorMaju(255,1300,100);
        break;
      }
    }
    else if ((perintah == "Tutup
pintu gerbang")||(perintah ==
"tutup pintu gerbang"))
    {
      while(1)
      {
        motorMundur(255,1300,100);
        digitalWrite(lock, HIGH);
        break;
      }
    }
    else if (perintah == "semua
lampu nyala")
    {
      digitalWrite(kamar_tidur,
HIGH);
      digitalWrite(kamar_mandi,
HIGH);
      digitalWrite(lampu_dapur,
HIGH);
      digitalWrite(ruang_tamu,
HIGH);
    }
    else if (perintah == "Semua
lampu mati")
    {
      digitalWrite(kamar_tidur,
LOW);
      digitalWrite(kamar_mandi,
LOW);
      digitalWrite(lampu_dapur,
LOW);
      digitalWrite(ruang_tamu,
LOW);
    }
    perintah = "";
  }
}

void motorMaju(int pwm, int
timer_motor, int jeda_stop)
{
  digitalWrite(motor_maju, HIGH);
  digitalWrite(motor_mundur, LOW);
  analogWrite(pwm_motor, pwm);
  delay(timer_motor);
  motor_stop(jeda_stop);
}

void motorMundur(int pwm, int
timer_motor, int jeda_stop)
{
  digitalWrite(motor_maju, LOW);
  digitalWrite(motor_mundur, HIGH);
  analogWrite(pwm_motor, pwm);
  delay(timer_motor);
  motor_stop(jeda_stop);
}

void motor_stop(int jeda)
{
  digitalWrite(motor_maju, HIGH);
  digitalWrite(motor_mundur, HIGH);
  analogWrite(pwm_motor, 255);
  delay(jeda);
}
```

Labcenter Electronics	LISTING PROGRAM		KETERANGAN	
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 06
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

Lampiran 7. Tabel 10 Hasil Uji Unjuk Kerja

no	Kata Perintah	Tampilan aplikasi	Respon perintah	keterangan
1	Hidupkan lampu kamar tidur		Lampu menyala	Sesuai
2	Matikan lampu kamar tidur		Lampu padam	Sesuai

Labcenter Electronics	TABEL UJI UNJUK KERJA			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 07
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

3	Hidupkan lampu kamar mandi		Lampu menyala	Sesuai
4	Matikan lampu kamar mandi		Lampu padam	Sesuai

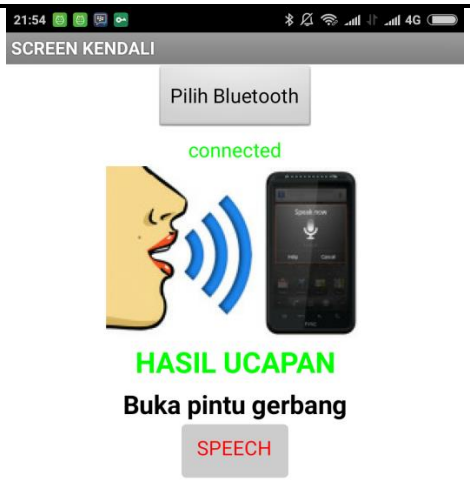
Labcenter Electronics	TABEL UJI UNJUK KERJA			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 07
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

5	Hidupkan lampu dapur		Lampu menyala	Sesuai
6	Matikan lampu dapur		Lampu padam	Sesuai

Labcenter Electronics	TABEL UJI UNJUK KERJA			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 07
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

7	Hidupkan lampu ruang tamu		Lampu menyala	Sesuai
8	Matikan lampu ruang tamu		Lampu padam	Sesuai

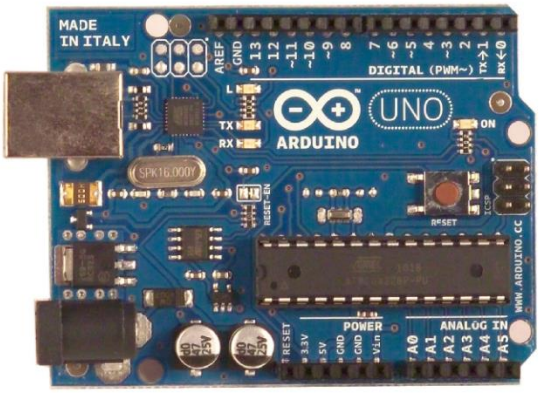
Labcenter Electronics	TABEL UJI UNJUK KERJA			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 07
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

9	Buka pintu gerbang		Gerbang Terbuka	Sesuai
10	Tutup pintu gerbang		Gerbang tertutup	Sesuai

Labcenter Electronics	TABEL UJI UNJUK KERJA			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 07
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

Lampiran 8. Data Sheet Arduino Uno

Arduino UNO



Product Overview

The Arduino Uno is a microcontroller board based on the ATmega328 (datasheet). It has 14 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs), 6 analog inputs, a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Uno differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.

"Uno" means one in Italian and is named to mark the upcoming release of Arduino 1.0. The Uno and version 1.0 will be the reference versions of Arduno, moving forward. The Uno is the latest in a series of USB Arduino boards, and the reference model for the Arduino platform; for a comparison with previous versions, see the index of Arduino boards.

Index

Technical Specifications — Page 2

How to use Arduino
Programming Enviroment, Basic Tutorials — Page 6

Terms & Conditions — Page 7

Enviromental Policies
half sqm of green via Impatto Zero® — Page 7

radiospares RADIONICS

labcenter Electronics	Datasheet Arduino UNO		KETERANGAN	
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4	No. 08
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001	

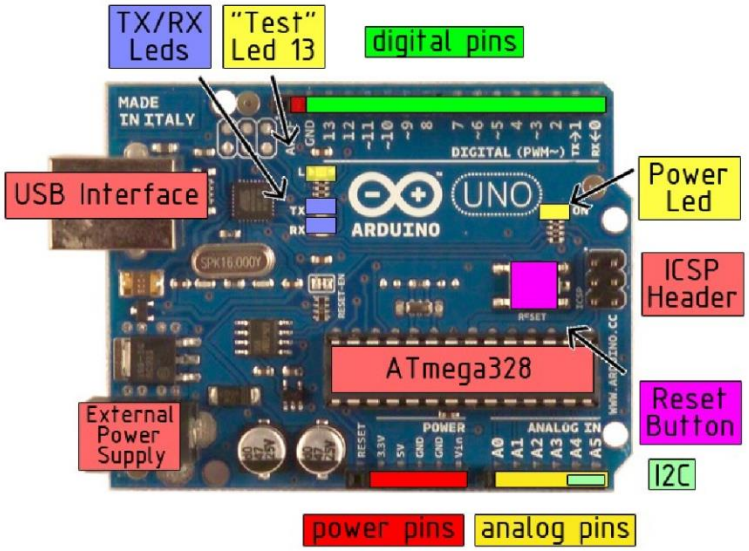
Technical Specification

EAGLE files: arduino-duemilanove-uno-design.zip Schematic: arduino-uno-schematic.pdf

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

the board



radiospares RADIONICS

Labcenter Electronics	Datasheet Arduino UNO			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 08
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

The Uno has 6 analog inputs, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though is it possible to change the upper end of their range using the AREF pin and the analogReference() function. Additionally, some pins have specialized functionality:

- **I^2C: 4 (SDA) and 5 (SCL).** Support I^2C (TWI) communication using the Wire library.

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with analogReference().
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.

See also the mapping between Arduino pins and Atmega328 ports.

Communication

The Arduino Uno has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega328 provides UART TTL (5V) serial communication, which is available on digital pins 0 (RX) and 1 (TX). An ATmega8U2 on the board channels this serial communication over USB and appears as a virtual com port to software on the computer. The '8U2 firmware uses the standard USB COM drivers, and no external driver is needed. However, on Windows, an *.inf file is required..

The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the Arduino board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the USB-to-serial chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A SoftwareSerial library allows for serial communication on any of the Uno's digital pins.

The ATmega328 also support I2C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a Wire library to simplify use of the I2C bus; see the documentation for details. To use the SPI communication, please see the ATmega328 datasheet.

Programming

The Arduino Uno can be programmed with the Arduino software (download). Select "Arduino Uno w/ ATmega328" from the **Tools > Board** menu (according to the microcontroller on your board). For details, see the reference and tutorials.

The ATmega328 on the Arduino Uno comes preburned with a bootloader that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It communicates using the original STK500 protocol (reference, C header files).

You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see these instructions for details.

The ATmega8U2 firmware source code is available . The ATmega8U2 is loaded with a DFU bootloader, which can be activated by connecting the solder jumper on the back of the board (near the map of Italy) and then resetting the 8U2. You can then use Atmel's FLIP software (Windows) or the DFU programmer (Mac OS X and Linux) to load a new firmware. Or you can use the ISP header with an external programmer (overwriting the DFU bootloader).

Power

The Arduino Uno can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.

External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

Memory

The Atmega328 has 32 KB of flash memory for storing code (of which 0,5 KB is used for the bootloader); It has also 2 KB of SRAM and 1 KB of EEPROM (which can be read and written with the EEPROM library).

Input and Output

Each of the 14 digital pins on the Uno can be used as an input or output, using pinMode(), digitalWrite(), and digitalRead() functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. TThese pins are connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip .
- **External Interrupts: 2 and 3.** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the attachInterrupt() function for details.
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, and 11.** Provide 8-bit PWM output with the analogWrite() function.
- **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).** These pins support SPI communication, which, although provided by the underlying hardware, is not currently included in the Arduino language.

- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.

radiospares RADIONICS ALLIED ELECTRONICS

Automatic (Software) Reset

Rather than requiring a physical press of the reset button before an upload, the Arduino Uno is designed in a way that allows it to be reset by software running on a connected computer. One of the hardware flow control lines (DTR) of the ATmega8U2 is connected to the reset line of the ATmega328 via a 100 nanofarad capacitor. When this line is asserted (taken low), the reset line drops long enough to reset the chip. The Arduino software uses this capability to allow you to upload code by simply pressing the upload button in the Arduino environment. This means that the bootloader can have a shorter timeout, as the lowering of DTR can be well-coordinated with the start of the upload.

This setup has other implications. When the Uno is connected to either a computer running Mac OS X or Linux, it resets each time a connection is made to it from software (via USB). For the following half-second or so, the bootloader is running on the Uno. While it is programmed to ignore malformed data (i.e. anything besides an upload of new code), it will intercept the first few bytes of data sent to the board after a connection is opened. If a sketch running on the board receives one-time configuration or other data when it first starts, make sure that the software with which it communicates waits a second after opening the connection and before sending this data.

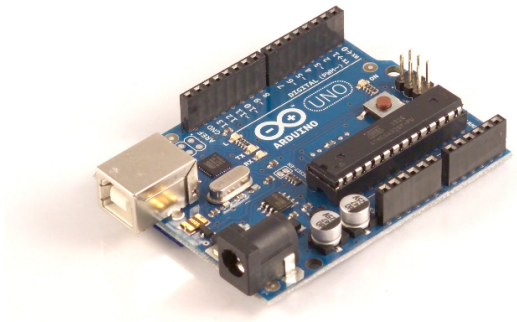
The Uno contains a trace that can be cut to disable the auto-reset. The pads on either side of the trace can be soldered together to re-enable it. It's labeled "RESET-EN". You may also be able to disable the auto-reset by connecting a 110 ohm resistor from 5V to the reset line; see this forum thread for details.

USB Overcurrent Protection

The Arduino Uno has a resettable polyfuse that protects your computer's USB ports from shorts and overcurrent. Although most computers provide their own internal protection, the fuse provides an extra layer of protection. If more than 500 mA is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed.

Physical Characteristics

The maximum length and width of the Uno PCB are 2.7 and 2.1 inches respectively, with the USB connector and power jack extending beyond the former dimension. Three screw holes allow the board to be attached to a surface or case. Note that the distance between digital pins 7 and 8 is 160 mil (0.16"), not an even multiple of the 100 mil spacing of the other pins.



RS radiospares RADIONICS ALLIED ELECTRONICS

labcenter Electronics	Datasheet Arduino UNO			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 08
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

How to use Arduino

Arduino can sense the environment by receiving input from a variety of sensors and can affect its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators. The microcontroller on the board is programmed using the Arduino programming language (based on Wiring) and the Arduino development environment (based on Processing). Arduino projects can be stand-alone or they can communicate with software on running on a computer (e.g. Flash, Processing, MaxMSP).

Arduino is a cross-platoform program. You'll have to follow different instructions for your personal OS. Check on the Arduino site for the latest instructions. *http://arduino.cc/en/Guide/HomePage*

Linux Install Windows Install Mac Install

Once you have downloaded/unzipped the arduino IDE, you can Plug the Arduino to your PC via USB cable.

Blink led

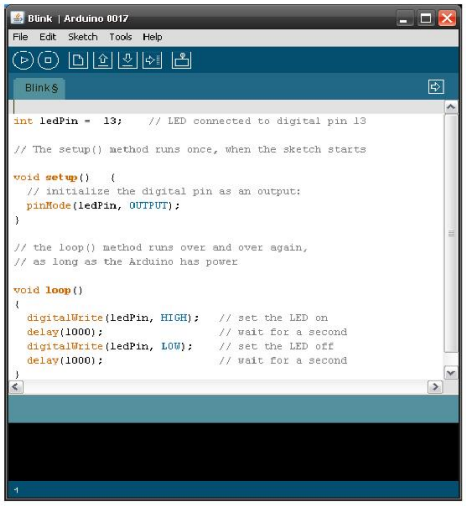
Now you're actually ready to "burn" your first program on the arduino board. To select "blink led", the physical translation of the well known programming "hello world", select

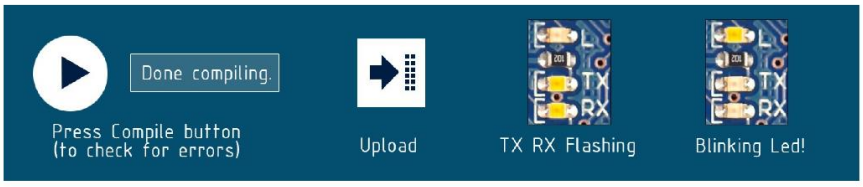
File>Sketchbook>
Arduino-0017>Examples>
Digital>Blink

Once you have your skecth you'll see something very close to the screenshot on the right.

In **Tools>Board** select

Now you have to go to
Tools>SerialPort
and select the right serial port, the one arduino is attached to.

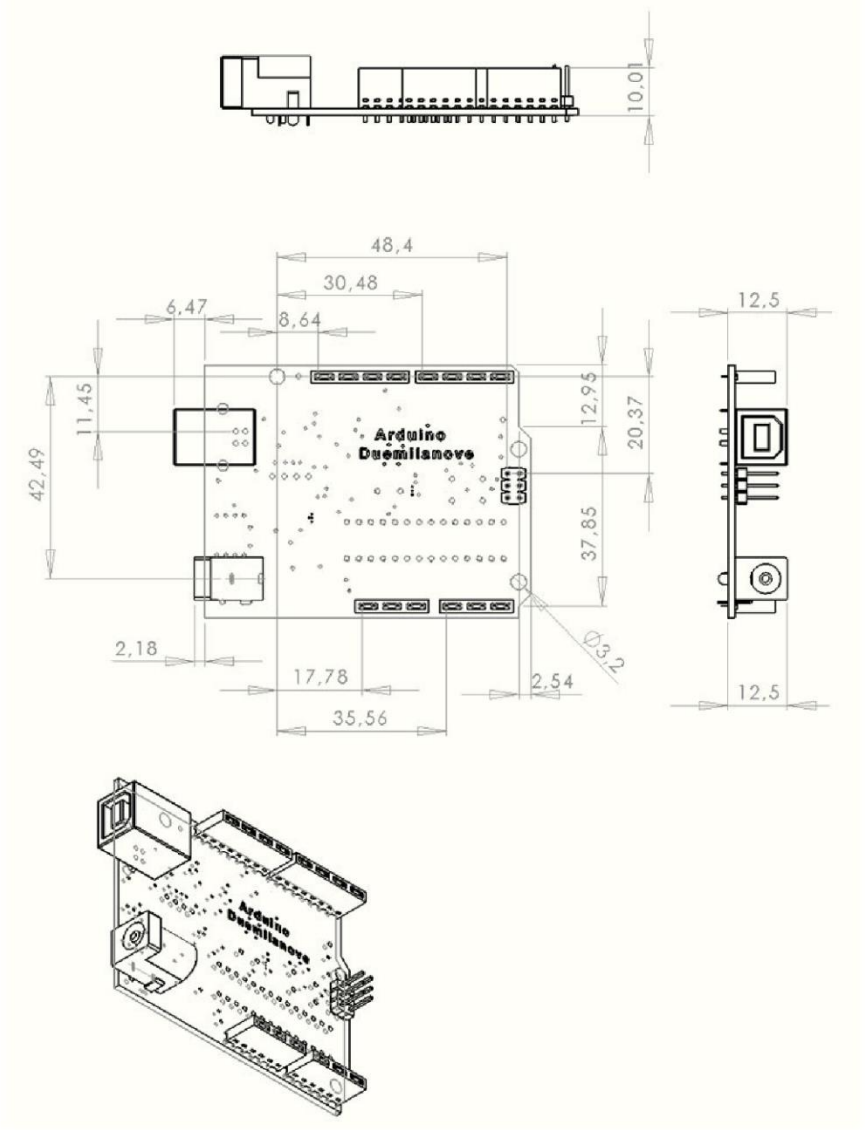




radiospares RADIONICS

labcenter Electronics	Datasheet Arduino UNO		KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1 / DIS. DESSY I	A4 / No. 08
		DIG.PRIYO S / DIP. DESSY I	NIM.14507134001

Dimensioned Drawing



radiospares RADIONICS

labcenter Electronics	Datasheet Arduino UNO		KETERANGAN	
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 08
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

Terms & Conditions

1. Warranties

1.1 The producer warrants that its products will conform to the Specifications. This warranty lasts for one (1) years from the date of the sale. The producer shall not be liable for any defects that are caused by neglect, misuse or mistreatment by the Customer, including improper installation or testing, or for any products that have been altered or modified in any way by a Customer. Moreover, The producer shall not be liable for any defects that result from Customer's design, specifications or instructions for such products. Testing and other quality control techniques are used to the extent the producer deems necessary.

1.2 If any products fail to conform to the warranty set forth above, the producer's sole liability shall be to replace such products. The producer's liability shall be limited to products that are determined by the producer not to conform to such warranty. If the producer elects to replace such products, the producer shall have a reasonable time to replacements. Replaced products shall be warranted for a new full warranty period.

1.3 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, PRODUCTS ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." THE PRODUCER DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE

1.4 Customer agrees that prior to using any systems that include the producer products, Customer will test such systems and the functionality of the products as used in such systems. The producer may provide technical, applications or design advice, quality characterization, reliability data or other services. Customer acknowledges and agrees that providing these services shall not expand or otherwise alter the producer's warranties, as set forth above, and no additional obligations or liabilities shall arise from the producer providing such services.

1.5 The Arduino™ products are not authorized for use in safety-critical applications where a failure of the product would reasonably be expected to cause severe personal injury or death. Safety-Critical Applications include, without limitation, life support devices and systems, equipment or systems for the operation of nuclear facilities and weapons systems. Arduino™ products are neither designed nor intended for use in military or aerospace applications or environments and for automotive applications or environment. Customer acknowledges and agrees that any such use of Arduino™ products which is solely at the Customer's risk, and that Customer is solely responsible for compliance with all legal and regulatory requirements in connection with such use.

1.6 Customer acknowledges and agrees that it is solely responsible for compliance with all legal, regulatory and safety-related requirements concerning its products and any use of Arduino™ products in Customer's applications, notwithstanding any applications-related information or support that may be provided by the producer.

2. Indemnification

The Customer acknowledges and agrees to defend, indemnify and hold harmless the producer from and against any and all third-party losses, damages, liabilities and expenses it incurs to the extent directly caused by: (i) an actual breach by a Customer of the representation and warranties made under this terms and conditions or (ii) the gross negligence or willful misconduct by the Customer.

3. Consequential Damages Waiver

In no event the producer shall be liable to the Customer or any third parties for any special, collateral, indirect, punitive, incidental, consequential or exemplary damages in connection with or arising out of the products provided hereunder, regardless of whether the producer has been advised of the possibility of such damages. This section will survive the termination of the warranty period.

4. Changes to specifications

The producer may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." The producer reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.

Enviromental Policies

The producer of Arduino™ has joined the Impatto Zero® policy of LifeGate.it. For each Arduino board produced is created / looked after half squared Km of Costa Rica's forest's.

Labcenter Electronics	Datasheet Arduino UNO			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 08
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

Lampiran 9. Data Sheet Driver Motor L298N

L298 Dual H-Bridge Motor Driver

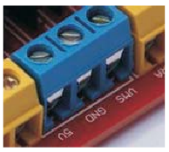
User's Guide

CSA: Between this pin and ground is conncted the sense resistor to control the current of the load. Enable-------- Ignore current detection function

CSB: Between this pin and ground is conncted the sense resistor to control the current of the load. Enable-------- Ignore current detection function

Logic power indicator

5V-EN: Enable----78M05 worked ,output DC 5V
Disable----78M05 do not work . Need input DC 5V
The module need DC 5V always, for logic supply.



5V_EN:
Enable: [5V] can output DC 5V.
Disable:[5v] need input DC 5V.

The pull-up resistor enabled.
U1---Enable In1 pull-up resistor [10k].
U2---Enable In2 pull-up resistor [10k].
U3---Enable In3 pull-up resistor [10k].
U4---Enable In4 pull-up resistor [10k].

IN1 IN2 :TTL Compatible Inputs of the Bridge A
In3 In4 :TTL Compatible Inputs of the Bridge B.
ENA ENB:TTL Compatible Enable Input: the L state disables the bridge A(enable A) and/or the bridge B (enable B).

L298 Dual H-Bridge Motor Driver

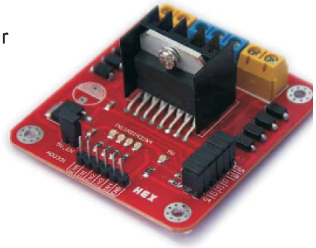
User's Guide

Overview

The Motor Shield is based on the L298, which is a dual full-bridge driver designed to drive inductive loads such as relays, solenoids, DC and stepping motors. It lets you drive two DC motors , controlling the speed and direction of each one independently.

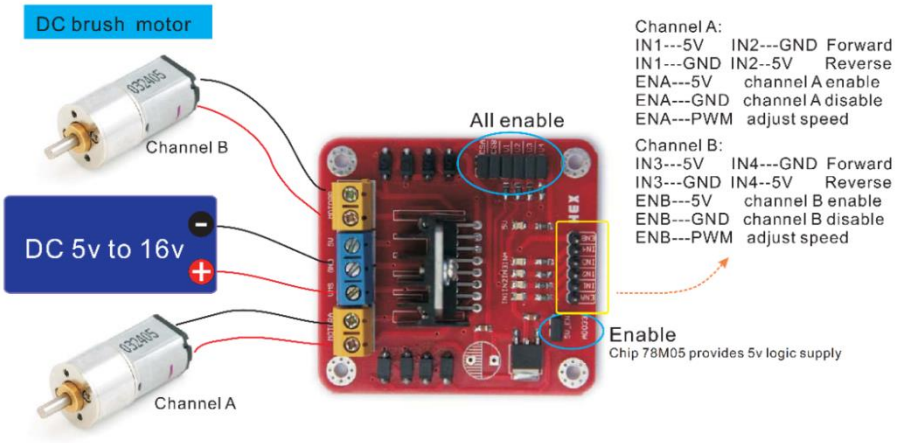
Summary

Operating Voltage 4V to 35V
Motor controller L298N, Drives 2 DC motors or 1 stepper motor
Max current 2A per channel or 4A max
Free running stop and brake function
Chip: ST L298N
Logic power supply:5v
Max power:25w
Weight: 35g
Size:55mm x 60mm x 30mm
Storage temperature:-25 to +135

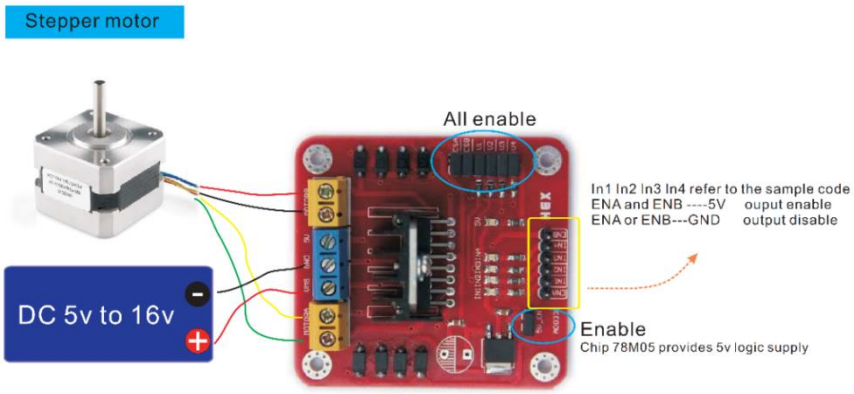


Labcenter Electronics	Datasheet Driver Motor L298		KETERANGAN	
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 09
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

L298 Dual H-Bridge Motor Driver User's Guide



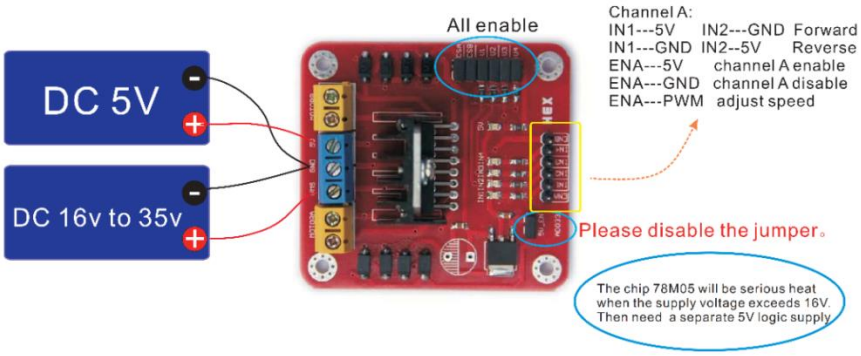
L298 Dual H-Bridge Motor Driver User's Guide



Labcenter Electronics	Datasheet Driver Motor L298		KETERANGAN	
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTA S TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 09
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

L298 Dual H-Bridge Motor Driver User's Guide

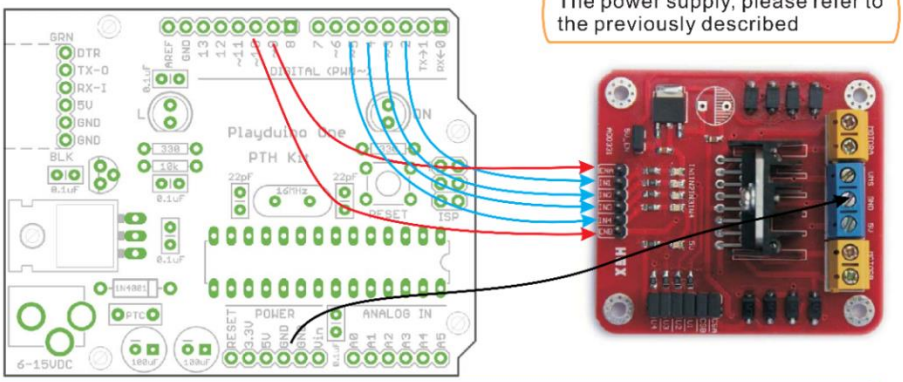
Motor powered with DC 16V to 35V



L298 Dual H-Bridge Motor Driver User's Guide

Connect with Arduino

The power supply, please refer to the previously described



If you need to adjust the motor speed , you need to load a PWM signal on the red line

Labcenter Electronics	Datasheet Driver Motor L298			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSYI	A4 / No. 09
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSYI	NIM.14507134001

L298 Dual H-Bridge Motor Driver

User's Guide

Example Code :

Platform:Arduino
Target:4-wire 2 -phase stepper motor

```
#include <Stepper.h>
//ENA--9  IN1--2  IN2--3  IN3--4  IN4--5  ENB--10
// change this to the number of steps on your motor
#define STEPS 200
// create an instance of the stepper class, specifying
// the number of steps of the motor and the pins it's
// attached to
Stepper stepper(STEPS, 2, 3, 4, 5);
void setup()
{
 stepper.setSpeed(300);
 pinMode(10, OUTPUT);
 pinMode(9, OUTPUT);
}
void loop()
{
digitalWrite(8, HIGH);
digitalWrite(9, HIGH);
stepper.step(50);
delay(500);
stepper.step(-50);
delay(500);
stepper.step(200);
delay(500);
stepper.step(-200);
delay(500);
}
```

Platform:Arduino
Target:2-wire DC brush motor

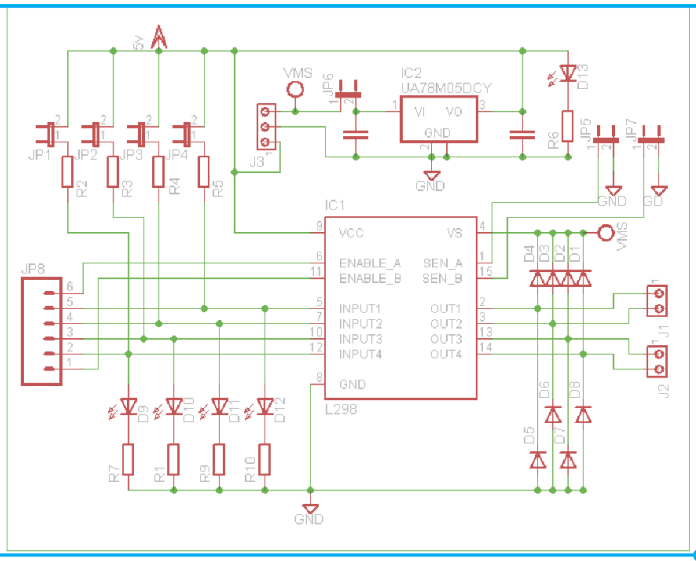
```
// motor A
int dir1PinA = 2;
int dir2PinA = 3;
int speedPinA = 9;
// motor B
int dir1PinB = 4;
int dir2PinB = 5;
int speedPinB = 10;
unsigned long time;
int speed;
int dir;
void setup(){
  pinMode(dir1PinA, OUTPUT);
  pinMode(dir2PinA, OUTPUT);
  pinMode(speedPinA, OUTPUT);
  pinMode(dir1PinB, OUTPUT);
  pinMode(dir2PinB, OUTPUT);
  pinMode(speedPinB, OUTPUT);
  time = millis();
  speed = 0;
  dir = 1;
}

void loop(){
  analogWrite(speedPinA, speed);
  analogWrite(speedPinB, 255 - speed);
  // set direction
  if (1 == dir) {
    digitalWrite(dir1PinA, LOW);
    digitalWrite(dir2PinA, HIGH);
    digitalWrite(dir1PinB, HIGH);
    digitalWrite(dir2PinB, LOW);
  } else {
    digitalWrite(dir1PinA, HIGH);
    digitalWrite(dir2PinA, LOW);
    digitalWrite(dir1PinB, LOW);
    digitalWrite(dir2PinB, HIGH);
  }
  if (millis() - time > 5000) {
    time = millis();
    speed += 20;
    if (speed > 255) {
      speed = 0;
    }
    if (1 == dir) {
      dir = 0;
    } else {
      dir = 1;
    }
  }
}
```

L298 Dual H-Bridge Motor Driver

User's Guide

Schematic:



labcenter Electronics	Datasheet Driver Motor L298		KETERANGAN	
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 09
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

Lampiran 10. Data Sheet Bluetooth HC-05

DATASHEET
BLUETOOTH TO SERIAL PORT MODULE
HC05

Overview

HC-05 module is an easy to use Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) module, designed for transparent wireless serial connection setup.
Serial port Bluetooth module is fully qualified Bluetooth V2.0+EDR (Enhanced Data Rate) 3Mbps Modulation with complete 2.4GHz radio transceiver and baseband. It uses CSR Bluecore 04-External single chip Bluetooth system with CMOS technology and with AFH (Adaptive Frequency Hopping Feature). It has the
footprint as small as 12.7mmx27mm. Hope it will simplify your overall design/development cycle.

www.electronica60norte.com
electronica60norte@hotmail.com

Labcenter Electronics	Datasheet Bluetooth HC-05			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 10
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

Specifications

Hardware features

- Typical -80dBm sensitivity.
- Up to +4dBm RF transmit power.
- Low Power 1.8V Operation, 3.3 to 5 V I/O.
- PIO control.
- UART interface with programmable baud rate.
- With integrated antenna.
- With edge connector.

Software features

- Slave default Baud rate: 9600, Data bits:8, Stop bit:1,Parity:No parity.
- PIO9 and PIO8 can be connected to red and blue led separately. When master and slave are paired, red and blue led blinks 1time/2s in interval, while disconnected only blue led blinks 2times/s.
- Auto-connect to the last device on power as default.
- Permit pairing device to connect as default.
- Auto-pairing **PINCODE:"1234"** as default.
- Auto-reconnect in 30 min when disconnected as a result of beyond the range of connection.

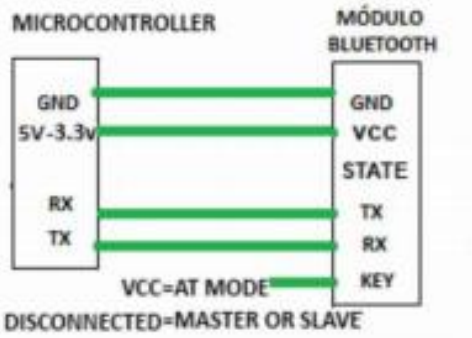
www.electronica60norte.com
electronica60norte@hotmail.com

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

Labcenter Electronics	Datasheet Bluetooth HC-05			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 10
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

Pin out configuration

Typical Application Circuit



www.electronica60norte.com
electronica60norte@hotmail.com

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

Labcenter Electronics	Datasheet Bluetooth HC-05			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 10
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

After connect the Bluetooth module, scan for new devices from the PC and you will find the module with the device name "HC-05", after that, click to connect, if some message appears asking about "Pairing code" just put **"1234"** as default code.

BLUE LED = ACTIVE (Blinking 500ms period inactive connection, change 1seg with active connection)

Open a serial terminal and select the serial COM x port number that assigned Windows to Bluetooth Module.

Configure the serial terminal with these parameters:

- Baud rate: 9600.
- Data bits:8.
- Stop bit:1.
- Parity: No parity.

www.electronica60norte.com
electronica60norte@hotmail.com

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

Labcenter Electronics	Datasheet Bluetooth HC-05			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 10
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

Open connection and you will be ready to send and receive data from module Bluetooth like Serial Port COM

AT COMMANDS

How to get to AT COMMAND mode

1: Connect KEY pin to VCC.
2: Supply power to module. Then the module will enter into AT MODE. In this mode you have to use baud rate at 38400. In this way, user should change the baud rate for SLAVE AND MASTER mode.

How to set this module as "Master - Host" role

1: Input high level to KEY.
2: Supply power to the module. And the module will enter to AT COMMAND.
3: Set the parameters of the hyper terminal or the other serial tools (baud rate: 38400, data bit:8, stop bit:1, no parity bit, no Flow Control).
4: Sent the characters "AT+ROLE=1\r\n" through serial, then receive the characters "OK\r\n". Here, "\r\n" is the CRLF.
5: Sent the characters "AT+CMODE=1\r\n" through serial, then receive the characters "OK\r\n". Here, "\r\n" is the CRLF.
6: Default factory password passkey is: 1243, this must be the same in the Bluetooth slave module if you want to pair it.
To read passkey use this command: "AT+PSWD?".
To Reset the password command sent the characters "AT+PSWD=XXXX".
The password must be 4-bits.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

Labcenter Electronics	Datasheet Bluetooth HC-05			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 10
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001

7: Leave free KEY, and supply power to the module again. Then this module will become master role and search the other module (slave role) automatically to build the connection (baud rate:9600, data bit:8, stop bit:1, no parity bit, no Flow Control).

How to set this module be the "Slave - Device" role

1: Input high level to KEY.
2: Supply power to the module. And the module will enter to AT COMMAND.
3: Set the parameters of the super terminal or the other serial tools (baud rate:
38400, data bit:8, stop bit:1, no parity bit, no Flow Control).
4: Sent the characters "AT+ROLE=0\r\n" through serial, then receive the characters "OK\r\n". Here, "\r\n" is the CRLF.
5: Sent the characters "AT+CMODE=0\r\n" through serial, then receive the characters "OK\r\n". Here, "\r\n" is the CRLF.
6: Default factory password passkey is: 1243, this must be the same in the Bluetooth master module if you want to pair it.
To read passkey sent the characters "AT+PSWD?".
To Reset the password command sent the characters "AT+PSWD=XXXX".
The password must be 4-bits.
7: Leave free KEY, and supply power to the module again. Then this module will become slave role and wait to be discover it by the other module (master role) automatically to build the connection (baud rate:38400, data bit:8, stop bit:1, no parity bit, no Flow Control).

How to get to the standard communication mode

1: Leave free KEY, don't connect it to VDD neither GND.
2: Supply power to the module. Then the module will enter to communication mode. It can be used for pairing.

Notes

(1) HC-05's command should end up with "\r\n". It means when you finish programming, you should add terminator ("ENTER" or "0x0d 0x0a") to the program.
(2) The most common commands for HC-05 are: AT+ROLE (set master–slave), AT+CMODE(set address pairing) , AT+PSWD (set password).
If you want the master module has the function of remembering slave module,the most simply way is: First, set AT+CMODE=1. Make the master module pair with the slave module. Second, set AT+CMODE=0. Then the master module just can make pair with that specified slave module.

www.electronica60norte.com electronica60norte@hotmail.com

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

Labcenter Electronics	Datasheet Bluetooth HC-05			KETERANGAN
	TEK. ELEKTRONIKA D3 FAKULTAS TEKNIK UNIV. NEGERI YOGYAKARTA	SKA. 1:1	DIS. DESSY I	A4 / No. 10
		DIG.PRIYO S	DIP. DESSY I	NIM.14507134001