

## **TUGAS AKHIR**

### **PERANCANGAN ALAT PEMOTONG RUMPUT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MEMAKAI JOYSTICK**

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Sebagai Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T) Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Oleh :**

**ANANDA CKAMARUZ ZAMAN**

**NPM : 13072200884**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2018**

LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI

PERANCANGAN ALAT PEMOTONG RUMPUT OTOMATIS  
BERBASIS ARDUINO UNO MEMAKAI JOYSTICK

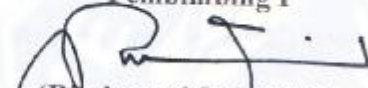
*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Sebagai Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T) Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :


ANANDA CKAMARUZ ZAMAN  
1307220084

Telah Diuji dan Disahkan pada tanggal  
20 maret 2018

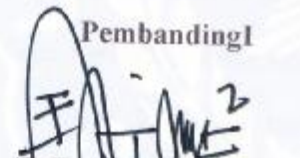
Pembimbing I

  
(Rimbawati S.T., M.T)

Pembimbing II

  
(Pertoman Harahap, S.T., M.T)

Pembanding I

  
(Ir. Edy Warman MT)

Pembanding II

  
(Faisal Irsan Basaribu, S.T., M.T)

Diketahui dan Disahkan  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

  
(Faisal Irsan Basaribu, S.T., M.T)  


PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2018

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : ANANDA CKAMARUZ ZAMAN  
NPM : 1307220084  
Tempat/Tgl : Pulau Kampai, 10 Desember 1994  
Fakultas : TEKNIK  
Program : TEKNIK ELEKTRO

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian dan keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul :

**“PERANCANGAN ALAT PEMOTONG RUMPUT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MEMAKAI JOYSTICK “**

Bukan merupakan plagiarisme ataupun pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena berhubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dan bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan tidak ada tekanan atau paksaan dari pihak manapun.

Medan, 25 juli 2018



*Ananda Kamaruz Zaman*  
ANANDA KAMARUZ ZAMAN

## **ABSTRAK**

*Saat ini rumput adalah termasuk tanaman liar yang bisa merusak tanaman yang disekitarnya, maka timbulah ide untuk mendisain alat pemotong rumput yang aman untuk digunakan , biasanya mata pemotong rumput memakai plat baja yang tipis,keras dan sangat tajam,sehingga dapat dengan mudahnya memotong rumput ,tetapi para pekerja pemotong rumput sangat terganggu sekali apabila kawasan atau daerah pemotong rumput banyak terdapat bebetuan atau kerikil. Para pekerja untuk memotong rumput terkadang memiliki kesusahan karena membawa peralatan yang berat.maka muncul ide untuk membuat alat pemotong rumput otomatis dengan cara menggunakan joystick agar pekerja dapat meringankan pekerjaannya.*

*Kata kunci : central lock,arduino,relay,batre,motor driver dan joystick.*

# KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT PEMOTONG RUMPUT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MEMAKAI JOYSTICK”**. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana Strata Satu di Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulisan mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah di berikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terima kasih tersebut saya sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Agussani MAP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST , MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Faisal Irsan Pasaribu ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Partaonan Harahap ST., MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Ibu Rimbawati ST,MT, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Partaonan Harahap, ST, MT, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Ayahanda tercinta Zulfan Effendi, Ibunda tersayang Alm.Saibaktul Akmal, Orang tua telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini baik motivasi, nasihat, materi maupun do'a.
8. Abang, Kakak dan segenap keluarga besar penulis yang telah membantu penulis memberikan semangat dan membantu dalam segala hal.
9. Sahabat penulis yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu, semua teman-teman saya yang telah banyak memberikan saya semangat, dukungan, motivasi dan do'a.

Penulis menyadari adanya kemungkinan terjadi kekeliruan ataupun kelebihan dan kekurangan kesalahan-kesalahan di dalam penyusunan tugas akhir ini, mungkin masih banyak kekurangannya. Oleh sebab itu saya mengharapkan kritik dan saran. Semoga tugas akhir ini dapat membawa manfaat yang sebesar-besarnya bagi penulis sendiri maupun bagi dunia pendidikan pada umumnya, khususnya untuk Fakultas Teknik Elektro. Terimah kasih atas segala perhatiannya penulis mengucapkan terimah kasih kembali.

***Wassalamu'alaikum Wr. Wb.***

Medan, Agustus 2017

Penulis,

Ananda Ckamaruz Zaman

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 LatarBelakang.....	
1	
1.2 RumusanMasalah.....	3
1.3 TujuanPenelitian .....	4
1.4 BatasanMasalah .....	4
1.5 ManfaatPenelitian .....	4
1.6 MetodePenelitian .....	5
1.7 SistematikaPenulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 TinjauanPustakaRelevan .....	7
2.2 Motor power window.....	9
2.2.1 Konstruksimotor power window .....	11
2.2.2 Jenis Motorpower window.....	13

2.3	Motor Driver L298N .....	14
2.4	Pengertian Relay .....	17
2.5	Joystick Playstation 2 Wireless .....	20
2.6	Arduino Uno .....	23
2.7	Mikrokontroler .....	27
	2.6.1 Gambaran <i>Mikrokontroler</i> .....	27
	2.6.2 Mikrokontroler Arduino Uno AT Mega 328 .....	27
	2.6.3. Arsitektur AT Mega 328 .....	28
2.8	Software Arduino IDE .....	29
2.9	Central Lock .....	30
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	Lokasi Penelitian .....	33
3.2	Peralatan dan Bahan Penelitian .....	33
	3.2.1 Bahan-Bahan Penelitian .....	33
	3.2.2 Peralatan Penelitian .....	34
3.3	Perancangan Sistem .....	35
	3.3.1 Perancangan Hardware .....	35
	3.3.2 Perancangan Sistem .....	36
	3.3.3 Perancangan Rangkaian Power Supply (PSA) .....	36
3.4	Perancangan Perangkat Keras .....	37
	3.4.1 Rangkaian Sistem Minimum Arduino Uno R3 .....	37
3.5	Flowchart Sistem Kerja Alat .....	41



<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	42
4.2 Pembahasan .....	42
4.2.1 Pengujian <i>Wireless Playstation 2 Controller</i> .....	43
4.2.2 Pengujian Motor Power Window dengan Relay.....	46
4.2.3 Pengujian Motor Central Lock dengan Relay .....	49
4.2.4 Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran .....	61

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Konstruksi Motor Power Window .....	12
Gambar 2.2 Menggambarkan Komponen Motor Power Window .....	13
Gambar 2.3 Motor Driver .....	14
Gambar 2.4 Penjelasan Motor Driver .....	16
Gambar 2.5 Bentuk Fisik relay beserta simbolnya .....	18
Gambar 2.6 Struktur dan cara kerja relay .....	18
Gambar 2.7 Module Relay .....	19
Gambar 2.8 Joystick .....	20
Gambar 2.9 Directional Pad Joystick PS 2 .....	21
Gambar 2.10 Potensiometer Pada Joystick PS2 .....	22
Gambar 2.11 Motor Listrik yang terdapat pada PS2 .....	23
Gambar 2.12 Board Arduino .....	24
Gambar 2.13 <i>Arduino Uno ATMEGA 328 Mapping</i> .....	25
Gambar 2.14 Software Arduino .....	26
Gambar 2.15 Arsitektur ATMEGA 328 .....	28
Gambar 2.16 Arduino IDE versi 1.6.5 .....	30
Gambar 2.17 Central Lock .....	31
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Alat .....	35
Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan Alat .....	36
Gambar 3.3 Skematik Rangkaian <i>Power supply</i> .....	37
Gambar 3.4 Blok Diagram Pengujian Modul Arduino Uno .....	38
Gambar 3.5 Kotak Dialog menyimpan Program .....	38

Gambar 3.6 Proses Uploading Program dari komputer ke arduino .....	39
Gambar 3.7 Foto Hasil Pengujian .....	40
Gambar 3.8 Flowchart Sistem Kerja Alat .....	41
Gambar 4.1Tampilan Serial Monitor Pengujian Wireless playstation 2 .....	43
Gambar 4.2 Diagram Pengujian <i>Wireless Playstation 2 controller</i> .....	44
Gambar 4.3Pemasangan Kabel <i>Wireless Playstation 2 Controller</i> .....	45
Gambar 4.4 Upload Program Ke Rangkaian Arduino Uno R3.....	45
Gambar 4.5 Blok Diagram Pengujian Motor Power window dengan Relay.....	46
Gambar 4.6 Blok Diagram Pengujian Motor Central Lock dengan .....	50
Gambar 4.7 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan.....	53
Gambar 4.8Tampilan Serial Monitor Pada Pertama Kali Dihidupkan.....	54
Gambar 4.9 Tampilan Serial Monitor disaat tombol X di tekan.....	54
Gambar 4.10 Tampilan Serial Monitor disaat tombol “ Up” .....	55
Gambar 4.11 Tampilan Serial Monitor disaat tombol “ Down” ditekan .....	55
Gambar 4.12 Tampilan Serial Monitor tombol “ <i>Left</i> ” ditekan .....	56
Gambar 4.13 Tampilan Serial Monitor disaat “ <i>Right</i> ” ditekan .....	56
Gambar 4.14 Tampilan Serial Monitor disaat Aktifkan Pisau .....	58

## DAFTAR TABEL

4.1 Tabel dari tombol masing masing yang ada di Joystick .....	44
4.2 Tabel Pengujian Rangkaian Relay dan Motor .....	57

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Bagi setiap orang rumput adalah tanaman yang mengganggu di halaman rumah. Rumput merupakan tumbuhan yang memiliki jenis perakaran yang merambat dan juga merumpun. Rumput termasuk keluarga Gramineae dan merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh liar hampir di seluruh areal terbuka atau terlindung, baik di daerah tropis maupun sub tropis. Rumput dapat tumbuh secara berumpun atau individu. Struktur pada bunga rumput berbeda dengan struktur bunga pada tumbuhan lain dimana bunga rumput memiliki lemma, palea dan daun pelindung yang disebut gluma, yang terbagi atas gluma bawah dan gluma atas selain itu ukuran bunga yang sangat kecil sehingga diperlukan alat untuk mengamatinya, Selain rumput dikenal sebagai gulma atau tanaman liar yang mengganggu, sebenarnya ada beberapa jenis jenis rumput yang bermanfaat. Contohnya jenis jenis rumput taman dan jenis jenis rumput pakan ternak. Kedua jenis rumput ini sangat berguna untuk manusia, mulai dari memenuhi kebutuhan pakan hewan para peternak. Selain itu, rumput juga bisa membuat pekarangan Anda jauh lebih indah. Apalagi jika ditambah dengan berbagai macam jenis bunga.

Karakteristik rumput jepang hampir sama dengan rumput peking, yang membedakannya adalah rumput jepang tumbuhnya lebih rapat. Rumput jepang termasuk dalam jenis jenis rumput yang difavoritkan untuk menghiasi taman-taman di rumah. Cara merawat rumput ini tergolong mudah yang penting

mendapat sinar matahari yang cukup. Meski tidak memerlukan perawatan sulit, rumput jenis ini sama dengan rumput peking yang memerlukan pupuk urea secara rutin. Pemberian pupuk urea biasanya dua pekan sekali dan penyiramannya setiap hari. Pertumbuhan rumput jepang termasuk lambat, sehingga tidak cepat lebat. Jadi, pemangkasannya tidak perlu sering-sering, cukup sebulan atau dua bulan sekali. Harga rumput taman ini tiap meternya termasuk murah.

Taman tidak akan terlepas dari rerumputan hijau yang indah di pandang. meski begitu, merawat rumput agar tetap rapi dan indah juga tidak semudah di bayangkan, terutama jika pertumbuhannya tidak teratur dan membuat taman malah terlihat berantakan, biasanya untuk memelihara dan merapikan rumput digunakan sebuah alat seperti sabit atau gunting rumput, sayangnya, merapikan rumput dengan alat-alat konvensional tersebut akan membutuhkan waktu yang lama dan tenaga ekstra.

Namun seiring berkembangnya teknologi, memelihara atau merapikan rumput bisa dilakukan secara lebih mudah, karena ada alat yang lebih praktis, yakni mesin pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno dan bisa di kendalikan dengan jarak yang jauh memakai joystick, peralatan ini akan memudahkan pekerjaan anda karena lebih praktis, efisien, dan efektif dalam memotong rumput-rumput yang tumbuh subur, hasilnya juga memuaskan dan lebih rapi bila dibandingkan dengan menggunakan alat konvensional, menggunakan mesin pemotong rumput juga disesuaikan dengan kondisi taman yang dimiliki.

Maka dari itu teknologi yang di gunakan untuk perancangan alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick untuk mempermudah

untuk memotong rumput, dengan memakai alat ini rumput yang ada di halaman sekeliling rumah nampak rapi dengan alat pemotong rumput otomatis bisa di kendalikan pakai joystick yang udah di input ke program arduino uno, dari kejauhan kita bisa mengerakan alat pemotong rumput otomatis ini, kita tidak sulit lagi untuk memotong rumput, yang biasanya untuk memelihara rumput digunakan sebuah alat seperti sabit atau gunting rumput, dengan alat-alat konvensional tersebut akan membutuhkan waktu yang lama dan tenaga ekstra.

Teknologi yang digunakan untuk memotong rumput otomatis menggunakan arduino uno sangatlah bermanfaat bagi lingkungan hidup sekitar maka masyarakat begitu mudah untuk memotong rumput dengan tidak susah payah lagi menggunakan arit, sehingga berdasarkan penelitian sebelumnya rancang bangun alat pemotong rumput menggunakan pisau yang kerjanya masih menggunakan tenaga manusia. Sehingga timbulah ide peneliti untuk merancang alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick, yang akan memotivasi seseorang bila memotong rumput menggunakan joystick akan menghasilkan hasil yang memuaskan. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti akan merancang **“PERANCANGAN ALAT PEMOTONG RUMPUT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MEMAKAI JOYSTICK”**.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam skripsi ini adalah :

1. Bagaimanakah merancang alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick?
2. Bagaimanakah pemrograman joystick dan driver motor L298N yang akan diproses oleh *arduino uno R3*, yang akan diteruskan ke operator?

3. Bagaimana menerapkan alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan skripsi ini adalah :

1. Merancang Alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick
2. Menganalisis kerja driver motor L298N yang diproses oleh arduino uno sebagai pendeteksi ratanya rumput yang dipotong.
3. Mengintegrasikan antara *Arduino Uno*, *motor power window*, *motor driver L298N* dan *joystick* sebagaimengatur arah untuk memotong rumput.

### **1.4. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini permasalahan yang dibahas dibatasi pada:

1. Menggunakan *Arduino Uno R3* sebagai pengolahan data input dan output sistem.
2. Menggunakan 4 buah motor power window yang dipasang pada masing-masing roda.
3. System penggerak untuk memotong rumput menggunakan kabel ties.
4. Menggunakan *driver motor L298N* untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diambil dalam penulisan skripsi ini adalah :

#### **1.5.1 Manfaat Bagi Mahasiswa**

1. Dapat merancang perancangan alat pemotong rumput otomatis berbasis Arduino memakai joystick.



2. Dapat mengaplikasikan *arduino uno*, *motor driver L298N*, *motor power window dan joystick* untuk mengarahkan sebagai pemotong rumput.

### **1.5.2 Manfaat Bagi Perguruan Tinggi**

1. Alat serta sistem yang telah dibuat dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dan mengurangi rumput liar disekolah dan diarea kampus.
2. Dengan penelitian ini diharapkan dapat membantu memecahkan masalah sistem kebersihan rumput yang ada pada Perguruan Tinggi UMSU yang belum optimal.

### **1.6. Metodologi Penulisan**

Metode penelitian terdiri atas :

#### **1. Studi Literatur**

Studi pustaka ini dilakukan untuk menambah pengetahuan penulis dan untuk mencari referensi bahan dengan membaca literatur maupun bahan-bahan teori baik berupa buku, data dari internet (referensi yang menyangkut tentang jenis jenis rumput).

#### **2. Perancangan Sistem**

Membuat Alat Pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick

#### **3. Pengujian dan analisis**

Pengujian merupakan untuk memperoleh data dari beberapa bagian perangkat keras dan perangkat lunak sehingga dapat diketahui apakah sudah dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu pengujian juga digunakan untuk mendapatkan hasil dan kemampuan kerja dari sistem.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Skripsi ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika penulisan tersebut adalah sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan metodologi penelitian.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi pembahasan secara garis besar tentang *Arduino Uno R3*, motor driver L298N, motor power window, dan joystick.

### **BAB III : METODEODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan menerangkan tentang lokasi penelitian, diagram alir/*flowchart*, diagram *ladder* serta jadwal kegiatan dan hal-hal lain yang berhubungan dengan proses perancangan.

### **BAB IV : HASIL PENELITIAN**

Pada bab ini berisi hasil pemograman dan pengujian perangkat keras (*hardware*).

### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulisan skripsi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Mesin pemotong rumput adalah salah satu dari banyak jenis mesin yang digunakan untuk memotong rumput oleh Petani dan Taman Kota Pekerja. Oleh Dengan menggunakan mesin ini, pekerjaan akan lebih ringan dan lebih cepat. Namun, bagian mata dari mesin ini sangat berbahaya pengguna dan orang lain disekitarnya jika digunakan untuk memotong rumput di daerah berbatu atau berbatu. Dengan memodernisasi potongan mata Mesin ini dengan menggunakan bahan lainnya adalah experfed proses pemotongan akan lebih mudah dan tidak merugikan.

Nofriyadi pada tahun (2013) telah menggunakan kabel T Nylon sebagai alternatif mata piese. Untuk menguji kelayakan T dan kabel Nylon Strings, testhing dilakukan pengujian pada rumput pemotongan buluh. Pengujian menggunakan potongan mata standar (2 eyes cut) Bisa memotong rumput di atas area seluas 80 m<sup>2</sup>, sedangkan senar Nylon hanya bisa memotong rumput dengan luas 24 m<sup>2</sup>, dan kabel T. dengan luas 16 m<sup>2</sup>. Tali nilon T dan kabelnya bisa dipotong rumput tinggi, tapi tidak bisa menyelesaikan tes karena mudah patah dan mudah terjerat. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan alternatif (nilon Tali dan kabel T) belum layak dijadikan alternatif untuk memotong mata mesin pemotong.

Zaenurrohman,(2013) Menjelaskan dalam perancangan ini mikrokontroler ATmega8 dan sebuah perangkat joystick *wireless* dari Play Station 2 digunakan

untuk mengendalikan mobile robot manipulator. Perangkat *joystick wireless* ini terdiri dari modul *transmitter* dan *receiver*. Perangkat tersebut dikoneksikan dengan mikrokontroler menggunakan komunikasi *Serial Peripheral Interface* (SPI). Data-data pada modul *receiver* yang diterima dari modul *transmitter* diakses oleh mikrokontroler. Setelah diterima oleh mikrokontroler, data tersebut digunakan sebagai acuan dalam mengontrol berbagai aktuator pada mobile robot manipulator. Hasil pengujian, seperti pengujian terhadap gerak maju, mundur, belok kanan dan belok kiri mobile robot serta pengujian terhadap gerak manipulator, menunjukkan bahwa sistem kontrol *wireless* dapat mengontrol mobile robot manipulator sesuai dengan perancangan. Komunikasi *wireless* antara *transmitter* dengan *receiver* dapat terkoneksi dengan baik pada jarak 0 sampai dengan 10 meter. Sedangkan pada jarak lebih dari 10 meter komunikasi *wireless* Stik PS2 tidak dapat terkoneksi. Sedangkan pada jarak lebih dari 10 meter komunikasi *wireless* tidak dapat terkoneksi.

Yusup, (2015) Untuk itu perlu dirancang suatu alat pemotong rumput yang efisien dan dapat mengurangi resiko kecelakaan dalam menggunakan peralatan tersebut. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji model alat pemotong rumput otomatis berbasis mikrokontroler AT89C51 sebagai pengembangan dari alat pemotong rumput manual. Route perjalanan alat ini berbentuk zig-zag dengan sudut belok sebesar 180 derajat. Rancangan sistem ini terdiri dari keypad sebagai peripheral input untuk memasukkan data area rumput yang akan dipotong yaitu berupa jarak tempuh dan jumlah belok yang dilakukan oleh alat, sensor putaran roda untuk menghitung jarak yang ditempuh, kendali motor untuk mengendalikan arah putaran motor DC untuk arah maju dan mundur,

motor DC untuk arah belok kanan dan belok kiri, dan motor DC untuk pemotong rumput. Setting jarak, jumlah belok, dan jarak yang ditempuh oleh alat ketika berjalan ditampilkan oleh rangkaian display yang terdiri dari seven segment dan decoder BCD ke seven segment. Hasil pengujian berupa perbandingan jarak tempuh dengan setting pada keypad, jumlah belok yang dilakukan dengan setting pada keypad, dan sudut belok yang dilakukan oleh pemotong rumput. Perbandingan setting keypad dengan jarak yang ditempuh oleh alat adalah linear dan jarak yang diinginkan dapat diperoleh. Alat ini mempunyai ketepatan sudut belok kanan untuk mencapai sudut 180 derajat adalah 95,7% dan ketepatan sudut belok kiri 98%.

## **2.2 Motor Power Window**

Motor listrik menggunakan energi listrik dan energi magnet untuk menghasilkan energi mekanis. Operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan. Tujuan motor adalah untuk menghasilkan gaya yang menggerakkan (torsi).

Jenis motor yang digunakan pada sistem power window adalah motor DC. Salah satu keistimewaan motor DC ini adalah kecepatannya dapat dikontrol dengan mudah. Sifat dari motor DC bila tenaga mekanik yang diperlukan cukup kecil maka motor DC yang digunakan cukup kecil pula. Motor DC untuk tenaga kecil pada umumnya menggunakan magnet permanen sedangkan motor listrik

arus searah yang dapat menghasilkan tenaga mekanik besar menggunakan magnet listrik.

Motor ini bergerak kedepan dan kebelakang sesuai dengan pengoperasian switch. Arah putaran motor DC magnet permanen ditentukan oleh arah arus yang mengalir pada kumparan jangkar. Pembalikan ujung-ujung jangkar tidak membalik arah putaran. Kecepatan motor magnet permanen berbanding langsung dengan harga tegangan yang diberikan pada kumparan jangkar, Semakin besar tegangan jangkar, semakin tinggi kecepatan motor.

Hampir semua motor dc yang digunakan adalah motor listrik, terutama motor power window yang paling banyak dipakai dimasyarakat karena banyak memiliki keuntungan, tetapi ada juga kelemahannya.

### **1. Keuntungan motor power window**

Sistem stator dengan motor stator tipe planetary pada prinsipnya sama dengan motor stator tipe lainnya. Motor stator jenis planetary termasuk pada jenis motor stator reduksi karena putaran armature diturunkan untuk mendapatkan tenaga putar yang lebih kuat. Mekanisme penurun putaran motor stator jenis ini menggunakan unit roda gigi planetary. Reduksi model planetary memungkinkan motor stator bekerja pada kecepatan tinggi dibandingkan dengan motor stator tipe konvensional. Kecepatan motor yang lebih tinggi menghasilkan torsi yang lebih besar. Keuntungan dari motor stator jenis ini adalah lebih kompak, lebih ringan, dan output torsi yang lebih ringan. Komponen-komponen utama motor stator tipe ini secara umum sama dengan motor stator tipe konvensional, namun ukuran armature, kumparan medan dan lainnya lebih kecil. Perbedaan yang mencolok

pada motor starter tipe ini adalah komponen untuk mereduksi putaran motor dengan unit roda gigi planetary. Unit gigi planetary terdiri dari beberapa komponen, yaitu ring gear, gigi planetary, pembawa gigi planetary dan poros pembawa (carrier shaft). Armature menghasilkan putaran yang tinggi. Putaran ini sebagai input pada sistem gigi planetary. Output dari sistem roda gigi planetary adalah putaran yang lebih lambat dibandingkan dengan putaran armature tetapi dengan torsi yang lebih tinggi. Putaran gigi planetary akan menyebabkan poros pembawa (poros gigi planetary) juga ikut berputar. Perbandingan gigi antara gigi poros armature : gigi planetary : gigi ring gear adalah 11 : 15 : 43 yang menghasilkan perbandingan reduksi sebesar 5, dengan demikian kecepatan putaran poros armature akan turun menjadi 1/5 dari putaran poros armature sebenarnya.

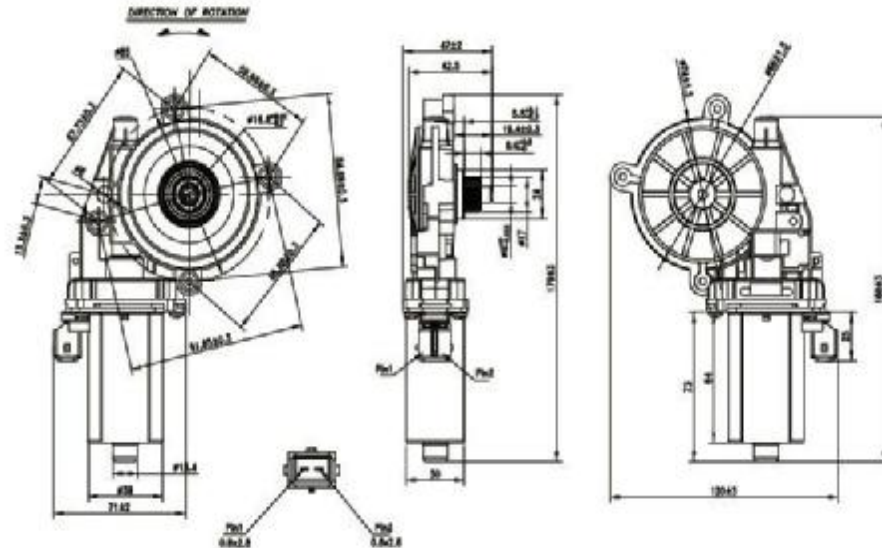
## **2. Kerugian motor induksi tiga fasa**

Karena putaran angkernya direduksikan (diturunkan) oleh gigi planetary, maka putarannya tidak cepat seperti pada motor starter tipe konvensional.

### **2.2.1 Konstruksi motor power window**

Motor DC biasanya digunakan dalam rangkaian yang memerlukan kepresisian yang tinggi untuk pengaturan kecepatan, pada torsi yang konstan. Motor DC digunakan dimana kontrol torsi dan kecepatan dengan rentang yang lebar diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dalam aplikasinya. Sifat dari motor DC bila tenaga mekanik yang diperlukan cukup kecil maka motor DC yang digunakan cukup kecil pula. Motor DC untuk tenaga kecil umumnya menggunakan magnet permanen sedangkan motor listrik DC yang dapat menghasilkan tenaga mekanik besar menggunakan magnet listrik. (Gesit Ari

Nuhroho : 2006). Pada gambar 2.6 merupakan konstruksi motor DC power window.



**Gambar 2.1 Gambar Konstruksi Motor power window**

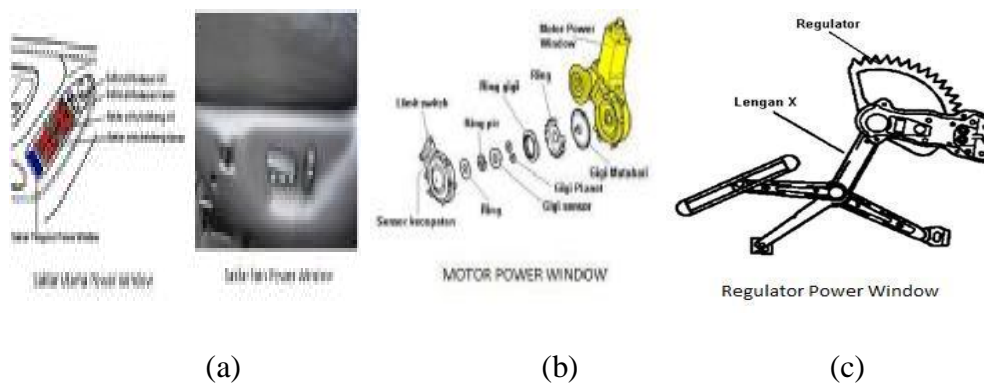
Semua motor DC beroperasi atas dasar arus yang melewati konduktor yang berada dalam medan magnet motor DC disini digunakan sebagai motor penggerak utama. Terdapat dua tipe motor DC berdasarkan prinsip medannya, yaitu:

1. Motor DC dengan magnet permanen.
2. Motor DC dengan lilitan yang terdapat pada stator.

Motor DC dapat bekerja hanya dengan memberi polaritas tegangan pada motornya. Untuk pengaturan penggunaannya diperlukan suatu rangkaian driver. Fungsi dari rangkaian driver ini adalah agar motor DC tersebut dapat diatur berjalan atau berhenti. Untuk menentukan torsi dan kecepatan yang dikehendaki oleh motor DC. Diatur melalui besar beda potensial yang diberikan. Semakin besar potensial yang diberikan maka torsi yang dihasilkan akan semakin kecil sedangkan kecepatannya akan semakin besar. Hal inilah yang menjadi alasan



penggunaan motor power window karena adanya beberapa faktor seperti torsi tinggi dengan rating tegangan input yang rendah yaitu 12VDC dan dimensi motor yang relatif simple (ramping) dilengkapi dengan internal gearbox sehingga memudahkan untuk instalasi mekanik. Aplikasi orisinil motor ini dipakai sebagai actuator open-close jendela mobil, akan tetapi banyak pula ditemui pemakaian motor ini dalam sistem actuator robot sebagai modul yang membutuhkan spek kecepatan rendah dan torsi yang tinggi



Gambar 2.2 Menggambarkan Komponen Motor power window

- a. Saklar power window,
- b. Motor Power window.
- c. Tumpukan inti dan kumparan dalam cangkang stator.

### 2.2.2 Jenis Motor power Window Berdasarkan tipenya

Ada dua jenis motor Power window berdasarkan tipenya yaitu:

#### A. Power Window dengan Mekanisme Regulator

Suatu motor listrik memutar mekanisme regulator yang dihubungkan dengan mekanisme pengangkat kaca, bila motor berputar pinion akan menggerakkan gigi regulator dan membuat jendela terangkat naik atau turun. Pada gambar 2.2 Power window Dengan Regulator

## B. Power Window dengan Mekanisme Kabel

Motor listrik mentransfer energi-nya dengan menggunakan kabel yang pada ujungnya di sambung dengan mekanisme pemegang kaca jendela. Sehingga bila motor berputar kabel akan tertarik atau mengendor yang membuat jendela naik atau turun.

### 2.3 Motor driver L298N

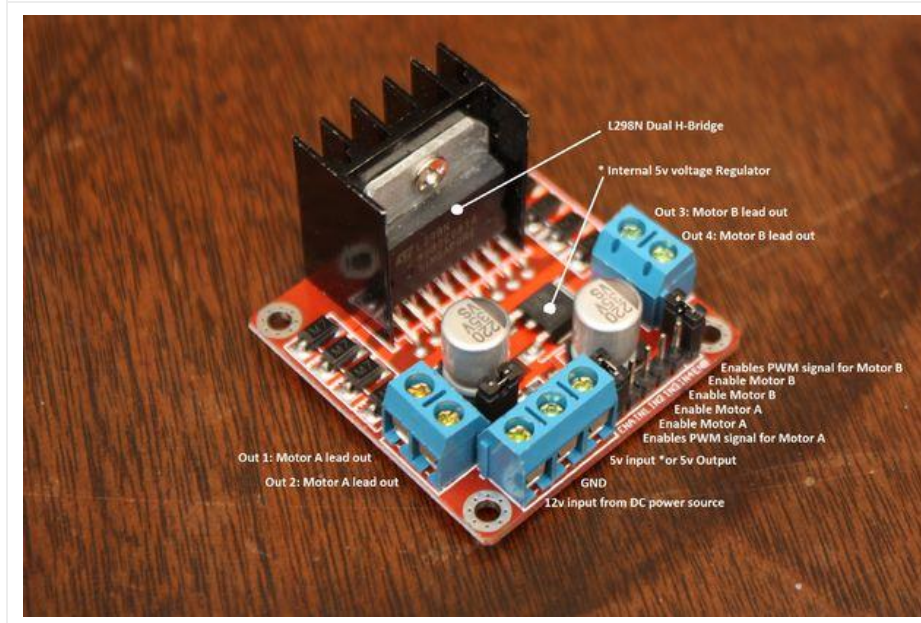
Driver motor *L298N* merupakan driver motor yang paling populer digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor terutama pada robot line foller / line tracer. Kelebihan dari driver motor *L298N* ini adalah cukup presisi dalam mengontrol motor. Selain itu, kelebihan driver motor *L298N* adalah mudah untuk dikontrol berikut model dari driver motor *L298N* Untuk mengontrol *driver L298N* ini dibutuhkan 6 buah pin mikrokontroler. Dua buah untuk pin Enable satu buah untuk motor pertama dan satu buah yang lain untuk motor kedua. Karena *driver L298N* ini dapat mengontrol dua buah motor DC, 4 buah untuk mengatur kecepatan motor motor tersebut. Output dari rangkaian ini sudah berupa dua pin untuk masing masing motor. Pada prinsipnya rangkaian *driver motor L298N* ini dapat mengatur tegangan dan arus sehingga kecepatan dan arah motor dapat diatur.



Gambar 2.3 motor driver

**Keterangan Gambar:**

1. DC motor 1 “+” atau stepper motor A+
2. DC motor 1 “-” atau stepper motor A-
3. 12V jumper – lepaskan jumper ini jika menggunakan sumber lebih dari 12 V DC. Ini memungkinkan sumber dari regulator pada Arduino 5V.
4. Hubungkan sumber tegangan motor disini, maksimum 35 V DC. Lepaskan 12V jumper jika >12V.
5. GND
6. 5V output jika 12V jumper digunakan, ideal untuk mensuplai Arduino Anda(etc).
7. DC motor 1 enable jumper. Lepaskan ini ketika menggunakan stepper motor. Hubungkan ke keluaran PWM untuk menatur kecepatan motor.
8. IN1
9. IN2
10. IN3
11. IN4
12. DC motor 2 enable jumper. Lepaskan ini ketika menggunakan stepper motor. Hubungkan ke keluaran PWM untuk menatur kecepatan motor.
13. DC motor 2 “+” or stepper motor B+
14. DC motor 2 “-” or stepper motor B-



Gambar 2.4 Penjelasan motor driver

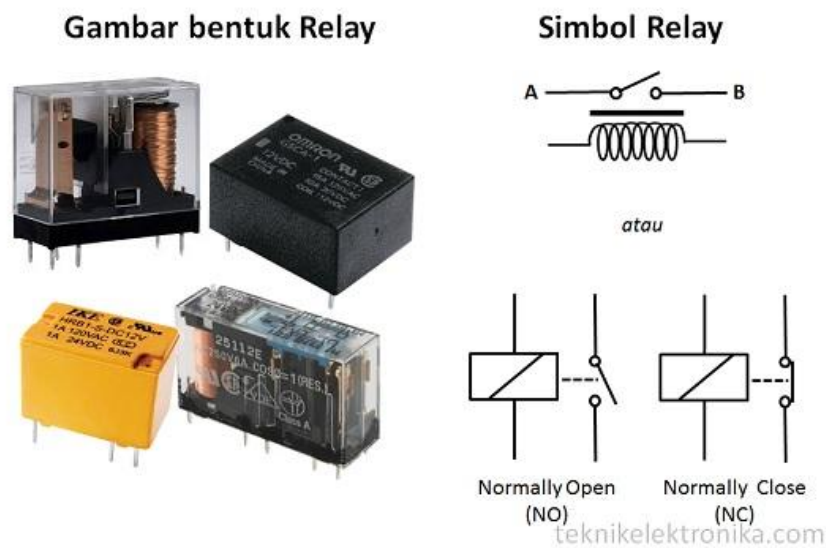
Pada kali ini kita akan mencoba untuk mengontrol motor stepper. Untuk mengontrol motor stepper biasanya lebih sulit dan kompleks ketimbang mengontrol Motor DC. Disini dicoba untuk mengontrol stepper dengan merek Wantai 57BYGH115-003. Motor stepper ini memiliki empat kabel. Memiliki kecepatan dan jumlah langkah yang tertentu. Untuk Stepper ini memiliki 1,8 step per derajatnya. (Belum terlalu ngeliat datasheetnya ini). Jika Anda belum mengetahui step dan kecepatan motor Anda, temukan agar anda bisa merangkainya.

Agar berhasil mengontrol motor stepper harus bisa mengidentifikasi dari kabel stepper. Kita perlu tahu mana kabel A+, A-, B+, dan B-. Kalau pada stepper ini ada kabel hitam, merah, hijau dan biru (Cari di datasheet Motor stepper biar lebih jelas). Setelah mengetahui kabel-kabel stepper, hubungkan kabel ke modul driver 1, 2, 13 dan 14 (lihat gambar modul diatas) ke kabel A+, A-, B+, dan B- secara berurutan, Pasangkan jumper pada modul L298N pada point 7 dan 12. Kemudian hubungkan power supply sesuai kebutuhan yaitu point 4 (positif) dan

5 (negatif/GND). Kebetulan stepper ini membutuhkan tegangan sebesar 12V dengan kebutuhan arus 3A. Untuk memenuhi kebutuhan sumber tegangan saya menggunakan power suplay komputer (PC), namun karena arus yang dibutuhkan besar (3A) IC L298N sangat cepat menjadi panas, kemungkinan dibutuhkan pendingin yang lebih besar. Jika motor stepper Anda membutuhkan tagangan sebesar kurang dari 12V, pasang jumper point 3 pada modul untuk menggunakan sumber 5V yang sekalian memberi suplay ke Arduino Anda. Selanjutnya, hubungkan pin modul L298N IN1, IN2, IN3 dan IN4 ke pin digital Arduino D8, D9, D10 dan D11 secara berurutan. Terakhir, hubungkan Arduino GND ke point 5 pada modul, dan 5V arduino ke point 6 jika sumber 5V berasal dari modul. Mengontrol motor stepper dari rangkaian yang di buat sangat mudah, library yang telah tersedia pada Arduino IDE standard. Untuk mendemonstrasikan motor Anda, load `stepper_oneRevolution` sketch yang telah tersedia pada Stepper library.

#### **2.4 Pengertian Relay dan fungsinya**

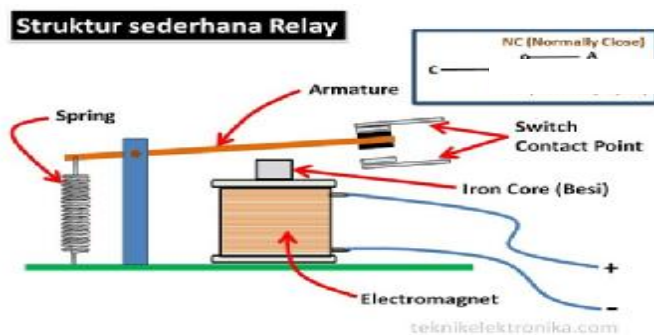
Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak *Saklar/Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar2.5 Bentuk fisik relay beserta simbolnya

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring



Gambar2.6 Struktur dan cara kerja relay

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

### **Relay module 1 channel**

Relay module 1channel 5V dengan 1channel output dapat digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan perangkat listrik yang memerlukan tegangan dan arus yang besar. Kompatible dengan semua mikrokontroler khususnya Arduino.



Gambar 2.7 Module Relay

Relay 1Channel ini memerlukan arus sebesar sekurang-kurangnya 15-20mA untuk mengontrol channel. Disertai dengan relay high-current sehingga dapat menghubungkan perangkat dengan tegangan AC250V 10A. Alasan relay ini digunakan adalah karena arduino menggunakan tegangan kerja masing masing pin input output adalah 0/5 volt, sedangkan motor DC sebagai putaran Central

Lock menggunakan tegangan kerja 12 volt. Sehingga dibutuhkan ‘jembatan’ supaya motor DC Central Lock dapat bekerja di kontrol on off nya dari arduino.

## 2.5 Joystick Playstation 2 Wireless

Controller adalah antarmuka pengguna utama untuk PlayStationPSX controller memiliki 14 tombol. Diantaranya adalah.

1. 4 tombol diatur sebagai directional pad di kiri atas
2. Start dan Select tombol di tengah atas
3. 4 tombol aksi di kanan atas
4. 2 tombol aksi di sebelah kiri depan
5. 2 tombol aksi di sebelah kanan depan



Gambar 2.8 Joystick

Meskipun masing-masing tombol dapat dikonfigurasi untuk melakukan tindakan tertentu dan tersendiri, tombol-tombol tersebut bekerja pada prinsip yang sama. Pada dasarnya, setiap tombol adalah sebuah saklar yang melengkapi rangkaian ketika ditekan. Sebuah disk logam kecil di bawah tombol ditekan ke dalam kontak dengan dua potongan bahan konduktif pada papan sirkuit pada controller. Sementara disk logam dalam kontak, menghantarkan listrik antara dua potongan. Controller merespon bahwa sirkuit tertutup dan mengirim data ke PSX. CPU membandingkan data dengan instruksi dalam perangkat lunak game untuk



tombol itu, dan memicu respon yang tepat. Ada juga disk logam di bawah masing-masing lengan directional pad.



Gambar 2.9 Directional Pad pada Joystick PS2

Dual Shock PSX terbaru memiliki joystick analog pada controller tersebut, serta tombol standar. Joystick ini bekerja dengan cara yang sama sekali berbeda dari tombol yang dijelaskan sebelumnya. Dua potensiometer (variabel resistor) yang diposisikan tegak lurus satu sama lain di bawah joystick. Arus mengalir terus-menerus melalui masing-masing, dalam Dual shock controller, dua motor yang digunakan, satu bertempat di masing-masing pegangan.poros ini masing-masing motor memegang berat seimbang tetapi jumlah arus ditentukan oleh jumlah hambatan. Resistance (hambatan) meningkat atau menurun berdasarkan posisi joystick. Dengan memonitor output dari setiap potensiometer, PSX dapat menentukan sudut yang tepat di mana joystick ditahan, dan memicu respon yang tepat berdasarkan sudut itu. Dalam game yang mendukung joystick analog, fitur analogseperti ini memungkinkan untuk kontrol yang menakjubkan pada permainan



Gambar 2.10 Potensiometer (Variabel Resistor) pada Joystick PS2

Fitur lain dari Dual Shock controller adalah umpan balik yang dapat dirasakan. Fitur ini menyediakan rangsangan taktil untuk tindakan tertentu dalam permainan. Misalnya, dalam permainan balap, Anda mungkin merasa getaran menggelegar seperti membanting mobil Anda ke dinding. Umpan balik ini sebenarnya dicapai melalui penggunaan perangkat yang sangat umum, motor listrik sederhana. Dalam Dual shock controller, dua motor yang digunakan, satu bertempat di masing-masing pegangan. Poros ini masing-masing motor memegang berat seimbang. Bila daya dipasok ke motor, motor berputar. Karena berat badan tidak seimbang, motor mencoba goyah, tapi karena motor ini aman di pasang di dalam controller, goyangan yang di terjemahkan menjadi getaran dari controller itu sendiri.



Gambar 2.11 Motor listrik yang terdapat pada Joystick PS2

Stik PS2 Wireless terdiri dari dua modul, yaitu modul transmitter dan modul receiver. Modul transmitter berfungsi sebagai data input dan mengirim data input tersebut ke modul receiver. Sedangkan modul receiver berfungsi sebagai penerima data yang dikirim dari modul transmitter. Pada setiap Stik PS (joystick Playstation) terdapat kontroler yang bertugas untuk berkomunikasi dengan console playstation. Komunikasi yang digunakan adalah serial sinkron, yaitu data dikirim satu per satu melalui jalur data. Untuk mengkoordinasikan antara pengirim dan penerima terdapat satu jalur clock. Hal inilah yang membedakan serial sinkron dengan serial asinkron (UART/RS232) yang dapat bekerja tanpa jalur clock karena masing-masing pengirim dan penerima mempunyai clock.

## 2.6 Arduino

Arduino merupakan mikrokontroler yang memang dirancang untuk bisa digunakan dengan mudah oleh para teknisi. Dengan demikian, tanpa mengetahui bahasa pemrograman, Arduino bisa digunakan untuk menghasilkan karya yang canggih. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Mike Schmidt.

Menurut Massimo Banzhi, salah satu pendiri atau pembuat Arduino, Arduino merupakan sebuah platform hardware *open source* yang mempunyai input/output (I/O) yang sederhana. Menggunakan Arduino sangatlah membantu dalam membuat suatu *prototyping* ataupun untuk melakukan pembuatan proyek. Arduino memberikan I/O yang sudah lengkap dan bisa digunakan dengan mudah. Arduino dapat digabungkan dengan modul elektro yang lain sehingga proses perakitan jauh lebih efisien.

Arduino merupakan salah satu pengembang yang banyak digunakan. Keistimewaan Arduino adalah hardware yang *Open Source*. Hal ini sangatlah memberi keleluasaan bagi orang untuk bereksprimen secara bebas dan gratis. Secara umum, Arduino terdiri atas dua bagian utama, yaitu:

### 1. Bagian Hardware

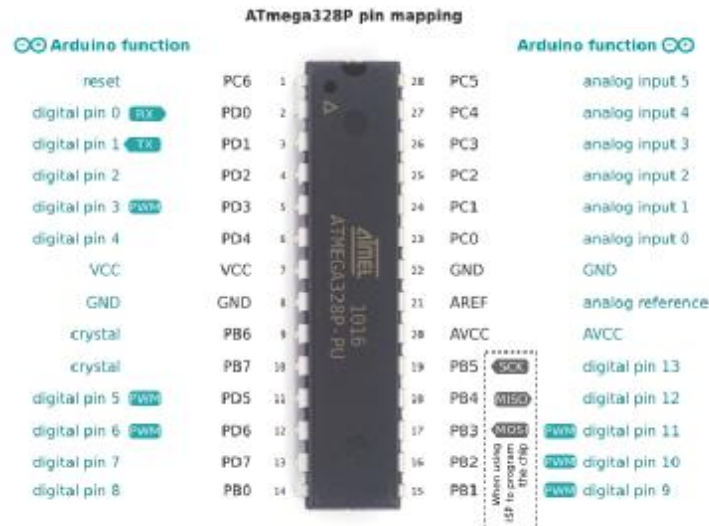
Berupa papan yang berisi I/O,



Gambar 2.12 Board Arduino  
( Sumber: Yuwono Martha Dinata ; 2015 : 3 )

Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM (*Pulse Width Modulation*), 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu

men-support mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 2.13 Arduino Uno ATmega 328 Pin Mapping

Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-50K Ohm.

Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.
2. PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dengan fungsi `analogWrite()`.
3. Interrupt eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk trigger sebuah interap pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.

4. SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mensupport komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk pada bahasa arduino.
5. LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

## 2. Bagian Software

Berupa Software Arduino yang meliputi *Integrated Development Enviroment* (IDE) untuk menulis program. Arduino memerlukan instlasi driver untuk menghubungkan dengan komputer. Pada IDE terdapat contoh program dan *library* untuk pengembangan program. IDE software Arduino yang digunakan diberi nama *Sketch*,



Gambar 2.14 Software Arduino  
(Sumber: Yuwono Martha Dinata ; 2015 : 4)

Contoh Penulisan *Code* Program pada Arduino Uno.

```
int i;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(13,OUTPUT);
  digitalWrite(13,LOW);
  Serial.begin(9600);
  i=10;
}
```

```

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite(13,LOW); delay(500);
  digitalWrite(13,HIGH); delay(500);
  Serial.print("Serial Test ");
  Serial.println(i);
  i--;
  if(i<=0) i=10;
}

```

## 2.7 Mikrokontroler

### 2.6.1. Gambaran Mikrokontroler

Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka dan lain sebagainya), Mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM-nya. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar dan rutin-rutin antarmuka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang besar artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa Masked ROM atau Flash PEROM) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan ATMEGA328.

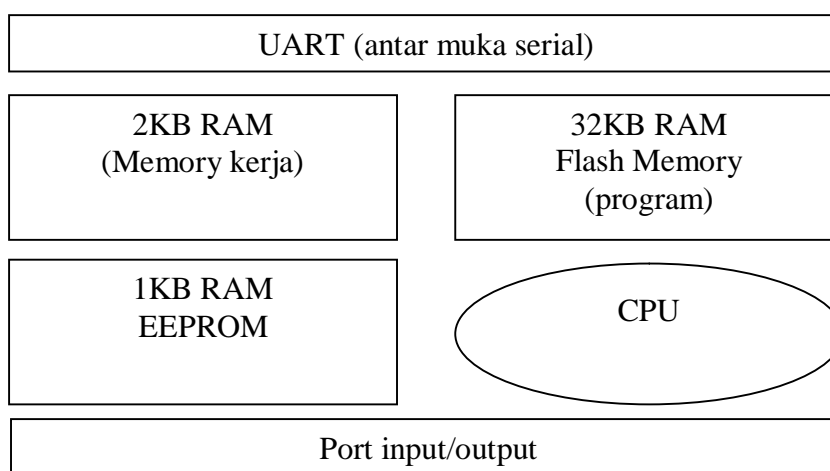
### 2.6.2. Mikrokontroler Arduino Uno ATMega328

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATMega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks.

Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat di implementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil ini. Arduino uno mengandung mikroprosesor (berupa atmel AVR) dan dilengkapi dengan *oscillator* 16 MHZ (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) 5 volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk isyarat digital, yang hanya bernilai 0 atau 1. Pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog. Arduino Uno dilengkapi dengan *static random acces memory* (SRAM) berukuran 1 KB untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32KB, dan *erasable programmable read-only memory* (EEPROM) untuk menyimpan perintah. (Sumber : Abdul Kadir ; 2013 : 16)

### 2.6.3. Arsitektur ATmega 328

Untuk memberikan gambaran mengenai apa saja yang terdapat di dalam sebuah mikrokontroler, pada gambar dibawah ini diperlihatkan contoh diagram blok sederhana dari mikrokontroler ATmega328 (dipakai pada Arduino Uno) seperti Gambar 2.9 blok diagram sederhana dibawah ini:



Gambar 2.15 Arsitektur ATmega 328  
(Sumber : Yuwono Martha Dinata ; 2015 : 7)



Keterangan Gambar 2.11 diatas sebagai berikut:

1. *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
2. 2KB RAM pada memory kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variable-variabel di dalam program.
3. 32KB RAM flash memory bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash memory juga menyimpan *bootloader*.
4. *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah boatloader selesai dijalankan, berikutnya program ini akan dijalankan di dalam RAM akan dieksekusi.
5. 1KB EEPROM bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino.
6. *Central Processing Unit (CPU)*, bagian dari mikrokontroler untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
7. Port input/output, pin-pin untuk menerima data (input) digital atau analog, dan mengeluarkan data (output) digital atau analog. (Sumber : Yuwono Martha Dinata ; 2015 : 7)

## **2.8 Software Arduino IDE**

IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino merupakan aplikasi yang mencakup *editor*, *compiler*, dan *uploader* dapat menggunakan semua seri modul keluarga arduino, seperti Arduino Duemilanove, Uno, Bluetooth, Mega. Kecuali beberapa tipe *board* produksi arduino yang memakai mikrokontroler

diluar seri AVR, seperti mikroprosesor ARM. Editor sketch pada IDE arduino juga mendukung fungsi penomoran baris, mendukung fungsi penomoran baris, *syntax highlighting*, yaitu pengecekan sintaksis kode sketch. Arduino yang dipakai adalah arduino versi 1.6.4 yang terlihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.16 Arduino IDE Versi 1.6.5

## 2.9 Central Lock

Motor Central Lock pada door lock, actuator menggunakan motor DC sebagai penggerakannya. Kelebihan motor DC adalah dapat diubah arah putarannya dengan mengubah arah arus listriknya. Sedangkan motor Central Door Lock berfungsi sebagai actuator untuk menggerakkan tuas pengunci pada pintu mobil untuk posisi Lock gerakan motor turun dan posisi Unlock gerakan motor naik. Motor menggunakan sistem solenoid yaitu bila arus masuk melalui electromagnetic dalam satu arah, maka magnet akan terbangkit dan bergerak maju menyebabkan plunger (yang menempel pada magnet) akan ikut bergerak dengan arah yang sama maka hal ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak turun pada posisi Lock. Bila arus mengalir dari sisi yang berbeda, maka magnet dan plunger akan bergerak ke arah yang berlawanan sehingga pergerakan ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak naik dan pintu pada posisi Unlock.



Gambar 2.17 Central Lock

Door lock actuator bergerak dengan sebuah penggerak motor atau motor listrik kecil sebagai penggerak nya. Gerakan rotasi motor diubah ke dalam gerakan linear yang diperlukan untuk bergerak mengunci atau membuka oleh rack and pinion meshes. komponen-komponen dari door lock actuator adalah sebagai berikut :

1). Motor

Pada door lock actuator menggunakan motor DC sebagai penggerak nya. Keunggulan motor DC adalah dapat diubah arah putarannya dengan mengubah arah arus listrik nya.

2). Gears (acental)

Komponen ini berfungsi untuk meneruskan putaran dari motor menuju ke pinion meshes.

3). Kabel kontak/ Kabel Saklar

Kabel saklar terdiri dari tiga kabel. satu kabel dihubungkan dengan massa dan dua kabel yang lain di hubungkan dengan door lock control unit.

#### 4) Kabel motor

Kabel motor berfungsi mengalirkan arus menuju ke motor. Door lock actuator type penggerak solenoid dan door lock type actuator type penggerak motor mempunyai kelebihan dan kekurangannya, yang pertama door lock actuator type solenoid kelebihan.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium dasar elektronika kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Glugur Darat II Medan.

#### **3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian**

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut

##### **3.2.1 Bahan – Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan untuk perancangan alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick yaitu :

1. Joystick berfungsi untuk mengarahkan mesin pemotong rumput.
2. Motor Power Window berguna untuk menggerakkan roda pada mesin.
3. Relay untuk menghubungkan arus listrik DC ke Motor power window untuk menggerakkan roda.
4. Arduino Uno digunakan untuk mengontrol rangkaian keseluruhan.
5. Motor driver L298N untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor.
6. Saklar ON/OFF berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan tegangan.
7. Timah sebagai bahan yang akan menghubungkan kaki komponen dengan jalur tembaga.
8. Kabel Jumper yang akan digunakan untuk menghubungkan jalur rangkaian yang terpisah.

9. Kabel ties digunakan untuk pemotong rumput
10. Batrey basah 12 volt berfungsi untuk menghidupkan program.

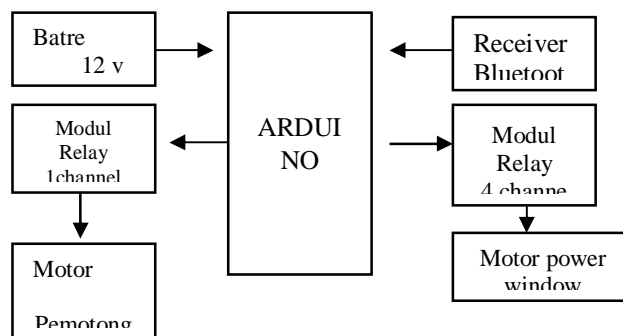
### **3.2.2 Peralatan Penelitian**

1. Motor power window untuk mengerakan roda
2. Relay untuk menghubungkan arus listrik DC ke power window
3. Motor DC jenis Central lock untuk memotong rumput
4. Solder untuk mencairkan timah
5. Motor driver **L298N** untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor.
6. Joystick untuk mengarah kan alat pemotong rumput.
7. Batrey basah 12 volt berfungsi untuk menghidupkan program.
8. Solder Atraktor sebagai penyedot timah.
9. Bor kayu dengan mata ukuran diameter 3 mm, dan 6 mm.
10. Penggaris untuk mengukur PCB.
11. Besi siku 40x40 mm tebal 2 mili
12. Pisau Cutter untuk memotong pelat PCB.
13. Tang digunakan untuk memotong maupun mengelupas kabel maupun memotong kaki komponen

### 3.3 Perancangan Sistem

#### 3.3.1 Perancangan Hardware

Adapun perancangan hardware dengan menggunakan diagram blok dari sistem yang dirancang seperti yang diperlihatkan pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Alat

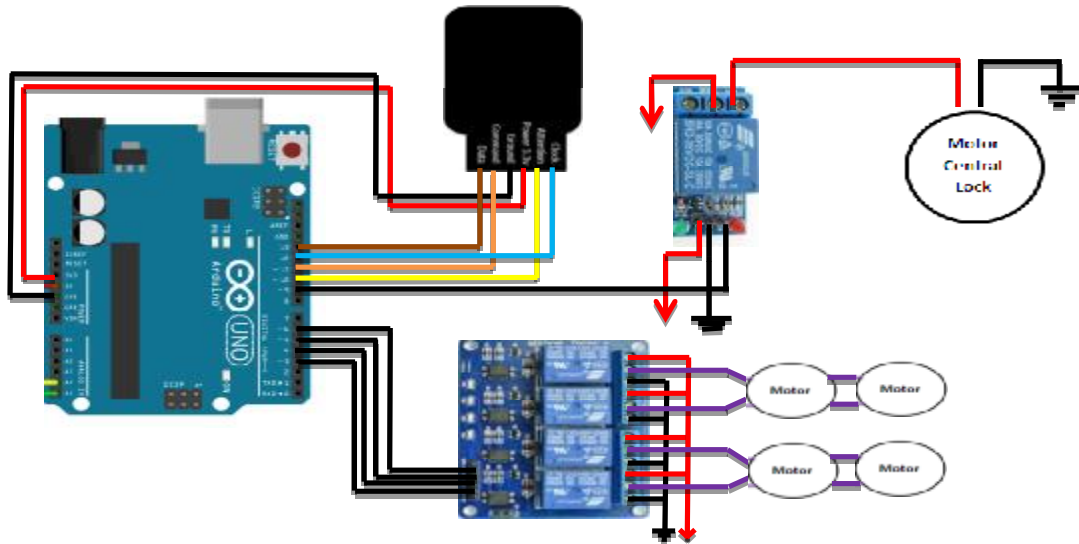
Penjelasan dan fungsi dari masing – masing blok adalah sebagai berikut:

1. IC Mikrokontroler ATmega 328 berfungsi sebagai pusat kendali dari keseluruhan sistem kerja rangkaian.
2. Adaptor berfungsi sebagai menghidupkan program.
3. Motor driver untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor.
4. Bluetooth berfungsi untuk menyambungkan arduino uno ke joystick untuk menjalankan mesin pemotong rumput.
5. Joystick berfungsi untuk mengarah mesin pemotong rumput
6. kabel berfungsi menghubungkan komponen satu dengan yang lainnya.
7. Relay untuk menghubungkan arus listrik DC ke Motor power window untuk menggerakkan roda.

### 3.3.2 Perancangan Sistem

Rangkaian keseluruhan dari alat yang di rancang seperti di tunjukan pada

Gambar Sebagai berikut :



Gambar3.2 Rangkaian Keseluruhan Alat

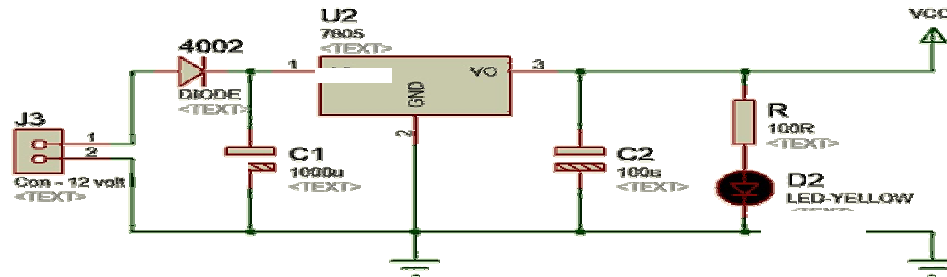
Gambar 3.2 merupakan gabungan dari siap-siap bagian alat yang sudah dijelaskan pada poin-poin sebelumnya yang terdiri dari minimum sistem arduino uno, rangkaian joystick wireless, motor driver, switchlimit, central lock dan kabel ties untuk memotong rumput dirangkai menjadi satu kesatuan perancangan alat pemotong otomatis berbasis arduino uno memakai joystick.

### 3.3.3. Perancangan Rangkaian *Power Supply* (PSA)

Rangkaian ini berfungsi untuk mensupply tegangan ke seluruh rangkaian yang ada meliputi Arduiuno, Switch limit, Conveyor, LCD, Modul GSM, Rangkaian Relay dan Buzzer. Rangkaian PSA yang dibuat terdiri dari satu keluaran, yaitu 5 volt dari input tegangan mulai dari 9 volt sampai dengan 12 volt



DC. Keluaran 5 volt ini digunakan untuk *mensupply* tegangan ke semua rangkaian. Rangkaian *power supply* ditunjukkan pada gambar 3.3:



Gambar 3.3. Skematik Rangkaian *Power Supply* (PSA)

*Supply* tegangan berasal dari adaptor atau bisa juga menggunakan baterai yang besar tegangannya berkisar 9 volt DC sampai 12 volt DC. Kemudian tegangan tersebut akan diratakan oleh kapasitor 470  $\mu$ F. Regulator tegangan 5 volt (7805) digunakan agar keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt walaupun perubahan pada tegangan masukannya. Led hanya sebagai indikator apabila PSA dinyalakan

### 3.4. Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan ini akan dijelaskan bagaimana skematik rangkaian dari setiap blok yang sudah dijelaskan sebelumnya. Bagian-bagian perancangan *Hardware* tersebut antara lain :

#### 3.4.1. Rangkaian Sistem Minimum Arduino Uno R3

Modul *Arduino* pada penelitian ini berfungsi sebagai control dari semua sistem pada alat pemotong rumput. Adapun *Arduino* yang dipakai pada penelitian ini adalah *Arduino* Uno R3.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem *Arduino* Uno R3
2. Kabel data *Arduino* Uno R3
3. Software *Arduino* IDE

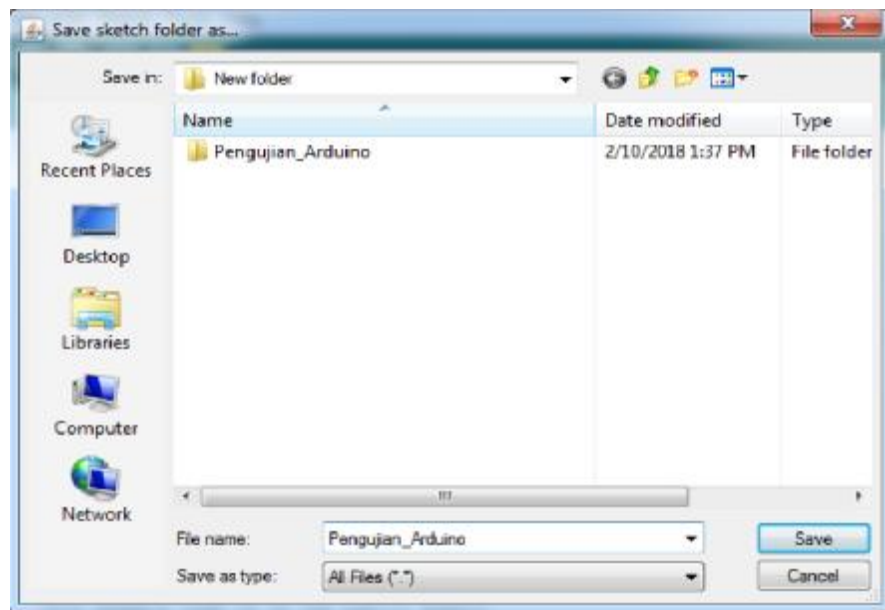
Blok diagram pengujian rangkaian LCD dengan *Arduino* Gambar 3.4 :



Gambar 3.4 Blok Diagram Pengujian Modul *Arduino* Uno

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian *Arduino*:

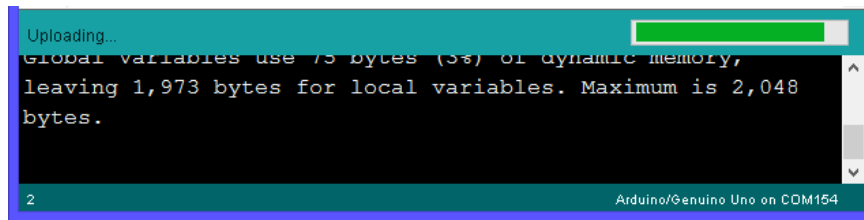
1. Buka aplikasi *Arduino* IDE
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “*sketch\_xxxxx*” secara otomatis.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian *Arduino*.
4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Kotak Dialog menyimpan Program

5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon *Upload* atau *Ctrl + U*.

Dapat dilihat pada gambar 3.6 di bawah ;



Gambar 3.6 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke *Arduino*

Analisa Hasil Program :

Pada uji coba rangkaian *ArduinoUno*, tidak memerlukan menambahkan rangkaian lainnya, hanya cukup memakai *led built in* yang ada pada *Arduino Uno* tersebut. Dalam penulisan programnya hanya program untuk menghidupkan dan mematikan led secara otomatis dengan delay (waktu). Berikut *listing program* pengujian *Arduino* ini.

```
void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(1000);
}
```

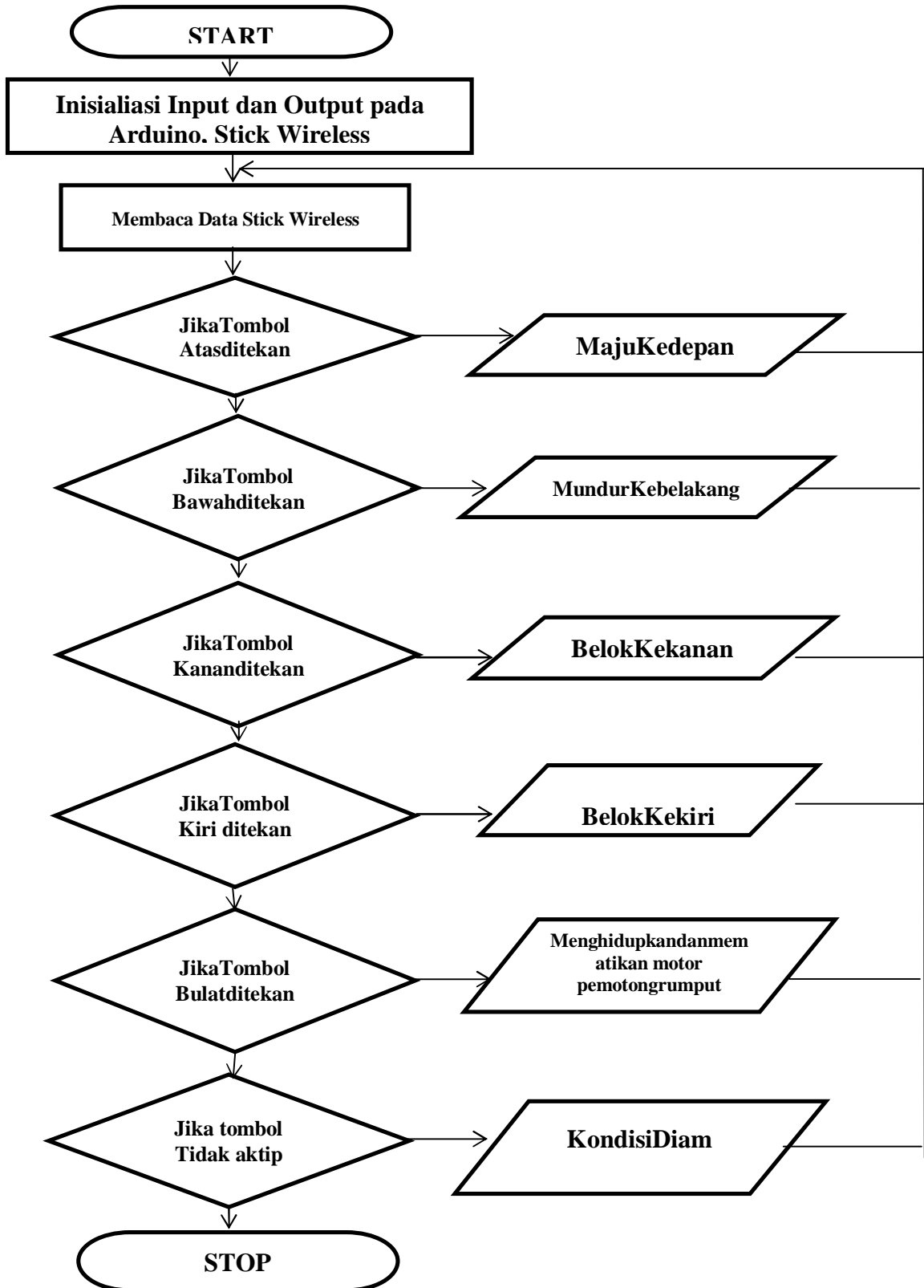
Pada *listing program* diatas, fungsi `void setup()` adalah sebuah program *Arduinoperintah* yang akan di baca sekali. Sedangkan `void loop()` adalah fungsi perintah yang akan di baca berulang-ulang. Pada `pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);` adalah mendeklarasikan pin 13 (*led built in*) sebagai output digital, `delay (1000);` adalah menyatakan waktu tunda dalam

satuan milidetik yang berarti  $1000\text{ms} = 1$  detik, sedangkan `digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);` adalah memberikan nilai HIGH atau 1 pada PIN13 (*led built in*) dan `digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);` adalah memberikan nilai LOW atau 0 pada PIN13 (*led built in*).

Secara keseluruhan hasil keluaran *listing program* yang ditunjukkan pada gambar 3.7



Gambar 3.7Foto Hasil Pengujian



Gambar 3.8 Flowchart Sistem Kerja Alar

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Dalam Bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Program pengujian disimulasikan di suatu sistem yang sesuai. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum.

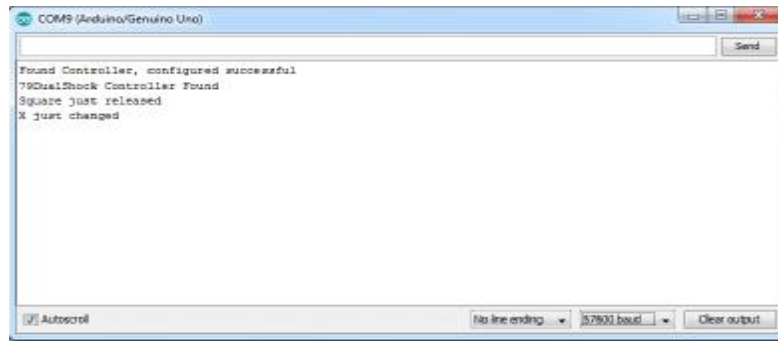
Pengujian pertama-tama dilakukan secara terpisah, dan kemudian dilakukan ke dalam sistem yang telah terintegrasi.

Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain:

1. Pengujian Minimum Sistem *Arduino Uno*
2. Pengujian *Wireless PlayStation 2 Controller*
3. Pengujian *Motor Power Window* dengan Relay
4. Pengujian *Motor Central Lock* dengan Relay
5. Pengujian Secara Keseluruhan.

#### **4.2 Pembahasan**

Pada pengujian *wireless PlayStation 2 Controller* yang digunakan disini yaitu serial monitor pada *Arduino IDE* yang berfungsi untuk menampilkan informasi bahwasanya tombol stick yang ditekan akan ditampilkan pada Serial Monitor berupa data karakter angka dan huruf. Hasil pengujian seperti yang ditampilkan pada gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Tampilan Serial Monitor Pengujian *wireless PlayStation 2 Controller*

Hasil pembacaan data pada tampilan *Serial Monitor* di atas merupakan data tombol yang ditekan pada *wireless PlayStation 2 Controller*, contohnya apabila tombol x ditekan maka tulisan di *Serial Monitor* menampilkan “X just changed”.

Pada uji coba rangkaian *Arduino* dengan *wireless PlayStation 2 Controller*, diperlukan pemanggilan `library#include <PS2X_lib.h>` dan juga “`PS2X ps2x;`” yang berfungsi untuk menambahkan fungsi-fungsi program *wireless PlayStation 2 Controller*. Kemudian “`error=ps2x.config_gamepad(13,11,10,12, true, true);`” adalah *listing* program untuk pengaturan Kabel-kabel yang digunakan pada *Arduino Uno*.

#### 4.2.1. Pengujian *Wireless PlayStation 2 Controller*

Sistem kendali pada alat pemotong rumput otomatis ini menggunakan *Wireless PlayStation 2 Controller* yang biasa digunakan untuk playstation 2 dengan teknologi Bluetooth. Jarak jangkauan Bluetooth ini maksimal hanya 10 meter, lebih dari itu bisa tetapi tidak efektif..

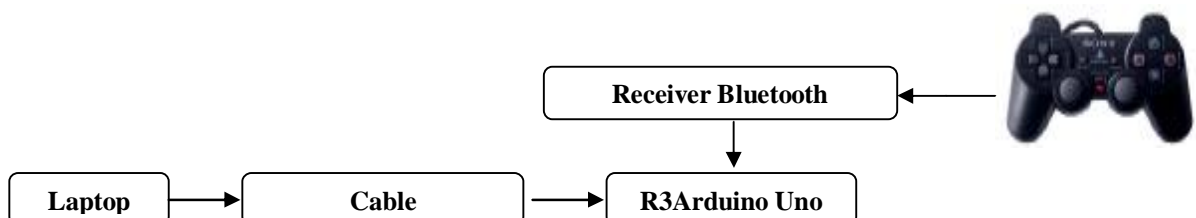
Peralatan yang dibutuhkan:

- Minimum sistem *Arduino* Uno R3
- *Wireless PlayStation 2 Controller*
- DC Power Supply
- Seperangkat USB Data Cable
- Software *Arduino* IDE

<b>TOMBOL JOYSTICK</b>	<b>FUNGSI DARI TOMBOL <i>JOYSTICK WIRELLES</i></b>
<b>ATAS</b>	MENGGERAKAN MAJU KE DEPAN
<b>BAWAH</b>	MENGGERAKAN MUNDUR KE BELAKANG
<b>KANAN</b>	MENGGERAKAN BELOK KE KANAN
<b>KIRI</b>	MENGGERAKAN BELOK KE KIRI
<b>BULAT</b>	MENGHIDUPKAN DAN MEMATIKAN MOTOR CENTRAL LOCK
<b>SELAIN TOMBOL YANG LAIN</b>	DIAM

4.1 Tabel dari tombol masing masing yang ada di *JOYSTICK*

Rangkaian:



Gambar 4.2 Diagram Pengujian *Wireless PlayStation 2 Controller*

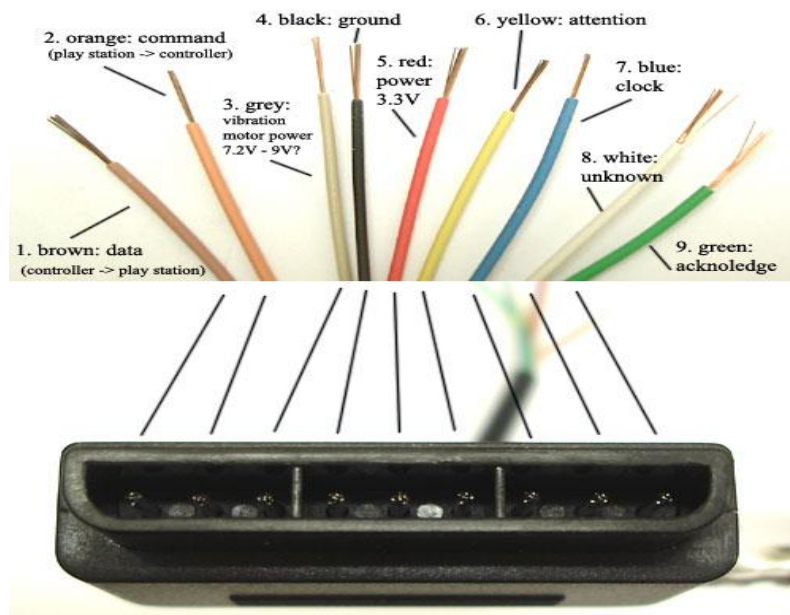
Persiapan:



1. Memasang rangkaian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5
2. Menyambungkan kabel ke *wireless PlayStation 2 Controller*
3. Mengetik program pengujian menggunakan Software *Arduino IDE*.
4. Mengupload program dan Menjalankan program.

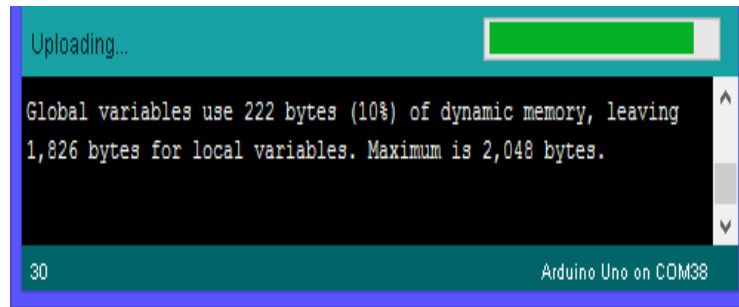
Langkah-langkah yang dilakukan:

1. Lakukan pemasangan kabel seperti berikut:



Gambar 4.3 Pemasangan kabel *Wireless PlayStation 2 Controller*

2. Klik *Start* à *All Program* à *Arduino* à *Arduino IDE*
3. Ketikkan listing program
4. Kemudian Klik *Sketch* à *Verify*. Simpan dengan nama file *Pengujian\_Stick\_wireless.ino*.
5. Tunggu hingga proses *Compiling* selesai
6. Kalau sudah tidak ada error, maka klik *File* à *Upload* atau *Ctrl + U*



Gambar 4.4 Upload Program ke Rangkaian *Arduino* Uno R3

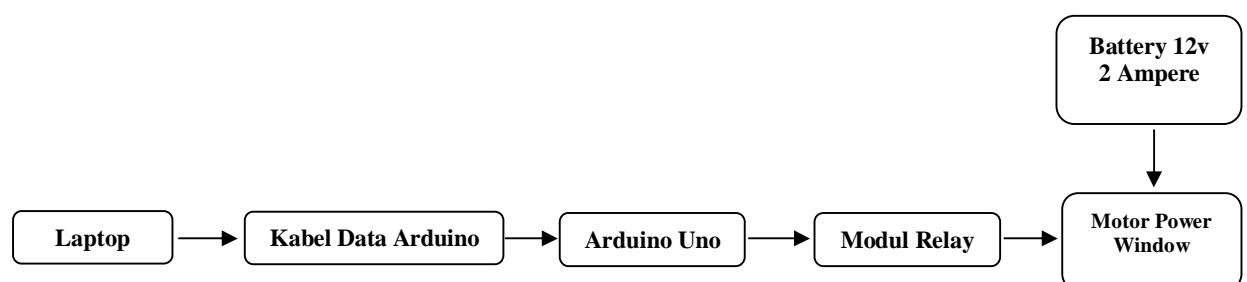
#### 4.2.2 Pengujian Motor Power Window dengan Relay

*Motor Power Window* pada perancangan alat yang telah dibuat berfungsi untuk menggerakkan roda pada alat pemotong rumput. *Motor power window* memakai catu daya *Battery* sebesar 12 volt 2 Ampere, dan untuk mengaktifkannya diperlukan sebuah modu relay.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem *Arduino* Uno R3
2. Modul Relay
3. Battery 12 volt 2 Ampere
4. *Motor Power Window*
5. Software *Arduino* IDE

Blok diagram pengujian *Motor Power Window* dengan Relay seperti ditunjukkan pada Gambar 4.5 berikut ini :



Gambar 4.5 Blok Diagram Pengujian *Motor Power Window* dengan Relay

Langkah-langkah melakukan pengujian *Motor Power Window* dengan Relay:

1. Buka aplikasi *Arduino IDE*
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “*sketch\_XXXXXX*” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian *Motor Power Window* dengan Relay.
4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat.
5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.

#### **Analisa Hasil Program :**

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, untuk dapat mengetahui apakah *Motor Power Window* dan Modul Relay bekerja dengan baik atau tidak dilakukan dengan menuliskan program program pengujian *Motor Power Window* dengan Relay. Cara mengakses relay sama seperti mengaktifkan led, yang berbeda adalah Relay aktif disaat bernilai *LOW (Aktif Low)*. Dan disaat bernilai *HIGH*, maka Relay akan tidak aktif. Berikut adalah Listing Program pengujian *Motor Power Window* dengan Modul Relay.

```
//Motor A
int motorPin1 = 5;
int motorPin2 = 4;
//Motor B
int motorPin3 = 3;
int motorPin4 = 2;

void setup(){
  pinMode(motorPin1, OUTPUT);
  pinMode(motorPin2, OUTPUT);
  pinMode(motorPin3, OUTPUT);
```

```

        pinMode(motorPin4, OUTPUT);

void loop(){
Maju();
Mundur();
Kanan();
Kiri();
Berhenti();
}

void maju(){

    digitalWrite(motorPin1, LOW);
    digitalWrite(motorPin2, HIGH);
    digitalWrite(motorPin3, LOW);
    digitalWrite(motorPin4, HIGH);}
void berhenti(){
    digitalWrite(motorPin1, HIGH);
    digitalWrite(motorPin2, HIGH);
    digitalWrite(motorPin3, HIGH);
    digitalWrite(motorPin4, HIGH);}
void mundur(){
    digitalWrite(motorPin1, HIGH);
    digitalWrite(motorPin2, LOW);
    digitalWrite(motorPin3, HIGH);
    digitalWrite(motorPin4, LOW);}
void kiri(){
    digitalWrite(motorPin1, HIGH);
    digitalWrite(motorPin2, LOW);
    digitalWrite(motorPin3, LOW);
    digitalWrite(motorPin4, HIGH);}
void kanan(){
    digitalWrite(motorPin1, LOW);
    digitalWrite(motorPin2, HIGH);
    digitalWrite(motorPin3, HIGH);
    digitalWrite(motorPin4, LOW);}

```

Pada pemrograman, dibutuhkan inisialisasi program untuk pemanggilan *library* dan variabel-variabel yang dibutuhkan dalam pengujian motor ini.

```

//Motor A
int motorPin1 = 5;
int motorPin2 = 4;
//Motor B
int motorPin3 = 3;
int motorPin4 = 2;

```

Inisialisasi variable, dalam hal ini inisialisasi variabel bernama motorPin1 dan motorpin2 sebagai Motor A (motor kanan) memakai pin 5 dan 4 pada *Arduino*, dan variabel motorPin3 dan motorpin4 sebagai Motor B (motor kiri) memakai pin 3 dan 2 pada *Arduino* dengan *type data integer*.

```

void setup(){
    pinMode(motorPin1, OUTPUT);
    pinMode(motorPin2, OUTPUT);
    pinMode(motorPin3, OUTPUT);
    pinMode(motorPin4, OUTPUT);

```

Setiap sketch *Arduino* wajib memiliki fungsi `setup()` dan `loop()`. Fungsi `setup()` dipanggil hanya sekali saat pertama kali program berjalan. Fungsi `setup()` biasanya tempat untuk men-*setup* hal-hal umum agar program siap dijalankan, seperti *setup pin modes*, *setting serial baud rates*, dan lainnya.

`pinMode` fungsi yang berguna untuk memberitahu *Arduino* bahwa pin pada board akan digunakan sebagai *input* atau *output*. Dalam baris program diatas, Mendeklarasikan ke *Arduino* untuk men-*setting* pin 2, 3, 4, 5 sebagai *OUTPUT*.

```

void loop(){
    Maju();
    Delay(2000);
    Mundur();
    Delay(2000);
    Kanan();
    Delay(2000);

    Kiri();
    Delay(2000);
    Berhenti();
    Delay(2000);
}

```

Fungsi `loop()` function adalah program utama yang dipanggil secara continue selama *Arduino* menyala (dialiri *power*). Setiap perintah dalam fungsi `loop()` akan dipanggil satu persatu sampai perintah terakhir dalam blok *loop* dicapai, lalu *Arduino* akan kembali ke awal perintah di blok fungsi `loop()`, sampai *Arduino* dimatikan atau tombol *reset* ditekan. dalam program ini *Arduino* akan

menyalakan relay, menunggu selama 2 detik, lalu mematikan relay dan menunggu selama 2 detik. Urutan perintah ini akan diulang terus menerus sampai *Arduino* dimatikan atau di-*reset*.

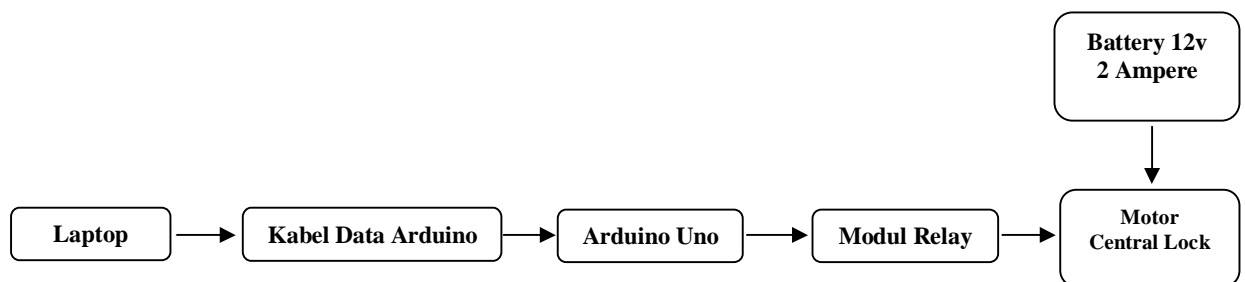
#### 4.2.3. Pengujian *Motor Central Lock* dengan Relay

*Motor Central Lock* pada perancangan alat yang telah dibuat berfungsi untuk menggerakkan pisau pemotong. Motor power window memakai catu daya sebesar 12 volt 2 Ampere, dan untuk mengaktifkannya diperlukan sebuah modul relay.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem Arduino Uno R3
2. Modul Relay
3. Battery 12 volt 2 Ampere
4. *Motor Power Central Lock*
5. Software Arduino IDE

Blok diagram pengujian *Motor Central Lock* dengan Relay seperti ditunjukkan pada Gambar 4.6 berikut ini :



Gambar 4.6 Blok Diagram Pengujian *Motor Central Lock* dengan Relay

Langkah-langkah melakukan pengujian *Motor Central Lock* dengan Relay:

6. Buka aplikasi Arduino IDE

7. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch\_XXXXXX” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
8. Mengetikkan listing program untuk pengujian *Motor Central Lock* dengan Relay.
9. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat.
10. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.

### **Analisa Hasil Program :**

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, untuk dapat mengetahui apakah *Motor Central Lock* dan Modul Relay bekerja dengan baik atau tidak dilakukan dengan menuliskan program program pengujian *Motor Central Lock* dengan Relay. Cara mengakses relay sama seperti mengaktifkan led, yang berbeda adalah Relay aktif disaat bernilai *LOW (Aktif Low)*. Dan disaat bernilai *HIGH*, maka Relay akan tidak aktif. Berikut adalah Listing Program pengujian *Motor Central Lock* dengan Modul Relay.

```

int cutterPin = 3;

void setup() {
  pinMode(cutterPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(cutterPin, LOW);
  delay(5000);
  digitalWrite(cutterPin, HIGH);
  delay(1000);
}

```

Pada pemrograman, dibutuhkan inisialisasi program untuk pemanggilan *library* dan variabel-variabel yang dibutuhkan dalam pengujian motor ini.

```
int cutterPin = 9;
```

Inisialisasi variable, dalam hal ini inisialisasi variabel bernama cutterPin dengan *type data integer* dan memakai pin 9 pada Arduino.

```
void setup() {
    pinMode(cutterPin, OUTPUT);
}
```

Setiap sketch arduino wajib memiliki fungsi `setup()` dan `loop()`. Fungsi `setup()` dipanggil hanya sekali saat pertama kali program berjalan. Fungsi `setup()` biasanya tempat untuk men-*setup* hal-hal umum agar program siap dijalankan, seperti *setup pin modes*, *setting serial baud rates*, dan lainnya.

```
pinMode(cutterPin, OUTPUT);
```

`pinMode` fungsi yang berguna untuk memberitahu arduino bahwa pin pada board akan digunakan sebagai *input* atau *output*. Dalam baris program diatas, Mendeklarasikan ke arduino untuk men-*setting* pin 3 sebagai *OUTPUT*.

```
void loop() {
    digitalWrite(cutterPin, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(cutterPin, HIGH);
    delay(1000);
}
```

Fungsi `loop()` function adalah program utama yang dipanggil secara continue selama arduino menyala (dialiri *power*). Setiap perintah dalam fungsi `loop()` akan dipanggil satu persatu sampai perintah terakhir dalam blok *loop* dicapai, lalu Arduino akan kembali ke awal perintah di blok fungsi `loop()`, sampai Arduino dimatikan atau tombol *reset* ditekan. dalam program ini Arduino akan menyalakan relay, menunggu selama 5 detik, lalu mematikan relay dan menunggu selama 1 detik. Urutan perintah ini akan diulang terus menerus sampai arduino dimatikan atau di-*reset*.



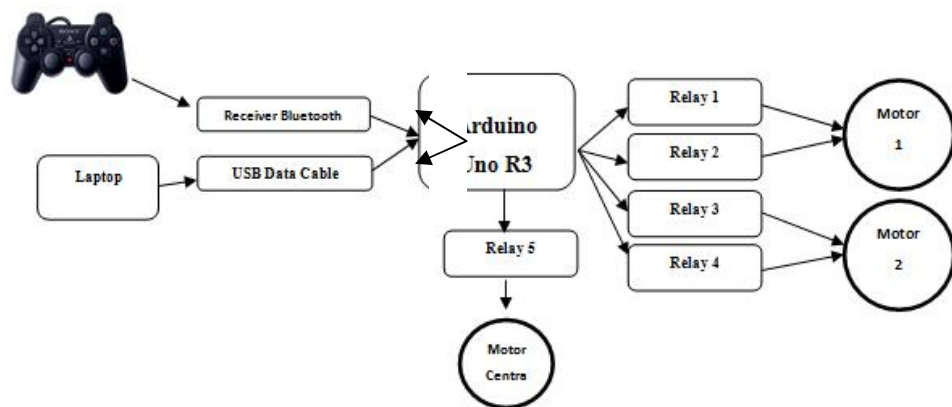
#### 4.2.4. Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan ini merupakan gabungan dari pengujian-pengujian tiap bagian *input* dan *output* yang telah dilakukan sebelumnya.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem *Arduino* Uno R3
2. Kabel data *Arduino* Uno R3
3. Battery 12 volt 2 Ampere
4. *Wireless PlayStation 2 Controller*
5. Modul relay
6. *Motor Power Window*
7. *Motor Central Lock*
8. *Software Arduino IDE*

Blok diagram pengujian Alat secara Keseluruhan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.7 berikut ini :



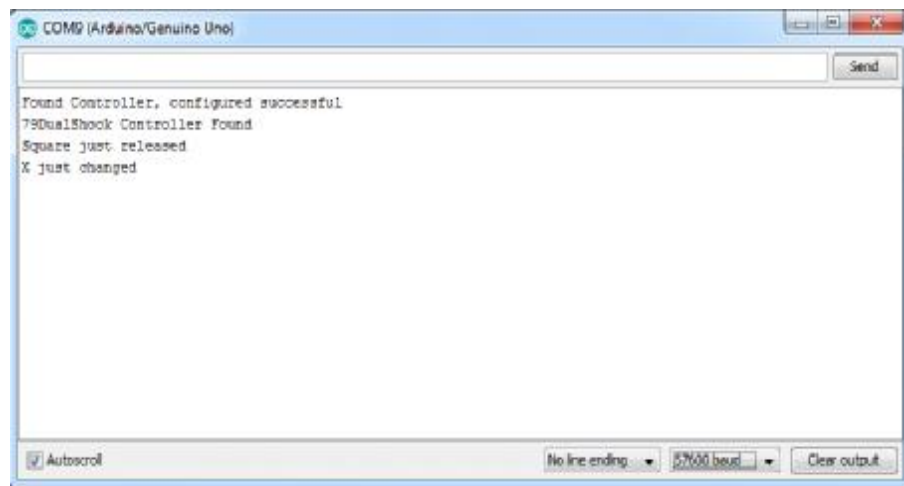
Gambar 4.7 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Langkah-langkah melakukan pengujian Alat secara Keseluruhan :

1. Buka aplikasi *Arduino IDE*
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “*sketch\_xxxxxx*” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian Keseluruhan.
4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat.
5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.

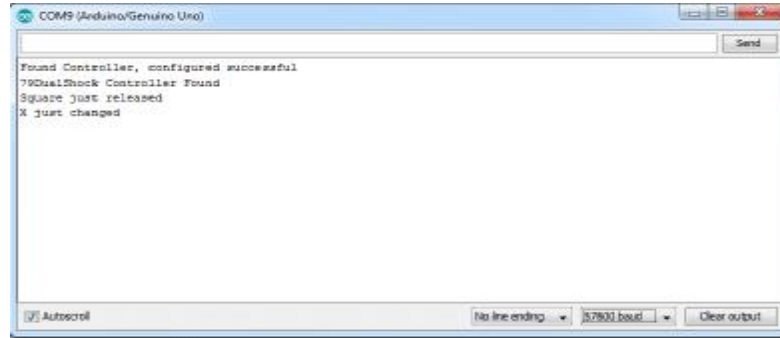
#### **Analisa Hasil Program :**

Alur program dari proses kerja alat ini yaitu, menyambungkan terlebih dahulu antara stick dan alat pemotong rumput dengan menekan tombol reset sebanyak 2 kali, sehingga tampilan serial monitor menjadi seperti berikut:



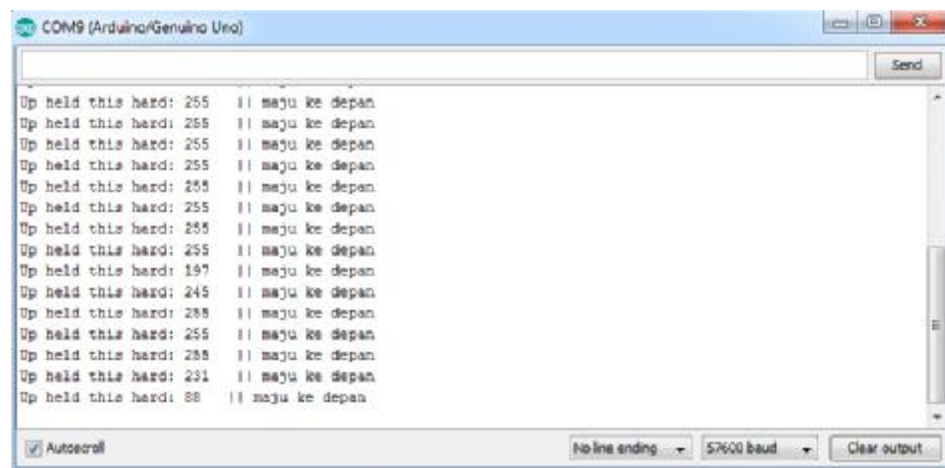
Gambar 4.8 Tampilan Serial Monitor Pada Pertama Kali dihidupkan

Setelah tekan tombol “x” pada stick dan stik akan merespon dengan memberikan efek getar dan Menampilkan serial monitor sebagai berikut:



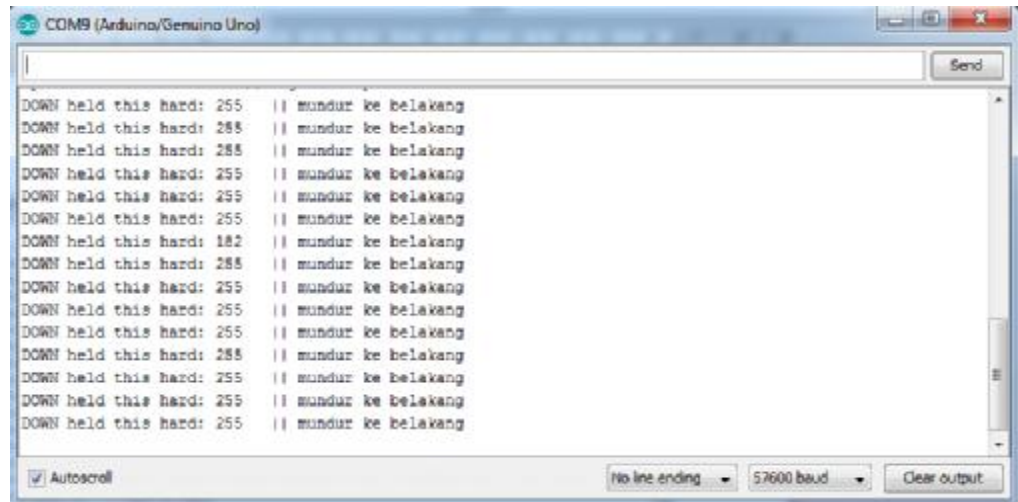
Gambar 4.9 Tampilan Serial Monitor disaat tombol x ditekan

Pada pengujian Tombol “Up” pada stick berfungsi memberi perintah ke alat Pemotong rumput untuk maju kedepan dan menampilkan tulisan “maju kedepan” pada serial monitor seperti sebagai berikut:



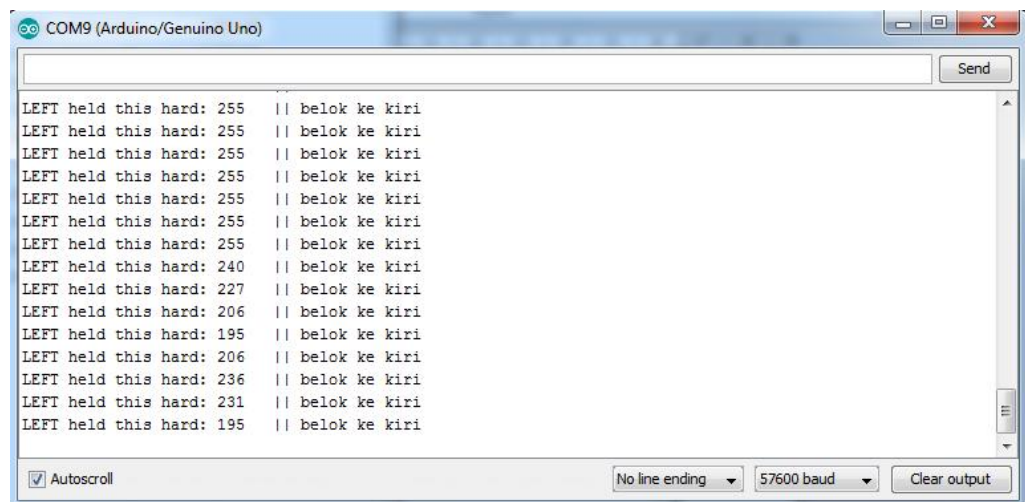
Gambar 4.10 Tampilan Serial Monitor disaat tombol “Up” ditekan

Pada pengujian tombol ” Down” sama seperti dipengujian tombol “Up”, tombol ” Down” pada stick berfungsi memberi perintah ke alat Pemotong rumput untuk mundur kebelakang dan menampilkan tulisan “mundur kebelakang” pada serial monitor adalah sebagai berikut:



Gambar 4.11 Tampilan Serial Monitor disaat tombol “Down” ditekan

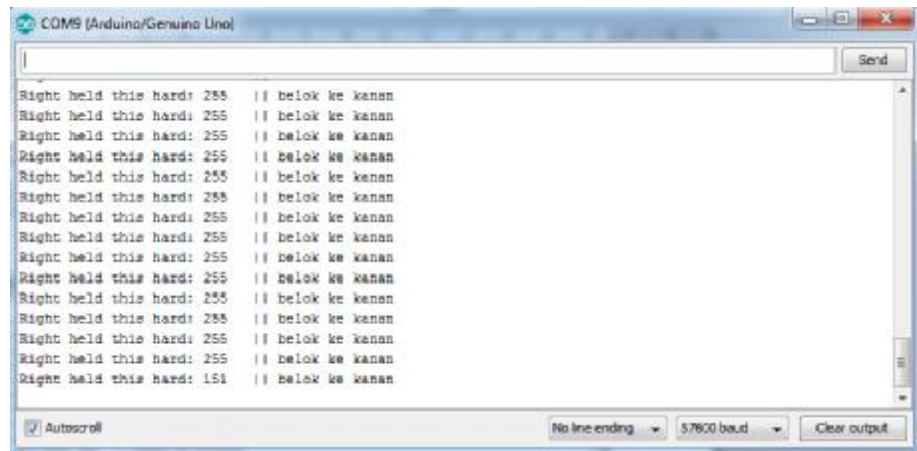
Pada pengujian tombol ”*Left*” sama seperti dipengujian tombol sebelumnya, tombol ”*Left*” pada stick berfungsi memberi perintah ke alat Pemotong rumput untuk belok kekiri dan menampilkan tulisan “belok kekiri” pada serial monitor adalah sebagai berikut:



Gambar 4.12 Tampilan Serial Monitor disaat tombol “*Left*” ditekan

Pada pengujian tombol ”*Right*” sama seperti dipengujian tombol sebelumnya, tombol ”*Right*” pada stick berfungsi memberi perintah ke alat

Pemotong rumput untuk belok kekanan dan menampilkan tulisan “belok kekanan” pada serial monitor adalah sebagai berikut:



Gambar 4.13 Tampilan Serial Monitor disaat tombol “*Right*” ditekan

Pada proses pergerakan *manuver* alat pemotong rumput menggunakan 4 motor power window dan digerakkan oleh 4 relay yang masing-masing motor kanan dan motor kiri memakai 2 relay, dengan memakai logika “*H-Bridge*” dan kombinasi biner seperti tabel bawah ini.

Nama Blok Rangkaian/ komponen	Kondisi Rangkaian / Komponen			
	Relay 1	Relay 2	Relay 3	Relay 4
Relay	hidup	Mati	Mati	Mati
Motor Kanan	<b>Maju</b>			
Relay	Mati	Hidup	Mati	Mati
Motor Kanan	<b>Mundur</b>			
Relay	Mati	Mati	Hidup	Mati
Motor Kiri	<b>Maju</b>			
Relay	Mati	Mati	Mati	Hidup
Motor Kiri	<b>Mundur</b>			

Tabel 4.2 Pengujian Rangkaian *Relay* dan Motor

Untuk dapat memproses kinerja *relay* dan motorsesuai dengan tabel di atas, maka pada *Arduino* diberi program yang dibuat seperti berikut :

```

void maju(){

    digitalWrite(motorPin1, LOW);
    digitalWrite(motorPin2, HIGH);
    digitalWrite(motorPin3, LOW);
    digitalWrite(motorPin4, HIGH);}

    void mundur(){
    digitalWrite(motorPin1, HIGH);
    digitalWrite(motorPin2, LOW);
    digitalWrite(motorPin3, HIGH);
    digitalWrite(motorPin4, LOW);}

    void kiri(){
    digitalWrite(motorPin1, HIGH);
    digitalWrite(motorPin2, LOW);
    digitalWrite(motorPin3, LOW);
    digitalWrite(motorPin4, HIGH);}

    void kanan(){
    digitalWrite(motorPin1, LOW);
    digitalWrite(motorPin2, HIGH);
    digitalWrite(motorPin3, HIGH);
    digitalWrite(motorPin4, LOW);}

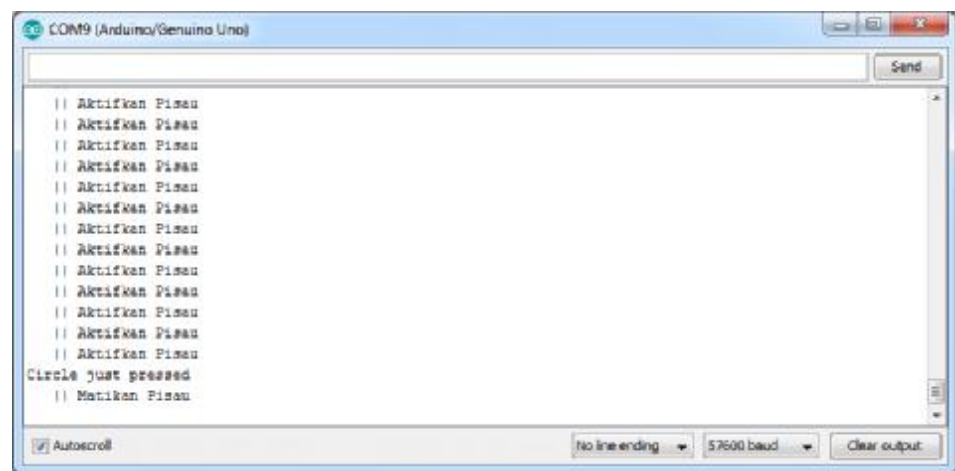
```

Program di atas berfungsi untuk mengontrol kinerja *relay* dengan beberapa kemungkinan yang terjadi pada kondisi tertentu, apabila kondisi *void maju()*; maka kondisi *relay* 1 dan *relay* 3 akan terhubung yang mengakibatkan motor kanan dan motor kiri akan menyala maju. Jika kondisi *void mundur()*; maka kondisi *relay* 2 dan *relay* 4 akan terhubung yang mengakibatkan motor kanan dan motor kiri akan menyala mundur.

Apabila kondisi *void kanan()*; maka kondisi *relay* 2 dan *relay* 3 akan terhubung yang mengakibatkan motor kanan akan menyala mundur dan motor kiri menyala maju. Jika kondisi *void kiri()*; maka kondisi *relay* 1 dan *relay* 4 akan

terhubung yang mengakibatkan motor kanan akan menyala maju dan motor kiri menyala mundur.

Pada pengujian tombol "O" sama seperti dipengujian tombol sebelumnya, tombol "O" pada stick berfungsi memberi perintah ke alat Pemotong rumput untuk mengaktifkan relay 5 sebagai menampilkan tulisan "Aktifkan Pisau" pada serial monitor adalah sebagai berikut:



Gambar 4.14 Tampilan Serial Monitor disaat aktifkan pisau.

Untuk dapat memproses kinerja *relay* dan motorsesuai dengan Gambar di atas, maka pada *Arduino* diberi program yang dibuat seperti berikut :

```

if(ps2x.ButtonPressed(PSB_RED)) {
    Serial.println("Circle just pressed");
    count++;}
if(count == 1){
    Serial.println("    || Aktifkan Pisau");
    digitalWrite(cutterPin,LOW);
}
if(count == 2){
    Serial.println("    || Matikan Pisau");
    digitalWrite(cutterPin,HIGH);
    count=0;

```

Pada pengujian terakhir ini adalah aktifasi motor pemotong rumput . Cara kerjanya adalah ketika tombol "O", maka nilai *count* berubah menjadi 1 dan

mengaktifkan motor pemotong rumput , dan jika tombol “O” ditekan kedua kalinya maka nilai *count* menjadi 2. Apabila nilai *count* = 2, maka tulisan pada serial monitor akan menampilkan kata “Matikan Pisau” dan motor pemotong rumput akan mati, selanjutnya nilai *count* akan kembali menjadi 0.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari perancangan alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick dan kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat sertasistem yang digunakanini dirancang dengan menggunakan modulArduino uno sebagai sistem kendali robot dengan bahasa pemrograman pemrograman.
2. Aplikasi yang dibuat digunakan sebagai sistem pemantauan dan juga sebagai sistem kendali yang dapat *di-monitoring* melalui perangkat *Joystick* yang berupa *interface* keadaan robot saat melakukan pemotong rumput.
3. Pada penerapan alat ini, alat perancangan pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick, dapat diterapkan kepada masyarakat yang punya rumput japan dan golp di rumah atau di wilayah pekerjaan, bisa di kendalikan dengan alat ini, dengan jarak 10 meter dapat di kendalikan dengan joystick.

## 5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari alat ini agar lebih sempurna, maka diberikan beberapa saran sebagai berikut

1. Pengembangan dari alat ini masih sangat memungkinkan dan dapat disempurnakan dengan adanya penambahan-penambahan handphone android  
Dan camera untuk melihat alat tersebut dengan android.
2. Perlunya ditambahkan motor DC yang digunakan sebagai actuator pisau pemotong sebaiknya diganti dengan motor brushless agar putaran motornya cepat dan torsiya lebih besar sehingga dapat mempengaruhi hasil pemotongannya menjadi lebih baik.
3. Perlunya ditambahkan motor DC 2 unit agar pemotongan merata dan cepat.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdul Kadir , **“Scratch for Arduino(S4A)”**, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2015.

Abdul Kadir, **“Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino”**, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2013.

Abdul Kadir , **“Simulasi Arduino”**, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2016.

Akay, **“ Rancang Bangun Alat Pemotong Rumput Otomatis**Program Studi Teknik Elektro- FT, UNSRAT 2013

Jazi Eko Istiyanto, **“Pengantar Elektronika dan Instrumntasi”**, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2014.

Nofriady, **“Studi penggunaan kabel T dan senar nilon sebagai mata potong alternatif pada mesin pemotong rumput ”**program Institut Teknologi Padang 2013

Yusuf, **“ Perancangan model alat pemotong rumput otomatis berbasis mikrokontroler AT89C51”**,Program studi teknik elektro 2015.

Zaenurrohman, Perancangan Sistem Kontrol Wireless Pada mobile Robot Manipulator Berbasis Mikrokontroler ATMega8..

# Perancangan Alat Pemotong Rumput Otomatis Berbasis Arduino Uno Memakai Joystick.

Ananda Kamaru Zaman S.T<sup>1</sup>, Rimbawati S.TM.T<sup>2</sup>, Partaonan H S.T,M.T<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Elektro, <sup>2,3</sup>Dosen Teknik Elektro, Universitas muhammadiyah Sumatera Utara

e-mail : [anandakamaruzaman@gmail.com](mailto:anandakamaruzaman@gmail.com)

## ABSTRAK

*Saat ini rumput adalah termasuk tanaman liar yang bisa merusak tanaman yang disekitarnya, maka timbulah ide untuk mendisain alat pemotong rumput yang aman untuk digunakan , biasanya mata pemotong rumput memakai plat baja yang tipis,keras dan sangat tajam,sehingga dapat dengan mudahnya memotong rumput ,tetapi para pekerja pemotong rumput sangat terganggu sekali apabila kawasan atau daerah pemotong rumput banyak terdapat bebetuan atau kerikil. Para pekerja untuk memotong rumput terkadang memiliki kesusahan karena membawa peralatan yang berat.maka muncul ide untuk membuat alat pemotong rumput otomatis dengan cara menggunakan joystick agar pekerja dapat meringankan pekerjaannya.*

*Kata kunci : central lock,arduino,relay,batre,motor driver dan joystick.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bagi setiap orang rumput adalah tanaman yang mengganggu di halaman rumah.Rumput merupakan tumbuhan yang memiliki jenis perakaran yang merambat dan juga merumpun.Rumput termasuk keluarga Gramineae dan merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh liar hampir di seluruh areal terbuka atau terlindung, baik di daerah tropis maupun sub tropis.Rumput dapat tumbuh secara berumpun atau individu. Struktur pada bunga rumput berbeda dengan struktur bunga pada tumbuhan lainnya dimana bunga rumput memiliki lemma, palea dan daun pelindung yang disebut gluma, yang terbagi atas gluma bawah dan gluma atas selain itu ukuran bunga yang sangat kecil sehingga diperlukan alat untuk mengamatinya, Selain rumput dikenal sebagai gulma

atau tanaman liar yang mengganggu, sebenarnya ada beberapa jenis jenis rumput yang bermanfaat. Contohnya jenis jenis rumput taman dan jenis jenis rumput pakan ternak.Kedua jenis rumput ini sangat berguna untuk manusia, mulai dari memenuhi kebutuhan pakan hewan para peternak. Selain itu, rumput juga bisa membuat pekarangan Anda jauh lebih indah. Apalagi jika ditambah dengan berbagai macam jenis bunga.

Karakteristik rumput jepang hampir sama dengan rumput peking, yang membedakannya adalah rumput jepang tumbuhnya lebih rapat.Rumput jepang termasuk dalam jenis jenis rumput yang difavoritkan untuk menghiasi taman-taman di rumah. Cara merawat rumput ini tergolong mudah yang penting mendapat sinar matahari yang cukup. Meski tidak memerlukan

perawatan sulit, rumput jenis ini sama dengan rumput peking yang memerlukan pupuk urea secara rutin. Pemberian pupuk urea biasanya dua pekan sekali dan penyiramannya setiap hari. Pertumbuhan rumput jepang termasuk lambat, sehingga tidak cepat lebat. Jadi, pemangkasannya tidak perlu sering-sering, cukup sebulan atau dua bulan sekali. Harga rumput taman ini tiap meternya termasuk murah.

Taman tidak akan terlepas dari rerumputan hijau yang indah di pandang. meski begitu, merawat rumput agar tetap rapi dan indah juga tidak semudah di bayangkan, terutama jika pertumbuhannya tidak teratur dan membuat taman malah terlihat berantakan, biasanya untuk memelihara dan merapikan rumput digunakan sebuah alat seperti sabit atau gunting rumput, sayangnya, merapikan rumput dengan alat-alat konvensional tersebut akan membutuhkan waktu yang lama dan tenaga ekstra.

Namun seiring berkembangnya teknologi, memelihara atau merapikan rumput bisa dilakukan secara lebih mudah, karena ada alat yang lebih praktis, yakni mesin pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno dan bisa di kendalikan dengan jarak yang jauh memakai joystick, peralatan ini akan memudahkan pekerjaan anda karena lebih praktis, efisien, dan efektif dalam memotong rumput-rumput yang tumbuh subur, hasilnya juga memuaskan dan lebih rapi bila dibandingkan dengan menggunakan alat konvensional, menggunakan mesin pemotong rumput juga disesuaikan dengan kondisi taman yang dimiliki.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Mesin pemotong rumput adalah salah satu dari banyak jenis mesin yang digunakan untuk memotong

Maka dari itu teknologi yang di gunakan untuk perancangan alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick untuk mempermudah untuk memotong rumput, dengan memakai alat ini rumput yang ada di halaman sekeliling rumah nampak rapi dengan alat pemotong rumput otomatis bisa di kendalikan pakai joystick yang udah di input ke program arduino uno, dari kejauhan kita bisa mengerjakan alat pemotong rumput otomatis ini, kita tidak sulit lagi untuk memotong rumput, yang biasanya untuk memelihara rumput digunakan sebuah alat seperti sabit atau gunting rumput, dengan alat-alat konvensional tersebut akan membutuhkan waktu yang lama dan tenaga ekstra.

Teknologi yang digunakan untuk memotong rumput otomatis menggunakan arduino uno sangatlah bermanfaat bagi lingkungan hidup sekitar maka masyarakat begitu mudah untuk memotong rumput dengan tidak susah payah lagi menggunakan arit, sehingga berdasarkan penelitian sebelumnya rancang bangun alat pemotong rumput menggunakan pisau yang kerjanya masih menggunakan tenaga manusia. Sehingga timbulah ide peneliti untuk merancang alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick, yang akan memotivasi seseorang bila memotong rumput menggunakan joystick akan menghasilkan hasil yang memuaskan. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti akan merancang "PERANCANGAN ALAT PEMOTONG RUMPUT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MEMAKAI JOYSTICK". rumput oleh Petani dan Taman Kota Pekerja. Oleh Dengan menggunakan mesin ini, pekerjaan akan lebih ringan dan lebih cepat. Namun, bagian mata dari mesin ini sangat berbahaya pengguna dan orang lain disekitarnya jika digunakan untuk memotong rumput

di daerah berbatu atau berbatu. Dengan memodernisasi potongan mata Mesin ini dengan menggunakan bahan lainnya adalah diperfed proses pemotongan akan lebih mudah dan tidak merugikan.

Nofriyadi pada tahun (2013) telah menggunakan kabel T Nylon sebagai alternatif mata piese. Untuk menguji kelayakan T dan kabel Nylon Strings, testhing dilakukan pengujian pada rumput pemotongan buluh. Pengujian menggunakan potongan mata standar (2 eyes cut) Bisa memotong rumput di atas area seluas 80 m<sup>2</sup>, sedangkan senar Nylon hanya bisa memotong rumput dengan luas 24 m<sup>2</sup>, dan kabel T. dengan luas 16 m<sup>2</sup>. Tali nilon T dan kabelnya bisa dipotong rumput tinggi, tapi tidak bisa menyelesaikan tes karena mudah patah dan mudah terjerat. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan alternatif (nilon Tali dan kabel T) belum layak dijadikan alternatif untuk memotong mata mesin pemotong.

Zaenurrohman,(2013)

Menjelaskan dalam perancangan ini mikrokontroler ATmega8 dan sebuah perangkat joystick *wireless* dari Play Station 2 digunakan untuk mengendalikan mobile robot manipulator. Perangkat joystick *wireless* ini terdiri dari modul *transmitter* dan *receiver*. Perangkat tersebut dikoneksikan dengan mikrokontroler menggunakan komunikasi *Serial Peripheral Interface* (SPI). Data-data pada modul *receiver* yang diterima dari modul *transmitter* diakses oleh mikrokontroler. Setelah diterima oleh mikrokontroler, data tersebut digunakan sebagai acuan dalam mengontrol berbagai aktuator pada mobile robot manipulator. Hasil pengujian, seperti pengujian terhadap gerak maju, mundur, belok kanan dan belok kiri mobile robot serta pengujian terhadap gerak manipulator, menunjukkan bahwa sistem kontrol *wireless* dapat mengontrol mobile robot

manipulator sesuai dengan perancangan. Komunikasi *wireless* antara *transmitter* dengan *receiver* dapat terkoneksi dengan baik pada jarak 0 sampai dengan 10 meter. Sedangkan pada jarak lebih dari 10 meter komunikasi *wireless* Stik PS2 tidak dapat terkoneksi. Sedangkan pada jarak lebih dari 10 meter komunikasi *wireless* tidak dapat terkoneksi.

Yusup, (2015) Untuk itu perlu dirancang suatu alat pemotong rumput yang efisien dan dapat mengurangi resiko kecelakaan dalam menggunakan peralatan tersebut. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji model alat pemotong rumput otomatis berbasis mikrokontroler AT89C51 sebagai pengembangan dari alat pemotong rumput manual. Route perjalanan alat ini berbentuk zig-zag dengan sudut belok sebesar 180 derajat. Rancangan sistem ini terdiri dari keypad sebagai peripheral input untuk memasukkandata area rumput yang akan dipotong yaitu berupa jarak tempuh dan jumlah belok yang dilakukan oleh alat, sensor putaran roda untuk menghitung jarak yang ditempuh, kendali motor untuk mengendalikan arah putaran motor DC untuk arah maju dan mundur, motor DC untuk arah belok kanan dan belok kiri, dan motor DC untuk pemotong rumput. Setting jarak, jumlah belok, dan jarak yang ditempuh oleh alat ketika berjalan ditampilkan oleh rangkaian display yang terdiri dari seven segment dan decoder BCD ke seven segment. Hasil pengujian berupa perbandingan jarak tempuh dengan setting pada keypad, jumlah belok yang dilakukan dengan setting pada keypad, dan sudut belok yang dilakukan oleh pemotong rumput. Perbandingan setting keypad dengan jarak yang ditempuh oleh alat adalah linear dan jarak yang diinginkan dapat diperoleh. Alat ini mempunyai ketepatan sudut belok kanan untuk mencapai sudut 180 derajat adalah

95,7% dan ketepatan sudut belok kiri 98%.

- 1 Bagian Hardware  
Berupa papan yang berisi I/O, seperti Gambar 2.12



Gambar 2.12. Board Arduino (Sumber: Yuwono Martha Dinata ; 2015 : 3)

Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM (*Pulse Width Modulation*), 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 2.13 Arduino Uno ATmega 328 Pin Mapping

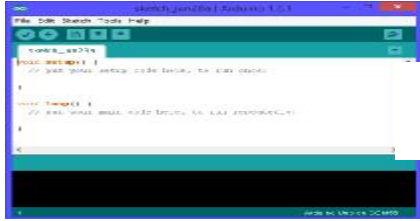
Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-50K Ohm.

Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

- 1 Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.
- 2 PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dengan fungsi analogWrite().
- 3 Interrupt eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk trigger sebuah interap pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.
- 4 SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mensupport komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk pada bahasa arduino.
- 5 LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

## 2 Bagian Software

Berupa Software Arduino yang meliputi *Integrated Development Enviroment* (IDE) untuk menulis program. Arduino memerlukan instalasi driver untuk menghubungkan dengan komputer. Pada IDE terdapat contoh program dan *library* untuk pengembangan program. IDE software Arduino yang digunakan diberi nama *Sketch*, seperti Gambar 2.7.



Gambar 2.14 Software Arduino  
(Sumber: Yuwono Martha  
Dinata ; 2015 : 4)

Contoh Penulisan Code Program pada Arduino Uno.

```
int i;
void setup() {
  // put your setup code here, to
  run once:
  pinMode(13,OUTPUT);
```

### 3.METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium dasar elektronika kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Glugur Darat II Medan.

#### 3.2. Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

##### 3.2.1. Bahandan Peralatan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk perancangan alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick yaitu :

- 1 Joystick berfungsi untuk mengarahkan mesin pemotong rumput.
- 2 Motor Power Window berguna untuk menggerakkan roda pada mesin.
- 3 Relay untuk menghubungkan arus listrik DC ke Motor power window untuk menggerakkan roda.
- 4 Arduino Uno digunakan untuk mengontrol rangkaian keseluruhan.

```
digitalWrite(13,LOW);
Serial.begin(9600);
i=10;
}
void loop() {
  // put your main code here, to
  run repeatedly:
  digitalWrite(13,LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(13,HIGH);
  delay(500);
  Serial.print("Serial Test ");
  Serial.println(i);
  i--;
  if(i<=0) i=10;
}
```

- 5 Motor driver L298N untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor.
- 6 Saklar ON/OFF berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan tegangan.
- 7 Timahsebagaimana yang akan menghubungkan kaki komponen dengan jalur tembaga.
- 8 Kabel Jumper yang akan digunakan untuk menghubungkan jalur rangkaian yang terpisah.
- 9 Kabel ties digunakan untuk pemotong rumput
- 10 Batrey basah 12 volt berfungsi untuk menghidupkan program.

##### 3.2.2.Peralatan Penelitian

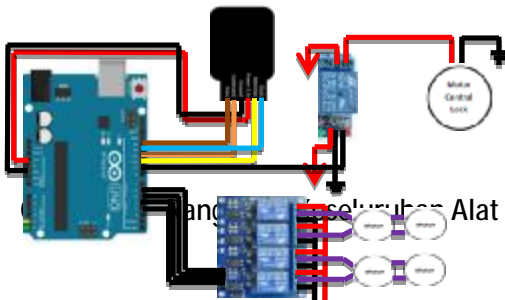
- 1 Motor power window untuk menggerakkan roda
- 2 Relay untuk menghubungkan arus listrik DC ke power window
- 3 Motor DC jenis Central lock untuk pemotong rumput
- 4 Solder untuk mencairkan timah



- 5 Motor driver L298N untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor.
- 6 Joystick untuk mengarahkan alat pemotong rumput.
- 7 Baterai basah 12 volt berfungsi untuk menghidupkan program.
- 8 Solder Atraktor sebagai penyedot timah.
- 9 Bor kayu dengan mata ukur diameter 3 mm, dan 6 mm.
- 10 Penggaris untuk mengukur PCB.
- 11 Besi siku 40x40 mm tebal 2 mm.
- 12 Pisau Cutter untuk memotong pelat PCB.
- 13 Tang digunakan untuk memotong maupun mengelupas kabel maupun memotong kaki komponen.

### 3.3.2 Perancangan Sistem

Rangkaian keseluruhan dari alat yang dirancang seperti di tunjukkan pada Gambar Sebagai berikut :

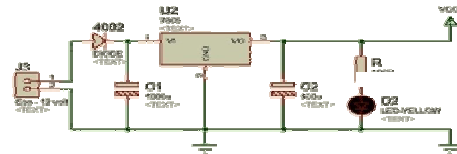


Gambar 3.2 merupakan

gabungan dari siap-siap bagian alat yang sudah dijelaskan pada poin-poin sebelumnya yang terdiri dari minimum sistem arduino uno, rangkaian joystick wireless, motor driver, switch limit, central lock dan kabel ties untuk memotong rumput dirangkai menjadi satu kesatuan perancangan alat pemotong otomatis berbasis arduino uno memakai joystick.

### 3.3.3. Perancangan Rangkaian Power Supply (PSA)

Rangkaian ini berfungsi untuk mensupply tegangan ke seluruh rangkaian yang ada meliputi Arduino, Switch limit, Conveyor, LCD, Modul GSM, Rangkaian Relay dan Buzzer. Rangkaian PSA yang dibuat terdiri dari satu keluaran, yaitu 5 volt dari input tegangan mulai dari 9 volt sampai dengan 12 volt DC. Keluaran 5 volt ini digunakan untuk mensupply tegangan ke semua rangkaian. Rangkaian power supply ditunjukkan pada gambar 3.3:



Gambar 3.3. Skematik Rangkaian Power Supply (PSA)

Supply tegangan berasal dari adaptor atau bisa juga menggunakan baterai yang besar tegangannya berkisar 9 volt DC sampai 12 volt DC. Kemudian tegangan tersebut akan diratakan oleh kapasitor 470 µF. Regulator tegangan 5 volt (7805) digunakan agar keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt walaupun perubahan pada tegangan masukannya. Led hanya sebagai indikator apabila PSA dinyalakan.

### 3.4.1. Rangkaian Sistem Minimum Arduino Uno R3

Modul *Arduino* pada penelitian ini berfungsi sebagai control dari semua sistem pada alat pemotong rumput. Adapun *Arduino* yang dipakai pada penelitian ini adalah *Arduino* Uno R3.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

- 1 Minimum Sistem *Arduino* Uno R3
- 2 Kabel data *Arduino* Uno R3
- 3 Software *Arduino* IDE

Blok diagram pengujian rangkaian LCD dengan *Arduino* Gambar 3.4 :



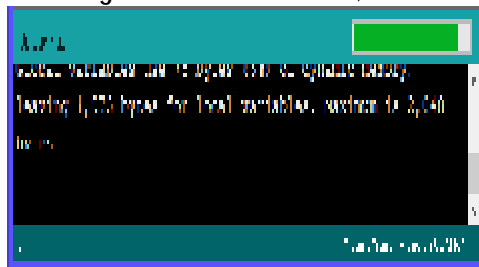
Gambar 3.4 Blok Diagram Pengujian Modul *Arduino* Uno Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian *Arduino*:

- 1 Buka aplikasi *Arduino* IDE
- 2 Selanjutnya akan muncul tampilan awal "sketch\_xxxxxx" secara otomatis.
- 3 Mengetikkan listing program untuk pengujian *Arduino*.
- 4 Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Kotak Dialog menyimpan Program

- 5 Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon *Upload* atau *Ctrl + U*. Dapat dilihat pada gambar 3.6 di bawah ;



Gambar 3.6 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke *Arduino*

Analisa Hasil Program :

Pada uji coba rangkaian *ArduinoUno*, tidak memerlukan menambahkan rangkaian lainnya, hanya cukup memakai *led built in* yang ada pada *Arduino* Uno tersebut. Dalam penulisan programnya hanya program untuk menghidupkan dan mematikan led secara otomatis dengan delay (waktu). Berikut *listing program* pengujian *Arduino* ini.

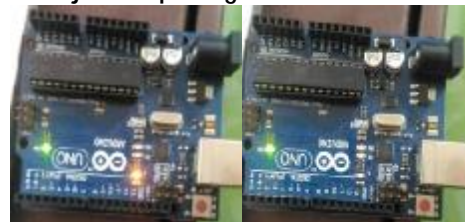
```

void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

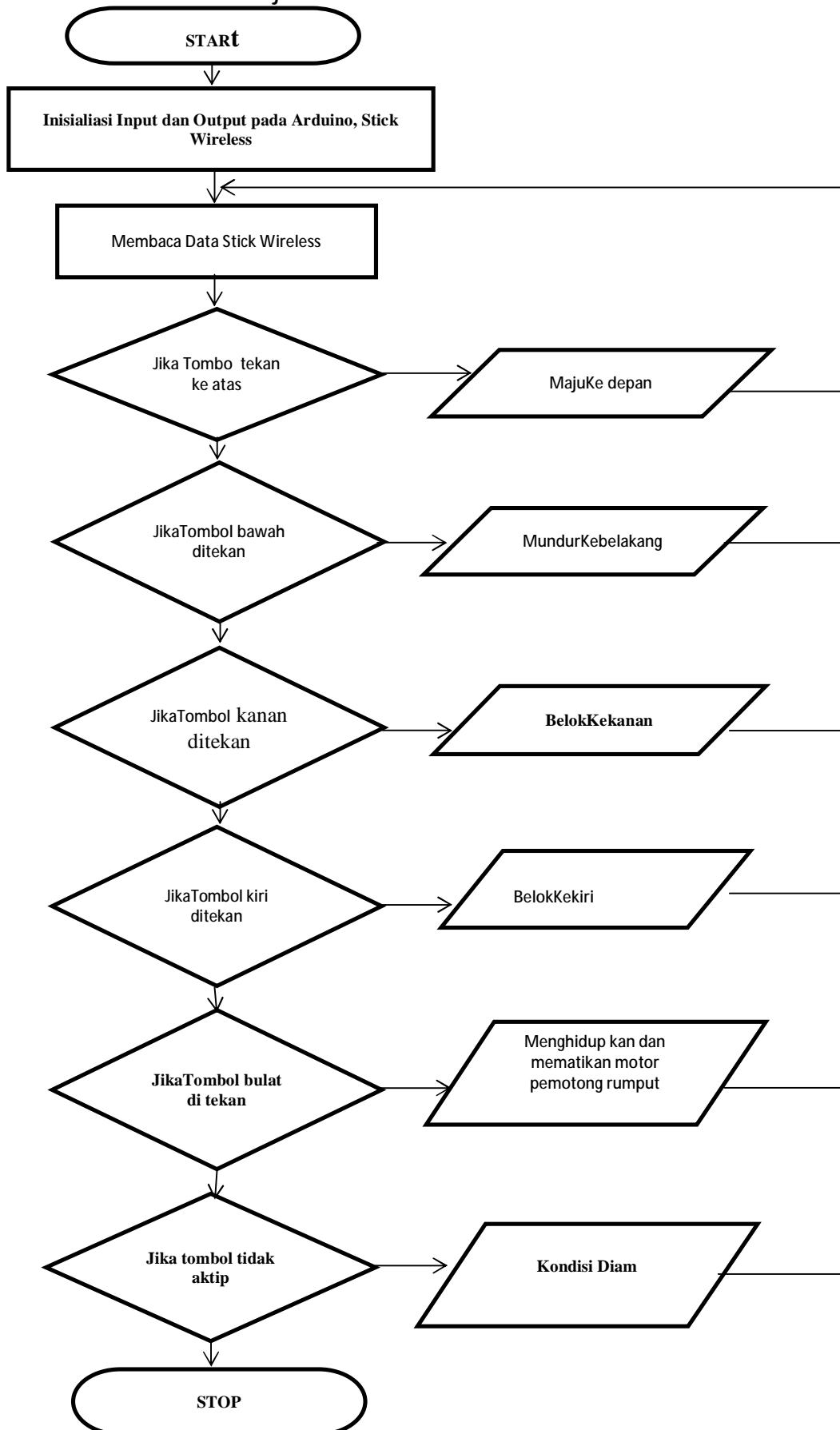
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(1000);
}
  
```

Pada *listing program* diatas, fungsi void *setup()* adalah sebuah program *Arduinoperintah* yang akan di baca sekali. Sedangkan void *loop()* adalah fungsi perintah yang akan di baca berulang-ulang. Pada *pinMode(LED\_BUILTIN, OUTPUT);* adalah mendeklarasikan pin 13 (*led built in*) sebagai output digital, *delay (1000);* adalah menyatakan waktu tunda dalam satuan milidetik yang berarti 1000ms = 1 detik, sedangkan *digitalWrite(LED\_BUILTIN, HIGH);* adalah memberikan nilai HIGH atau 1 pada PIN13 (*led built in*) dan *digitalWrite LED\_BUILTIN, LOW);* adalah memberikan nilai LOW atau 0 pada PIN13 (*led built in*).

Secara keseluruhan hasil keluaran *listing program* yang ditunjukkan pada gambar 3.7



### 3.5 Flowchart Sistem Kerja



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Penelitian

Dalam Bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Program pengujian disimulasikan di suatu sistem yang sesuai. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian pertama-tama dilakukan secara terpisah, dan kemudian dilakukan ke dalam sistem yang telah terintegrasi.

Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain:

- 1 Pengujian Minimum Sistem *Arduino Uno*
- 2 Pengujian *Wireless PlayStation 2 Controller*
- 3 Pengujian *Motor Power Window* dengan Relay
- 4 Pengujian *Motor Central Lock* dengan Relay
- 5 Pengujian Secara Keseluruhan.

### 4.2. Pembahasan

Pada pengujian *wireless PlayStation 2 Controller* yang digunakan disini yaitu serial monitor pada *Arduino IDE* yang berfungsi untuk menampilkan informasi bahwasanya tombol stick yang ditekan akan ditampilkan pada Serial Monitor berupa data karakter angka dan huruf. Hasil pengujian seperti yang ditampilkan pada gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Tampilan Serial Monitor Pengujian *wireless PlayStation 2 Controller*

Hasil pembacaan data pada tampilan *Serial Monitor* di atas merupakan data tombol yang ditekan pada *wireless PlayStation 2 Controller*, contohnya apabila tombol x ditekan maka tulisan di *Serial Monitor* menampilkan "X just changed".

Pada uji coba rangkaian *Arduino* dengan *wireless PlayStation 2 Controller*, diperlukan pemanggilan `library#include <PS2X_lib.h>` dan juga "`PS2X ps2x;`" yang berfungsi untuk menambahkan fungsi-fungsi program *wireless PlayStation 2 Controller*. Kemudian "`error=ps2x.config_gamepad(13,11,10,12, true, true);`" adalah listing program untuk pengaturan Kabel-kabel yang digunakan pada *Arduino Uno*. Sistem kendali pada alat pemotong rumput otomatis ini menggunakan *Wireless PlayStation 2 Controller* yang biasa digunakan untuk playstation 2 dengan teknologi Bluetooth. Jarak jangkauan Bluetooth ini maksimal hanya 10 meter, lebih dari itu bisa tetapi tidak efektif. Peralatan yang dibutuhkan:

#### 4.2.1. Pengujian *Wireless PlayStation 2 Controller*

- Seperangkat USB Data Cable
- Software *Arduino IDE*

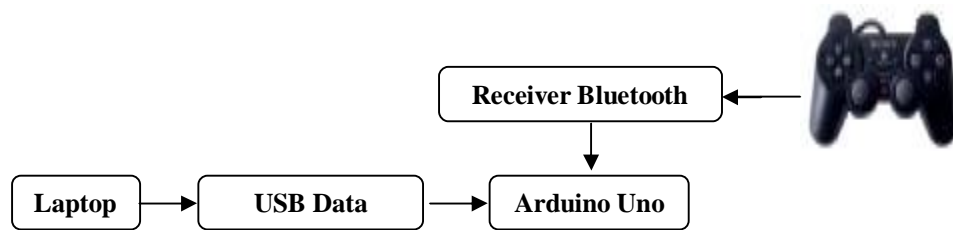
Sistem kendali pada alat pemotong rumput otomatis ini menggunakan *Wireless PlayStation 2 Controller* yang biasa digunakan untuk playstation 2 dengan teknologi Bluetooth. Jarak jangkauan Bluetooth ini maksimal hanya 10 meter, lebih dari itu bisa tetapi tidak efektif.

Peralatan yang dibutuhkan:

- Minimum sistem *Arduino Uno R3*
- *Wireless PlayStation 2 Controller*
- DC Power Supply

Rangkaian

```
else if(readkey<790) {  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  lcd.print("PENGUJIAN TOMBOL");  
  lcd.setCursor(1, 1);  
  lcd.print("T1 =0 T2=0 T3=1");  
}
```



Gambar 4. 2 Diagram Pengujian *Wireless PlayStation 2 Controller*

Persiapan:

- 1 Memasang rangkaian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5
- 2 Menyambungkan kabel ke *wireless PlayStation 2 Controller*
- 3 Mengetik program pengujian menggunakan Software *Arduino IDE*.
- 4 Mengupload program dan Menjalankan program.

Langkah-langkah yang dilakukan:

1. Lakukan pemasangan kebel seperti berikut
2. Klik *Start à All Program à Arduino à Arduino IDE*
3. Ketikkan listing program
4. Kemudian Klik *Sketch à Verify*. Simpan dengan nama file *Pengujian\_Stick\_wireless.ino*.
5. Tunggu hingga proses *Compiling* selesai
6. Kalau sudah tidak ada error, maka klik *File à Upload* atau *Ctrl + U*

Pada proses pergerakan *manuver* alat pemotong rumput menggunakan 4 motor power window dan digerakkan oleh 4 relay yang masing-masing motor kanan dan motor kiri memakai 2 relay, dengan memakai logika "H-Bridge" dan kombinasi biner seperti tabel bawah ini.

Nama Blok Rangkaian/ komponen	Kondisi Rangkaian / Komponen			
	Relay 1	Relay 2	Relay 3	Relay 4
Relay	hidup	Mati	Mati	Mati
Motor Kanan	<b>Maju</b>			
Relay	Mati	Hidup	Mati	Mati
Motor Kanan	<b>Mundur</b>			
Relay	Mati	Mati	Hidup	Mati
Motor Kiri	<b>Maju</b>			
Relay	Mati	Mati	Mati	Hidup
Motor Kiri	<b>Mundur</b>			

Tabel 4.2 Pengujian Rangkaian Relay dan Motor

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari perancangan alat pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick dan kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat sertasistem yang digunakan ini dirancang dengan menggunakan modul Arduino uno sebagai sistem kendali robot dengan bahasa pemrograman pemrograman.
2. Aplikasi yang dibuat digunakan sebagai sistem pemantauan dan juga sebagai sistem kendali yang dapat *di-monitoring* melalui perangkat *Joystick* yang berupa *interface* keadaan robot saat melakukan pemotong rumput.
3. Pada penerapan alat ini, alat perancangan pemotong rumput otomatis berbasis arduino uno memakai joystick, dapat diterapkan kepada masyarakat yang punya rumput jaman dan golp di rumah atau di wilayah pekerjaan, bisa di kendalikan dengan

alat ini, dengan jarak 10 meter dapat di kendalikan dengan joystick

### 5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari alat ini agar lebih sempurna, maka diberikan beberapa saran sebagai berikut :

- 1 .Pengembangan dari alat ini masih sangat memungkinkan dan dapat disempurnakan dengan adanya penambahan-penambahan handphone android Dan camera untuk melihat alat tersebut dengan android.
- 2 . Perlunya ditambahkan motor DC yang digunakan sebagai actuator pisau pemotong sebaiknya diganti dengan motor brushless agar putaran motornya cepat dan torsi nya lebih besar sehingga dapat mempengaruhi hasil pemotongannya menjadi lebih baik.
- 3 . Perlunya ditambahkan motor DC 2 unit agar pemotongan merata dan cepat.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abdul Kadir , "Simulasi Arduino", PenAbdul Kadir , "Scratch for Arduino(S4A)", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2015.

Abdul Kadir, "Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemeogramannya menggunakan Arduino", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2013.

Abdul Kadir , "Simulasi Arduino", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2016.

Akay, " Rancang Bangun Alat Pemotong Rumput Otomatis Program Studi Teknik Elektro- FTJazi Eko Istiyanto,"Pengantar Elektronika dan Instrumrntasi", Penerbit Andi,Yogyakarta,2014.

Nofriady, "Studi penggunaan kabel T dan senar nilon sebagai mata potong alternatif pada mesin pemotong rumput "program Institut Teknologi Padang 2Yusuf, " Perancangan model alat pemotong rumput otomatis berbasis mikrokontroler AT89C51", Program studi teknik elektro 2015.

Zaenurrohman, Perancangan Sistem Kontrol Wireless Pada mobile Robot Manipulator Berbasis Mikrokontroler ATmega8..