

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI OTOMATIS TRAFFIC SPIKE BERBASIS *MICRO CONTROLLER* ARDUINO PADA PINTU KELUAR LINTASAN

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

HANDIKA SUPARNO
1407230254



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Handika Suparno
NPM : 1407230254
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI OTOMATIS
TRAFFIC SPIKE BERBASIS *MICRO CONTROLLER*
ARDUINO PADA PINTU KELUAR LINTASAN
Bidang ilmu : Konstruksi dan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2020

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I

Rahmatullah, S.T., M.S.c

Dosen Penguji II

M. Yani, S.T., M.T

Dosen Penguji III

Bekti Suroso, S.T., M.Eng

Dosen Penguji IV

H. Muharnif M, S.T., M.Sc

Program Studi Teknik Mesin

Ketua.

Affandi, S.T., M.T

ii

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Handika Suparno
Tempat /Tanggal Lahir : Simalungun 30 Agustus 1994
NPM : 1407230254
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI OTOMATIS *TRAFFIC SPIKE* BERBASIS *MICRO CONTROLLER ARDUINO* PADA PINTU KELUAR LINTASAN”,

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

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2020

Saya yang menyatakan

A green 6000 Rupiah stamp with a signature and the name Handika Suparno. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text "METERAI TEMPEL", "F81ABAHF338797134", "6000", and "ENAM RIBU RUPIAH".

Handika Suparno

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada zaman ini sudah semakin pesat, hingga pada saat ini mobil sudah menjadi kebutuhan pokok dalam berkendara. Namun dengan meningkatnya kepemilikan kendaraan bermotor memunculkan beberapa kasus pencurian mobil. Dikutip dari Badan Pusat Statistik, jumlah kejadian pencurian kendaraan bermotor tahun 2017 di Sumatra Utara mencapai 4.726 kasus. Melihat tingginya kasus curanmor maka salah satu cara mengurangi tingkat pencurian adalah menggunakan *traffic spike* yang berbasis *microcontroller* arduino. Dalam penelitian ini akan menjelaskan rancang bangun sistem kendali otomatis *traffic spike* berbasis *micro controller* arduino pada pintu keluar lintasan. Dengan menggabungkan *traffic spike* dan perangkat *electrical* maka akan menjadi alat keamanan dengan penggerak sistem otomatis berbasis *microcontroller* arduino. jika pengemudi memaksakan melewati *traffic spike* maka ban kendaraan akan bocor. Alat ini memiliki kelebihan dalam pengoperasiannya tanpa operator dan memerlukan daya yang kecil. Bagian utama sistem kendali otomatis ini adalah *hardware* arduino, adapter, mesin dc, *rfid*, *laser module*, *reciever*, *limit switch*, *step down*, dan kabel. Arduino diprogram untuk menjalankan sketch rancangan agar sistem kendali otomatis berjalan dengan semestinya. *Rfid* dihubungkan dengan kabel untuk memberi sinyal kepada arduino, kemudian arduino memberi perintah ke driver motor agar menurunkan pisau *traffic spike*. Perancangan sistem kontrol *traffic spike* menggunakan id card sebagai kunci agar bisa melewati area *traffic spike*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem kendali otomatis *traffic spike* berbasis *microcontroller* arduino pada pintu keluar lintasan. Sistem kendali otomatis dapat dioperasikan dengan baik. Adapun lama waktu pengujian yang dilakukan selama 12 jam tanpa terjadi permasalahan pada sistem kendali otomatis.

Kata kunci : *traffic spike*, rancang bangun, *microcontroller* ,arduino, rf id.

ABSTRACT

Evolution of technology in this era has been increasingly rapid, until now the car has become a basic necessity in driving. But with the increase in motor vehicle ownership has led to several cases of car theft. Quoted from the central statistics agency, the number of motor vehicle theft in 2017 in north sumatra reached 4,726 cases. Seeing the high number of cases of thievery, one way to reduce the level of theft is to use a traffic spike based on arduino microcontroller. In this research, it will explain the design of an automatic traffic spike control system based on the arduino micro controller at the exit gate. By combining traffic spikes and electrical devices it will become a security tool with an automatic drive system based on arduino microcontroller. If the driver pushes through the traffic spike then the vehicle tire will leak out. This tool has advantages in operating without an operator and requires little power. The main parts of this automatic control system are arduino hardware, adapters, dc machines, rfids, laser modules, receivers, limit switches, step downs, and cables. Arduino is programmed to run a design sketch so that the automatic control system runs properly. The rf id is connected by a cable to give signals to arduino, then arduino commands the motor driver to lower the traffic spike blade. The design of the traffic spike control system uses the id card as a key to get through the traffic spike area. The results of this study are an automatic control system of traffic spike based on arduino microcontroller at the exit of the track. Automatic administration system can be managed properly. Length of time for testing is 12 hours without problems with the automatic control system.

Keywords: traffic spike, design, microcontroller ,arduino, rf id.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Kendali Otomatis Traffic Spike Berbasis *MicroController* Arduino Pada Pintu Keluar Lintasan” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara(UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Orang tua penulis: Ir.Suparno dan Mizdayati S.E, yang selalu memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada henti-hentinya dan selalu berdoa kepada penulis.
2. Bapak Bakti Suroso, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak H. Muharnif M, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Rahmatullah, ST., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak M.Yani. S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Affandi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Orang tua penulis: Ir.Suparno dan Mizdayati S.E, yang selalu memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada henti-hentinya dan selalu berdoa kepada penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat penulis Febry Tresia ,Lesmana, Armada, Diska, Andre dan teman-teman seangkatan yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah menemani pembuatan skripsi hingga selesai.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Mesin.

Medan,08 Juni 2020



Handika Suparno

Daftar Isi

Lembar pengesahan	ii
Surat pernyataan keaslian skripsi	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Kata pengantar	vi
Daftar isi	viii
Daftar tabel	xi
Daftar gambar	xii
BAB 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tinjauan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB 2 Tinjauan Pustaka	3
2.1 Perancangan	3
2.2 Traffic Spike	4
2.3 Jenis-jenis Traffic Spike	6
2.4 Microcontroller	8
2.4.1 Pengertian Microcontroller	8
2.4.2 Aplikasi MicroController	8
2.5 Arduino Uno	9
2.5.1 Pengertian Arduino Uno	9
2.5.2 Kelebihan Arduino Uno	10

2.5.3 Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis Bahasa C	10
2.6 ID Card (RFID)	12
2.6.1 Jenis-jenis ID card	13
2.6.2 Prinsip Kerja ID card	14
2.6.3 Sistem Sinyal RF ID	15
2.6.4 Kelebihan RF ID	16
2.6.5 Penggunaan RF ID	16
2.7 Sistem Kontrol	17
2.7.1 Pengertian Sistem Kontrol	17
2.7.2 Sasaran Sistem Kontrol	17
2.7.3 Defenisi Istilah Sistem Kontrol	17
2.8 Driver Motor	19
2.9 Transformator Step Down	20
2.9.1 Pengertian Transformator Step Down	20
2.9.2 Fungsi Trafo Step Up dan Step Down	21
2.10 Light Dependent Resistor (LDR)	22
2.10.1 Cara Kerja LDR	22
2.10.2 Fungsi LDR	23
BAB 3 Metode Rancang Bangun	24
3.1 Tempat dan Waktu	24
3.1.1 Tempat	24
3.1.2 Waktu	24
3.2 Alat Rancang Bangun	24
3.3 Bagan Alir Rancang Bangun	26
3.4 Alat dan Bahan Rancang Bangun	27
3.5 Metode Perancangan	35
3.5.1 Proses Pembuatan Bahasa Pemrograman/ Sketch Arduino	35
3.5.2 Perakitan Part <i>Electrical</i>	37
BAB 4 hasil dan pembahasan	42
4.1 Hasil Rancang Bangun Alat Sistem Kontrol <i>Traffic Spike</i>	42

4.1.1 Membuat Rangka Rumah untuk Sistem Kontrol Traffic Spike	42
4.1.2 Membuat box untuk <i>rfid</i> dan <i>laser module</i> dan box untuk <i>reciever</i>	44
4.1.3 Merakit part elektikal yang telah dipersiapkan	46
4.2 Hasil Rancangan Coding / <i>Sketch</i> sistem kontrol <i>Traffic Spike</i>	51
4.2.1 Coding untuk Inisialisasi / Mengenalkan	51
4.2.2 Coding untuk Pemilihan Pin Yang akan Dipakai	52
4.2.3 Coding untuk menjalankan program RF ID	53
4.2.4 Coding untuk menampilkan Hasil Simulasi pada Software	54
4.2.5 Coding Untuk menurunkan pisau traffic spike	54
4.2.6 Coding untuk menaikkan pisau traffic spike	55
4.2.7 Coding Untuk Menjalankan Reciever	55
4.3 Hasil Rancangan Rangkaian Elektronik (Secara Garis Besar)	56
4.4 Hasil Rancangan Arus Sistem Kontrol Traffic Spike	57
4.5 Hasil Rancangan Rangkaian	57
4.5.1 Rancangan Detail Pada Gambar Asli	57
4.5.2 Rancangan secara Detail Tampak Atas	58
4.6 Prinsip Kerja Traffic Spike	59
BAB 5 kesimpulan dan saran	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
Daftar pustaka	63
Lampiran	
Lembar asistensi	
Daftar riwayat hidup	

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Tabel Penggunaan Frekuensi RFID	15
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	24

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Rancangan pintu parkir	4
Gambar 2.2 Model gambar 2 dimensi traffic spikes	5
Gambar 2.3 Model 3 dimensi <i>Traffic spikes</i>	6
Gambar 2.4 <i>Surfaced-mounted Traffic spikes</i>	7
Gambar 2.5 <i>Flush-mounted Traffic spikes</i>	7
gambar 2.6 Arduino uno	9
Gambar 2.7 Id card dan <i>RF ID</i>	13
Gambar 2.8 RFID	14
Gambar 2.9 Diagram Umum Sistem Kontrol	17
Gambar 2.10 Sistem Kontrol Secara Lengkap	19
Gambar 2.11 Driver Motor bts 7960	19
Gambar 2.12 perbedaan step down dan step up	21
Gambar 2.13 bagian yang terdapat pada LDR	22
Gambar 3.1 Tampilan awal Software <i>Arduino</i>	25
Gambar 3.2 Bagan Alir Rancang Bangun	26
Gambar 3.3 Solder	27
Gambar 3.4 Kawat Gulung	27
Gambar 3.5 Sarung Tangan Safety	28
Gambar 3.6 Obeng Set	28
Gambar 3.7 <i>Multitester</i>	28
Gambar 3.8 <i>Desoldering Pump</i>	29
Gambar 3.9 <i>Arduino Mega 2560</i>	29
Gambar 3.10 <i>Adapter ac-dc 24v</i>	29
Gambar 3.11 <i>Step down dc-dc 5V</i>	30
Gambar 3.12 Papan rakitan rangkaian <i>electrical</i>	30
Gambar 3.13 <i>Driver motor bts7960b</i>	30
Gambar 3.14 Motor wiper dc 12v	31

Gambar 3.15 <i>Laser module</i>	31
Gambar 3.16 <i>Reciever</i>	31
Gambar 3.17 <i>Limit switch</i>	32
Gambar 3.18 <i>RF ID dan card reader</i>	32
Gambar 3.19 papan kayu	32
Gambar 3.20 Seng Aluminium Pelat	33
Gambar 3.21 Besi Siku	33
Gambar 3.22 Cat	34
Gambar 3.23 Semen	34
Gambar 3.24 Baut Dan Mur	34
Gambar 3.25 software arduino	35
Gambar 3.26 tampilan awal software arduino	35
Gambar 3.27 menampilkan fungsi <i>Verify</i>	36
Gambar 3.28 Menampilkan fungsi <i>Upload</i>	36
Gambar 3.29 papan rakitan	37
Gambar 3.30 jalur arus papan rakitan	37
Gambar 3.31 papan rakitan dan <i>socket</i> yang akan di pakai	37
Gambar 3.32 posisi <i>socket</i> papan rangkaian ke arduino yang benar	38
Gambar 3.33 rangkaian papan ke driver motor	38
Gambar 3.34 rangkaian papan ke <i>RF ID READER</i>	39
Gambar 3.35 rangkaian papan ke <i>laser module</i>	39
Gambar 3.36 rangkaian papan ke <i>reciever</i>	40
Gambar 3.37 rangkaian papan ke <i>Limit switch</i>	40
Gambar 3.38 rangkaian kabel arus	41
Gambar 4.1 Mengukur Bahan	42
Gambar 4.2 Memotong Bahan	42
Gambar 4.3 Proses Perakitan	43
Gambar 4.4 Proses Penutupan Dinding Rangka	43
Gambar 4.5 Rangka Rumah <i>System Control Traffic Spikes</i>	44

Gambar 4.6 Rangka Rumah untuk sistem kontrol <i>Traffic Spikes</i>	44
Gambar 4.7 Mengukur bahan	45
Gambar 4.8 Memotong Bahan	45
Gambar 4.9 Proses Pembentukan	45
Gambar 4.10 Proses Perakitan	46
Gambar 4.11 Kotak untuk <i>rfid</i> sebelah kiri dan kotak untuk sensor <i>reciever</i> sebelah kanan	46
Gambar 4.12 Cara perakitan arduino ke papan rakitan	47
Gambar 4.13 Memasang kabel driver motor ke arduino	47
Gambar 4.14 Memasang kabel motor ke driver motor	47
Gambar 4.15 Rancangan arus sistem kontrol <i>traffic spike</i>	48
Gambar 4.16 Kabel limit swtich ke papan rakitan	48
Gambar 4.17 Kabel reciever ke papan rakitan	48
Gambar 4.18 Arduino, adapter dan driver motor setelah dibaut	49
Gambar 4.19 Papan kayu sudah di pasang ke box	49
Gambar 4.20 Memasang RF ID dan laser module ke kotak	50
Gambar 4.21 Memasang <i>Reciever</i> ke kotak	50
Gambar 4.22 Rancangan rangkaian elektronik	56
Gambar 4.23 Rancangan arus sistem kontrol <i>traffic spike</i>	57
Gambar 4.24 Hasil rancangan <i>traffic spike</i>	57
Gambar 4.25 Posisi rangkaian <i>electrical traffic spike</i> tampak atas	58
Gambar 4.26 Mobil berhenti di area traffic spike	59
Gambar 4.27 <i>ID Card</i> di tempelkan ke <i>RF ID Reader</i>	59
Gambar 4.28 mesin menggerakkan pisau turun ke bawah	60
Gambar 4.29 Mobil melewati <i>traffic spike</i>	60
Gambar 4.30 mesin menggerakkan pisau agar kembali naik	61

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi, Palang Parkir saat ini hadir dengan fitur yang lebih canggih. Palang pintu parkir masa kini dapat membuka dan juga menutup secara otomatis, dimana semakin mengoptimalkan fungsinya. Dengan demikian, operator parkir sudah tidak perlu lagi membuka atau menutup pintu secara manual. Selain itu, adanya risiko palang jatuh juga dapat lebih di minimalisir.

Dalam Memenuhi kebutuhan parkir secara otomatis, sehingga proses membuka palang parkir juga akan berlangsung dengan cepat. Seketika setelah pengendara mendapatkan tiket parkir dengan proses yang berlangsung dengan singkat, pengendara juga tidak perlu lama-lama menunggu antrian. Sistem kerja mesin parkir otomatis tentu bukan hanya mampu memberi kemudahan untuk para pengendara saja. Selain itu, pihak pengelola juga akan merasakan kemudahan karena tidak lagi dibutuhkan tenaga operator tambahan hanya untuk ditempatkan di akses jalan masuk tempat parkir.

Spikes strip (juga dikenal sebagai lonjakan lalu lintas, penghancur ban, lalu lintas satu arah, stingers, stop stick, stinger dalam bahasa gaul polisi, dan secara resmi dikenal sebagai perangkat deflasi ban) adalah perangkat atau senjata yang digunakan untuk menghalangi atau menghentikan pergerakan kendaraan roda dengan menusuk ban mereka. Secara umum, strip terdiri dari koleksi duri logam sepanjang 35 hingga 75 mm), gigi atau paku yang mengarah ke atas.

Supaya mengikuti perkembangan yang semakin pesat di bidang teknologi, serta merujuk pada keamanan, *Traffike spikes* adalah sebuah alat yang banyak digandrungi di banyak kota didunia, selain efektif alat ini juga sangat membantu dibidang keamanan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah rancang bangun sistem kontrol pada *traffic spike* berbasis *micro controller* Arduino uno dan sensor Rf id.

1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah pada penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

- 1) *Traffic spikes* dengan posisi seperti polisi tidur (*Surface-Mounted Traffic spikes*)
- 2) Pisau *Traffic spikes* sebanyak 8 buah
- 3) Panjang pisau yang menonjol dari permukaan 50 mm
- 4) Panjang *traffic spikes* 1000 mm dan lebar 210 mm
- 5) *Traffic spikes* di khususkan untuk kendaraan roda 4
- 6) Sensor yang digunakan adalah *rf id*

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah untuk rancang bangun sistem kontrol pada *traffic spike* berbasis *micro controller* Arduino uno dan sensor Rf id.

1.5. Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat yang didapat dari penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

- 1) Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis untuk menambah wawasan dan pengetahuan. Khususnya hal-hal yang menyangkut tentang cara membuat program menggunakan aplikasi arduino uno.
- 2) Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya dengan tema yang sama.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Perkembangan tentang perancangan sistem kendali otomatis *Traffic spikes* telah dilakukan oleh beberapa para peneliti terdahulu berikut ini merupakan hasil penelitian ataupun tulisan yang berkaitan dengan perancangan sistem kendali otomatis *Traffic spikes*:

2.1. Perancangan

(Syifaun Nafisah, 2003) Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi Perancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem (*system flowchart*), yang merupakan alat bentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari sistem.

(Erly Suandy, 2001) Pengertian perencanaan adalah suatu proses penentuan tujuan organisasi dan kemudian menyajikan dengan jelas strategi-strategi, taktik-taktik, dan operasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan organisasi secara menyeluruh.

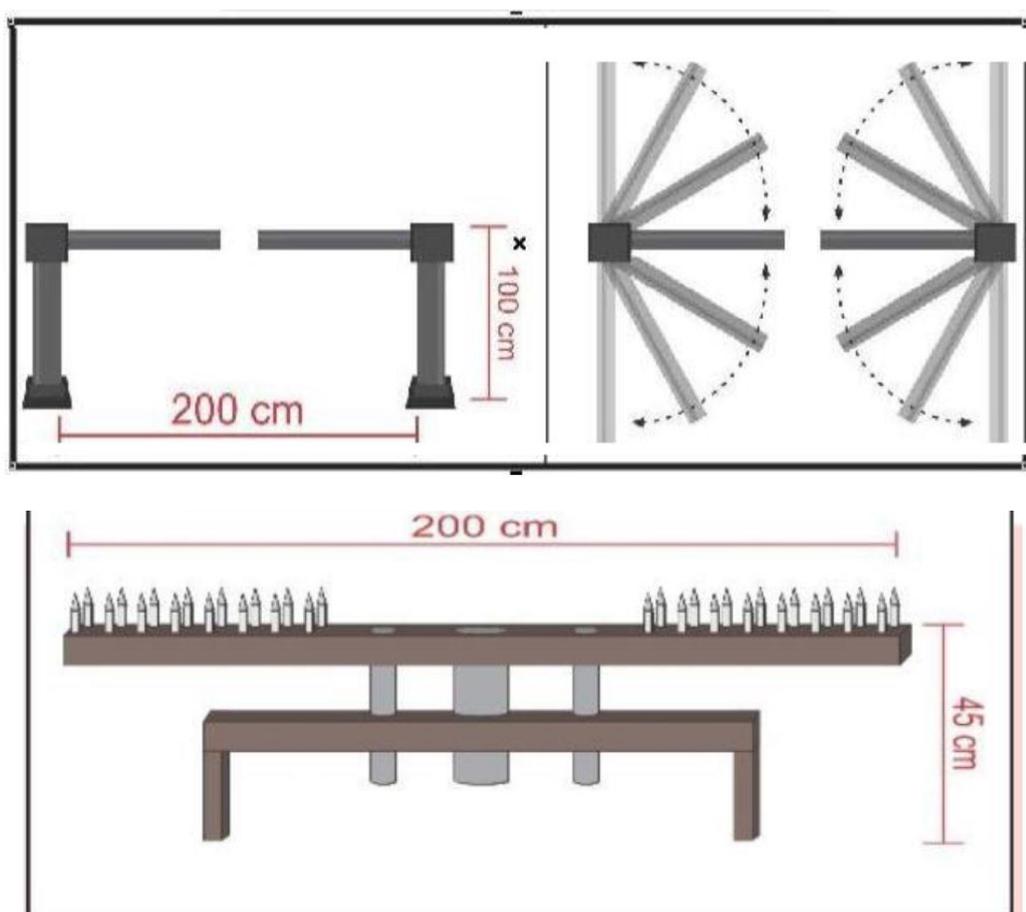
(Becker, 2008) pengertian perencanaan adalah suatu cara rasional untuk mempersiapkan masa depan.

Perkembangan pesat teknologi memberikan pengaruh pada area parkir yang menjadi salah satu kebutuhan untuk pengemudi kendaraan bermotor. Pada umumnya, area parkir dibutuhkan pada daerah perkantoran, pusat perbelanjaan dan tempat hiburan. Khusus untuk perkantoran, sering kali tidak adanya sistem pembayaran, sehingga proses masuk dan keluar dapat menghemat waktu. Metode yang konvensional menjadikan pengemudi kendaraan mengeluh akan terjadinya macet. Karena metode ini masih menggunakan tiket atau identitas pengenalan.

(Afrilio Franseda, 2017) Dalam tugas akhir ini diberikan solusi terhadap alat kontrol dan gerbang pada area parkir, serta gerbang keamanan pada sistem yang dinamakan *Smart Parking System*. Dengan studi kasus mobil pribadi dan lahan parkir perkantoran, sistem ini bekerja pada main gate, dengan alur yaitu mendapatkan data berupa sinyal melalui komunikasi serial dari komputer ke arduino yang diteruskan ke rangkaian kontrol gerbang. Fitur keamanan yang

diberikan yaitu munculnya *security gate* yang terpasang pada jalan setelah gerbang keluar, dengan tujuan menghentikan pengemudi yang menerobos gerbang.

Berdasarkan pengujian pada tugas akhir ini, sensor ultrasonik memberikan instruksi untuk menutup saat mobil melewati gerbang berdasarkan selisih antara jarak sebenarnya dan pengukuran sensor adalah 2,5 cm. Pada bagian gerbang keamanan, hasil dari jarak gerbang terangkat yaitu 5,5 ~ 7,3 cm dari bawah tanah. Proses yang berlangsung untuk sekali masuk atau keluar adalah 4,7 ~ 5,2 detik.

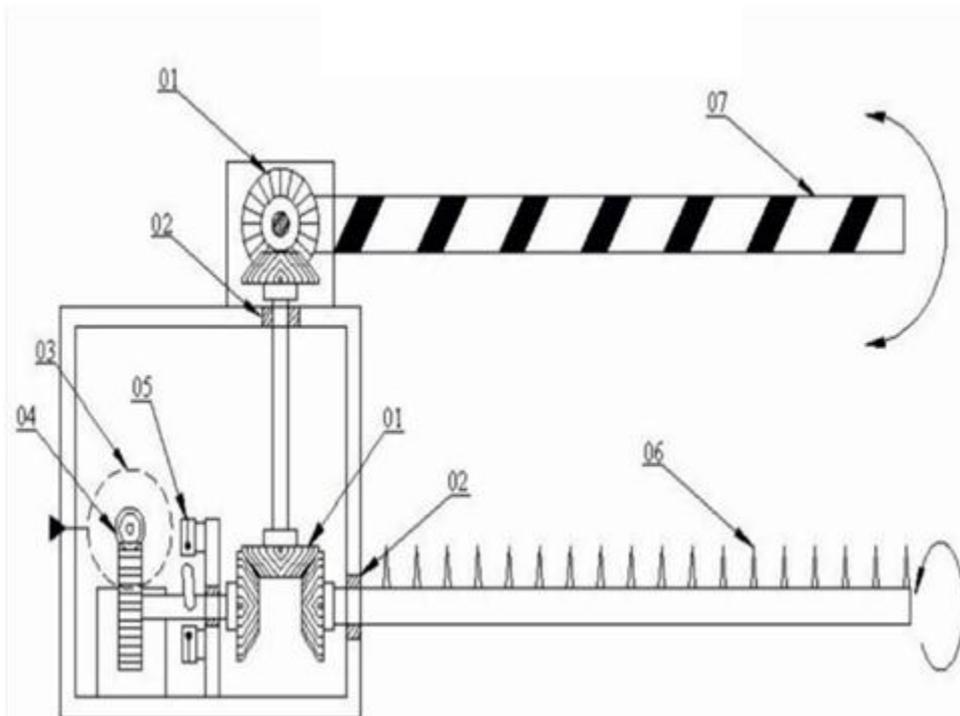


Gambar 2.1 Rancangan pintu parkir(Telkom university ,2017)

2.2. *Traffic spike*

(M.Ranjith dkk, Sebuah lonjakan jalan juga dikenal sebagai *traffic spikes*, *tyre shredders*, *stop stics*) adalah alat yang digunakan untuk menghambat atau menghentikan pergerakan kendaraan roda empat dengan menusuk ban mereka.

Umumnya, strip terdiri dari kumpulan duri logam panjang, gigi atau paku menunjuk ke atas. *The barbs* (gigi berduri / paku) dirancang untuk tusukan dan meratakan ban ketika kendaraan didorong atas mereka. *The barbs* mungkin berongga atau padat. *barbs* berongga dirancang untuk menjadi tertanam dalam ban dan memungkinkan udara untuk melarikan diri dengan kecepatan tetap dalam upaya untuk mengurangi risiko pengemudi menabrak lalu lintas atau lingkungan. *tag RFID* dan *RFID reader* yang digunakan dalam konsep ini untuk mengidentifikasi pencurian kendaraan.

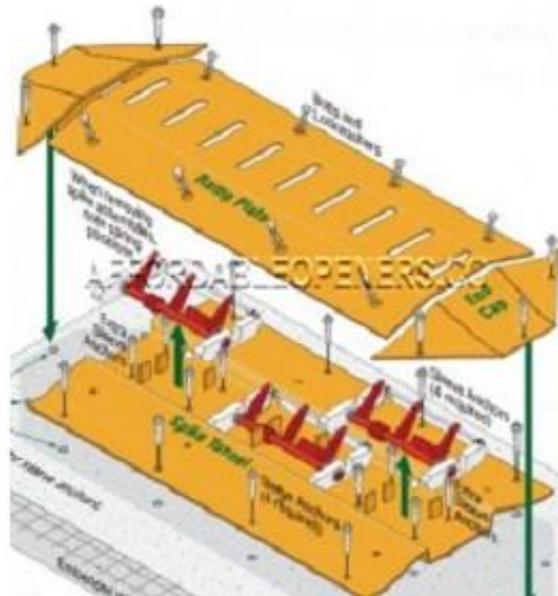


Gambar 2.2 Model gambar 2 dimensi *traffic spikes* (Sri Krishna College, 2017)

- Keterangan:
- 01= *Bevel gear setup*
 - 02= *Bearing*
 - 03= *DC Motor (300 RPM)*
 - 04= *Worm gear arrangement*
 - 05= *Limit switch*
 - 06= *Spikes*
 - 07= *Gate model*

(Sanket Nandlal Bhansali 2015) Industrialisasi dan modernisasi telah menyebabkan kemajuan di bidang mobil. Hal ini akhirnya menyebabkan peningkatan tingkat produksi kendaraan untuk memuaskan tuntutan pelanggan. Tingkat produksi yang semakin meningkat yang sehingga berkontribusi

untuk sebagian besar untuk masalah lalu lintas di seluruh dunia. Mengelola lalu lintas ini telah menjadi perhatian global. Hal ini telah menyebabkan membuang waktu pengendara dan penumpang ("*oportunity cost*"). Sebagai kegiatan non-produktif bagi kebanyakan orang, kemacetan mengurangi kesehatan ekonomi regional. Penundaan, yang dapat mengakibatkan terlambat untuk pekerjaan, pertemuan, dan pendidikan, sehingga bisnis yang hilang, tindakan disiplin atau kerugian pribadi lainnya. Proyek ini bertujuan untuk melayani sebagai solusi untuk masalah lalu lintas yang dihadapi di kota-kota urban. Untuk ini "*traffic spikes system*" telah dikembangkan yang mungkin membantu untuk mengontrol lalu lintas. Sistem ini terdiri dari unsur-unsur ujung pisau diatur dalam seri. Ban akan tertusuk pisau jika kendaraan mencoba untuk menyeberang sinyal lalu lintas. Unit ini terdiri dari mekanisme poros yang dikendalikan.



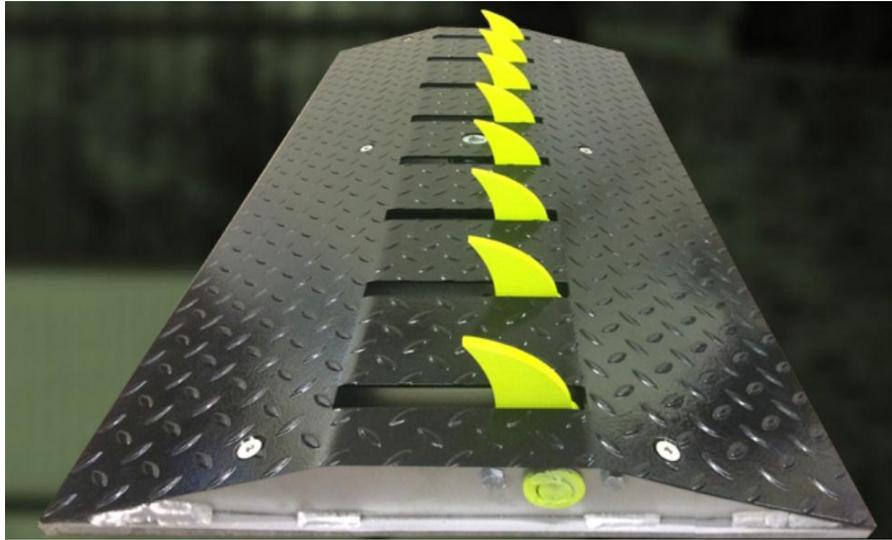
Gambar 2.3 Model 3 dimensi *Traffic spikes* (All Data Resource, 2018)

2.3 Jenis-jenis *Traffic spike*

a) *Surface-Mounted Traffic spikes*

Traffic spike jenis ini merupakan *traffic spike* yang berbentuk seperti polisi tidur (markah kejut) yang dilengkapi dengan paku (ranjau) digunakan untuk lalu lintas satu arah tetapi jika kendaraan mencoba melewati berlawanan arah akan membuat ban kendaraan tertusuk, jenis ini sangat mudah dalam hal pemasangan bisa dibaut ataupun dilem tanpa penggalian parit, ranjau paku

yang terdapat di *traffic spikes* ini juga bisa dinonaktifkan (*latch-down*) yang memungkinkan bisa dilewati kendaraan dari dua arah tanpa hambatan.



Gambar 2.4 *Surface-mounted Traffic spikes* (Roadshark International inc, 2016)

b) *Flush-Mounted Traffic spikes*

Berbeda dengan jenis *traffic spikes surface-mounted traffic spike* jenis ini berbentuk datar dengan permukaan tanah dimana pemasangannya perlu dilakukan penggalian parit, sehingga ketika di lalui kendaraan tidak terasa lonjakan atau guncangan terhadap mobil.



Gambar 2.5 *Flush-mounted Traffic spikes* (Roadshark International inc, 2016)

2.4 *Microcontroller*

Komputer hadir dalam kehidupan manusia baru 50 tahun terakhir, namun efeknya sangat besar dalam merubah kehidupan manusia, bahkan melebihi penemuan manusia lainnya seperti radio, telepon, automobil, dan televisi. Begitu banyak aplikasi memanfaatkan komputer, terutama dalam pemanfaatan kemampuan chip mikroprosesor di dalamnya yang dapat melakukan komputasi sangat cepat, dapat bekerja sendiri dengan diprogram, dan dilengkapi memori untuk menyimpan begitu banyak data. Seiring dengan perkembangan zaman, semakin luaslah kebutuhan akan kemampuan seperti yang dimiliki oleh komputer, sehingga menyebabkan munculnya terobosan-terobosan baru yang salah satunya adalah dibuatnya chip *microcontroller*.

2.4.1 Pengertian *Microcontroller*

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

Micro controller adalah single chip computer yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang berorientasi kontrol. *Micro controller* datang dengan dua alasan utama, yang pertama adalah kebutuhan pasar (*market need*) dan yang kedua adalah perkembangan teknologi baru. Yang dimaksud dengan kebutuhan pasar adalah kebutuhan yang luas dari produk-produk elektronik akan perangkat pintar sebagai pengontrol dan pemroses data. Sedangkan yang dimaksud dengan perkembangan teknologi baru adalah perkembangan teknologi semikonduktor yang memungkinkan pembuatan chip dengan kemampuan komputasi yang sangat cepat, bentuk yang semakin mungil, dan harga yang semakin murah.

2.4.2 Aplikasi *micro controller*

Karena kemampuannya yang tinggi, bentuknya yang kecil, konsumsi dayanya yang rendah, dan harga yang murah maka mikrokontroler begitu banyak digunakan di dunia. *micro controller* digunakan mulai dari mainan anak-anak, perangkat elektronik rumah tangga, perangkat pendukung otomotif, peralatan

industri, peralatan telekomunikasi, peralatan medis dan kedokteran, sampai dengan pengendali robot serta persenjataan militer.

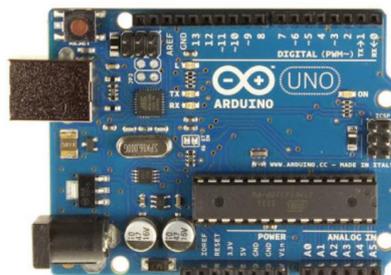
Terdapat beberapa keunggulan yang diharapkan dari alat-alat yang berbasis *micro controller (microcontroller-based solutions)* :

- 1) Keandalan tinggi (*high reliability*) dan kemudahan integrasi dengan komponen lain (*high degree of integration*).
- 2) Ukuran yang semakin dapat diperkecil (*reduced in size*).
- 3) Penggunaan komponen dipersedikit (*reduced component count*) yang juga akan menyebabkan biaya produksi dapat semakin ditekan (*lower manufacturing cost*).
- 4) Waktu pembuatan lebih singkat (*shorter development time*) sehingga lebih cepat pula dijual ke pasar sesuai kebutuhan (*shortertime to market*).
- 5) Konsumsi daya yang rendah (*lower power consumption*).

2.5 Arduino uno

2.5.1 Pengertian arduino uno

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) Arduino.



gambar 2.6 Arduino uno (Febryadi Santosa Site, 2013)

2.5.2 Kelebihan Arduino uno

- 1) Murah – Papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 125ribu hingga 400ribuan rupiah saja) dibandingkan dengan platform mikrokontroler pro lainnya. Jika ingin lebih murah lagi, tentu bisa dibuat sendiri dan itu sangat mungkin sekali karena semua sumber daya untuk membuat sendiri Arduino tersedia lengkap di website Arduino bahkan di website-website komunitas Arduino lainnya. Tidak hanya cocok untuk Windows, namun juga cocok bekerja di Linux.
- 2) Sederhana dan mudah pemrogramannya – Perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk guru/dosen, Arduino berbasis pada lingkungan pemrograman Processing, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa menggunakan Processing tentu saja akan mudah menggunakan Arduino.
- 3) Perangkat lunaknya Open Source – Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai Open Source, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR.
- 4) Perangkat kerasnya Open Source – Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280 (yang terbaru ATMEGA2560). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi bootloader tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan breadboard untuk membuat perangkat Arduino beserta periferal-periferal lain yang dibutuhkan.

2.5.3 Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis Bahasa C

Seperti yang telah dijelaskan diatas program Arduino sendiri menggunakan bahasa C. Walaupun banyak sekali terdapat bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) seperti pascal, basic, cobol, dan lainnya. Walaupun demikian, sebagian besar dari paraprogramer profesional masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul, berikut alasan-alasannya:

- 1) Bahasa C merupakan bahasa yang *powerful* dan *fleksibel* yang telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar seperti pembuatan sistem operasi, pengolah gambar (seperti pembuatan game) dan juga pembuatan kompilator bahasa pemrograman baru.
- 2) Bahasa C merupakan bahasa yang *portabel* sehingga dapat dijalankan di beberapa sistem operasi yang berbeda. Sebagai contoh program yang kita tulis dalam sistem operasi windows dapat kita kompilasi didalam sistem operasi linux dengan sedikit ataupun tanpa perubahan sama sekali.
- 3) Bahasa C merupakan bahasa yang sangat populer dan banyak digunakan oleh programmer berpengalaman sehingga kemungkinan besar *library* pemrograman telah banyak disediakan oleh pihak luar/lain dan dapat diperoleh dengan mudah.
- 4) Bahasa C merupakan bahasa yang bersifat modular, yaitu tersusun atas rutin-rutin tertentu yang dinamakan dengan fungsi (*function*) dan fungsi-fungsi tersebut dapat digunakan kembali untuk pembuatan program-program lainnya tanpa harus menulis ulang implementasinya.
- 5) Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (*middle level language*) sehingga mudah untuk melakukan interface (pembuatan program antar muka) ke perangkat keras.
- 6) Struktur penulisan program dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama `main()`. Fungsi inilah yang akan dipanggil pertama kali pada saat proses eksekusi program. Artinya apabila kita mempunyai fungsi lain selain fungsi utama, maka fungsi lain tersebut baru akan dipanggil pada saat digunakan.

Oleh karena itu bahasa C merupakan bahasa prosedural yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka kita harus menuliskan bagian prototipe (*prototype*), hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada kompilator daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program. Namun apabila kita menuliskan fungsi-

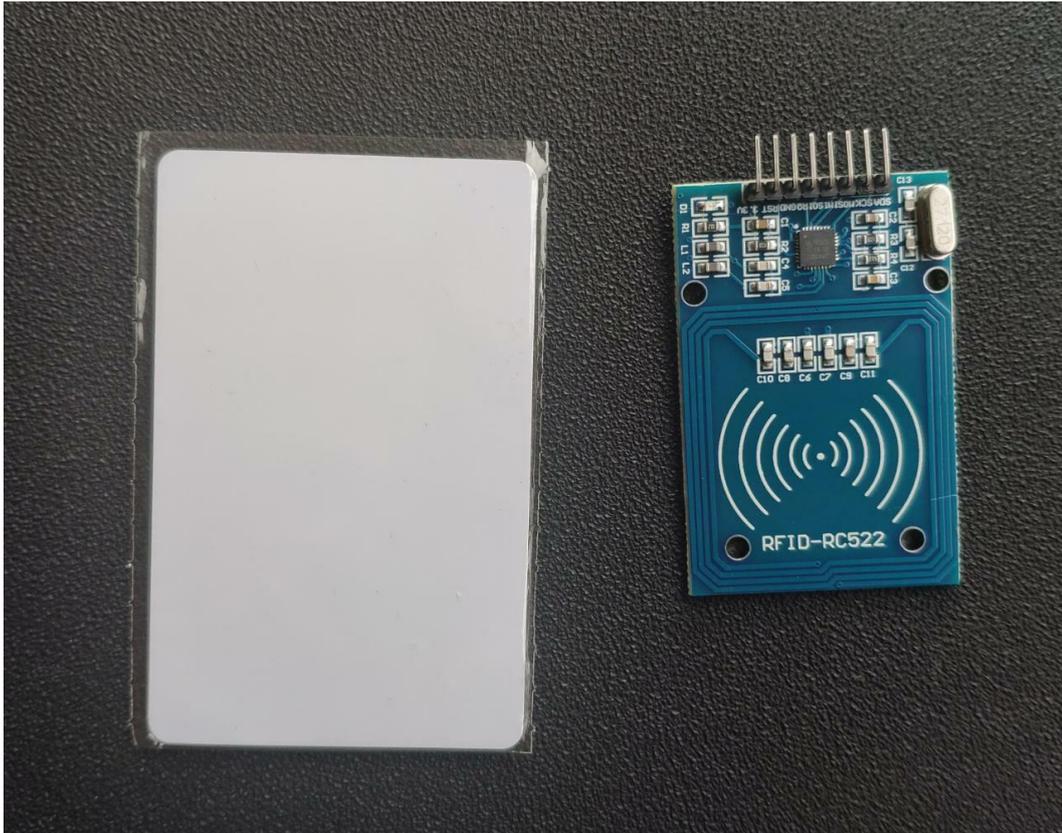
fungsi lain tersebut diatas atau sebelum fungsi utama, maka kita tidak perlu lagi untuk menuliskan bagian prototipe diatas. (Djuandi, Feri. (2011))

Selain itu juga dalam bahasa C kita akan mengenal *file header*, biasa ditulis dengan ekstensi *h(*.h)*, adalah file bantuan yang yang digunakan untuk menyimpan daftar-daftar fungsi yang akan digunakan dalam program. Bagi anda yang sebelumnya pernah mempelajari bahasa pascal, *file header* ini serupa dengan unit. Dalam bahasa C, file header standar yang untuk proses *input/output* adalah *<stdio.h>*.

Perlu sekali untuk diperhatikan bahwa apabila kita menggunakan *file header* yang telah disediakan oleh kompilator, maka kita harus menuliskannya didalam tanda '<' dan '>' (misalnya *<stdio.h>*). Namun apabila menggunakan *file header* yang kita buat sendiri, maka file tersebut ditulis diantara tanda “ dan ” (misalnya “*cobaheader.h*”). perbedaan antara keduanya terletak pada saat pencerian file tersebut. Apabila kita menggunakan tanda <>, maka file tersebut dianggap berada pada direktori default yang telah ditentukan oleh kompilator. Sedangkan apabila kita menggunakan tanda “”, maka *file header* dapat kita dapat tentukan sendiri lokasinya.

2.6. ID card (RFID)

ID card atau *identity card* dalam bahasa indonesia artinya adalah kartu pengenalan. Sesuai namanya, id card berfungsi sebagai alat untuk memperkenalkan diri. *RFID* atau bisa disebut juga *Radio Frequency Identification* adalah sistem identifikasi berbasis *wireless* yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti barcode atau *magnetic card*. alat ini menggunakan sistem radiasi elektromagnetik untuk mengirimkan kode *RFID* menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio, karena itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat agar alat ini dapat berfungsi, adapun perangkat yang dibutuhkan disebut *TAG* dan *READER*.



Gambar 2.7 Id card dan *RF ID*

2.6.1 Jenis-jenis ID card

- Kartu biasa

Kartu jenis ini biasa digunakan sebagai kartu pengenalan pribadi atau jabatan dalam sebuah perusahaan. Contoh kartu pengenalan jenis ini adalah KTP.

- Kartu magnetic

Kartu jenis ini mempunyai bentuk atau tanda panel hitam di belakang kartu yang berguna untuk menyimpan data sebagai rahasia dari si pemegang kartu. Cara penggunaannya cukup hanya dengan menggesekkan atau memasukkan kartu pada alat reader magnetic guna melancarkan proses transaksi atau sebagainya.

- Kartu proximity

Secara fisik kartu ini hampir sama dengan kartu biasa tetapi jika kita teliti pada perbedaan yang terdapat pada kartu proximity yaitu ada chip atau program di dalam kartunya. Kartu jenis ini biasa digunakan untuk menghindari kecurangan pada pemalsuan.

2.6.2. Prinsip kerja *RFID*

RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio. Untuk itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat, yaitu yang disebut *TAG* dan *READER*. Saat pemindaian data, *READER* membaca sinyal yang diberikan oleh *RFID TAG*.

RFID TAG Adalah sebuah alat yang melekat pada obyek yang akan diidentifikasi oleh *RFID READER*. *RFID TAG* dapat berupa perangkat pasif atau aktif. *TAG* pasif artinya tanpa battery dan *TAG* aktif artinya menggunakan battery. *TAG* pasif lebih banyak digunakan karena murah dan mempunyai ukuran lebih kecil. *RFID TAG* dapat berupa perangkat read-only yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat read-write yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang untuk update.



Gambar 2.8 *RFID* (Elektronicwings, 2017)

RFID TAG mempunyai dua bagian penting, yaitu:

- IC atau kepanjangan dari Integrated Circuit, yang berfungsi menyimpan dan memproses informasi, modulasi dan demodulasi sinyal RF, mengambil tegangan DC yang dikirim dari *RFID READER* melalui induksi, dan beberapa fungsi khusus lainnya.
- ANTENNA yang berfungsi menerima dan mengirim sinyal RF.

RFID TAG tidak berisi informasi pengguna seperti nama, nomor rekening, NIK atau yang lain. *RFID TAG* hanya berisi sebuah *TAG* yang unik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Jadi Informasi mengenai obyek yang terhubung ke tag ini hanya di terdapat pada sistem atau database yang terhubung pada *RFID READER*. Saat ini *RFID TAG* bisa dibuat dengan ukuran yang sangat kecil, dan

tercatat yang paling kecil adalah *RFID TAG* buatan *HITACHI* yang berukuran 0.05mm × 0.05mm.

RFID READER adalah merupakan alat pembaca *RFID TAG*. Ada dua macam *RFID READER* yaitu *READER PASIF (PRAT)* dan *READER AKTIF (ARPT)*.

READER PASIF memiliki sistem pembaca pasif yang hanya menerima sinyal radio dari *RFID TAG AKTIF* (yang dioperasikan dengan battery/sumber daya). Jangkauan penerima *RFID PASIF* bisa mencapai 600 meter. Hal ini memungkinkan aplikasi *RFID* untuk sistem perlindungan dan pengawasan aset.

READER AKTIF memiliki sistem pembaca aktif yang memancarkan sinyal interogator ke *TAG* dan menerima balasan autentikasi dari *TAG*. Sinyal interogator ini juga menginduksi *TAG* dan akhirnya menjadi sinyal DC yang menjadi sumber daya *TAG PASIF*.

2.6.3 Sistem sinyal RFID

RFID menggunakan beberapa jalur gelombang untuk pemancaran sinyal. Namun yang paling banyak dipakai adalah jalur *UHF* ada frekuensi 865-868MHz dan 902-928 MHz. Kode yang ditulis pada *TAG* berupa 96 bit data yang berisi 8bit header, 28 bit nama organisasi pengelola data, 24bit kelas obyek (misal=untuk identifikasi jenis produk) dan 36bit terakhir adalah nomor seri yang unik untuk tag. Kode tersebut dipancarkan melalui sinyal *RF* dengan urutan yang telah standar.

Berikut ini tabel 2.1 penggunaan frekuensi *RFID*

Band	Regulations	Range	Data speed	Remarks	Approximate tag cost in volume (2006) US \$
120–150 kHz (LF)	Unregulated	10 cm	Low	Animal identification, factory data collection	\$1
13.56 MHz (HF)	ISM band worldwide	10 cm – 1 m	Low to moderate	Smart cards (MIFARE, ISO/IEC 14443)	\$0.50

433 MHz (UHF)	Short Range Devices	1–100 m	Moderate	Defence applications, with active tags	\$5
865- 868 MHz (Europe)	ISM band	1–12 m	Moderate to high	EAN, various standards	\$0.15 (passive tags)
902- 928 MHz (North America) UHF					
2450- 5800 MHz (microwave)	ISM band	1–2 m	High	802.11 WLAN, Bluetooth standards	\$25 (active tags)
3.1–10 GHz (microwave)	Ultra wide band	to 200 M	High	requires semi- active or active tags	\$5 projected

2.6.4. Kelebihan *RFID*

RFID menawarkan keunggulan dibandingkan dengan sistem manual atau penggunaan kode bar . Tag dapat dibaca jika lewat di dekat pembaca , bahkan jika itu ditutupi oleh obyek atau tidak terlihat . Tag dapat dibaca dalam wadah, karton , kotak atau lainnya , dan tidak seperti *barcode* , *RFID* tag dapat sekaligus dibaca ratusan id pada suatu waktu . Kode Bar hanya dapat dibaca satu per satu menggunakan perangkat saat ini .

RFID juga tahan air dan gesekan karena biasanya dikemas dalam chip plastik yang kadang dimasukkan kedalam bodi obyek yang dipasang *RFID*.

2.6.5 Penggunaan *RFID*

Saat ini *RFID TAG* dapat ditempel pada berbagai obyek untuk keperluan banyak identifikasi seperti saat belanja barang, identifikasi ID karyawan, identifikasi aset perusahaan dan masih banyak lagi identifikasi yang lainnya. Pada tahun 2010 ada tiga faktor utama yang mendorong peningkatan yang signifikan dalam penggunaan RFID, yaitu : penurunan biaya peralatan dan tag , peningkatan kinerja untuk keandalan 99,9 % dan standar internasional yang stabil pada UHF RFID pasif.

2.7. Sistem Kontrol

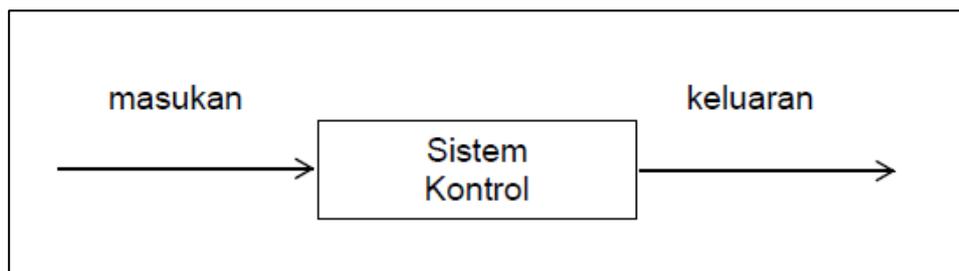
2.7.1. pengertian sistem kontrol

Sistem kontrol (*control system*) merupakan suatu kumpulan cara atau metode yang dipelajari dari kebiasaan-kebiasaan manusia dalam bekerja, dimana manusia membutuhkan suatu pengamatan kualitas dari apa yang telah mereka kerjakan sehingga memiliki karakteristik sesuai dengan yang diharapkan pada mulanya. Perkembangan teknologi menyebabkan manusia selalu terus belajar untuk mengembangkan dan mengoperasikan pekerjaan-pekerjaan kontrol yang semula dilakukan oleh manusia menjadi serba otomatis (dikendalikan oleh mesin).

Dalam aplikasinya, sistem kontrol memegang peranan penting dalam teknologi. Sebagai contoh, otomatisasi industri dapat menekan biaya produksi, mempertinggi kualitas, dan dapat menggantikan pekerjaan-pekerjaan rutin yang membosankan. Sehingga dengan demikian akan meningkatkan kinerja suatu sistem secara keseluruhan, dan pada akhirnya memberikan keuntungan bagi manusia yang menerapkannya.

2.7.2. Sasaran Sistem Kontrol

Dalam aplikasinya, suatu sistem kontrol memiliki tujuan/sasaran tertentu. Sasaran sistem kontrol adalah untuk mengatur keluaran (*output*) dalam suatu sikap / kondisi / keadaan yang telah ditetapkan oleh masukan (*input*) melalui elemen sistem kontrol.



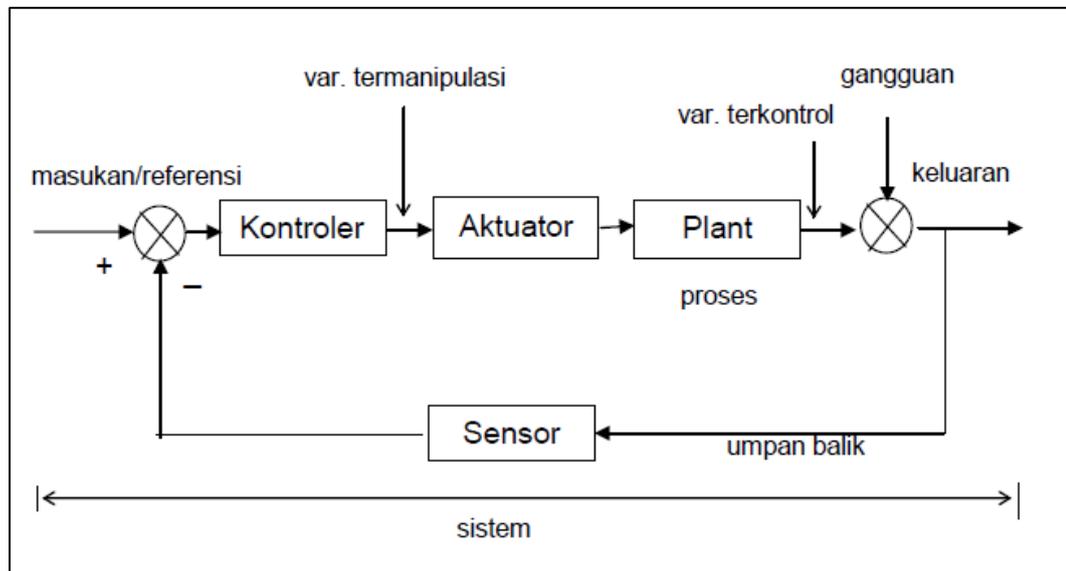
Gambar 2.9 Diagram Umum Sistem Kontrol (Dunia Elektro, 2013)

2.7.3. Definisi Istilah Sistem Kontrol

Untuk memperjelas keterangan-keterangan dalam buku ini, berikut diberikan beberapa definisi istilah yang sering dipakai :

- a. Sistem (*system*) adalah kombinasi dari komponen-komponen yang bekerja bersama-sama membentuk suatu obyek tertentu.

- b. Variabel terkontrol (*controlled variable*) adalah suatu besaran (*quantity*) atau kondisi (*condition*) yang terukur dan terkontrol. Pada keadaan normal merupakan keluaran dari sistem.
- c. Variabel termanipulasi (*manipulated variable*) adalah suatu besaran atau kondisi yang divariasikan oleh kontroler sehingga mempengaruhi nilai dari variabel terkontrol.
- d. Kontrol (*control*) – mengatur, artinya mengukur nilai dari variabel terkontrol dari sistem dan mengaplikasikan variabel termanipulasi pada sistem untuk mengoreksi atau mengurangi deviasi yang terjadi terhadap nilai keluaran yang dituju.
- e. Plant (*Plant*) adalah sesuatu obyek fisik yang dikontrol.
- f. Proses (*process*) adalah sesuatu operasi yang dikontrol. Contoh : proses kimia, proses ekonomi, proses biologi, dll.
- g. Gangguan (*disturbance*) adalah sinyal yang mempengaruhi terhadap nilai keluaran sistem.
- h. Kontrol umpan balik (*feedback control*) adalah operasi untuk mengurangi perbedaan antara keluaran sistem dengan referensi masukan.
- i. Kontroler (*controller*) adalah suatu alat atau cara untuk modifikasi sehingga karakteristik sistem dinamik (*dynamic system*) yang dihasilkan sesuai dengan yang kita kehendaki.
- j. Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengukur keluaran sistem dan menyatakannya dengan sinyal masukan sehingga bisa dilakukan suatu operasi hitung antara keluaran dan masukan.
- k. Aksi kontrol (*control action*) adalah besaran atau nilai yang dihasilkan oleh perhitungan kontroler untuk diberikan pada plant (pada kondisi normal merupakan variabel termanipulasi).
- i. Aktuator (*actuator*), adalah suatu peralatan atau kumpulan komponen yang menggerakkan plant.



Gambar 2.10 Sistem Kontrol Secara Lengkap (Blogelektroku, 2015)

2.8 Driver Motor

Pada driver motorDC ini dapat mengeluarkan arus hingga 43A, dengan memiliki fungsi PWM. Tegangan sumber DC yang dapat diberikan antara 5.5V-27VDC, sedangkan tegangan inputlevel antara 3.3V-5VDC, drivermotor ini menggunakan rangkaian full H-bridgedengan IC BTS7960 dengan perlindungan saat terjadi panas dan arus berlebihan. Seperti gambar 2.11 Model driverbts 7960



Gambar 2.11 Driver Motor bts 7960 (kampongtongah.blogspot.com, 2018)

Pin konfigurasi dari penggunaan driver 43A H-Brige DrivePWM ini dapat dilihat berikut :

Detail Pin Input

- 1.RPWM = Input PWM Forward Level,Aktif High
- 2.LPWM = Input PWMReverse Level,Aktif High
- 3.R_EN= Input Enable Forward Driver, Aktif High
- 4.L_EN= Input Enable Reverse Driver, Aktif High
- 5.R_IS= Forward Drive,Side current alarm output
- 6.L_IS=Reverse Drive,Side current alarm output
- 7.Vcc= +5 V Power Supply Mikrokontroler
- 8.Gnd= Gnd Power Supply Mikrokontroler

DetailPinOutput

- 1.W-= Di hubungkan ke Motor DC (V-)
- 2.W+= Di hubungkan ke Motor DC (V+)
- 3.B+ = Tegangan Input V+ Motor
- 4.B- = Tegangan Input V-Motor

2.9 Transformator Step Down

2.9.1. Pengertian Transformator Step Down

Transformator Step Down merupakan suatu alat yang berhubungan dengan perangkat elektronik sebagai alat yang dapat menurunkan arus atau tegangan listrik. Transformator ini memiliki beberapa jenis, yang umum dikenal di masyarakat adalah transformator jenis step up dan step down. Transformator dengan nama lain trafo memiliki dua kumparan yang melilit sebuah inti besi yang berguna sebagai penguat medan magnet. Kumparan ini berfungsi sebagai media masuknya arus bolak-balik dari sumber yang akan melewati kumparan primer dan keluar melalui kumparan sekunder. Pada trafo step down ini memiliki jumlah kumparan sekunder lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah kumparan primer. Hal ini dikarenakan dengan sedikitnya kumparan yang melilit medan magnet, arus yang dihasilkan tentu akan semakin kecil, hal inilah mengapa jumlah kumparan sekunder lebih sedikit.

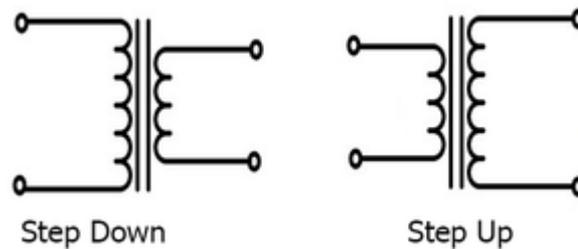
2.9.2 Jenis trafo step up dan step down menurut konstruksi trafo

Secara umum, kedua trafo tersebut dapat dibedakan menjadi jenis trafo auto dan trafo isolasi. Kedua jenis trafo ini memiliki konstruksi yang berbeda dalam menaikkan tegangan maupun menurunkan tegangan.

Trafo step up dan step down jenis auto, Jenis trafo ini memiliki 1 gulungan yang terhubung antara input dan output. Konstruksi demikian memiliki kelebihan dari segi penggunaan material kawat. Dengan daya yang sama, trafo ini mampu diproduksi dengan harga yang lebih murah.

Trafo step up dan step down jenis isolasi, Jenis ini memiliki 2 buah spool atau kumparan yang saling menimpa atau bertumpuk. Jika dilakukan pengukuran, maka kedua kumparan tersebut secara fisik tidak berhubungan, sehingga disebut dengan isolasi atau terisolasi satu sama lain. Jenis ini memiliki konstruksi yang

lebih aman karena dapat diputuskan arusnya di bagian output hanya dengan cara memutus salah satu terminal sumber listrik.



Gambar 2.12 Perbedaan step down dan step up (Wikikomponen.com, 2017)

2.9.3. fungsi trafo step up dan step down

Tujuan pembuatan trafo jenis step up maupun step down pada dasarnya adalah untuk menemukan voltase yang sesuai dengan voltase dari sebuah peralatan.

Sedangkan pemilihan jenis konstruksinya tertuju pada harga dan fitur keamanan yang akan dipasang pada panel atau rangkaian.

Pada umumnya masyarakat menganggap kedua jenis trafo step up dan down dapat bekerja dalam 2 arah. Padahal sejak awal rancangan, trafo tersebut telah dirancang untuk bekerja satu arah dengan pertimbangan efisiensi.

Trafo yang baik selalu dirancang dengan kapasitas input lebih besar dari output. Jika dibalik, maka akan terjadi kondisi dimana output akan lebih besar dari input. Hal ini menyebabkan trafo tersebut sulit untuk bertahan dalam waktu yang lama.

Sebagai contoh misalnya, arus masuk melalui kumparan primer dengan jumlah 800 lilitan, sehingga menghasilkan 220 volt. Kemudian arus tersebut berputar-putar melewati medan magnet dan masuk pada kumparan sekunder yang berjumlah 200 lilitan yang hanya dapat menghasilkan 55 volt. Dengan begitu, jumlah arus yang dihasilkan pada akhirnya lebih sedikit. Beginilah cara kerja dari *transformator step down*. Jumlah dari lilitan sekunder selalu lebih sedikit dibanding dengan lilitan primernya.

2.10. Light Dependent Resistor (LDR)

Light Dependent Resistor atau disingkat dengan LDR adalah jenis Resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai Hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai Hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dengan kata lain, fungsi LDR (Light Dependent Resistor) adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (Kondisi Terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap.

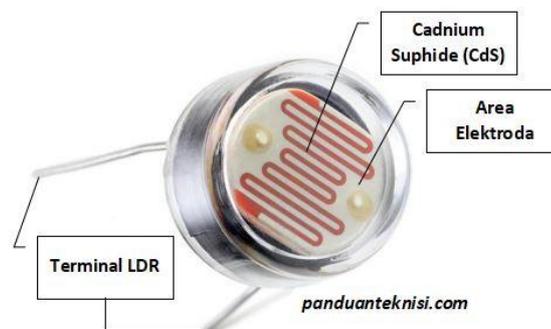
Naik turunnya nilai Hambatan akan sebanding dengan jumlah cahaya yang diterimanya. Pada umumnya, Nilai Hambatan LDR akan mencapai 200 Kilo Ohm ($k\Omega$) pada kondisi gelap dan menurun menjadi 500 Ohm (Ω) pada Kondisi Cahaya Terang.

LDR (Light Dependent Resistor) yang merupakan Komponen Elektronika peka cahaya ini sering digunakan atau diaplikasikan dalam Rangkaian Elektronika sebagai sensor pada Lampu Penerang Jalan, Lampu Kamar Tidur, Rangkaian Anti Maling, Shutter Kamera, Alarm dan lain sebagainya.

2.10.1. Cara kerja LDR

Pada konduktor yang baik arus listrik bisa dialirkan karena banyaknya elektron sehingga arus bisa bergerak melalui material tersebut, sedangkan pada material insulator dengan resistansi yang tinggi memiliki hanya sedikit elektron sehingga pergerakan arus listrik terhambat.

Sebuah LDR atau photoresistiv dibuat dengan semikonduktor dengan resistansi yang tinggi karena mengandung sedikit elektron pada bahan pembuatnya, pada kondisi gelap, elektron ini terkunci pada kisi kristal. Untuk memperjelas cara kerja LDR, berikut ini merupakan bagian-bagian dari LDR :



Gambar 2.13 Bagian yang terdapat pada LDR (panduanteknisi.com,2019)

Ketika cahaya jatuh pada material semikonduktor ini yaitu cadmium sulphide(CdS), cahaya foton diserap oleh semikonduktor dan sebagian energy ini ditransfer ke elektron yang menyebabkan elektron membebaskan diri dari kisi kristal sehingga material bisa menghantarkan listrik seiring bertambahnya jumlah elektron. Semakin banyak cahaya yang jatuh pada penampang LDR maka semakin banyak juga elektron yang terbebas dan semakin rendah juga resistor LDR ini.

2.10.2. Fungsi LDR

Dikarenakan sifatnya yang peka terhadap cahaya, komponen LDR banyak digunakan pada rangkaian sensor lampu otomatis, rangkaian alarm, rangkaian lampu tidur, rangkaian lampu taman, rangkaian sensor arduino dan masih banyak lagi.

Dengan menggunakan rangkaian sederhana maka bisa dibuat sebuah rangkaian lampu otomatis sederhana yang bisa menyala otomatis pada saat gelap disekitar rangkaian.

BAB 3

METODE RANCANG BANGUN

3.1. Tempat Dan Waktu

3.1.1 Tempat

Pelaksanaan tugas akhir ini dilakukan dilaboratorium komputer program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.1.2 Waktu

Pengerjaan dan penyusunan tugas sarjana ini di laksanakan juni 2019 sampai dinyatakan selesai oleh dosen pembimbing.

Tabel 3.1 Waktu Rancang Bangun

No	Kegiatan	Bulan (2019)							
		Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
1	Studi literatur								
2	Merancang sistem kontrol menggunakan <i>Arduino IDE</i>								
3	Simulasi sistem kontrol								
4	Hasil rancang bangun sistem kontrol								
5	Kesimpulan								
6	Penyelesaian skripsi								

3.2 Alat Rancang Bangun

1) Komputer

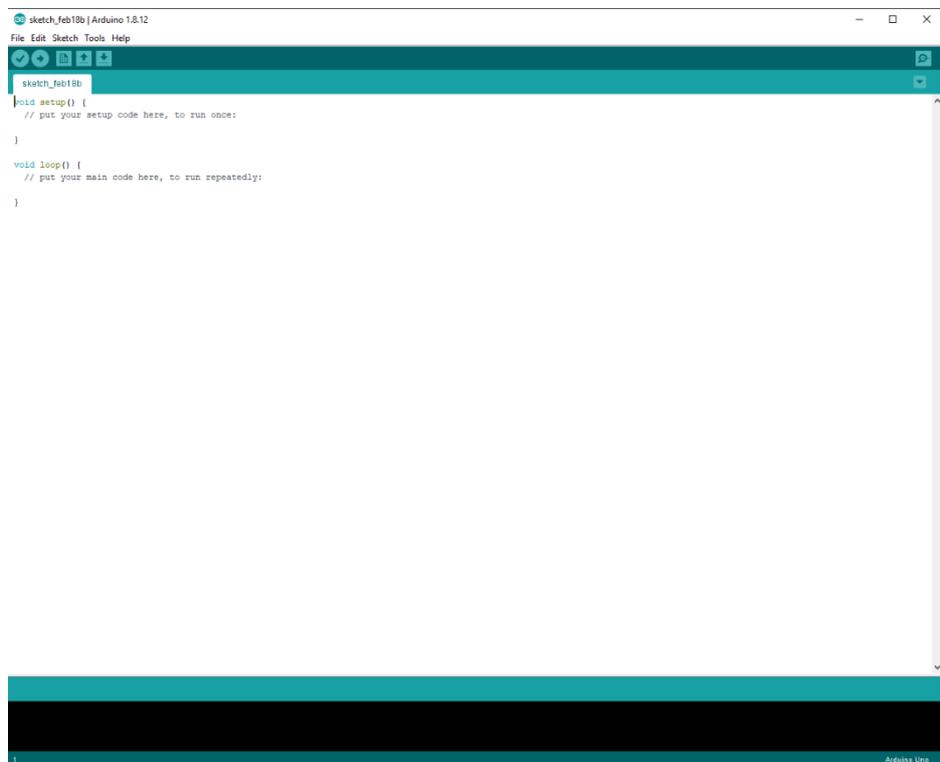
Spesifikasi Komputer yang digunakan dalam perancangan menggunakan *Arduino* ini adalah sebagai berikut :

Processor : Intel(R) Core(TM) i5-9400F CPU @ 2.90GHz
Installed memory : 16.00 GB
Operating System : windows 10 pro 64-bit

2) Software Arduino 1.8.12

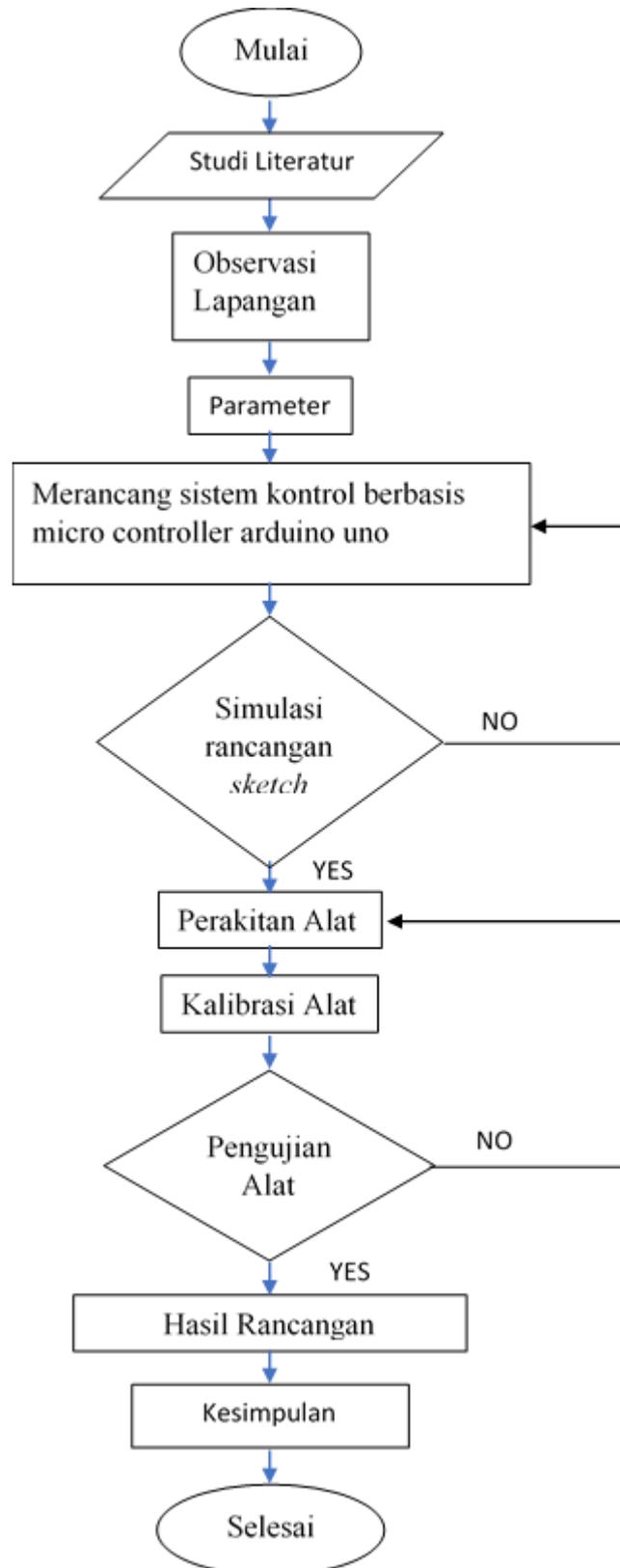
Software Arduino yang digunakan memiliki *Minimum System Requirements* :

Processor : *Pentium 2 266 MHz processor*
Installed memory : *128 MB of RAM*
Operating System : *Windows 10®, Windows 8®64 (desktop)*
Windows7®64, or Windows Vista SP2
Hdd Space : *600MB free disk space to install*



Gambar 3.1 Tampilan awal Software Arduino

3.3. Bagan Alir Rancang Bangun



Gambar 3.2 Bagan Alir Rancang Bangun

3.4 Alat dan Bahan Rancang Bangun

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah ditetapkan, maka alat dan bahan untuk rancang bangun sistem kontrol yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1) Alat yang di gunakan untuk membuat sistem kontrol berbasis *arduino*

A. Patri (Solder)

Alat yang bantu dalam merakit atau membongkar rangkaian elektronika pada rangkaian yang terdapat pada papan PCB. Solder mengubah energi listrik menjadi energi panas.



Gambar 3.3 Solder

B. Kawat Solder (Solder Wire)

Sebagai alat yang menyambungkan antara dua buah komponen yaitu perekat elektronika dengan papan pcb.



Gambar 3.4 Kawat solder

C. Sarung Tangan Safety (Safety Hand Gloves)

Peralatan Safety K3 yang digunakan untuk melindungi tangan dari benda tajam dan mencegah cedera saat bekerja.



Gambar 3.5 Sarung Tangan Safety

D. Obeng set (Screwdriver Set)

Peralatan yang digunakan untuk mengencangkan atau mengendorkan baut



Gambar 3.6 Obeng Set

E. MultiTester (Multimeter)

Secara umum digunakan untuk mengukur tegangan listrik, arus listrik, dan tahanan (resistansi). Sedangkan pada pengembangannya dapat mengukur temperatur, induktansi, frekuensi, dan sebagainya.



Gambar 3.7 Multitester

F. Alat Penyedot Timah (*Desoldering Pump*)

Berfungsi untuk membersihkan timah yang menempel pada permukaan jalur PCB atau lubang kaki pada komponen yang biasanya sulit dibersihkan dengan sedotan timah biasa.



Gambar 3.8 *Desoldering Pump*

2) Bahan yang di gunakan untuk membuat sistem kontrol berbasis *arduino*

a. *Arduino Mega 2560*

Sebagai induk chip dan penghubung antar hardware dan software.



Gambar 3.9 *Arduino Mega 2560*

b. *Adapter ac-dc 24v*

Sebagai power utama untuk menjalankan rangkaian dan mesin, dan sebagai pengubah arus ac ke dc.



Gambar 3.10 *Adapter ac-dc 24v*

c. *Step down dc-dc 5V*

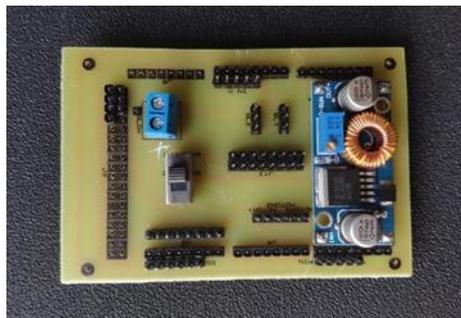
Sebagai penurun arus dc dari adaptor 24V ke arduino 5V



Gambar 3.11 *Step down dc-dc 5V*

d. Papan rakitan rangkaian *electrical*

Digunakan untuk mengurangi pemakaian kabel dan memberi kemudahan memasang rangkaian, diletakkan diatas arduino dan di pasang sesuai dengan colokan yang disediakan



Gambar 3.12 Papan rakitan rangkaian *electrical*

e. *Driver motor bts7960b*

Sebagai part untuk menggerakkan motor dc dan sebagai pengatur arus motor agar tidak *overload*



Gambar 3.13 *Driver motor bts7960b*

f. Motor wiper dc 12v

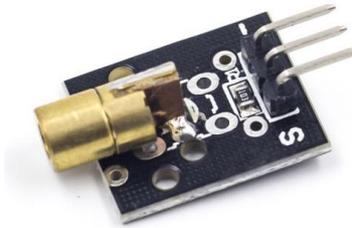
Mesin penggerak utama *traffic spike* dan bertenaga 12V. Salah satu kelebihan motor dc adalah torsi dan kecepatannya mudah dikendalikan.



Gambar 3.14 Motor wiper dc 12v

g. Laser module

Sebagai pemancar laser untuk membuat sinyal ke *reciever*.



Gambar 3.15 Laser module

h. Reciever

Digunakan untuk menangkap sinyal dari laser agar bisa mengirimkan perintah ke arduino.



Gambar 3.16 Reciever

i. Limit switch

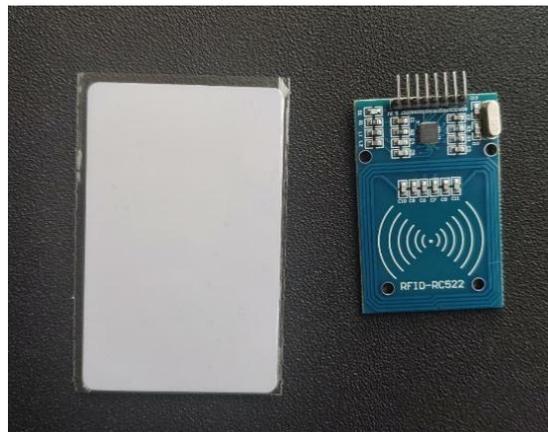
Digunakan untuk memberi perintah stop ke mesin jika pisau *traffic spike* sudah di bawah atau di atas.



Gambar 3.17 *Limit switch*

j. *RF ID dan card reader*

Sebagai sensor awal penggerak motor untuk membuka *traffic spike* jika kartu terdaftar, pemakaiannya cukup mudah tinggal di tempel ke *RF ID reader* maka akan keluar perintah selanjutnya dari arduino.



Gambar 3.18 *RF ID dan card reader*

k. Papan Kayu

Digunakan untuk menjadi alas rakitan sistem kontrol *micro controller* berbasis arduino dan untuk pembuatan box pada sensor RFID dan *reciever*.



Gambar 3.19 Papan kayu

l. Seng Aluminium Pelat

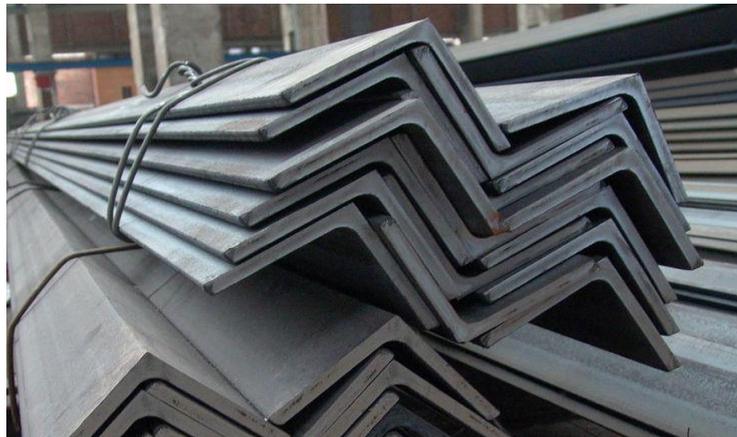
Seng aluminium pelat digunakan untuk penutup dinding rumah sistem kontrol.



Gambar 3.20 Seng Aluminium Pelat

m. Besi siku

Besi siku dengan tebal 3mm digunakan untuk menjadi tiang pada box receiver dan box rfid dan menjadi rangka untuk box part elektrikal untuk sistem kontrol dan motor penggerak.



Gambar 3.21 Besi Siku

n. Cat

Dengan memberi lapisan cat pada rangka dan permukaan *traffic spikes* maka bisa membuat besi tidak mudah berkarat. Jenis warna cat yang di gunakan berwarna kuning lemon dan warna hitam.



Gambar 3.22 Cat

o. Semen

Semen berfungsi sebagai material pengeras agar kuat dan kokoh untuk dudukan tiang penyangga pada kotak registrasi *rfid* dan kotak *receiver* yang di masukkan kedalam tong cat tersebut.



Gambar 3.23 Semen

p. Baut dan Mur

Baut dan mur digunakan untuk mengencangkan berbagai macam area yang sudah ditentukan, tujuan pada pemasangan baut agar dapat melakukan perawatan dengan mudah membongkar setiap bagian pada *traffic spikes*.



Gambar 3.24 Baut Dan Mur

3.5. Metode perancangan

3.5.1. Proses Pembuatan Coding / Sketch Arduino

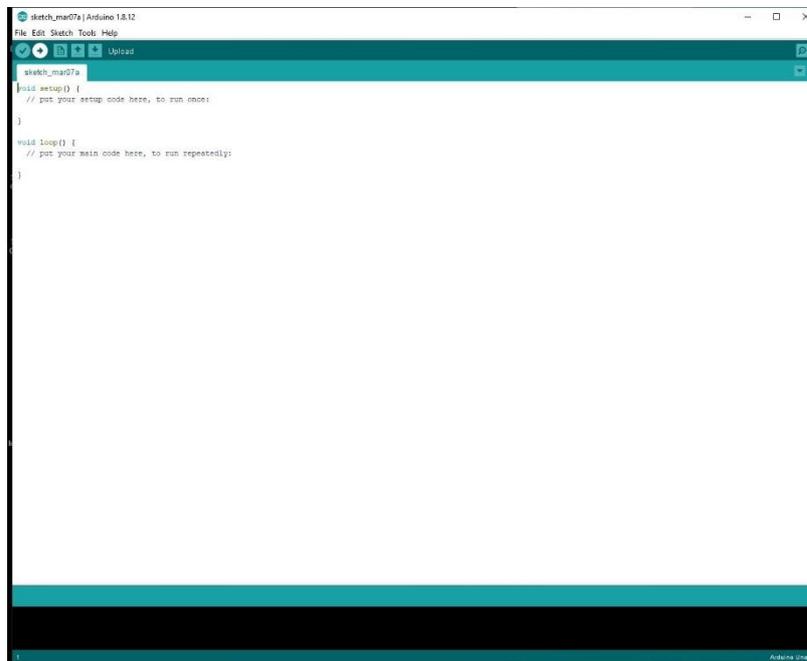
Berdasarkan rumusan masalah yang sudah ditetapkan, maka rancangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah membuat *sketch* arduino yang digunakan dalam sistem kontrol untuk *Traffic spikes* ,berikut adalah tahap dalam pembuatan Coding arduino :

- a) Membuka software arduino.



Gambar 3.25 Software Arduino

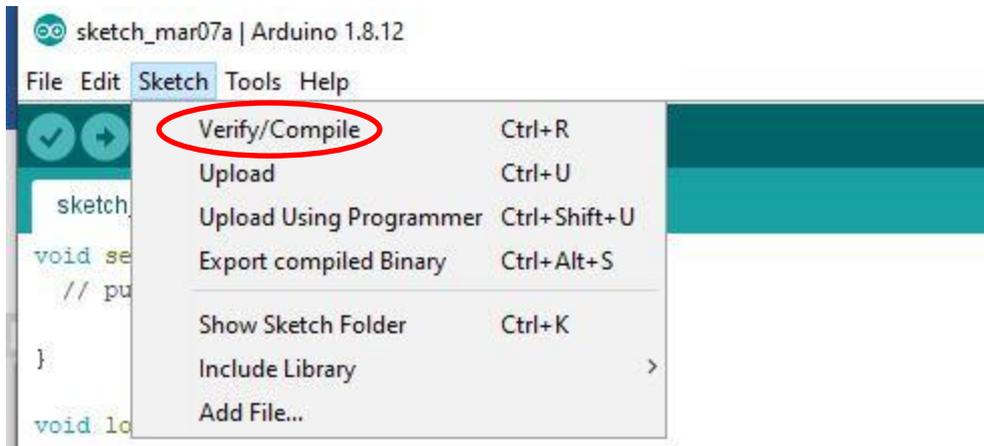
- b) Masuk ke tampilan awal *software* arduino .



Gambar 3.26 Tampilan awal software arduino

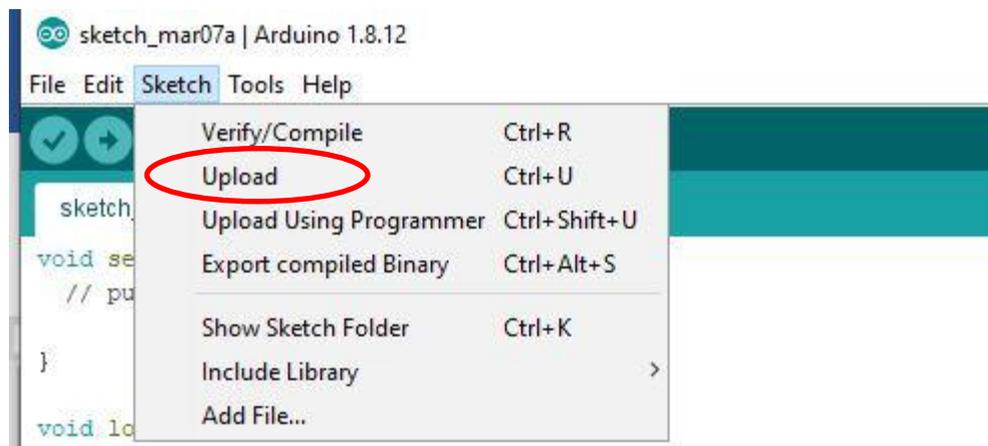
- c) Selanjutnya mulai menulis coding arduino dengan mengisi di kolom putih.

- d) Jika sudah selesai maka coding bisa di *verify* terlebih dahulu dengan menekan Sketch > Verify/Compile.



Gambar 3.27 Menampilkan fungsi *Verify*

- e) Kemudian jika sudah selesai maka bisa mencolokkan arduino dengan laptop menggunakan kabel yang diberikan pada saat pembelian arduino.
- f) Kemudian mulai mengupload coding tadi dengan mengklik Sketch > Upload atau bisa dengan shortcut Ctrl + U

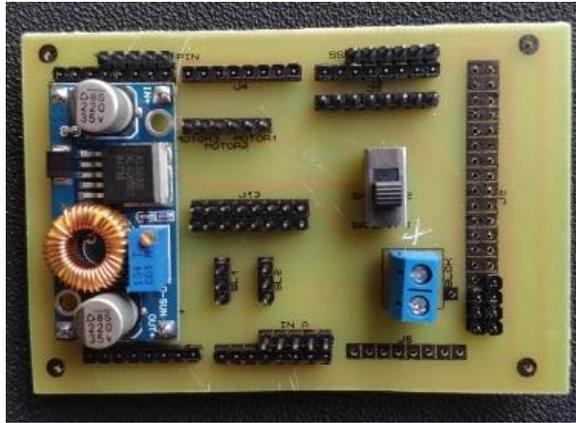


Gambar 3.28 Menampilkan fungsi *Upload*

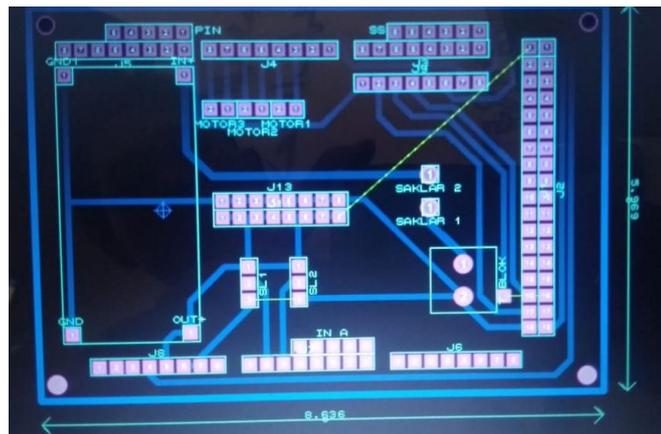
3.5.2. Perakitan Part *Electrical*

Adapun Perakitan Part *Electrical* dapat dilihat sebagai berikut:

- a. Melihat dan mempelajari papan rakitan, di bawah ini adalah gambar *socket* papan rakitan beserta jalurnya.

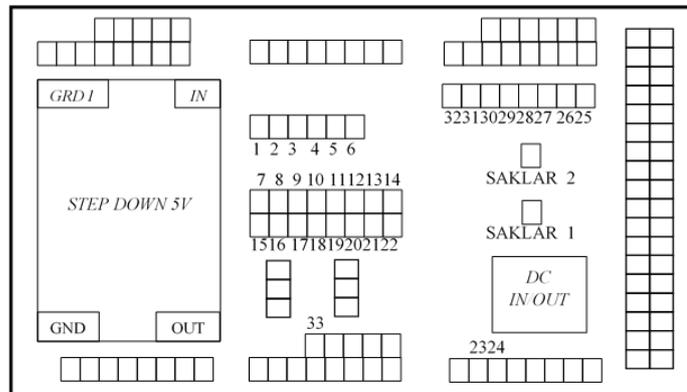


Gambar 3.29 Papan rakitan



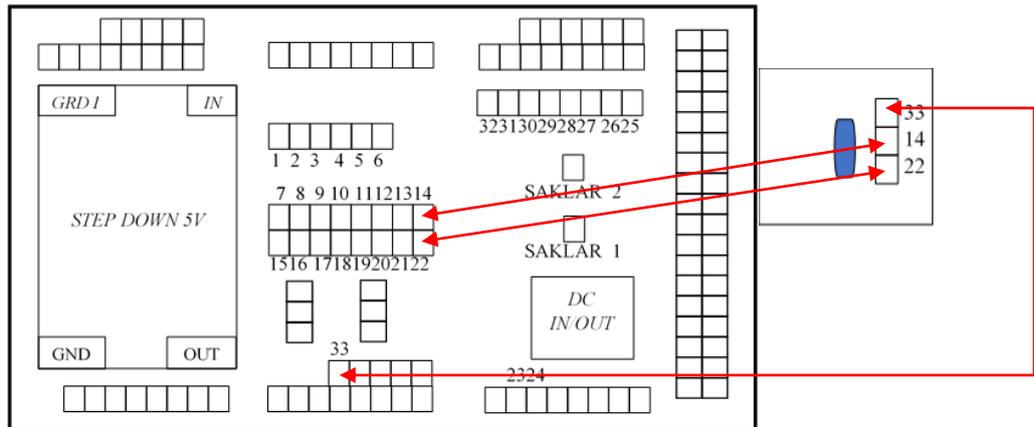
Gambar 3.30 Jalur arus papan rakitan

Untuk lebih jelasnya, di bawah ini adalah gambar papan rakitan beserta *socket* yang akan di pakai untuk menjalankan alat *traffic spike*.



Gambar 3.31 Papan rakitan dan *socket* yang akan di pakai

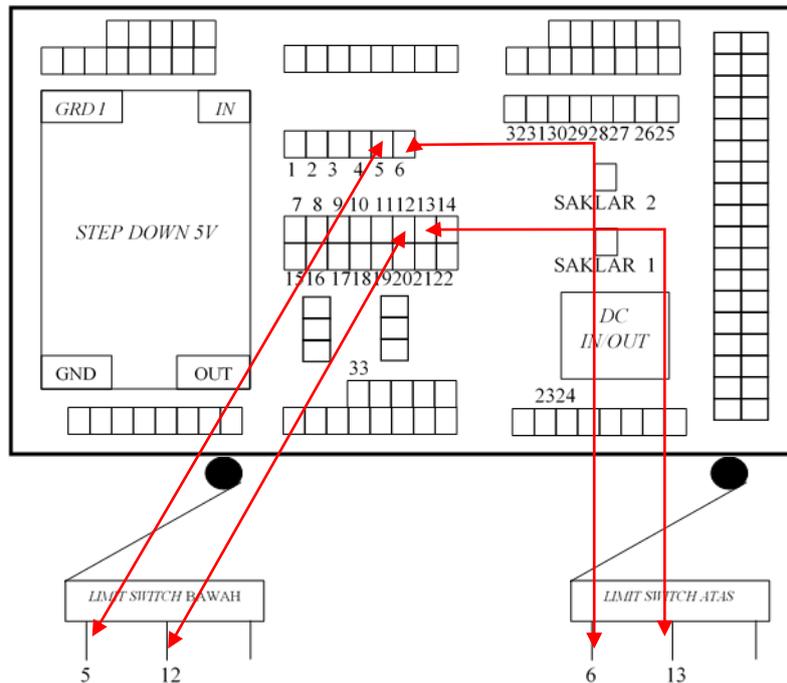
f. Memasang receiver



Gambar 3.36 Rangkaian papan ke receiver

g. Memasang limit switch atas dan bawah

Perbedaan antara limit switch bawah dan atas adalah posisi yang di bawah, jika pisau turun kebawah dan sudah pada batas akhirnya maka limit switch akan tertekan dan mengirim sinyal untuk memberhentikan motor, begitu juga pada limit switch atas.

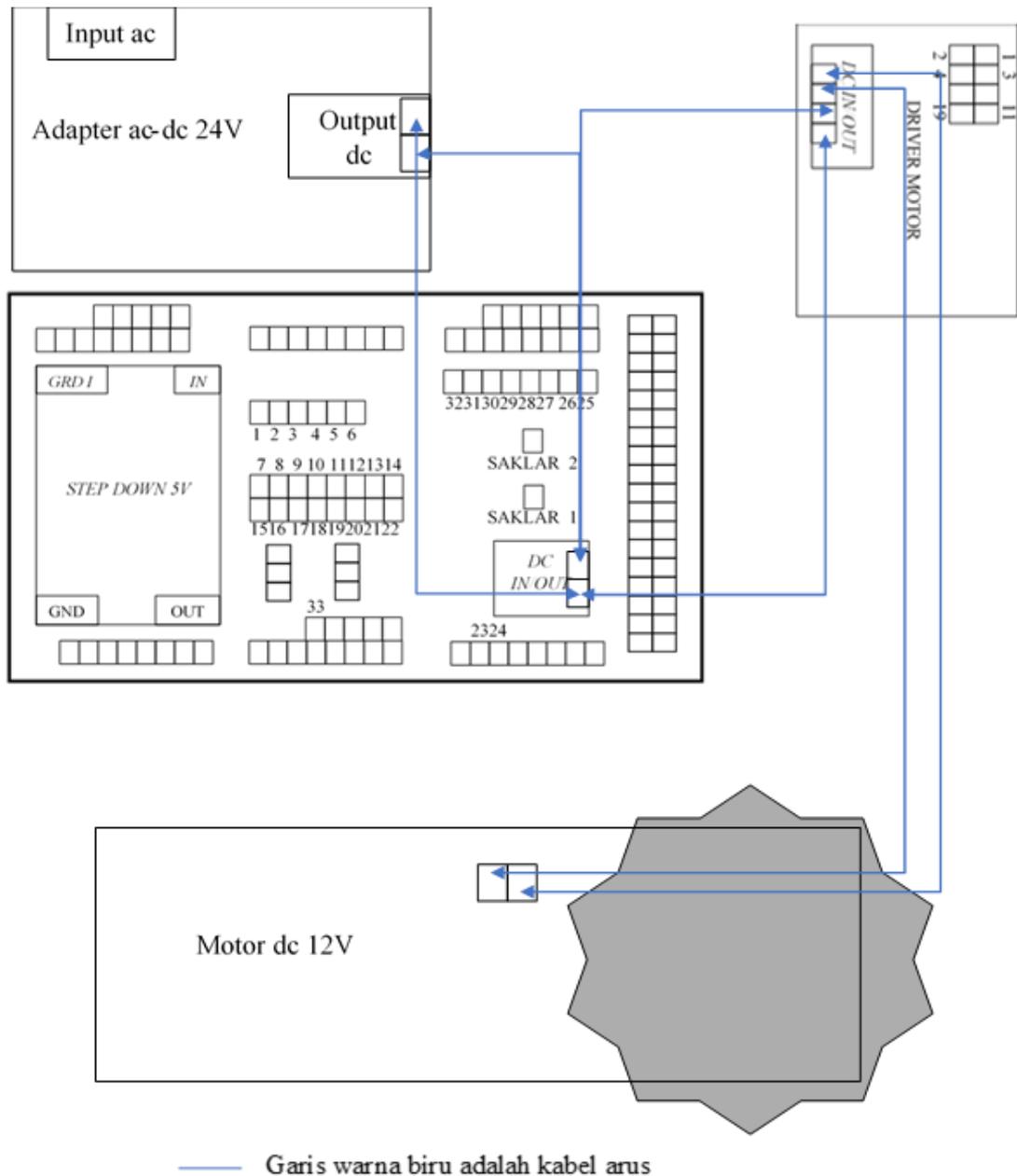


— Garis warna merah adalah sambungan kabel

Gambar 3.37 Rangkaian papan ke Limit switch

h. Memasang kabel arus

Perbedaan kabel arus dan kabel perintah adalah ukurannya, untuk kabel arus diharuskan memakai kabel yang tebal berkisar 2mm dan pemasangan harus benar-benar ketat agar tidak terjadi kontak atau berhenti pada saat pemakaian, berikut di bawah ini rangkaian kabel arus yang harus di pasang pada alat *traffic spike* ini.



Gambar 3.38 Rangkaian kabel arus

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Rancang Bangun Alat Sistem Kontrol *Traffic Spike*

Pada penjelasan dibawah ini akan menunjukkan proses pembuatan alat untuk sistem kontrol *Traffic spikes* dan hasil akhir rancang bangun sistem kontrol *traffic spike*, adapun proses pembuatan alat tersebut sebagai berikut:

4.1.1 Membuat Rangka Rumah untuk Sistem Kontrol *traffic spike*

1. Mengukur bahan dengan ukuran 300x300x700 mm



Gambar 4.1 Mengukur Bahan

2. Memotong bahan dengan ukuran yang sudah ditentukan



Gambar 4.2 Memotong Bahan

3. Proses perakitan rangka untuk sistem kontrol *traffic spike*



Gambar 4.3 Proses Perakitan

4. Proses penutupan dinding rangka menggunakan seng aluminium pelat



Gambar 4.4 Proses Penutupan Dinding Rangka

5. Hasil dari proses pembuatan rangka sistem kontrol *traffic spike*



Gambar 4.5 Rangka Rumah *System Control Traffic Spikes*

6. Hasil pembuatan box untuk part sistem kontrol *traffic spike* setelah dicat



Gambar 4.6 Rangka Rumah untuk sistem kontrol *Traffic Spikes*

- 4.1.2 Membuat box untuk *RF ID* dan *Laser module* dan box untuk *reciever*.
1. Mengukur papan kayu dengan ukuran box 150x150x150 mm kemudian mengukur besi siku yang telah dipersiapkan berukuran tinggi 750mm untuk box *rfid* dan *laser module* dan mengukur besi siku berukuran 350mm untuk box *reciever*, sehingga total tinggi untuk kotak *rfid* dan *laser module* adalah 900mm dan total tinggi kotak untuk *reciever* adalah 500mm.



Gambar 4.7 Mengukur Bahan

2. Memotong bahan dengan ukuran yang sudah ditentukan



Gambar 4.8 Memotong Bahan

3. Proses pembuatan tiang penyangga pada kotak



Gambar 4.9 Proses Pembentukan

4. Proses perakitan antara kotak dan tiang penyangga



Gambar 4.10 Proses Perakitan

5. Hasil dari proses pembuatan kotak registrasi *rfid* sebelah kiri dan kotak *receiver* sebelah kanan setelah dicat hitam.

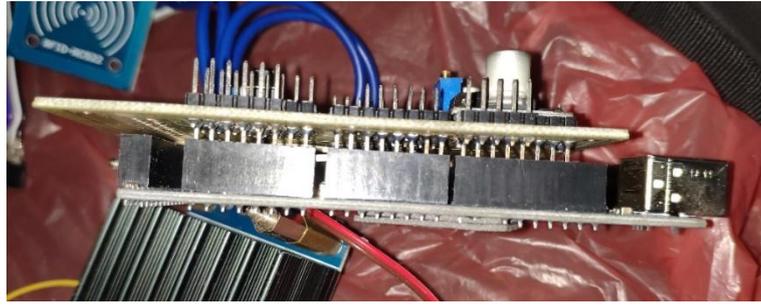


Gambar 4.11 Kotak untuk *rfid* sebelah kiri dan kotak untuk sensor *receiver* sebelah kanan

4.1.3 Merakit part elektrikal yang telah dipersiapkan

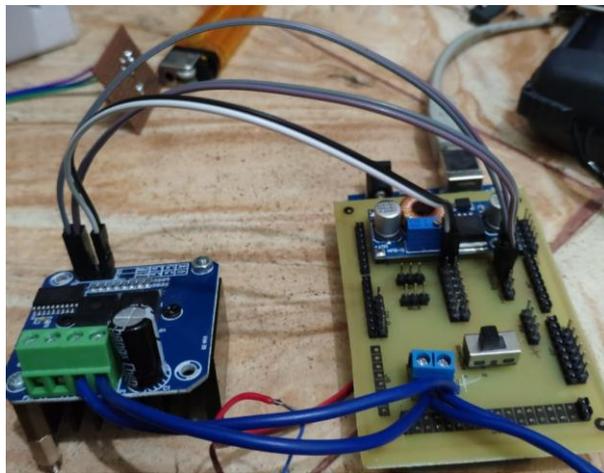
Setelah pembuatan box selesai, maka tahap selanjutnya yaitu masuk ke proses perakitan part elektrikal yang telah dirancang sebelumnya. Untuk setiap peletakan kabel pada socket bisa dilihat di bab 3 Adapun tahap-tahapnya yaitu :

1. Memasang arduino ke papan rakitan



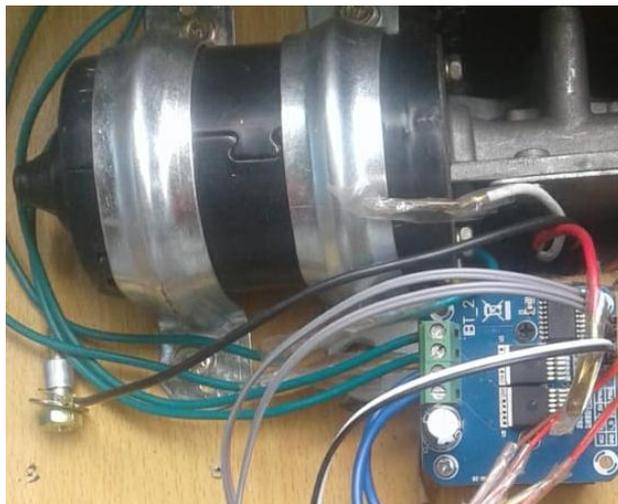
Gambar 4.12 Cara perakitan arduino ke papan rakitan

2. Memasang kabel driver motor ke papan rakitan



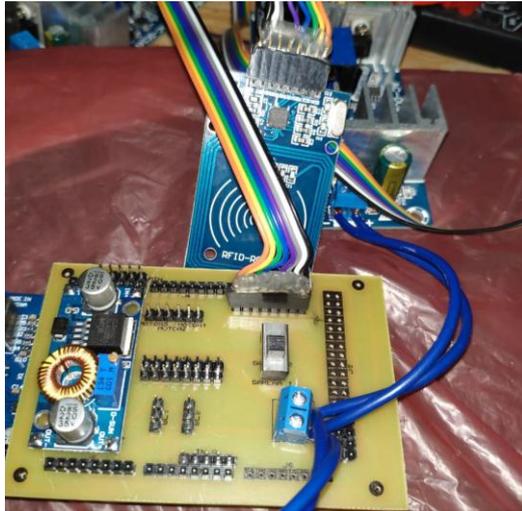
Gambar 4.13 Memasang kabel driver motor ke arduino

3. Memasang kabel motor DC 12V ke driver motor



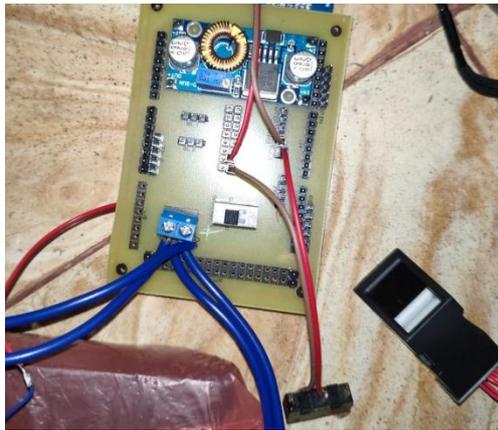
Gambar 4.14 Memasang kabel motor ke driver motor

4. Memasang kabel RF ID Reader ke papan rakitan



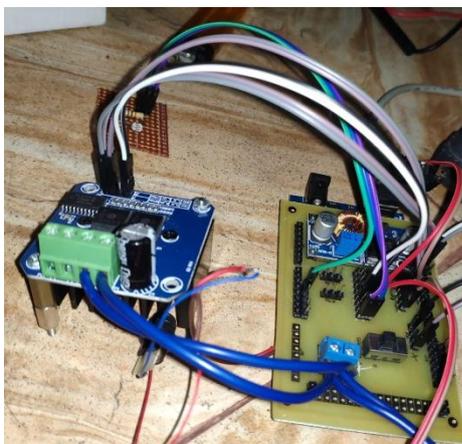
Gambar 4.15 Kabel RF ID ke papan rakitan

5. Memasang kabel limit switch ke papan rakitan



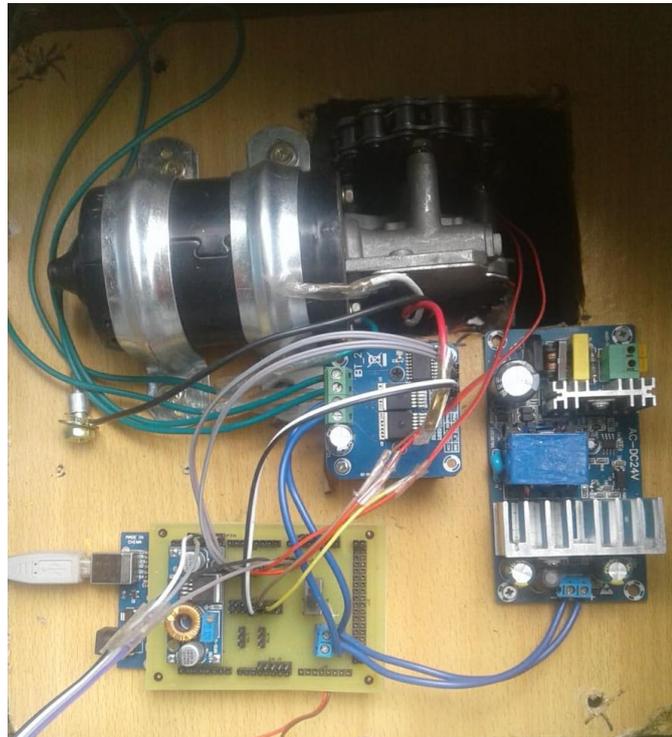
Gambar 4.16 Kabel limit swtich ke papan rakitan

6. Memasang kabel reciever ke papan rakitan



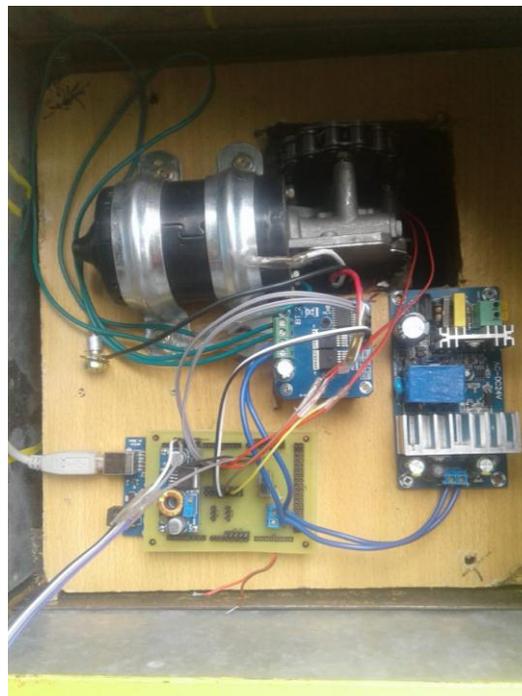
Gambar 4.17 Kabel reciever ke papan rakitan

7. Membaut arduino, adapter 24V, driver motor, dan motor 12V ke papan kayu agar tidak goyang pada saat pengujian



Gambar 4.18 Arduino, adapter dan driver motor setelah dibaut

8. Memasukkan papan kayu ke kotak tempat rangkaian



Gambar 4.19 Papan kayu sudah di pasang ke box

9. Memasang *RF ID* dan *Laser module* pada tempat yang sudah disediakan di kotak berukuran tinggi 90 cm



Gambar 4.20 Memasang *RF ID* dan *laser module* ke kotak

10. Memasang *reciever* pada tempat yang sudah disediakan di kotak berukuran tinggi 50 cm



Gambar 4.21 Memasang *Reciever* ke kotak

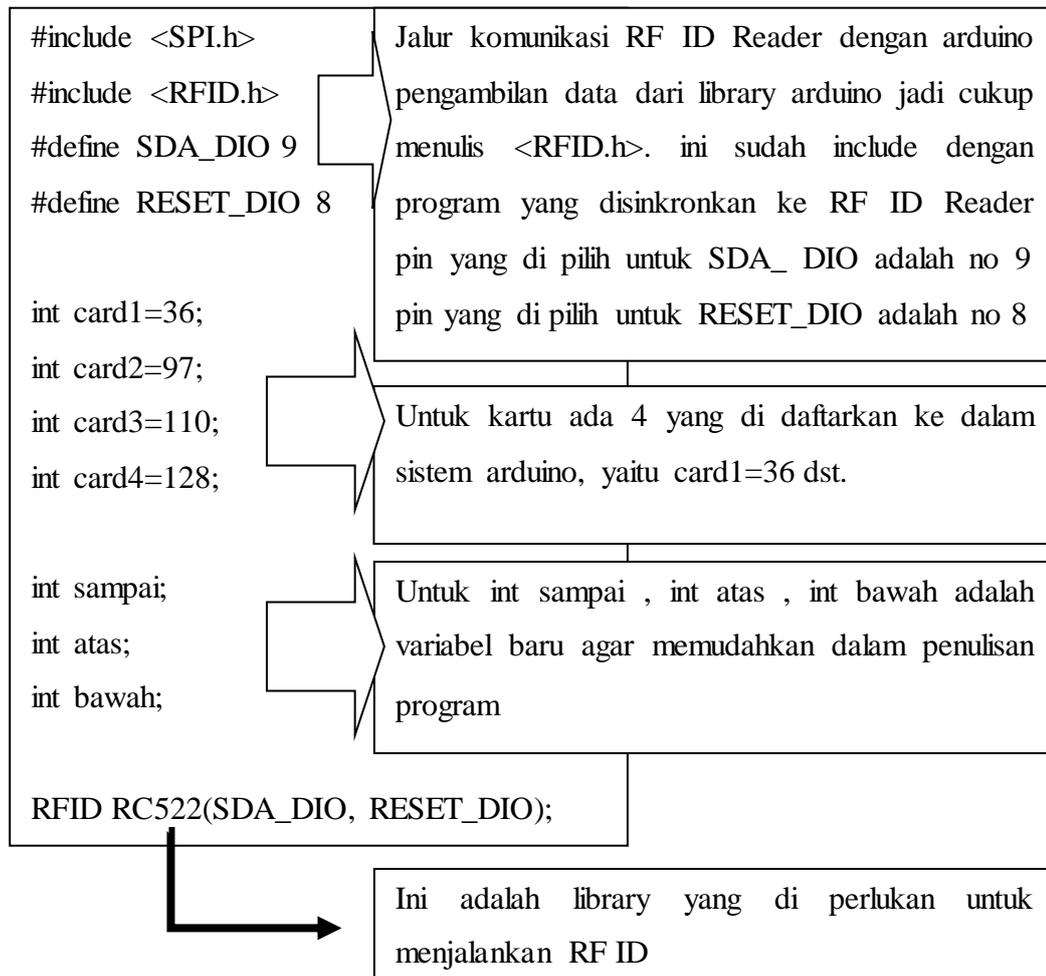
11. Menyusun kabel agar terlihat rapi dan tidak mengganggu mobil pada saat berjalan

4.2. Hasil Rancangan Coding / Sketch sistem kontrol *Traffic Spike*

Adapun pembuatan rancangan sketch menggunakan Arduino dibuat dengan contoh profil sebagai berikut:

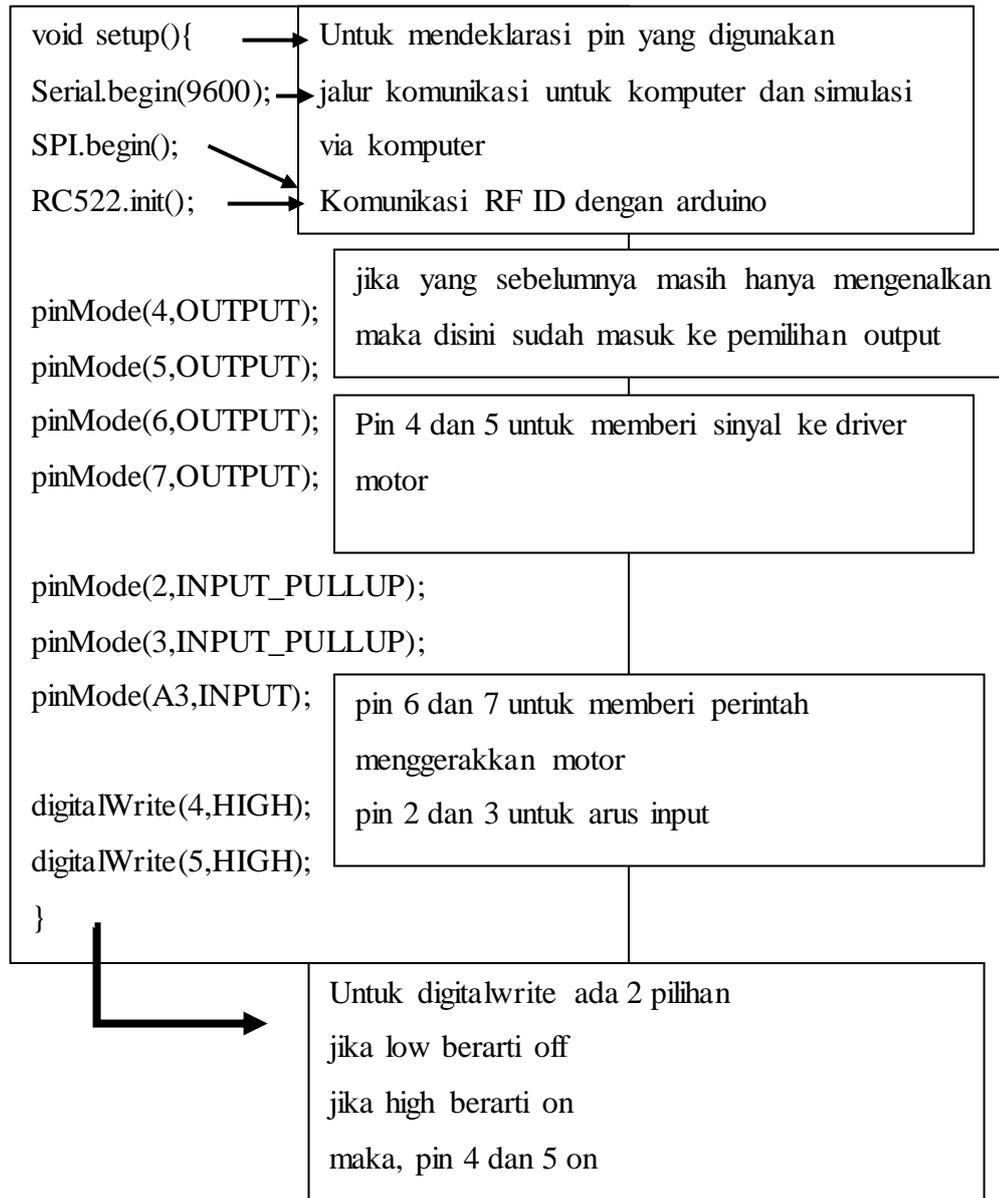
4.2.1. Coding untuk inialisasi / mengenalkan

Inialisasi berfungsi untuk pemberian nilai awal (data awal) yang dilakukan deklarasi variasi atau objek. Agar sistem pada alat berjalan sesuai dengan yang diinginkan maka dibutuhkan inialisasi pin pada software arduino yang akan dibahas setelah ini.



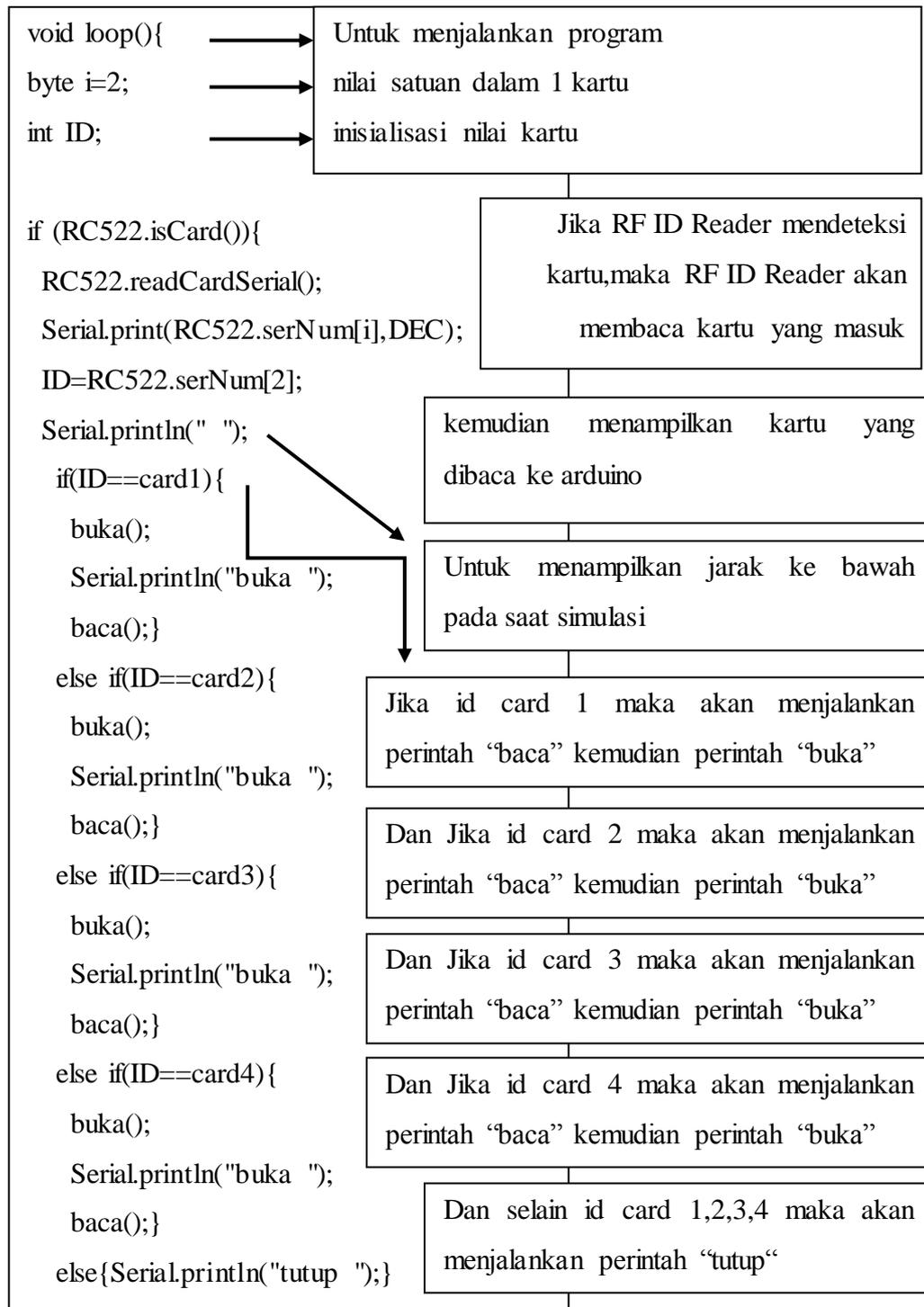
4.2.2. Coding untuk pemilihan pin yang akan dipakai

Masih dalam inialisasi juga namun sudah menuju kepada pemilihan pin yang akan digunakan sebagai input dan output kepada driver motor untuk memberi sinyal dan memberi perintah untuk menggerakkan motor .



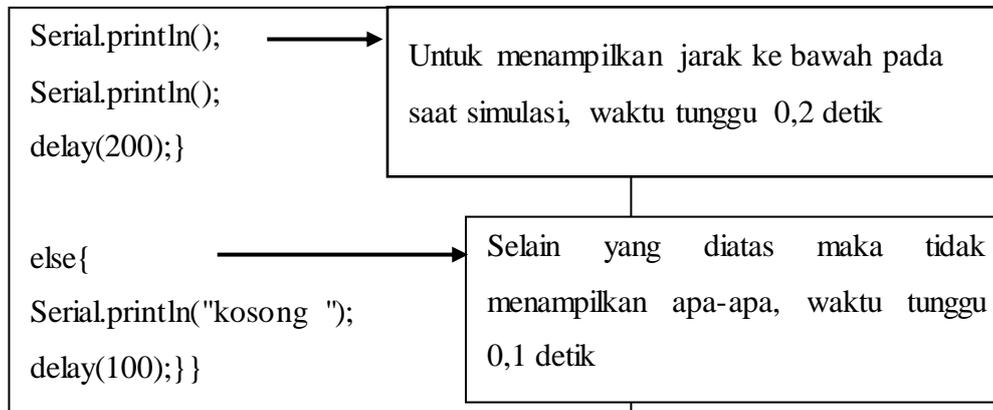
4.2.3. Coding untuk menjalankan program RF ID

Selanjutnya pada bagian ini diawali dengan void loop yang berfungsi untuk menjalankan program berulang-ulang. Dibagian ini rfid akan melakukan fungsi program yang berjalan terus-menerus.



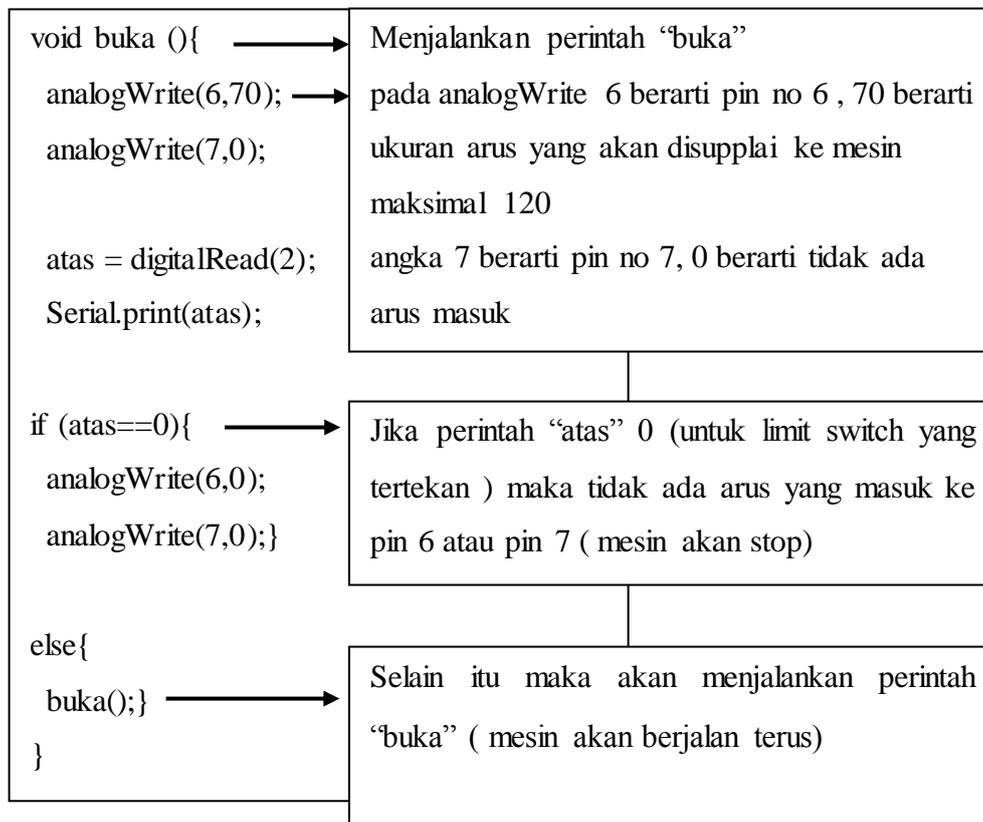
4.2.4. Coding untuk menampilkan hasil simulasi pada software

Pada bagian ini hanya berfungsi sebagai penampil hasil simulasi yang memudahkan untuk membaca apabila ada kesalahan pada program yang telah dirancang.



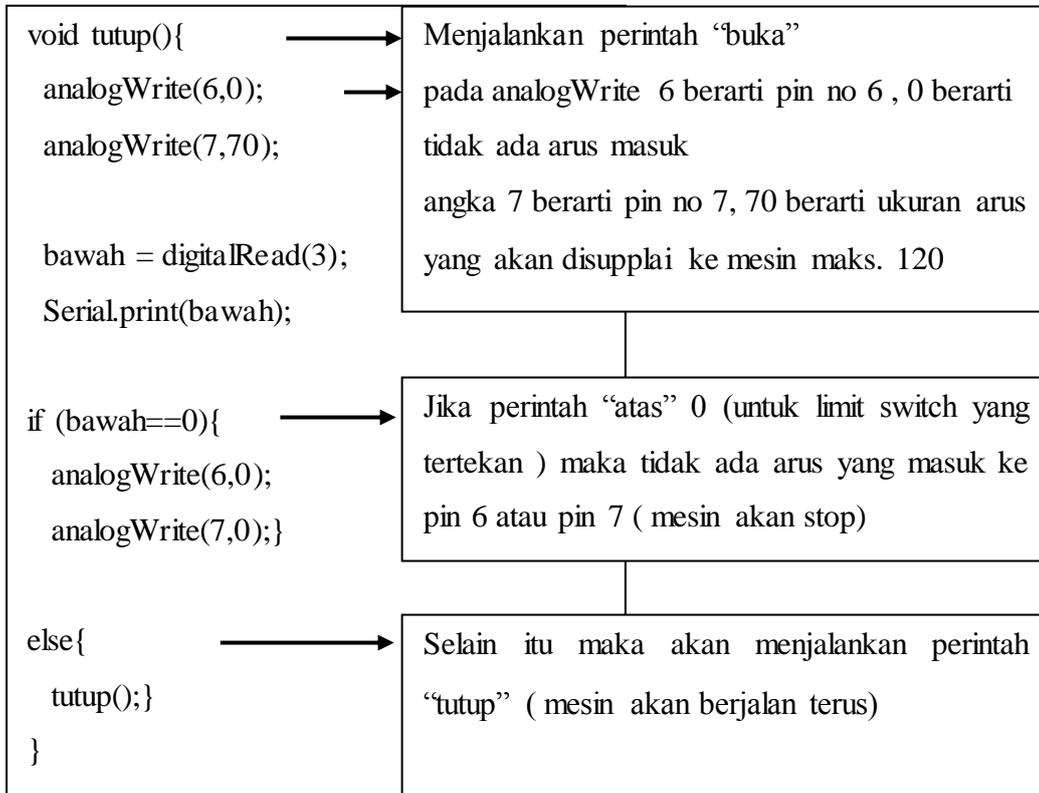
4.2.5. Coding untuk menurunkan pisau *traffic spike*

Setelah melakukan inisialisasi pada pin 6 dan pin 7 kemudian adalah mengatur arus yang akan di suplai ke motor dc dan perintah untuk motor berhenti jika limit swtich tertekan.



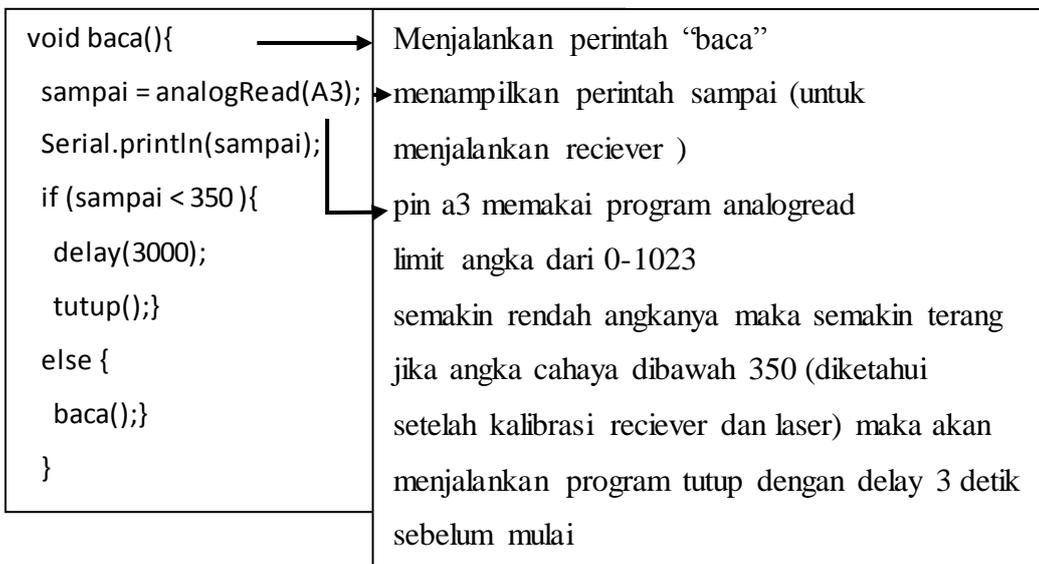
4.2.6. Coding untuk menaikkan pisau *traffic spike*

Sama seperti sebelumnya namun disini arus pada pin 6 dan pin 7 dibalik agar mesin berjalan berlawanan arah dari sebelumnya.

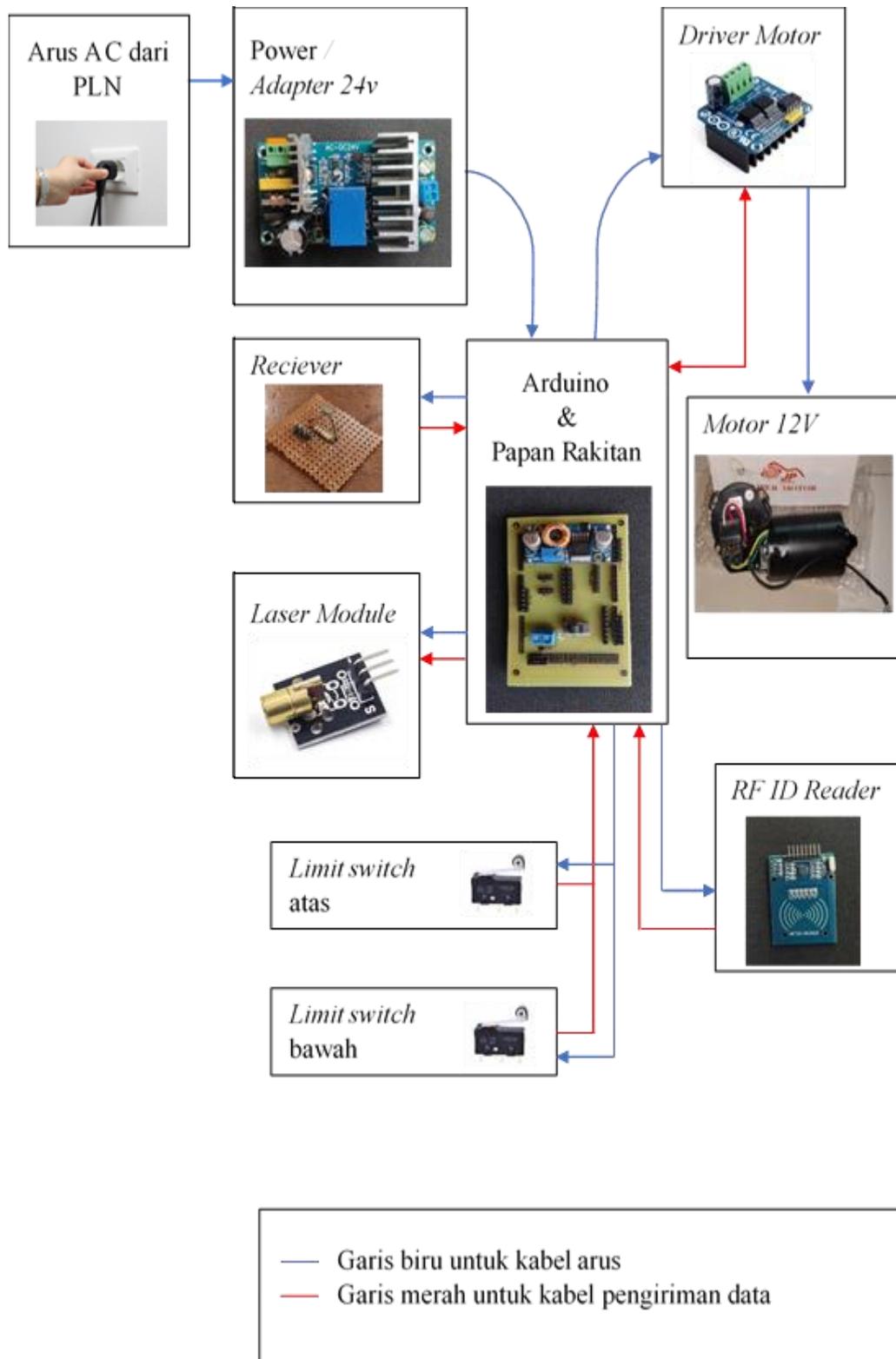


4.2.7. Coding untuk menjalankan reciever

Reciever disini hanya berfungsi sebagai penangkap cahaya laser, jika ada cahaya masuk maka reciever akan mengirim sinyal ke arduino.



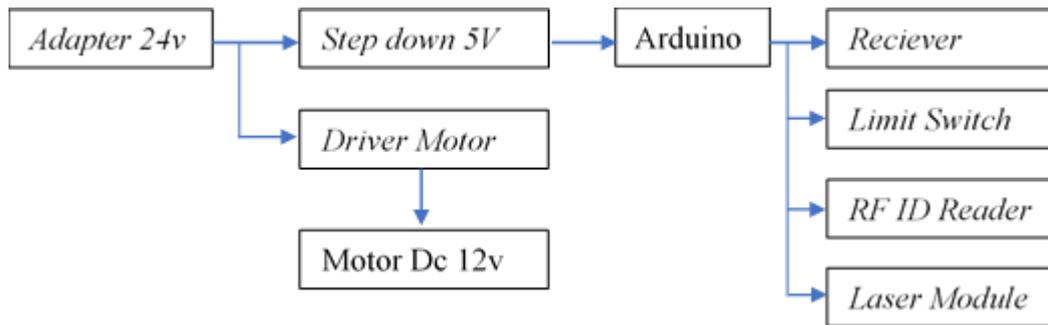
4.3 Hasil Rancangan rangkaian elektronik (secara garis besar)



Gambar 4.22 Rancangan rangkaian elektronik

4.4 Hasil Rancangan arus sistem kontrol *traffic spike*

Arus yang digunakan adalah arus dc maksimal 24V yang dibagi ke arduino melalui *step down* (penurun arus) 5V dan ke driver motor 12V untuk menjalankan motor DC 12V, dari arduino kemudian dibagi lagi ke part lainnya seperti pada gambar di bawah ini



Gambar 4.23 Rancangan arus sistem kontrol *traffic spike*

4.5 Hasil Rancangan Rangkaian

4.5.1 Rancangan detail pada gambar asli

Adapun Hasil rancang bangun traffic spike secara detail seperti pada gambar di bawah ini



Gambar 4.24 Hasil rancangan *traffic spike*

4.6 Prinsip Kerja *Traffic Spike*

1. Mulai
2. Mobil berhenti di area traffic spike



Gambar 4.26 Mobil berhenti di area traffic spike

3. Laser tertutup oleh mobil
4. *ID Card* di tempelkan ke *RF ID Reader*



Gambar 4.27 *ID Card* di tempelkan ke *RF ID Reader*

5. *ID Card* yang terdaftar mengirim sinyal ke Arduino
6. Arduino mengirim sinyal ke driver motor
7. Driver motor menjalankan motor untuk menurunkan pisau *traffic spike*



Gambar 4.28 mesin menggerakkan pisau turun ke bawah

8. Jika pisau sudah turun maka *limit switch* akan tertekan
9. Arduino mengirim sinyal ke driver motor untuk memberhentikan motor
10. Mobil melewati *traffic spike*



Gambar 4.29 Mobil melewati *traffic spike*

11. Sensor laser menembakkan cahaya ke *reciever*
12. *Reciever* memberi sinyal ke arduino
13. Arduino memberi sinyal untuk menaikkan pisau ke driver motor
14. Motor menaikkan pisau agar kembali menutup jalan



Gambar 4.30 mesin menggerakkan pisau agar kembali naik

15. Jika pisau sudah naik maka *limit switch* akan tertekan
16. Motor berhenti
17. Selesai

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil rancang bangun sistem kontrol *Traffic spikes* adalah sebagai berikut:

1. Perancangan *electrical traffic spike* menggunakan kartu id card sebagai kunci agar bisa melewati area traffic spike
2. Id card yang digunakan menggunakan chip di dalamnya yang harus di daftarkan melalui perangkat PC/laptop dan disambungkan ke arduino.
3. Sistem kendali otomatis dapat dioperasikan dengan baik. Adapun lama waktu pengujian yang dilakukan selama 12 jam tanpa terjadi permasalahan pada sistem kendali otomatis.

5.2 Saran

Adapun saran dan masukan dari penyusunan laporan ini sebagai berikut :

1. Bagi penulis yang ingin melanjutkan penelitian tentang *Traffic spikes* hendaknya melakukan penelitian lebih lanjut lagi tentang kekuatan seluruh rancangan dan sistem kontrol pada rancangan, Agar didapatkan rancangan dan hasil yang lebih sempurna.
2. Untuk penelitian tentang rancangan atau rancang bangun lebih baik lagi memperhitungkan biaya pada alat yang akan dirancang atau dibangun, meliputi biaya tentang material, alat-alat yang digunakan dan biaya pengerjaan alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Utama Rahmadianto, 2015. RANCANG BANGUN BODI MOBIL TIPE URBAN CONCEPT BERPENUMPANG TUNGGAL DENGAN KAPASITAS MAKSIMUM 70 KG.
- Afrilio Franseda.,2017 . Implementasi sistem kendali otomatis pada pintu gerbang parkir berbasis microcontroller
- Angga,Rida. 2015. Trafo step down: fungsi dan kegunaannya, diakses dari <https://skemaku.com/trafo-step-down-fungsi-dan-kegunaannya/>, pada 13 Februari 2020
- Ariefeeiiiggeennblog,2014. Pengertian fungsi dan kegunaan Arduino.
- Aska, Febry Z, Satria,Deni., dan Kasoep, Werman.2014. IMPLEMENTASI RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) SEBAGAI OTOMASI PADA SMART HOME.
- Djamal vol 16, no 1 (2014) Radio Frequency Identification (RF ID) dan aplikasinya
- Faulia, Ice. 2019. Modul Arduino Uno
- Junaidi dan Prabowo, Yuliyani Dwi. 2018. Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino.
- Lab Elektronika. 2016. HIGH CURRENT MOTOR DRIVER H-BRIDGE MODULE IBT-2 MENGGUNAKAN ARDUINO, diakses dari <http://www.labelektronika.com/2016/09/high-current-motor-driver-Ibt-2-arduino.html>, pada 12 Februari 2020.
- Lutfianadwi.,2015. Pengertian *microcontroller* arduino uno
- Prio Handoko,2017 sistem kendali perangkat elektronika monolitik berbasis Arduino Uno
- Sanket Nandlal Bhansali.,2015. Development of Mechanism for Road Spike system
- Teknisi. 2019. Pengertian Light Dependent Resistor, diakses dari <https://panduanteknisi.com/pengertian-light-dependent-resistor-atau-ldr.html>, pada 20 Februari 2020
- Triwiyatno, Aris. 2018. Buku Ajar Sistem Kontrol Analog
- Badan Pusat statistik, 2019. Statistik Kriminal 2019, diakses dari <https://www.bps.go.id/publication/2019/12/12/66c0114edb7517a33063871f/statistik-kriminal-2019.html> , pada 20 Juni 2020

SKECTH TEXT RF ID

```
#include <SPI.h>
#include <RFID.h>
#define SDA_DIO 9
#define RESET_DIO 8

int card1=36;
int card2=97;
int card3=110;
int card4=128;

int sampai;
int atas;
int bawah;

RFID RC522(SDA_DIO,
RESET_DIO);

void setup(){
Serial.begin(9600);
SPI.begin();
RC522.init();

pinMode(4,OUTPUT);
pinMode(5,OUTPUT);
pinMode(6,OUTPUT);
pinMode(7,OUTPUT);

pinMode(2,INPUT_PULLUP);
pinMode(3,INPUT_PULLUP);
pinMode(A3,INPUT);

digitalWrite(4,HIGH);
digitalWrite(5,HIGH);
}

void loop(){
byte i=2;
int ID;

if (RC522.isCard()){
RC522.readCardSerial();

Serial.print(RC522.serNum[i],
DEC);

ID=RC522.serNum[2];
Serial.println(" ");

if(ID==card1){
buka();
Serial.println("buka ");
baca();
}
else if(ID==card2){
buka();
Serial.println("buka ");
baca();
}
else if(ID==card3){
buka();
Serial.println("buka ");
baca();
}
else if(ID==card4){
buka();
Serial.println("buka ");
baca();
}
else{
Serial.println("tutup ");
}
Serial.println();
Serial.println();
delay(200);}

else{
Serial.println("kosong ");
delay(100);}}

////////////////////////////////////
void buka (){
analogWrite(6,70);
analogWrite(7,0);

atas = digitalRead(2);
Serial.print(atas);

if (atas==0){
analogWrite(6,0);
analogWrite(7,0);}

else{
buka();}
}

////////////////////////////////////
void tutup(){
analogWrite(6,0);
analogWrite(7,70);

bawah = digitalRead(3);
Serial.print(bawah);

if (bawah==0){
analogWrite(6,0);
analogWrite(7,0);}

else{
tutup();}
}

////////////////////////////////////
void baca(){
sampai = analogRead(A3);
Serial.println(sampai);
if (sampai < 350 ){
delay(3000);
tutup();}
else {
baca();}
}
```

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL KENDALI OTOMATIS PADA PINTU KELUAR MENGGUNAKAN TRAFFIC SPIKE BERBASIS MICRO CONTROLLER ARDUINO UNO

Nama : Handika Suparno
NPM : 1407230254

Dosen Pembimbing 1 : Bekti Suroso S.T., M.Eng
Dosen Pembimbing 2 : H. Muharnif M, S.T., M.Sc

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	Rabu 11/12/2019	- Pemberian spesifikasi tugas akhir	<i>Ju</i>
	Senin 22/12/2019	- Perbaiki Latar belakang, Rumusan dan Badan masalah	<i>Ju</i>
	Sabtu 07/01/2020	- Perbaiki margaat dan lanjut Bab II	<i>Ju</i>
	Selasa 07/01/2020	- Perbaiki landasan teori pada Bab II.	<i>Ju</i>
	Jumat 10/01/2020	- Tambahkan perangkat keras pada alat traffic spikes	<i>Ju</i>
	Selasa 14/01/2020	- lanjut Bab. III	<i>Ju</i>
	Rabu 22/01/2020	- Perbaiki Metode, Diagram alir dan prosedur	<i>Ju</i>
	Senin 27/01/2020	- Perbaiki gambar pada Bab. IV	<i>Ju</i>
	Sabtu 01/02/2020	- lanjut Pembimbing I	<i>Ju</i>

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL KENDALI OTOMATIS PADA PINTU KELUAR MENGGUNAKAN TRAFFIC SPIKE BERBASIS MICRO CONTROLLER ARDUINO UNO

Nama : Handika Suparno
NPM : 1407230254

Dosen Pembimbing 1 : Bekti Suroso S.T., M.Eng
Dosen Pembimbing 2 : H. Muharnif M, S.T., M.Sc

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	Selasa 04/02/2020	Perbaiki BAB I dan II	f
	Jumat 07/02/2020	Perbaiki BAB II dan III	f
	Kamis 13/02/2020	Perbaiki BAB IV	f
	Rabu 19/02/2020	Lanjut BAB V	f
	Senin 24/02/2020	ACC Seminar Hasil	f
	Rabu 26/02-20	ACC Seminar	f

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2019 – 2020**

Peserta Seminar

Nama

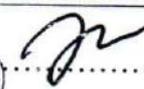
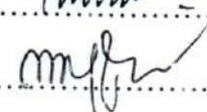
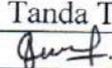
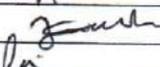
:Handika Suparno

NPM

:1407230254

Judul Tugas Akhir

: Rancang Bangun Sistem Kontrol Kendali Otomatis Pada Pintu Keluar Menggunakan Traffic Spike Berbasis Micro Contrller Arduino Uno.

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Bekti Suroso.S.T.M.Eng 
Pembimbing – II	: H.Muharnif.S.T.M.Sc 
Pembanding – I	: Rahmatullah S.T.M.Sc 
Pembanding – II	: M.Yani.S.T.M.T 
NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1407230201 Andre risky putra.	
2	1407230256 Riska indra suhartono.	
3	1407230092 Armadayana putra	
4	1407230142 Muhammad ari Juhardi	
5	1507230057 koto sudas mawan	
6	1507230082 Deni anggara	
7	1407230046 Rahmat	
8		
9		
10		

Medan, 14 Rajab 1441 H
09 Maret 2020 M

Ketua Prodi T. Mesin


Affandi .ST.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Handika Suparno
NPM : 1407230254
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Sistem Kontrol Kendali Otomatis Pada Pintu Keluar Menggunakan Traffic Spike Berbasis Micro Controller Arduino Uno.

Dosen Pembimbing - I : Beki Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembimbing - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc
Dosen Pembanding - I : Rahmatullah .S.T.M.Sc
Dosen Pembanding - II : M.Yani.S.T.M.T

KEPUTUSAN

- 1 Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- 2 Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
perbaiki skripsi sesuai yang di beri tugas/arahkan
.....
.....
- 3 Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....
.....

Medan 14 Rajab 1441 H
09 Maret 2020M

Diketahui :
Ketua Prodi T.Mesin

Dosen Pembanding - I


Affandi,S.T.M.T


Rahmatullah.S.T.M.Sc

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Handika Suparno
NPM : 1407230254
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Sistem Kontrol Kendali Otomatis Pada Pintu Keluar Menggunakan Traffic Spike Berbasis Micro Controller Arduino Uno.

Dosen Pembimbing - I : Beki Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembimbing - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc
Dosen Pembanding - I : Rahmatullah .S.T.M.Sc
Dosen Pembanding - II : M.Yani.S.T.M.T

KEPUTUSAN

- 1 Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- 2 Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

lihat pada draft skripsi, bagian yg direvisi !!

- 3 Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 14 Rajab 1441 H
09 Maret 2020M

Diketahui :
Ketua Prodi T.Mesin


Affandi,S.T.M.T

Dosen Pembanding - II


M.Yani.S.T.M.T



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12
Website : <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail : fatek@umsu.ac.id

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor/05/II.3AU/UMSU-07/F/2020

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 04 Januari 2020 dengan ini Menetapkan :

Nama : HANDIK A SUPARNO
NPM : 1407230254
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : XI (Sebelas)
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL KENDALI OTOMATIS
PADA PINTU KELUAR MENGGUNAKAN TRAFFIC SPIKE
BERBASIS MICRO CONTROLLER ARDUINO UNO
Pembimbing I : BEKTI SUROSO ST.MT
Pembimbing II : H. MUHARNIF ST.M.Sc
Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 08 Jumadil Awal 1441 H
04 Januari 2020 M



Dekan

Munawar Alfansury Siregar ST.MT
NIDN : 0101017202

Cc. File

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Handika Suparno
Npm : 1407230254
Tempat / Tanggal Lahir : Simalungun 30 Agustus 1994
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Jalan Ceret No27a Medan , Sumatra Utara
Desa / Kelurahan : Sei Putih Tengah
Kecamatan : Medan Petisah
Nomor Hp : 0813 7725 3105
Email : hans.riau@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Ir. Suparno
Ibu : Mizdayati ,Se

Pendidikan Formal

2001-2006 : SDS YPPI TUALANG
2007-2009 : MTS AL IRSYAD TENGARAN
2010-2012 : MA ALIRSYAD TENGARAN
2014-2020 : Mengikuti Pendidikan S 1 Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatreta
Utara