



**RANCANG BANGUN MESIN PERONTOK PADI OTOMATIS  
BERBASIS MIKROKONTROLLER**

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Akhir  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**NAMA : ANDIKA PUTRA**  
**NPM : 1724210255**  
**PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO**  
**PEMINATAN : TEKNIK ENERGI LISTRIK**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2019**

# **RANCANG BANGUN MESIN PERONTOK PADI OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLLER**

**Andika Putra**

**Hamdani \*\***

**Amani Darma Tarigan\*\***

**Universitas Pembangunan Panca Budi**

## **ABSTRAK**

Mesin perontok padi adalah sebuah mesin yang digunakan untuk merontokan padi. Mesin ini digunakan untuk membantu pekerjaan petani dalam merontokan padi untuk memperoleh gabah.. dalam perancangan alat ini menggunakan mikrokontroller arduino mega 2560 sebagai bagian proses untuk menjalankan sistem otomatis. yang memanfaatkan motor induksi 1 phasa sebagai penggerak mesinya, yang digerkan oleh relay sebagai saklar yang diberi perintah oleh Arduino setelah menerima input dari sensor. Disini digunakan sensor proximity sebagai input pemberi perintah apabila adanya objek berupa sekam padi yang dibaca oleh sensor, dimana nantinya mesin akan hidup dengan sendirinya apabila ada sekam padi yang terbaca dan alat akan mati dengan sendirinya apabila tidak ada sekam padi yang terbaca oleh sensor proximity selama 5 menit delay.

**Kata kunci : Mesin Perontok Padi, Arduino Mega 2560, Motor , Relay, Sensor Proximity**

\* Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro : andiika1003@gmail.com

\*\*Dosen Program Studi Teknik Elektro

## **MIKROCONTROLLER-BASED AUTOMATIC RICE THRESHERS DESIGN**

***Andika Putra***

***Hamdani \* \****

***Amani DarmaTarigan\* \****

***University of Pembangunan Pancabudi***

### **ABSTRACT**

*The rice threshing machine is a machine used to squeeze the rice. This machine is used to guide the work of the farmer in the rice to get the grain... In the scaffolding tool use the Mega Arduino microcontrollers 2560 as part of the process to run an automated system. Which utilizes the 1 phase induction motor as its engine drive, which is herded by the relay as a switch given by the Arduino after receiving the input from the sensor. Here used proximity sensors as the input of the command provider when the object of rice husk is read by the sensor, where later the machine will live by itself when there is a rice husk that reads and the appliance will die by itself when No rice husk is read by proximity sensors for 5 minutes delay.*

***Keywords: Rice threshers machine, Arduino Mega 2560, Motor, Relay, Proximity sensors .***

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penulisan .....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
 <b>BAB 2 DASAR TEORI</b>	
2.1 Pasca Panen .....	7
2.2 Perontok Padi .....	9
2.3 Sensor Proximity .....	12
2.3.1 Pengertian Sensor.....	12
2.3.2 Jarak Diteksi.....	14
2.3.3 Pengaturan Jarak .....	15
2.4 Arduino Mega 2560 .....	17
2.4.1 Pengertian .....	17
2.4.2 Hardqware Arduino mega 2560 .....	18
2.4.3 Sumber Daya tegangan Arduino .....	21
2.4.4 Memori Arduino.....	23
2.4.5 Software Arduino .....	23
2.4.6 Reset Otomatis .....	26
2.4.7 Perlindungan Beban Berlebih pada USB .....	27
2.5 Komponen – Komponen Elektronik .....	27
2.6 Relay .....	30
2.7 Motor Induksi.....	33
2.7.1 Prinsip Kerja Motor Induksi 1 fasa .....	35

2.7.2 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi.....	37
--	----

### **BAB 3 KONSEP PERANCANGAN**

3.1 Jadwal Perancangan dan Pembuatan Sistem .....	40
3.2 Blokk Diagram .....	41
3.3 Alat dan Bahan .....	42
3.4 Perancangan Perangkat Keras .....	43
3.4.1 Pembuatan Kerangka Mesin Perontok Padi .....	44
3.4.2 Rangkaian Arduino Mega 2560 .....	45
3.4.3 Rangkaian Sensor Proximity.....	47
3.4.4 Rangkaian Motor Induksi 1 Phasa .....	49
3.4.5 Rangkaian Keseluruhan.....	50
3.5 Prinsip Kerja Alat.....	51
3.6 Flow Chart.....	51
3.7 Perancangan Perangkat Lunak .....	54

### **BAB 4 PENGUJIAN**

4.1 Alat Hasil Perancangan .....	55
4.2 Pengujian Sistem Mwsin Perontok Padi Otomatis Berbasis Mikrokontroller .....	57
4.2.1 Pengujian Sensor Proximity .....	56
4.2.2 Pengujian Relay.....	59
4.2.3 Pengujian Motor AC.....	60
4.2.4 Pengujian Kecepatan Motor Induksi 1 Phasa.....	62

### **BAB 5 PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran.....	65

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran ALLAH Subhanahu Wa Ta 'ala Tuhan semesta alam yang Maha Kuasa, dan karena kuasanya dan rahmat dan rahim Nya penulis masih diberikan kehidupan dan kesehatan sampai saat ini. Sholawat berirringkat kan Salam penulis panjatkan untuk Rasulullah Muhammad Sallallahu 'Alaihi wa Sallam karena beliau adalah zaman kemajuan teknologi dan berakhlak ini dapat terwujud. Insya Allah kita akan diberi Syafa'at oleh beliau dihari akhir kelak. Amin. Atas berkat semua itu penulis kemudahan dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ Rancang Bangun Mesin Perontok Padi Otomatis Berbasis Otomatis Berbasis Mikrokontroller “.

Penyusunan skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh kelulusan Sarjana Teknik pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan baik karena tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan arahan dari banyak pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada :

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E, M.M selaku Rektor di Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

2. Ibu Sri Shindi Indira S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Pancabudi Medan.
3. Bapak Hamdani S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Pancabudi Medan dan sekaligus Dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Amani Darma Tarigan S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, arahan, bimbingan dan motivasi serta pengetahuan selama penyusunan skripsi ini.
5. Teristimewa kepada Kedua Orang Tua Saya Bapak Azwar dan Ibu Yurhanisma, yang sudah memberikan saya kepercayaan untuk kuliah sampai tahap ini, dan atas kerja keras, serta tetesan keringat dan air mata yang telah dicurahkan untuk memenuhi segala kebutuhan saya selama saya kuliah, tidak lupa juga atas doa, cinta, ketulusan, kesabaran, kebaikan yang telah diberikan kepada saya yang membuat saya bisa sampai pada saat ini.
6. Kepada Orang Tua Saya Dimedan ini yakni Ibuk Jusma dan Pak Zam zami, Mimi Henny Martuti dan Uncu Mardi, yang sudah memberikan saya kepercayaan untuk kuliah sampai tahap ini, tidak lupa juga atas doa, cinta, ketulusan, kesabaran, kebaikan yang telah diberikan kepada saya yang membuat saya bisa sampai pada saat ini.
7. Abang, Kakak, dan Adek saya Ardiyan Wahyu hidayat, Waty Hidayani, Rahmat Putra, Nurpitri, Fauhan Thirafi yang banyak membantu dan mengarahkan saya, serta atas doa, cinta, kasih, ketulusan, kesabaran dan

kebaikan yang telah mereka berikan selama saya menyelesaikan perkuliahan saya.

8. Teman – teman penulis satu kelompok Trisman Zega, Agung Anggara Sinambela, Muhammad Ridho Kurnia yang bersama – sama dengan penulis berjuang menyelesaikan skripsi ini.
9. Rekan – rekan Program Studi Teknik Elektro Kelas Karyawan Reguler 2 LA tahun 2017 semester ganjil untuk kebersamaannya selama proses perkuliahan.
10. Teman – teman Pada Kantor Perwakilan Pemerintah Aceh Dimedan yang telah mendoakan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih kurang sempurna, untuk itu penulis dengan tulus mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun agar lebih baik di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga skripsi ini, dapat bermanfaat bagi para pembaca dan pastinya untuk penulis sendiri.

Medan, 13 Juli 2019

**Andika Putra**

**NPM : 1724210255**

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Padi merupakan bahan pangan utama masyarakat Indonesia setelah jagung dan ubi, sehingga ketersediaannya sangat banyak dan cukup terjamin adanya. Padi merupakan tanaman yang mudah tumbuh hampir di semua daerah Indonesia. Padi mudah dikembang biakan (satu batang padi bisa menghasilkan 8 dahan padi), tumbuhnya relatif cepat (tiga bulan setelah ditanam).

Seiring dengan perubahan zaman, perkembangan teknologi semakin lama semakin berkembang, baik itu dari pikiran manusia, bidang komunikasi dan informasi, maupun bidang listrik dan elektronika itu sendiri. Dalam hal ini sebuah alat perontok padi semakin lama semakin berkembang. Dimulai dari cara tradisional hingga dengan cara modern sekarang ini. Hal ini tentunya untuk mempermudah pekerjaan petani dalam merontokan padi-padiannya pada saat proses panen padi.

Petani diparkotaan pada umumnya menggunakan mesin perontok padi menggunakan motor berbahan bakar minyak, dimana zaman sekarang bahan bakar minyak sudah mulai sulit didapatkan dan harganya relatif semakin tinggi dipasaran yang nantinya akan menimbulkan biaya tinggi bagi petani untuk merontokan padinya.

Dari hal tersebut menginspirasi penulis untuk membuat rancangan alat untuk merontokan padi, namun dengan menambahkan inovasi berupa pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai sumber tegangan untuk mengoperasikan mesin perontok

padi tersebut, namun secara jelasnya akan dibahas oleh teman satu tim saya yang bernama Agung Anggara sinambela dengan NIM 1724210314, dan menggunakan filterisasi untuk memisahkan padi berisi dengan rumpun padi maupun padi yang kosong namun secara jelasnya akan dibahas oleh teman satu tim saya yang bernama Muhammad Ridho Kurnia dengan NIM 1724210075. Serta pada proses akhir penulis menggunakan timbangan digital untuk menimbang padi yang bersih yang didapatkan yang nantinya secara jelasnya akan dibahas oleh teman satu tim penulis yang bernama Trisman Zega dengan NIM 1724210234.

Sebuah sensor pada alat perontok padi tersebut, yang nantinya alat tersebut dapat digunakan secara otomatis tanpa perlu susah payah mencari tombol atau kunci untuk menghidupkan maupun mematikan alat tersebut. Maka dari itu penulis membuat skripsi yang berjudul rancang bangun mesin perontok padi otomatis berbasis mikrokontroler, dengan ini diharapkan dapat dijadikan sebagai alat pembanding antara alat mesin perontok padi otomatis dengan mesin perontok padi yang biasa digunakan pada saat memanen padi yang masih secara manual menggunakannya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara membuat mesin perontok padi otomatis berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana cara kerja mesin perontok padi otomatis berbasis mikrokontroler?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam pembahasan dan penulisan skripsi ini, penulis membatasi permasalahan ruang lingkup:

1. Pembuatan perangkat keras (*hardware*) mesin perontok padi otomatis berbasis mikrokontroler.
2. Sistem kerja mesin perontok padi otomatis berbasis mikrokontroler untuk merontokan padi.
3. Memanfaatkan energi listrik menjadi energi gerak.

### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan skripsi ini yakni :

1. Sebagai perbandingan antara mesin perontok padi yang masih manual dengan mesin perontok padi yang otomatis pada saat proses memanen padi.
2. Untuk menghemat tenaga kerja pada saat melakukan panen padi.

### **1.5 Manfaat Penulisan**

Manfaat yang diharapkan dalam pembuatan dan perancangan alat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagi Penulis  
Penerapan ilmu yang telah didapat selama perkuliahan yang berhubungan dengan penerapan alat pada kehidupan sehari-hari.
2. Bagi Institusi Pendidikan

Diharapkan hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian berikutnya.

### 3. Bagi Masyarakat

Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mempermudah manusia dalam melakukan proses perontokkan padi.

## 1.6 Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian ini ada beberapa tahap antara lain :

### 1. Studi Literatur

Studi ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang teori – teori dasar sebagai penulisan pada penelitian ini. Informasi dan pustaka yang berkaitan dengan masalah ini diperoleh dari literatur, penjelasan yang diberikan dosen pembimbing, rekan – rekan mahasiswa, jurnal – jurnal, dan buku – buku yang berhubungan dengan penelitian ini.

### 2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap awal untuk mencoba memahami, menerapkan, dan menggabungkan semua literatur yang diperoleh maupun yang telah dipelajari.

### 3. Uji Sistem

Pada uji sistem ini akan dilakukan pengujian pada sistem yang telah selesai dirancang.

#### 4. Metode Analisis

Metode ini merupakan pengamatan terhadap data yang diperoleh dari alat ini. Setelah itu dilakukan analisis sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab, dan berikut adalah penjelasan untuk masing-masing bab:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan tentanguraian singkat mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan.

#### **BAB 2 DASAR TEORI**

Bab ini membahas teori-teori dasar dan teori-teori pendukung tentang sistem kerja dan alat-alat serta komponen yang digunakan.

#### **BAB 3 KONSEP PERANCANGAN**

Bab ini berisikan penjelasan langkah-langkah perancangan pembuatan alat, daftar alat dan bahan yang digunakan, perancangan rangkaian, tata cara dan tata letak komponen.

#### **BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA**

Bab ini berisi tentang cara kerja alat yang dibuat, analisa rangkaian dan hasil uji coba alat.

## **BAB 5 PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dalam perancangan dan pemrograman pada proyek tugas akhir ini serta saran-saran yang ingin disampaikan penulis untuk pengembangan selanjutnya.

## **BAB 2**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1. Pasca Panen**

Pascapanen adalah tindakan yang disiapkan atau dilakukan untuk menekan kehilangan hasil pada saat perlakuan setelah panen sampai siap dipasarkan. Penanganan pascapanen hasil pertanian meliputi semua kegiatan perlakuan dan pengolahan langsung hasil pertanian yang karena sifat yang harus segera ditangani untuk mengurangi kehilangan kuantitatif (susut bobot) dan kehilangan kualitatif (penurunan mutu). Sesuai dengan pengertian tersebut diatas, kegiatan pascapanen meliputi kegiatan pemungutan hasil (pemanenan), pengawetan, pengangkutan, penyimpanan, pengolahan, dan standarisasi mutu tingkat produsen. Khususnya terhadap komoditas padi, tahapan pascapanen padi meliputi pemanenan, perontokan, pengeringan, penggilingan, pengolahan, transportasi, penyimpanan, standarisasi mutu dan penanganan limbah. (Mislaini R, 2016)



**Gambar 2.1 Masa Panen**  
Sumber : penulis 2019

Kontribusi penanganan pascapanen terhadap peningkatan produksi padi dapat tercermin dari penurunan kehilangan hasil, menekan tingkat kerusakan hasil saat perontokan padi dan tercapainya mutu gabah atau beras sesuai persyaratan mutu, agar dapat menunjang usaha penyediaan bahan baku industri khususnya bahan pangan dalam negeri, meningkatkan nilai tambah dan pendapatan petani. (Mislaini R, 2016)

Penanganan pascapanen padi pada saat ini masih memiliki kehilangan hasil yang cukup tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (2006), kehilangan hasil panen dan pascapanen mencapai 20,5 % dengan kehilangan pada saat pemanenan 9,52 %, perontokan 4,78 %, pengeringan 2,13 %, penggilingan 2,19 %, penyimpanan 1,16 %, dan pengangkutan 0,19 %. Masalah lain adalah rendahnya mutu gabah dan beras yang dihasilkan. Rendahnya mutu gabah disebabkan oleh tingginya kadar kotoran dan banyak bulir kuning. Kadar kotoran dipengaruhi oleh faktor teknis, yaitu cara perontokan. Pemanen merontokkan padinya dengan cara tradisional seperti dibanting, maka gabah yang diperoleh mengandung kotoran dan gabah hampa cukup tinggi. Sedangkan butir kuning gabah disebabkan karena penundaan perontokan sehingga gabah dibiarkan bermalam dan menyebabkan bulir kuning. Kehilangan hasil panen dan rendahnya mutu gabah terjadi pada tahapan pemanenan dan perontokan ini merupakan sasaran utama untuk penelitian pascapanen padi saat ini, yang dititikberatkan kepada penelitian komponen teknologi pemanenan, perontokan sampai kepada rekayasa sistem pemanenan dan perontokan padi. (Mislaini R, 2016)

Beberapa cara perontokan padi yang dilakukan oleh petani diantaranya adalah dengan cara digebot, dengan menggunakan pedal *thresher*, serta menggunakan *power thresher*. Menurut Setyono *et al.*(2000), kapasitas perontokan dengan cara gebot sangat

bervariasi, sesuai pada kekuatan orang yaitu berkisar antara 48 kg/jam/orang sampai 89,79 kg/jam/orang, selain itu jumlah gabah yang tidak terontok dengan cara gebot berkisar antara 6,4 % - 8,9 %. (Mislaini R, 2016)

## 2.2. Perontok Padi

Kegiatan perontokan padi dilakukan setelah kegiatan panen menggunakan sabit atau alat mesin panen (*reaper*). Kegiatan perontokan ini dapat dilakukan secara tradisional (manual) atau menggunakan mesin perontok. Secara tradisional kegiatan perontokan akan menghasilkan susut tercecet yang relatif besar, mutu gabah yang kurang baik, dan membutuhkan tenaga yang cukup melelahkan. Mesin perontok dirancang untuk mampu memperbesar kapasitas kerja, meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi kehilangan hasil dan memperoleh mutu hasil gabah yang baik. Berbagai – macam jenis dan merk mesin perontok padi dapat dijumpai di Indonesia, mulai dari yang mempunyai kapasitas kecil, sedang, hingga kapasitas besar. (Anton Kuswoyo 2017).



**Gambar 2.2 Proses Merontokan Padi Menggunakan Mesin Perontok Berbahan Bakar Minyak.**

Sumber : Penulis 2019

Berbagai macam jenis mesin perontok padi (*Thresher*), yaitu:

**1. Pedal *Thresher* (*Thresher* Semi Mekanis)**

*Thresher* jenis pedal ini mempunyai konstruksi sederhana, dapat dibuat sendiri oleh petani dan cukup dioperasikan oleh satu orang serta mudah dijinjing ketengah lapangan/sawah. Pada umumnya hanya dipakai untuk merontok padi. *Thresher* jenis pedal ini tidak dikategorikan sebagai "Mekanis" karena tidak menggunakan mesin penggerak (bensin/diesel), tetapi menggunakan tenaga manusia untuk menggerakkan.

**2. *Power Thresher* (*Thresher* Mekanis)**

*Power Thresher* ini dapat dipakai untuk merontok biji-bijian (padi, jagung dan kedelai) dan dilengkapi dengan pengayak sehingga biji – bijian yang dihasilkan relatif bersih seperti pada Gambar 2.3 berikut



**Gambar 2.3 Gigi Mesin Perontok Padi Portable**  
Sumber : Anton Kuswoyo 2017.

Sebuah *power thresher* terdiri dari komponen-komponen berikut ini:

- a. Motor penggerak
- b. *Pully*: Sebagai penerus putaran *V-Belt*
- c. Saluran pemasukan batang padi: sebagai tempat memasukan padi saat akan dirontokkan.
- d. Tutup silinder: untuk menjangkau sebaran padi supaya tidak semerawut
- e. Silinder perontok: untuk merontokkan padi.
- f. Saluran batang padi (kasar): sebagai tempat sisa batang perontok padi yang kasar.
- g. Saluran batang padi (halus): sebagai tempat pembuangan sisa batang padi yang halus.
- h. *Pully* poros (*Blower*): sebagai penggerak *Blower*.
- i. *V- belt*: sebagai menghubungkan *pully*.
- j. Sarangan: untuk menyaring padi agar terpisah dari kotoran (sisa batang)
- k. Pengatur udara: untuk mengatur besar – kecilnya udara yang masuk atau menghembuskan di *blower*.
- l. Saluran padi (gabah): untuk mengeluarkan padi yang sudah tergiling (dirontokkan). (Anton Kuswoyo ; 2017).

## **2.3. Sensor Proximity**

### **2.3.1 Pengertian Sensor**

Sensor adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur, menganalisa, memantau suatu kondisi dan kemudian merespon terhadap perubahan di sekitarnya. Alat ini dapat ditemukan pada perangkat modern seperti smartphone dengan sistem operasi android, sebagai ponsel pintar yang memiliki sepaket teknologi canggih.

Sensor proximity adalah sebuah sensor yang bisa mendeteksi keberadaan benda tanpa kontak fisik. Sensor proximity memancarkan medan elektromagnetik atau sinar radiasi elektromagnetik (misalnya inframerah) dan mendeteksi perubahan bidang dengan mengembalikan sinyal. Ada empat jenis teknologi sensor proximity, diantaranya Electrical (Inductive dan Capacitive), Optical (IR dan Laser), Magnetic, Sonar .

Dari beberapa jenis sensor proximity, jenis sensor proximity dengan tipe optical paling banyak digunakan, karena jenis sensor proximity dengan tipe optical lebih murah dan lebih sederhana dibandingkan dengan jenis sensor yang lainnya, dan bisa mendeteksi benda hingga jarak 5CM. Pada ponsel android sensor proximity biasa digunakan untuk mematikan layar saat terjadi panggilan masuk. Hal ini bertujuan untuk menghemat konsumsi baterai saat pengguna sedang melakukan panggilan telepon. Sensor proximity akan aktif otomatis dan mendeteksi ketika benda dalam jangkauan sensor, kemudian sensor akan mengirimkan informasi ke sistem ketika benda yang mendekati sensor, dan

sistem akan mematikan layar selama benda dekat dengan sensor selama panggilan terjadi.

Proximity Switch atau Sensor Proximity adalah alat pendeteksi yang bekerja berdasarkan jarak obyek terhadap sensor. Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat, berkisar antara 1 mm sampai beberapa centi meter saja sesuai type sensor yang digunakan. Proximity Switch ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC.



**Gambar 2.4 Sensor Proximity**

Sumber : Penulis , 2019

Hampir di setiap mesin produksi sekarang ini menggunakan sensor jenis ini, sebab selain praktis sensor ini termasuk sensor yang tahan terhadap benturan ataupun guncangan, selain itu mudah pada saat melakukan perawatan ataupun perbaikan penggantian.

Proximity Sensor terbagi dua macam, yaitu:

**1. Proximity Inductive.**

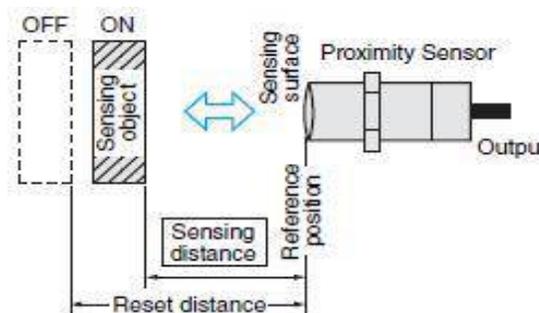
Proximity Inductive berfungsi untuk mendeteksi obyek besi/metal. Meskipun terhalang oleh benda non-metal, sensor akan tetap dapat mendeteksi selama dalam jarak (nilai) normal sensing atau jangkauannya. Jika sensor mendeteksi adanya besi di area sensingnya, maka kondisi output sensor akan berubah nilainya

**2. Proximity Capacitive.**

Proximity Capacitive akan mendeteksi semua obyek yang ada dalam jarak sensingnya baik metal maupun non-metal.

**2.3.2. Jarak Diteksi**

Jarak diteksi adalah jarak dari posisi yang terbaca dan tidak terbaca sensor untuk operasi kerjanya, ketika obyek benda digerakkan oleh metode tertentu.

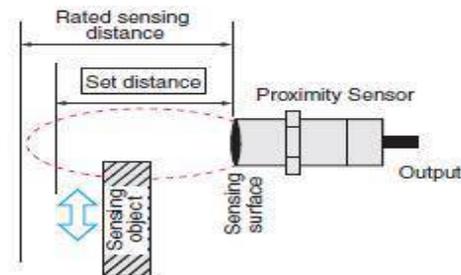


**Gambar 2.5 Jarak diteksi Sensor Proximity.**

Sumber : Rangga Gelar Guntara, Dkk, 2015

### 2.3.3. Pengaturan jarak

Mengatur jarak dari permukaan sensor memungkinkan penggunaan sensor lebih stabil dalam operasi kerjanya, termasuk pengaruh suhu dan tegangan. Posisi objek (standar) sensing transit ini adalah sekitar 70% sampai 80% dari jarak (nilai) normal sensing.

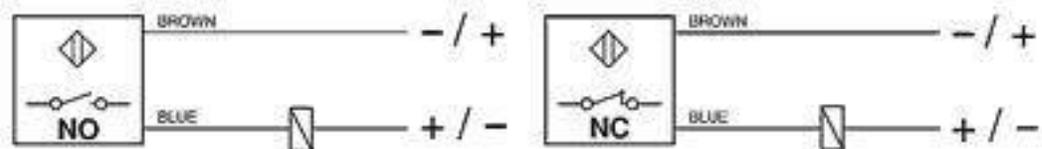


**Gambar 2.6 Pengaturan Jarak Sensor Proximity.**

Sumber : Rangga Gelar Guntara,Dkk, 2015

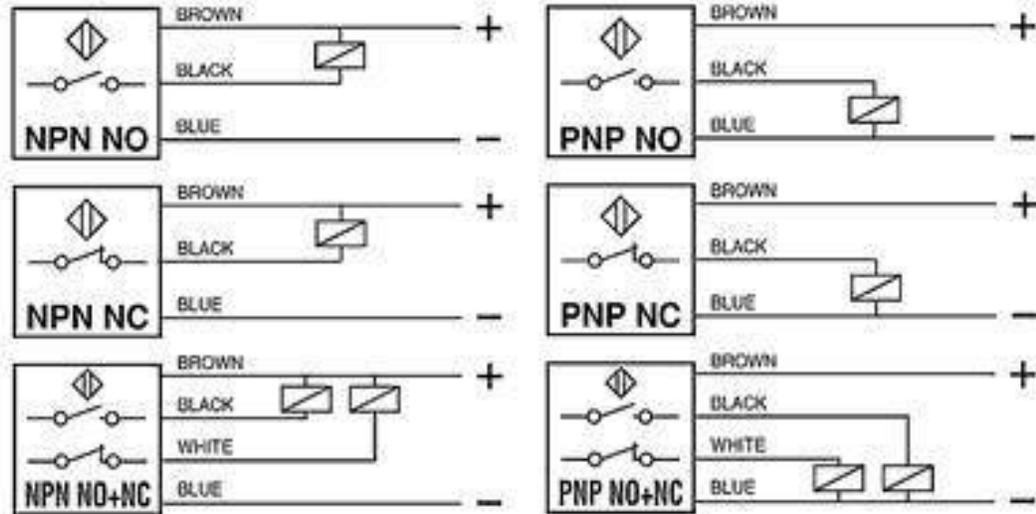
Nilai output dari Proximity Switch ini ada 3 macam, dan bisa diklasifikasikan juga sebagai nilai NO(Normally Open) dan NC (Normally Close). Persis seperti fungsi pada tombol, atau secara spesifik menyerupai fungsi limit switch dalam suatu sistem kerja rangkaian yang membutuhkan suatu perangkat pembaca dalam sistem kerja kontinue mesin.

Tiga macam output Proximity Switch ini bisa dilihat pada gambar dibawah.

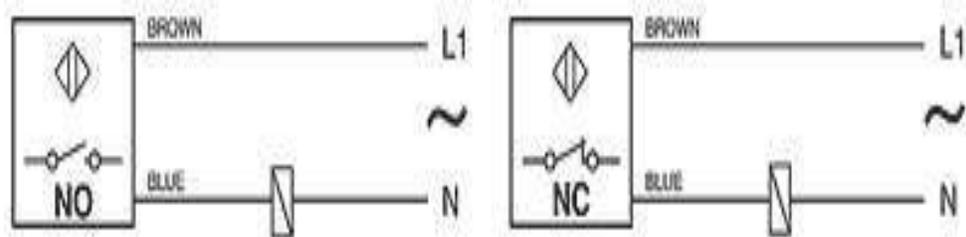


**Gambar 2.7 Output 2 Kabel Vdc.**

Sumber : Rangga Gelar Guntara,Dkk 2015



**Gambar 2.8 Output 3 dan 4 kabel vdc**  
 Sumber : rangka gelar guntara, Dkk, 2015



**Gambar 2.9 Output 2 kabel VAC**  
 Sumber : Rangka Gelar Guntara Dkk, 2015

Dengan melihat gambar diatas kita dapat mengenali type sensor Proximity Switch ini, yaitu type NPN dan type PNP. Type inilah yang nanti bisa dikoneksikan dengan berbagai macam peralatan kontrol semi digital yang membutuhkan nilai nilai logika sebagai input untuk proses kerjanya.

Beberapa jenis Proximity Switch ini hanya bisa dikoneksikan dengan perangkat PLC tergantung type dan jenisnya. Sensor ini juga bisa dikoneksikan langsung dengan berbagai macam peralatan kontrol semi digital seperti Sensor Controller dan counter relay digital. Pada prinsipnya fungsi Proximity Switch

ini dalam suatu rangkaian pengendali adalah sebagai kontrol untuk memati hidupkan suatu sistem interlock dengan bantuan peralatan semi digital untuk sistem kerja berurutan dalam rangkaian control. (Sumber : Rangga Gelar Guntara, 2015)

## **2.4 Arduino Mega 2560**

### **2.4.1 Pengertian**

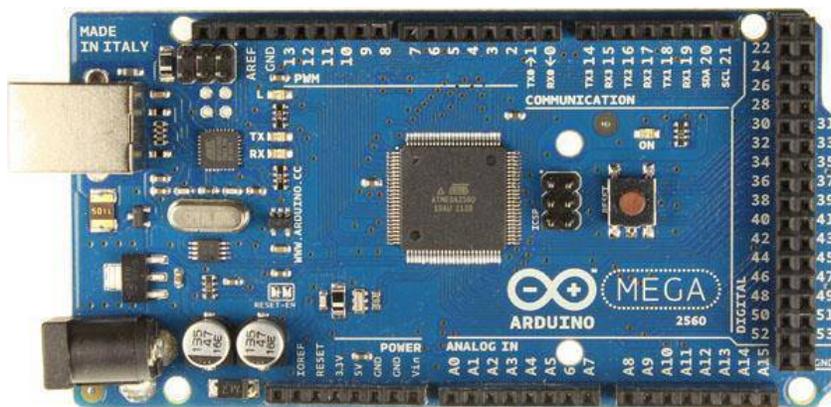
Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat open-source hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif.

Menurut Sulaiman (2012:1), Arduino merupakan *platform* yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware* Arduino sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. *Software* Arduino merupakan *software open source* sehingga dapat di download secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrocontroller konvensional karena Arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrocontroller dengan Arduino.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan *platform* pembuatan prototipe elektronik yang terdiri dari hardware dan software.

### 2.4.2 Hardware Arduino Mega 2560 .

Menurut Feri Djuandi (2011:8), Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh *Atmel Corporation*. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino Uno menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560



**Gambar 2.10 Arduino Mega2560 R3**  
Sumber : Jauhari Arifin ,Dkk 2016.

Adapun data teknis board Arduino Mega2560 adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Data Teknik Board Arduino Mega 2560**

No.	Microcontroller	ATmega2560
1	Tegangan Operasi	5V
2	<i>Inputvoltage</i> (disarankan)	7-12V
3	<i>InputVoltage</i> (limit)	6-20V
4	Jumlah pin I/O digital	54 (15 pin digunakan sebagai <i>output</i> PWM)
5	Jumlah pin <i>input</i>	16

	analog	
6	Arus DC tiap pin I/O	40 mA
7	Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
8	<i>Flash Memory</i>	256 KB (8 KB digunakan untuk <i>bootloader</i> )
9	SRAM	8 KB
10	EEPROM	4 KB
11	<i>Clock Speed</i>	16 MHz

Sumber : JauhariArifin, Dkk ,2016.

Arduino Mega2560 Revisi 3 memiliki fitur-fitur baru berikut:

1. I.O pin out

Ditambahkan pin SDA dan pin SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin RESET, IOREF memungkinkan shield untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia pada papan. Di masa depan, shield akan kompatibel baik dengan papan yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan 5 Volt dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3 Volt. Dan ada dua pin yang tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan masa depan.

2. Sirkuit RESET.

3. Chip ATmega16U2 menggantikan chip ATmega8U2.

**Tabel 2.2 Tabel Pin Serial RX dan TX**

<b>Nomor Pin</b>	<b>Nama Pin</b>	<b>Peta Nama Pin</b>
<b>2</b>	PE0 (RXD0/PCINT8)	Digital pin 0 (RX0)
<b>3</b>	PE1 (TXD0)	Digital pin 1 (TX0)
<b>12</b>	PH0 (RXD2)	Digital pin 17 (RX2)
<b>13</b>	PH1 (TXD2)	Digital pin 16 (TX2)
<b>45</b>	PD2 (RXDI/INT2)	Digital pin 19 (RX1)
<b>46</b>	PD3 (TXD1/INT3)	Digital pin 18 (TX1)
<b>63</b>	PJ0 (RXD3/PCINT9)	Digital pin 15 (RX3)
<b>64</b>	PJ1 (TXD3/PCINT10)	Digital pin 14 (TX3)

Sumber : Yuhardiansyah, 2016.

Eksternal Interupsi: Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah *interupsi* pada nilai yang rendah, atau berubah nilai.

**Tabel 2.3 Tabel Pin Eksternal Interupsi**

<b>No Pin</b>	<b>Nama Pin</b>	<b>Peta Nama Pin</b>
<b>6</b>	PE4 (OC3B/INT4)	Digital pin 2 (PWM)
<b>7</b>	PE5 (OC3C/INT5)	Digital pin 3 (PWM)
<b>43</b>	PD0 (SCL/INT0)	Digital pin 21 (SCL)
<b>44</b>	PD1 (SDA/INT1)	Digital pin 20 (SDA)
<b>45</b>	PD2 (RXDI/INT2)	Digital pin 19 (RX1)
<b>46</b>	PD3 (TXD1/INT3)	Digital pin 18 (TX1)

Sumber : Yuhardiansyah, 2016.

*SPI*: Pin ini mendukung komunikasi *SPI* menggunakan *SPIlibrary*. Pin *SPI* juga terhubung dengan *headerICSP*, yang secara fisik kompatibel dengan Arduino Uno, Arduino Duemilanove dan Arduino Diecimila.

**Tabel 2.4 Tabel Pin *SPI***

Nomor Pin	Nama Pin	Peta Nama Pin
19	PB0 (SS/PCINT0)	Digital pin 53 (SS)
20	PB1 (SCK/PCINT1)	Digital pin 52 (SCK)
21	PB2 (MOSI/PCINT2)	Digital pin 51 (MOSI)
22	PB3 (MISO/PCINT3)	Digital pin 50 (MISO)

Sumber : Yuhardiansyah, 2016.

### 2.4.3. Sumber Daya tegangan Arduino

Menurut Feri Djuandi (2011:10), Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan steker 2,1 mm yang bagian tengahnya terminal positif ke ke jack sumber tegangan pada papan. Jika tegangan berasal dari baterai dapat langsung dihubungkan melalui header pin Gnd dan pin Vin dari konektor POWER.

Papan Arduino mega2560 dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 Volt sampai 20 volt. Jika diberi tegangan kurang dari 7 Volt, maka, pin 5 Volt mungkin akan menghasilkan tegangan kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 Volt,

regulator tegangan akan mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7 Volt sampai 12 Volt. Pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

1. VIN

Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Anda dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui jack power, kita bisa mengakses/mengambil tegangan melalui pin ini.

2. 5V

Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (built-in) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari jack power DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.

3. 3V3

Sebuah pin yang menghasilkan tegangan. 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (on-board). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.

4. GND

Pin Ground atau Massa.

5. IOREF

Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler. Sebuah perisai (shield) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (voltage translator) pada output untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.

#### **2.4.4 Memori Arduino**

Arduino ATmega2560 memiliki 256 KB flash memory untuk menyimpan kode (yang 8 KB digunakan untuk bootloader), 8 KB SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM).

#### **2.4.5 Software Arduino**

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. Arduino menggunakan Software *Processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. *Software* Arduino ini dapat di-*install* di berbagai *operating system* (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* microcontroller. Software IDE Arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

1. Editor program.

untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing* program pada Arduino disebut *sketch*.

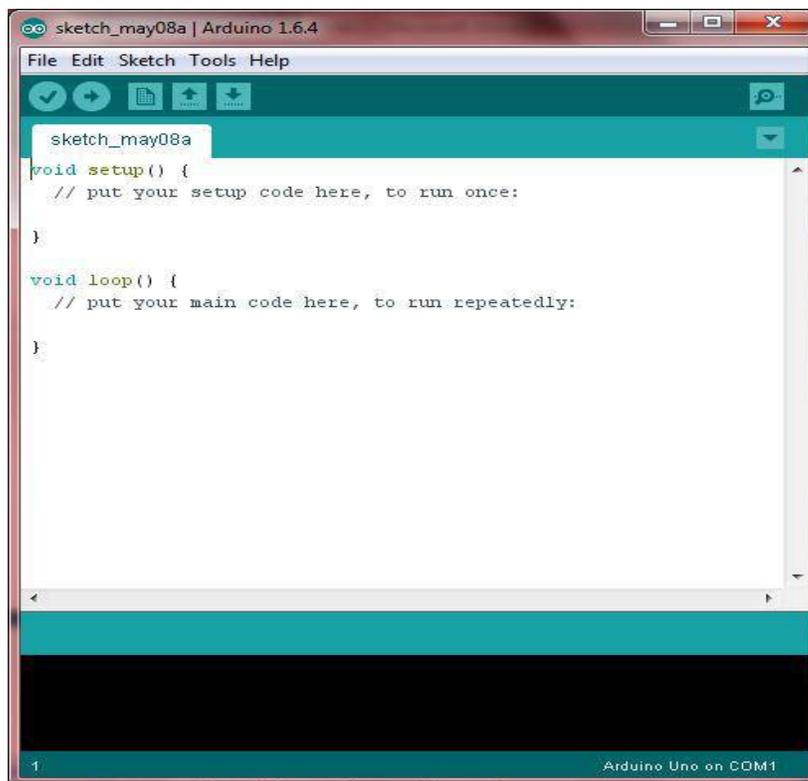
2. *Compiler*,

modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrocontroller. *CompilerIDE* Arduino juga memanfaatkan pustaka *open source* AVRLibc sebagai standar *de-facto* pustaka referensi dan fungsi register *microcontroller* AVR. Pustaka AVRLibc ini sudah disertakan dalam satu paket program IDE Arduino. Meskipun demikian, kita tidak perlu mendefinisikan *directive#include* dari pustaka AVRLibc pada *sketch* karena otomatis *compiler* me-link pustaka AVRLibc tersebut.

Ukuran berkas biner *HEX* hasil kompilasi akan semakin besar jika kode *sketch* semakin kompleks. Berkas biner memiliki ekstensi *.hex* berisi data instruksi program yang biasa dipahami oleh *microcontroller* target. Selain itu, *port* paralel juga bias dipakai untuk mengunggah *bootloader* ke *microcontroller*. Meskipun demikian, cara ini sudah jarang digunakan karena sekarang hampir tidak ada *mainboard* PC yang masih menyediakan *port* paralel, dan pada notebook juga sudah tidak menyertakan *port* paralel.

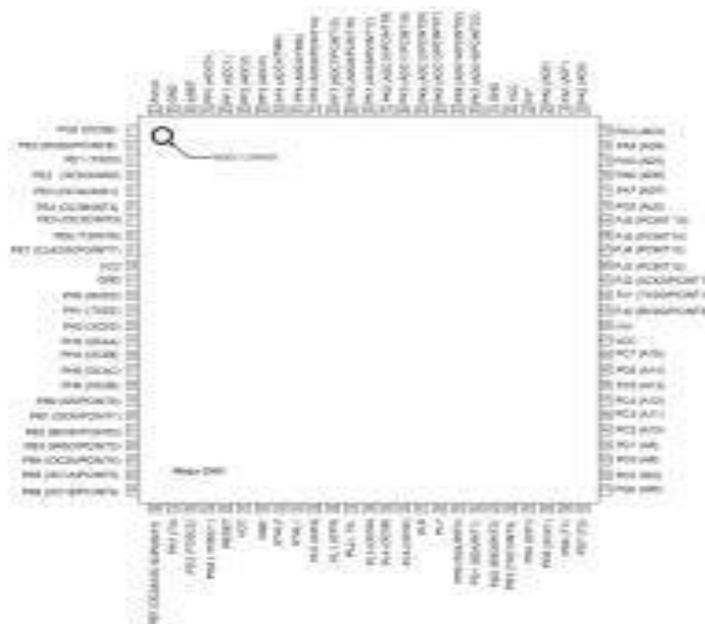
3. *Uploader*,

modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrocontroller.



**Gambar 2.11** Tampilan *Sketch* di *Arduino IDE*

Sumber : JauhariArifin, Dkk , 2016



**Gambar 2.12** Konfigurasi Pin *Arduino Mega2560*.

Sumber : JauhariArifin, Dkk , 2016.

#### 2.4.6. Reset Otomatis

Daripada menekan tombol *reset* sebelum *upload*, Arduino Mega 2560 didesain dengan cara yang memungkinkan Anda untuk me-*reset* melalui perangkat lunak yang berjalan pada komputer yang terhubung. Salah satu jalur kontrol *hardware* (DTR) mengalir dari ATmega 8U2 / 16U2 dan terhubung ke jalur *reset* dari ATmega 2560 melalui kapasitor 100 nanofarad. Bila jalur ini di-set rendah / *low*, jalur *resetdrop* cukup lama untuk me-*reset* chip. Perangkat lunak Arduino menggunakan kemampuan ini untuk memungkinkan Anda meng-*upload* kode dengan hanya menekan tombol *upload* pada perangkat lunak Arduino. Ini berarti bahwa *bootloader* memiliki rentang waktu yang lebih pendek, seperti menurunkan DTR dapat terkoordinasi (berjalan beriringan) dengan dimulainya *upload*.

Pengaturan ini juga memiliki implikasi lain. Ketika Mega 2560 terhubung dengan komputer yang menggunakan sistem operasi Mac OS X atau Linux, papan Arduino akan di-*reset* setiap kali dihubungkan dengan *software* komputer (melalui USB). Dan setengah detik kemudian atau lebih, *bootloader* berjalan pada papan Mega 2560. Proses *reset* melalui program ini digunakan untuk mengabaikan data yang cacat (yaitu apapun selain meng-*upload* kode baru), ia akan memotong dan membuang beberapa byte pertama dari data yang dikirim ke papan setelah sambungan dibuka. Jika sebuah sketsa dijalankan pada papan untuk menerima satu kali konfigurasi atau menerima data lain ketika pertama kali dijalankan, pastikan bahwa perangkat lunak diberikan waktu untuk berkomunikasi dengan menunggu satu detik setelah terkoneksi dan sebelum mengirim data.

Mega 2560 memiliki trek jalur yang dapat dipotong untuk menonaktifkan fungsi *auto-reset*. Pad di kedua sisi jalur dapat dihubungkan dengan disolder untuk mengaktifkan kembali fungsi *auto-reset*. Pad berlabel “*RESET-EN*”. Anda juga dapat menonaktifkan *auto-reset* dengan menghubungkan resistor 110 ohm dari 5V ke jalur *reset*.

#### **2.4.7 Perlindungan Beban Berlebih pada USB**

Arduino Mega 2560 memiliki *polyfuse reset* yang melindungi *port* USB komputer Anda dari hubungan singkat dan arus lebih. Meskipun pada dasarnya komputer telah memiliki perlindungan *internal* pada *port* USB mereka sendiri, sekring memberikan lapisan perlindungan tambahan. Jika arus lebih dari 500 mA dihubungkan ke *port* USB, sekring secara otomatis akan memutuskan sambungan sampai hubungan singkat atau *overload* dihapus/dibuang.

### **2.5. komponen – komponen Elektronika**

Elektronika adalah ilmu yang mempelajari tentang sifat dan pemakaian devais yang azas kerjanya berdasarkan aliran elektron didalam ruang hampa atau gas dan aliran elektron serta lubang didalam semikonduktor. Penerapan elektronika mencakup antara lain untuk radio, tv, komputer, instrumen kendali dan peralatan komunikasi lainnya .Menurut Budiharto Widodo (2005:2)

Berikut berbagai macam komponen elektonika yang umumnya digunakan dalam pembuatan rangkaian :

1. Transistor

Transistor adalah satu komponen elektronika yang memiliki tiga sambungan. Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, pemotong (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya.

## 2. Resistor

Resistor atau tahanan adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk mengatur serta menghambat arus listrik. Resistor adalah komponen dasar elektronika yang dipergunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan biasanya komponen ini terbuat dari bahan karbon. Berdasarkan hukum Ohm bahwa resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Satuan resistansi dari suatu resistor disebut Ohm atau dilambangkan dengan simbol  $\Omega$  (Omega).

## 3. Kapasitor

Pengertian lain kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan *dielektrik*. Bahan-bahan *dielektrik* yang umum dikenal misalnya udara vakum, keramik, gelas, *elektrolit* dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (*elektroda*) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada

ujung metal yang satu lagi. Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang *non-konduktif*. Muatan elektrik ini “tersimpan” selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya. Kemampuan untuk menyimpan muatan listrik pada kapasitor disebut dengan kapasitansi atau kapasitas

#### 4. Dioda

Dioda memiliki fungsi yang unik yaitu hanya dapat mengalirkan arus satu arah saja. Struktur dioda tidak lain adalah sambungan semikonduktor P dan N. Satu sisi adalah semikonduktor dengan tipe P dan satu sisinya yang lain adalah tipe N. Dengan struktur demikian arus hanya akan dapat mengalir dari sisi P menuju sisi N.

#### 5. IC (*Integrated Circuit*)

IC (*Integrated Circuit*) adalah Komponen Elektronika Aktif yang terdiri dari gabungan ratusan.

#### 6. Kabel

Dalam kehidupan masyarakat sehari-hari kabel sering digunakan untuk instalasi rumah dan lain-lainnya. tetapi yang umumnya masyarakat ketahui dari kabel hanya fungsinya saja yaitu sebagai penghantar arus listrik. Tetapi terkadang masyarakat tidak mengetahui jenis-jenis dari kabel itu sendiri. Disini akan dijelaskan beberapa jenis-jenis kabel, karena dengan mengetahui jenis-jenis dari kabel dan ukuran kapasitasnya lebih memudahkan masyarakat dalam penggunaannya dan juga tidak membahayakan.

Dalam sistem instalasi listrik rumah, kabel listrik adalah salah satu komponen vital yang berfungsi sebagai penghantar arus listrik dari sumber listrik PLN menuju peralatan listrik. Kabel ini seperti pembuluh darah dalam tubuh manusia, dimana bila saluran pembuluh darah ada yang bermasalah tentu tubuh tidak akan bekerja dengan baik. Kabel listrik pun demikian, bila ada saluran yang bermasalah maka akan berpotensi mengganggu sistem instalasi listrik rumah.

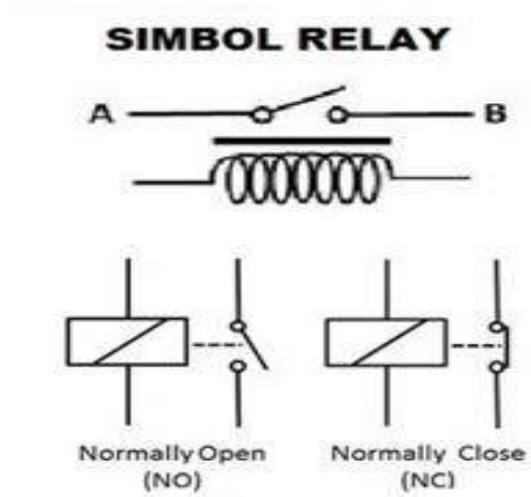
bahkan jutaan Transistor, Resistor dan komponen lainnya yang diintegrasikan menjadi sebuah Rangkaian Elektronika dalam sebuah kemasan kecil. Bentuk IC (*Integrated Circuit*) juga bermacam-macam, mulai dari yang berkaki 3 (tiga) hingga ratusan kaki (*terminal*). Fungsi IC juga beraneka ragam, mulai dari penguat, *Switching*, pengontrol hingga media penyimpanan. Pada umumnya, IC adalah Komponen Elektronika dipergunakan sebagai Otak dalam sebuah Peralatan Elektronika. IC merupakan komponen Semi konduktor yang sangat sensitif terhadap ESD (*Electro Static Discharge*).

## **2.6. Relay**

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. Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

1. Electromagnet (Coil)

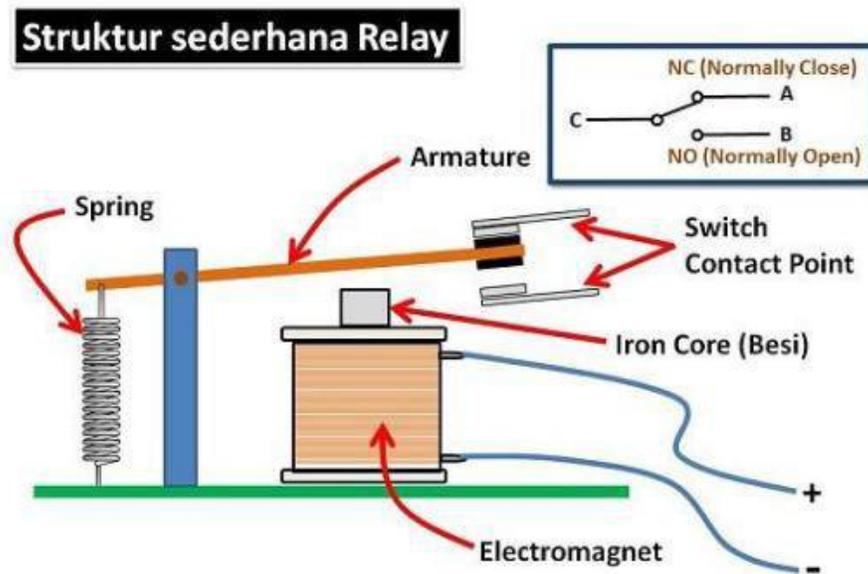
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring



**Gambar 2.13. Simbol Relay**  
Sumber : Muhammad Saleh Dkk, 2017.



**Gambar 2.14 Bentuk Relay.**  
Sumber : Penulis 2019



**Gambar 2.15 Struktur Kerja Relay**  
 Sumber : Muhammad Saleh Dkk,2017.

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

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

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay.

Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw

**Pole** : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay

**Throw** : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

a. *Single Pole Single Throw (SPST)*

Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.

b. *Single Pole Double Throw (SPDT)*

Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.

c. *Double Pole Single Throw (DPST)*

Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.

d. *Double Pole Double Throw (DPDT)*

Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (single) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil.

## **2.7. Motor Induksi**

Motor dalam dunia kelistrikan ialah mesin yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Salah satu motor listrik yang umum digunakan dalam banyak aplikasi ialah motor induksi. Motor induksi merupakan salah satu mesin

asinkronous (*asynchronous* motor) karena mesin ini beroperasi pada kecepatan dibawah kecepatan sinkron.

Kecepatan sinkron sendiri ialah kecepatan rotasi medan magnetik pada mesin. Kecepatan sinkron ini dipengaruhi oleh frekuensi mesin dan banyaknya kutub pada mesin. Motor induksi selalu berputar dibawah kecepatan sinkron karena medan magnet yang dibangkitkan stator akan menghasilkan fluks pada rotor sehingga rotor tersebut dapat berputar. Namun fluks yang terbangkitkan oleh rotor mengalami lagging dibandingkan fluks yang terbangkitkan pada stator sehingga kecepatan rotor tidak akan secepat kecepatan putaran medan magnet. namun untuk prinsip kerjanya sendiri kedua jenis motor induksi tersebut memiliki prinsip kerja yang sama.

Yang membedakan dari kedua motor induksi ini ialah motor induksi 1 fasa tidak dapat berputar tanpa bantuan gaya dari luar sedangkan motor induksi 3 fasa dapat berputar sendiri tanpa bantuan gaya dari luar.

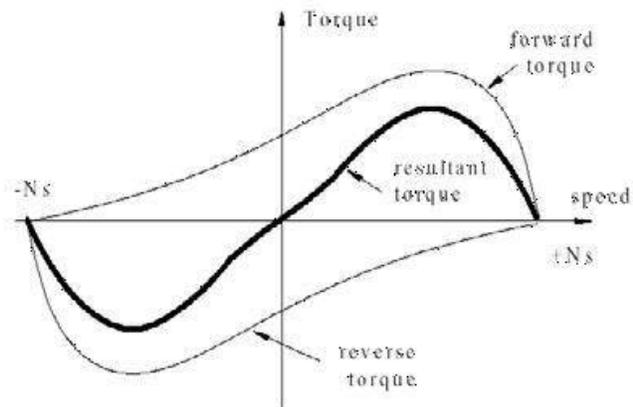
Motor induksi *polyphase* banyak dipakai dikalangan industri. Ini berkaitan dengan beberapa keuntungannya , antara lain:

1. Sangat sederhana dan daya tahan kuat (konstruksi hampir tak pernah mengalami kerusakan, khususnya tipe rotor sangkar bajing).
2. Harga relatif murah dan perawatan mudah.
3. Efisiensi tinggi. Pada kondisi berputar normal, tidak dibutuhkan sikat dan karenanya rugi daya yang ditimbulkan dapat dikurangi (khususnya motor induksi rotor belitan).

### 2.7.1. Prinsip Kerja Motor Induksi 1 fasa

Masalah utama yang berhubungan dengan desain motor induksi satu fasa adalah tidak adanya medan magnet putar seperti halnya pada motor induksi tiga fasa. Karena hanya ada satu fasa pada belitan stator, medan magnet pada motor induksi satu fasa tidak berputar, tetapi hanya menimbulkan medan pulsasi saja yang berada pada posisi yang tetap, bukan medan yang berputar terhadap ruang. Karena tidak ada medan magnet putar pada stator, motor induksi satu fasa tidak mempunyai torsi awal.

( Sumber: Antonio Fernandes Filipe, DKK, 2011)



**Gambar 2.16 Torsi pada motor induksi 1 fasa.**  
Sumber: Antonio Fernandes Filipe, DKK, 2011.



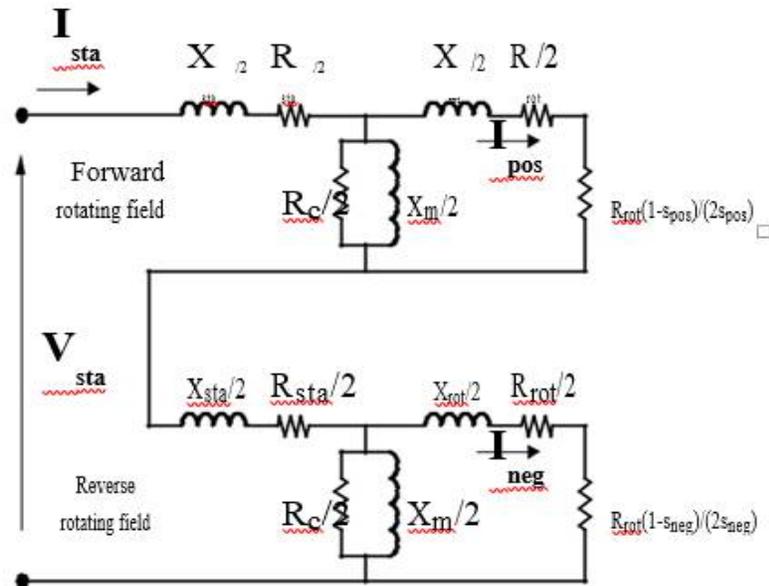
**Gambar 2.17 bentuk Fisik Motor 1 phasa**

Sumber : Penulis , 2019

Torsi resultan yang dihasilkan oleh kedua komponen torsi tersebut pada dasarnya dapat menggerakkan motor dengan arah maju ataupun mundur. Namun pada keadaan start kemampuan motor untuk bergerak maju ataupun mundur adalah sama, karena itu motor tetap diam (tidak memberikan reaksi). Untuk menggerakkan motor tersebut maka kita harus memberikan sedikit torsi maju ataupun torsi mundur dengan bantuan suatu alat. Sehingga bila diberi tambahan sedikit torsi maju maka motor tersebut akan mengikuti torsi resultan maju yang menyebabkan motor akan bergerak maju, begitupula sebaliknya bila motor diberi tambahan sedikit torsi mundur.

### 2.7.2. Rangkaian Ekivalen Motor Induksi

Untuk membahas rangkaian ekivalen dari motor induksi satu fasa, dapat diperhatikan pada saat motor diam. Pada saat itu motor seolah-olah berfungsi sebagai trafo satu fasa dengan sisi sekunder dihubung singkat. Rangkaian ekivalen dapat dilihat pada Gambar berikut :



**Gambar 2.18 Rangkaian ekivalen motor Induksi 1 Fasa**

Sumber: Antonio Fernandes Filipe, DKK, 2011.

$$Kr = \frac{X_o - X_{e1}}{X_e}$$

$$I_{mag\ main} = \frac{I_n}{\frac{Kr}{1+2-Kr}} = I_n \frac{2-Kr}{2}$$

$$Z_{mi\delta} = \frac{V_n}{I_{mag\ main}}$$

$$I_{mai\ cross} = \frac{Kr}{2-Kr} \times I_{man\ main}$$

$$Z_{m\delta} = \frac{V_n}{I_{mai\ cross}}$$

$$R2 = \frac{Re - R1}{Kr}$$

$$X1 = X2 = Xe \frac{1 - \sqrt{Kr}}{1 - Kr}$$

$$a = \sqrt{\frac{Ea'.Ea}{Em'.Em}}$$

Secara umum pengontrol kecepatan motor induksi satu fasa yang menggunakan inverter satu-fasa dapat dilihat pada Gambar 3. Pada dasarnya system pengontrol ini merupakan kombinasi dari penyearah satu fasa (*rectifier*) , inverter dan PWM generator. Dengan pengaturan pada unit PWM, frekuensi dan tegangan output dari inverter dapat diatur untuk mengontrol motor induksi satu fasa

Dimana:

$V_{sta}$  : Tegangan Input pada Motor (Volt)

$X_{sta}$  : Reaktansi Stator (Ohm)

$R_{sta}$  : Resistansi Stator (Ohm)

$R_c$

: Resistansi Inti (Ohm)

$X_m$  : Reaktansi Bersama Stator dan Rotor

$X_{rot}$  : Reaktansi Rotor (Ohm)

$R_{rot}$  : Resistansi Rotor (Ohm)

$S$  : Slip

$I_{pos}$

forwar d : Arus pada putaran medan maju

$I_{neg\ reversing}$  : Arus pada putaran medan mundur

Dalam prinsip medan putar ganda dimana gelombang magnet merupakan dua komponen medan putar yaitu, medan putar maju dan medan putar mundur yang

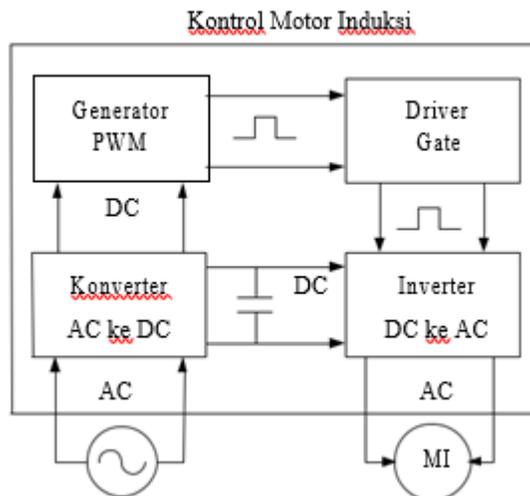
besarnya sama dan berlawanan arah. Keduanya mempunyai setengah amplitude dari medan magnet yang berpulsi yang masing-masing menyatakan pengaruh medan maju dan medan mundur. Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam menentukan parameter motor.

$$Z_e = \frac{V_L}{I_L}$$

$$R_e = \frac{W_L}{I_L^2}$$

$$X_e = \sqrt{Z_e^2 - R_e^2} = \sqrt{46.42^2 - 40.81^2}$$

$$X_o = \frac{2V_n}{I_n}$$



**Gambar 2.21** rangkaian utama pengendali motor induksi 1 phasa  
Sumber: Antonio Fernandes Filipe, DKK, 2011.

## BAB 3

### KONSEP PERANCANGAN

#### 3.1 Jadwal Perancangan dan Pembuatan Sistem

Perancangan dan pembuatan mesin perontok padi otomatis berbasis mikrokontroller ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 yaitu antara bulan September sampai dengan bulan Februari 2019. Adapun jadwal kegiatan yang akan dilakukan untuk merancang dan membuat sistem tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Jadwal Perancangan dan Pembuatan Sistem**

No	Kegiatan	Minggu ke-											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Studi Literatur Dan Bimbingan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Perancangan Sistem		■	■	■								
3.	Pembuatan Sistem					■	■	■	■				



Adapun fungsi dari masing-masing blok diagram adalah sebagai berikut:

1. Blok *input* terdiri dari sensor PROXIMITY yang berfungsi memberi sinyal *input* ke blok proses.
2. Blok proses : blok proses ini terdiri dari Arduino MEGA 2560 yang merupakan mikrokontroler yang telah diprogram untuk memproses semua aktifitas input dan output dari komponen yang terhubung dengannya.
3. Blok keluaran terdiri dari LCD dan perangkat yang berinteraksi dalam sistem ini, yaitu :
  - a. RELAY : pada blok keluaran ini RELAY berfungsi sebagai sakelar untuk menghidupkan dan mematikan Motor.
  - b. MOTOR AC 1 PHASA : pada blok keluaran ini Motor AC 1 phasa akan beroperasi untuk merontokan padi.

### 3.3 Alat dan Bahan

Dalam perancangan mesin perontok padi otomatis berbasis mikrokontroler ini dibutuhkan beberapa alat dan komponen pendukung perangkat keras . Adapun alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel

**Table 3.2 daftar alat yang digunakan**

No	Alat
1	Gerinda
2	Multitester
3	Gergaji besi

4	Kikir
5	Pisau cutter
6	Obeng Plus dan Obeng Minus
7	Tang
8	Mesin las
9	Solder
10.	Penggaris
11.	Spidol
12.	Penyedot timah

Sumber : Penulis 2019.

### 3.4 Perancangan Perangkat Keras

Pada Mesin Perontok Padi otomatis berbasis mikrokontroler ini menggunakan komponen-komponen bahan yang dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 3.3 Perangkat Keras**

No.	Bahan Perangkat Keras	Jumlah
1.	Arduino Mega	1 Buah
2.	Motor induksi 1 phasa	1 Buah
3.	Sensor Proximity	1 Buah
4.	Relay	1 Buah
5.	Inverter	1 Buah
6.	Plat Besi	Secukupnya

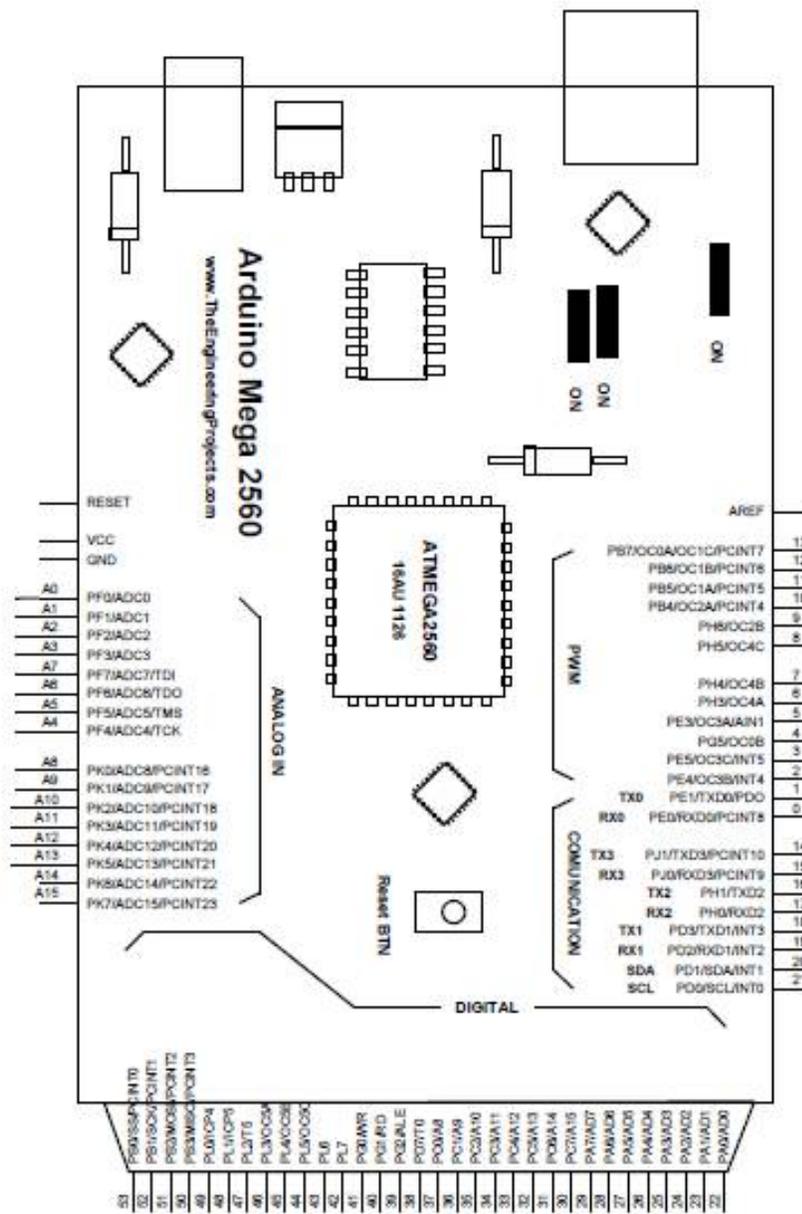
7.	Gear Besi	1 Buah
8.	Belt Motor	1 Buah
9.	Baut	Secukupnya
10.	Kabel Penghubung	Secukupnya
11.	Timah	Secukupnya

Sumber : Penulis 2019.

#### **3.4.1 Pembuatan kerangka mesin perontok padi**

Pada alat perontok padi otomatis berbasis microcontroller ini dibutuhkan kerangka mesin yang dibuat dengan mengerjakan mengelas plat besi sehingga dapat berdiri kokoh dan mampu meletakkan peralatan pendukung lainnya sehingga mesin perontok padi otomatis berbasis microcontroller ini dapat digunakan sesuai harapan. Kerangka mesin perontok padi otomatis berbasis microcontroller ini dibuat dari bahan besi dan plat besi, dimana alat terpasang dengan cara di las. Pada kerangka tersebut diletakkan jari – jari dari besi guna untuk merontokan padi yang digerakkan oleh motor Ac 1 phasa yang diubungkan menggunakan belt.

### 3.4.2 Rangkaian Arduino Mega 2560



**Gambar 3.2 Port Arduino Mega 2560**

Sumber : Penulis 2019.

Arduino mega 2560 merupakan papan mikrokontroler yang memiliki 54 pin digital *input / output*, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*, 16 pin

sebagai *input* analog, dan 4 pin sebagai *UART (portserial hardware)*, 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, *jack power*, *header ICSP*, dan tombol *reset*. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung *microcontroller*. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau *power* dihubungkan dengan adaptor AC – DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino

**Tabel 3.4 Tabel Pin Serial RX dan TX**

Nomor Pin	Nama Pin	Peta Nama Pin
2	PE0 (RXD0/PCINT8)	Digital pin 0 (RX0)
3	PE1 (TXD0)	Digital pin 1 (TX0)
12	PH0 (RXD2)	Digital pin 17 (RX2)
13	PH1 (TXD2)	Digital pin 16 (TX2)
45	PD2 (RXDI/INT2)	Digital pin 19 (RX1)
46	PD3 (TXD1/INT3)	Digital pin 18 (TX1)
63	PJ0 (RXD3/PCINT9)	Digital pin 15 (RX3)
64	PJ1 (TXD3/PCINT10)	Digital pin 14 (TX3)

Sumber : Penulis 2019.

Eksternal Interupsi: Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah *interupsi* pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau berubah nilai.

**Tabel 3.5 Tabel Pin Eksternal Interupsi**

Nomor Pin	Nama Pin	Peta Nama Pin
6	PE4 (OC3B/INT4)	Digital pin 2 (PWM)
7	PE5 (OC3C/INT5)	Digital pin 3 (PWM)
43	PD0 (SCL/INT0)	Digital pin 21 (SCL)
44	PD1 (SDA/INT1)	Digital pin 20 (SDA)
45	PD2 (RXDI/INT2)	Digital pin 19 (RX1)
46	PD3 (TXD1/INT3)	Digital pin 18 (TX1)

Sumber : Penulis 2019.

*SPI*: Pin ini mendukung komunikasi *SPI* menggunakan *SPI library*. Pin *SPI* juga terhubung dengan *header ICSP*, yang secara fisik kompatibel dengan Arduino Uno, Arduino Duemilanove dan Arduino Diecimila.

**Tabel 3.6 Tabel Pin SPI**

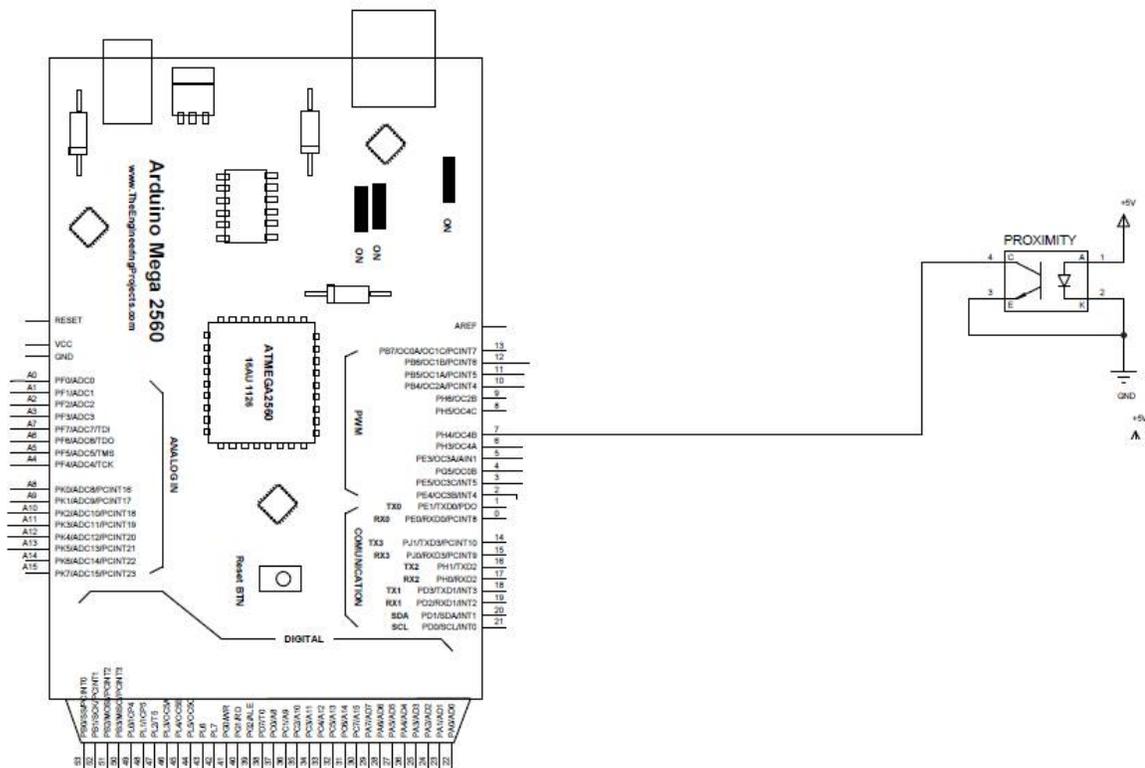
Nomor Pin	Nama Pin	Peta Nama Pin
19	PB0 (SS/PCINT0)	Digital pin 53 (SS)
20	PB1 (SCK/PCINT1)	Digital pin 52 (SCK)
21	PB2 (MOSI/PCINT2)	Digital pin 51 (MOSI)
22	PB3 (MISO/PCINT3)	Digital pin 50 (MISO)

Sumber : Penulis 2019.

### 3.4.3 Rangkaian Sensor Proximity

Ketika alat sudah aktif sensor akan otomatis hidup untuk mendeteksi adanya padi yang akan masuk kedalam mesin perontok padi. Apabila ada padi yang masuk

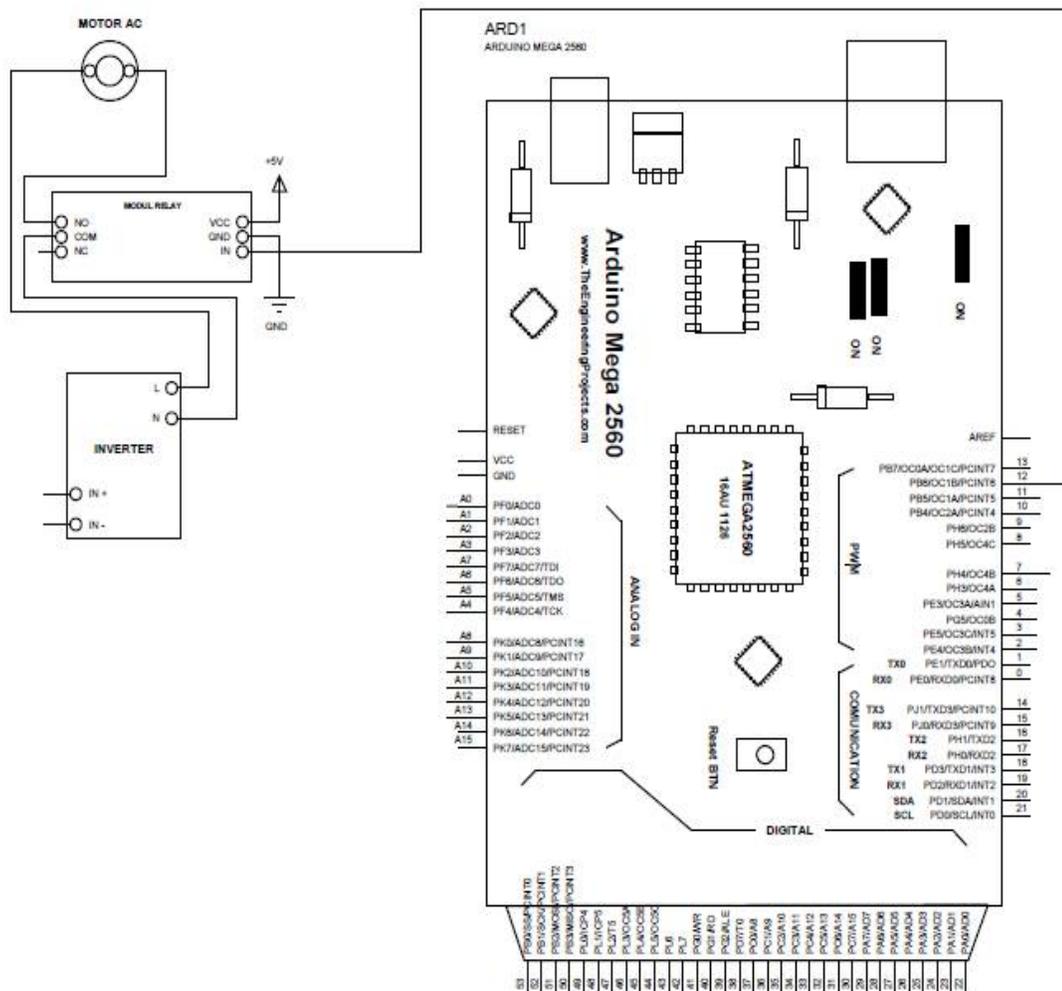
kedalam mesin maka sensor proximity akan membaca data dan memberikan masukan ke arduino untuk menghidupkan mesin perontok padi. Apabila tidak ada padi yang masuk kedalam mesin perontok padi maka sensor memberikan masukan ke arduino untuk mematikan mesin perontok padi. Berikut merupakan gambar rangkaian sensor proximity yang dihubungkan dengan arduino. Dimana sensor proximity akan bekerja dengan suplay tegangan DC sebesar 5 V.



**Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Proximity**  
Sumber : Penulis 2019.

### 3.4.4 Rangkaian Motor Induksi 1 Fase

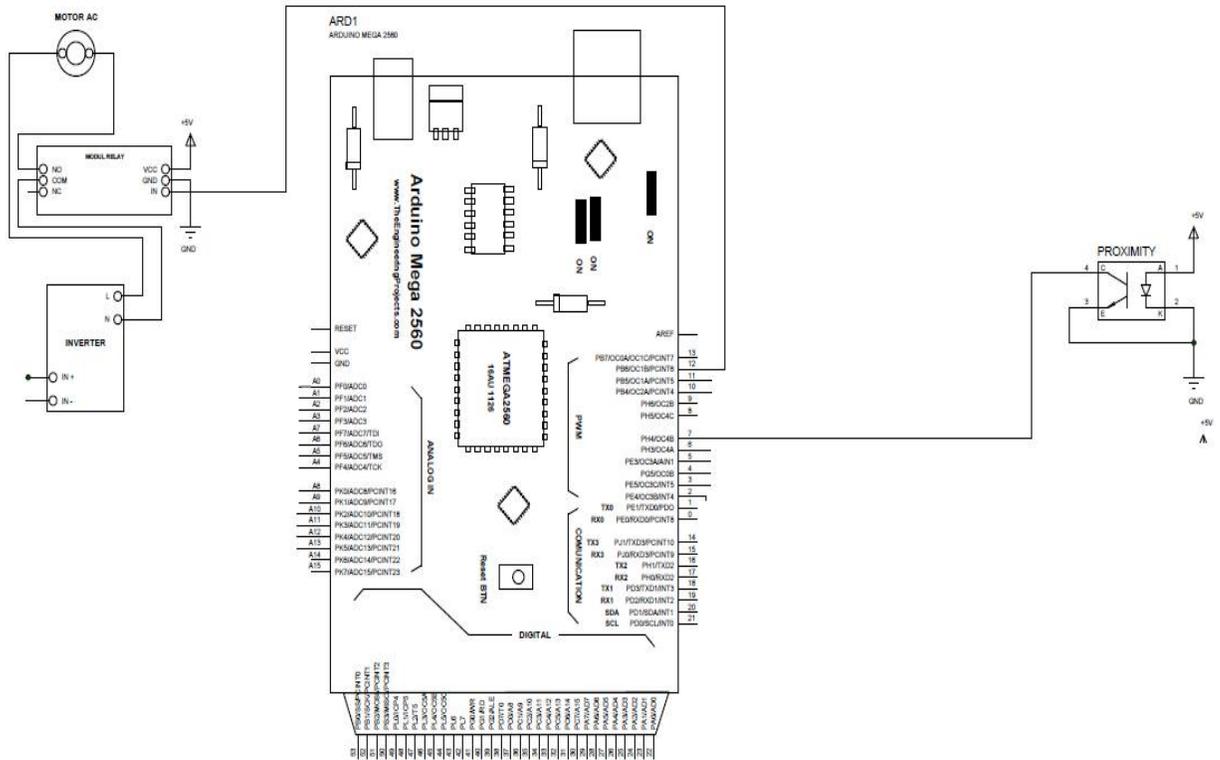
Pada rancangan mesin perontok padi otomatis berbasis microcontroller ini menggunakan motor induksi 1 fase untuk menggerakkan perontokan padi yang ada pada kerangka mesin. Motor induksi 1 fase memiliki sumber tegangan sebesar 220 VAC yang diambil dari inverter.



**Gambar 3.4 Rangkaian Motor Induksi 1 Fase Terhubung Dengan Port Arduino Mega 2560.**

Sumber : Penulis 2019.

### 3.4.5 Rangkaian Keseluruhan



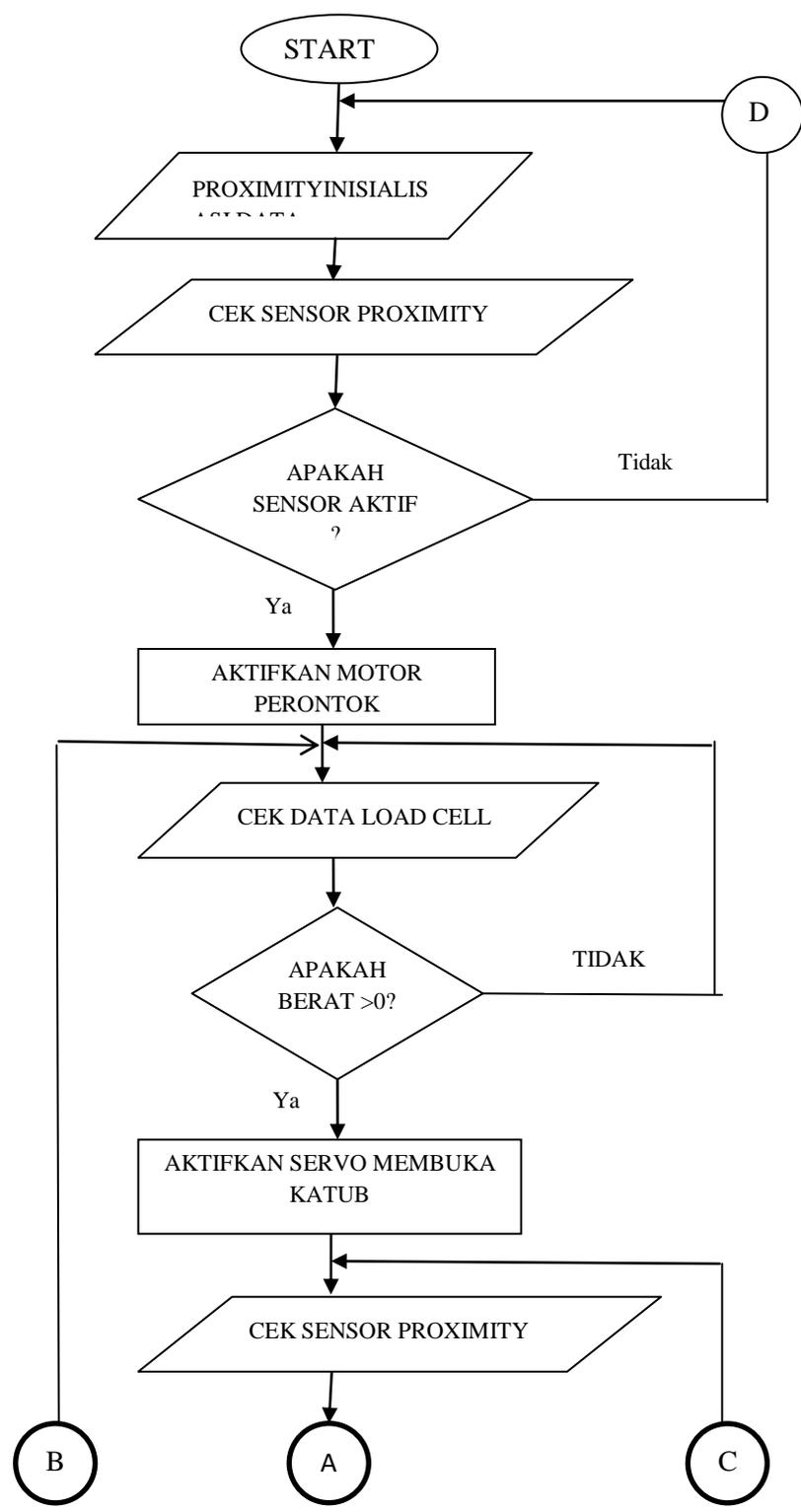
**Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan**  
 Sumber : Penulis 2019.

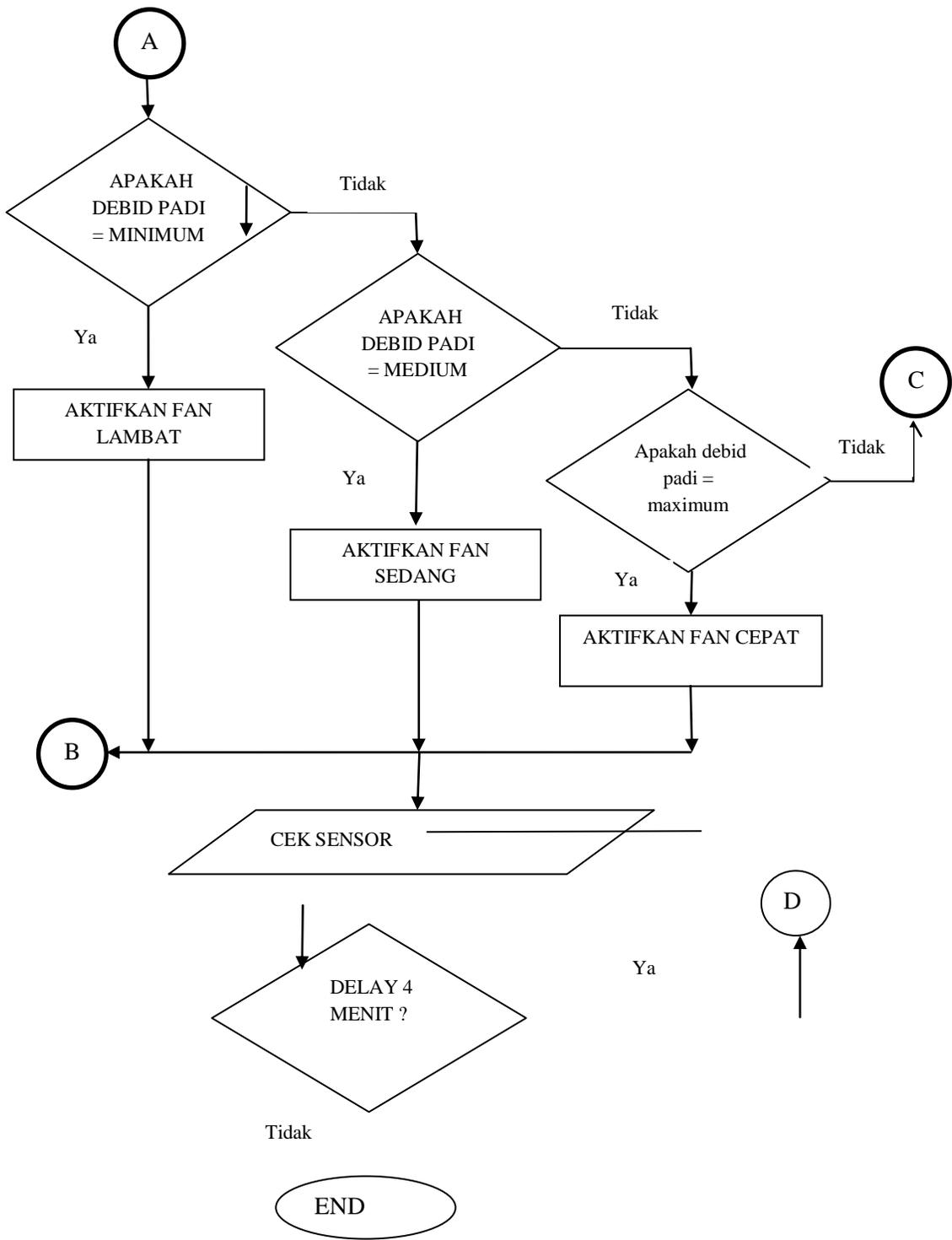
### **3.5 Prinsip Kerja Alat**

Pada system rangkaian ini, arduino mega2560 akan membaca seluruh input data dan akan memproses segala data yang masuk. Pertama Arduino akan membaca data apabila pada sensor proximity terdeteksi ada benda atau rumpun padi yang masuk kedalam mesin perontok padi. Setelah proses pembacaan data oleh sensor proximity akan mengirim data kedalam arduino mega2560 dan akan dilanjutkan pembacaan data oleh arduino mega2560. Setelah selesai proses pembacaan data di arduino mega2560 lalu arduino akan mengirimkan pesan ke relay sebagai saklar untuk menghidupkan atau mematikan motor induksi 1 phasa, dimana motor induksi 1 phasa bekerja untuk merontokan padi, dimana gear motor induksi 1 phasa terhubung dengan gear mesin perontok padi. Sumber arus dari motor induksi didapat dari inverter dengan tegangan 220 VAC. Ada tidaknya padi pada mesin perontok padi sensor akan mengirimkan pesan ke arduinomega 2560 untuk menghidupkan dan mematikan alat perontok padi in secara otomatis.

### **3.6 Flowchart**

Pada Rancangan mesin perontok padi otomatis berbasis microcontroller ini diperlukan Sistematis kerja sistem perancangan dan pembuatan alat yang disusun ke dalam sebuah *flowchart* yang dapat dilihat pada gambar 18.





**Gambar 3.6 Flow Chart**  
Sumber : Penulis 2019

### **3.7 Perancangan Perangkat Lunak**

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung alat ini adalah:

#### **1. Perancangan IDE Arduino**

Aplikasi IDE atau Integrated Development Environment merupakan aplikasi bawaan dari Arduino yang berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit source code Arduino ( Sketches, para programmer menyebut source code arduino dengan istilah “sketches”). Untuk source code yang ditulis untuk arduino disebut sketch. Sketch merupakan source code yang berisi logika dan algoritma yang akan diupload ke dalam IC mikrokontroler ( Arduino ). Program Pada Arduino lebih lengkapnya terdapat pada halaman Lampiran.

## **BAB 4**

### **PENGUJIAN**

Dalam bab ini akan di bahas pengujian dan analisis dari alat perontok padi otomatis berbasis microcontroller. Pengujian dilakukan dengan menggunakan sensor proximity input untuk menggerakkan motor induksi 1phase dengan relay sebagai saklar otomatisnya. Pengujian yang dilakukan meliputi:

1. Pengujian nilai tegangan sensor proximity pada saat alat perontok padi otomatis ini dinyalakan.
2. Pengujian relay pada mesin perontok padi sebagai saklar otomatis untuk menggerakkan motor induksi 1 phasa..

#### **4.1 Alat Hasil Perancangan**

Adapun bentuk fisik dari alat perontok padi otomatis berbasis mikrokontroller ditunjukkan padagambar 4.1yaitu:



**Gambar 4.1 Bentuk Fisik Mesin Perontok Padi Otomatis Berbasis Mikrokontroller**  
Sumber :Penulis, 2019

## **4.2 Pengujian Sistem Mesin Perontok Padi Otomatis Berbasis Mikrokontroller**

### **4.2.1 Pengujian sensor proximity**

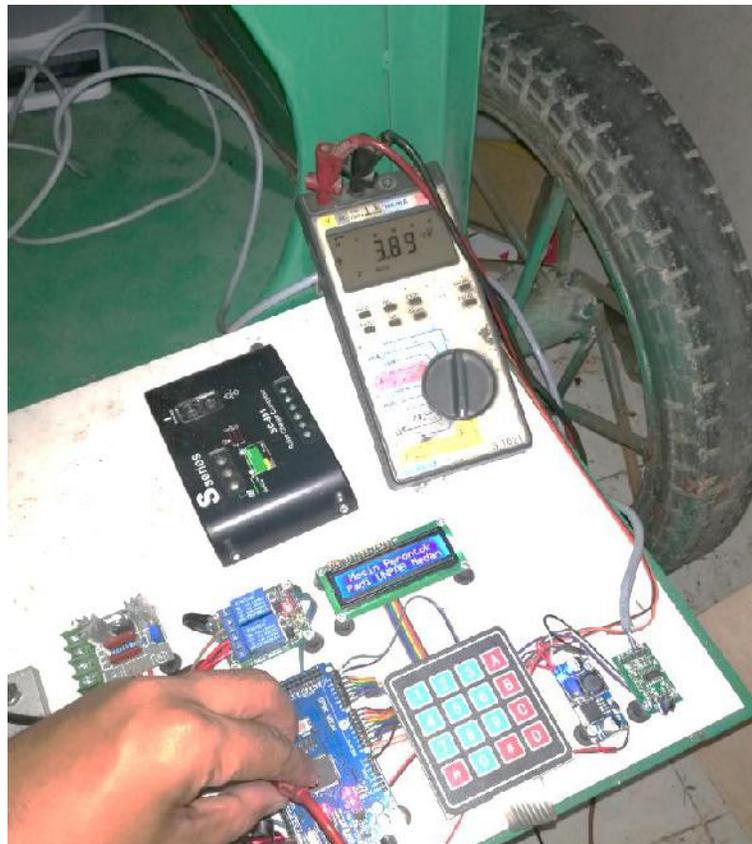
Pengujian pada sensor proximity ini yakni berperan untuk menghidupkan dan mematikan mesin perontok padi ini secara otomatis dengan mendeteksi adanya objek berupa rumpun padi yang dimasukan kedalam mesin mengenai sensor. Adapun data dari pengukuran nilai tegangan sensor proximity yakni :

**Tabel 4.1 Hasil Data Pengukuran Kondisi Sensor Proximity**

Kondisi sensor	Nilai Tegangan	Logic
Terdeteksisekam	3,89 mV	0
Tidakterdeteksisekam	4,97V	1

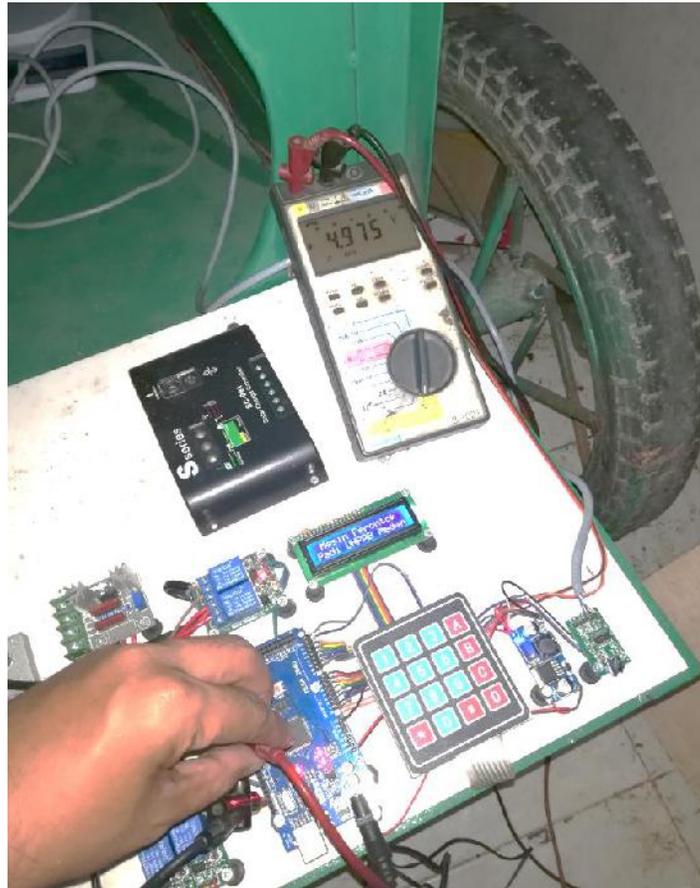
Sumber :Penulis 2019

Dari table hasil data pengukuran kondisi sensor proximity diatas didapatkan nilai tegangan sensor proximity lebih kecil pada saat terdeteksi sekam dibandingkan nilai tegangan sensor proximity pada saat tidak terdeteksi sekam padi.



**Gambar 4.2 Pengukuran Nilai Tegangan Sensor Proximity Pada Saat Terdeteksi Sekam Padi.**

Sumber : Penulis 2019.



**Gambar 4.3 Pengukuran nilai tegangan sensor proximity pada saat tidak terdeteksi sekam padi.**

Sumber : Penulis 2019.

Pada pengujian sensor Proximity ini, Penulis Merancang alat perontok padi otomatis ini dapat beroperasi secara otomatis apabila pada sensor terdeteksi adanya objek berupa sekam padi, dan alat ini dapat mati juga secara otomatis apabila sensor tidak ada mendeteksi adanya objek berupa sekam padi selama 4 menit, apabila selama 4 menit sensor mendeteksi tidak ada objek maka mesin akan mati secara otomatis.

## 4.2.2 Pengujian Relay

**Tabel 4.2 Hasil Data Pengukuran Relay**

Kondisi	Tegangan	Logic
Off	4,99 v	1
On	44,47 mv	0

Sumber :Penulis 2019

Dari table data pengukuran relay didapatkan nilai tegangan lebih kecil pada saat relay dalam keadaan ON dibandingkan pada saat Relay dalam Keadaan OFF.



**Gambar 4.4. Pengukuran nilai tegangan relay pada Saat posisi Off**  
 Sumber : Penulis 2019.



**Gambar 4.5 Pengukuran nilai tegangan relay pada saat posisi ON**  
 Sumber : Penulis 2019.

### 4.2.3 Pengujian motor Ac

**Tabel 4.3 Hasil Data Pengukuran Motor Ac**

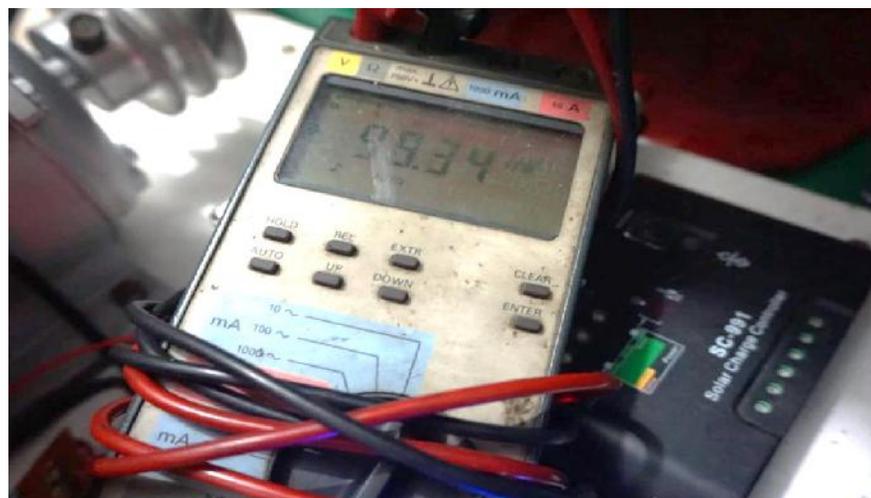
Kondisi	Tegangan	Logic
On	212,7 v	1
Off	95,34 mv	0

Sumber : Penulis 2019

Pada saat melakukan pengukuran nilai tegangan pada rangkaian motor AC, didapatkan nilai tegangan saat motor menyala lebih besar dibandingkan pada saat nilai tegangan Motor saat tidak menyala.



**Gambar 4.6 Pengukuran Nilai Tegangan Motor Listrik AC Pada Saat Kondisi ON**  
Sumber : Penulis 2019



**Gambar 4.7 Pengukuran nilai tegangan motor Listrik AC pada saat kondisi OFF**  
Sumber : Penulis 2019.

#### 4.2.4. Pengujian Kecepatan Motor Induksi 1 phasa (RPM).

Pada saat melakukan percobaan dengan menggunakan sekam padi sebagai beban pada rancangan mesinperontok padi otomatis, didapatkan nilai pengukuran kecepatan motor berikut:

**Tabel 4.4 Data Pengukuran RPM Pada Saat Motor AC Aktif.**

Kondisi Motor	RPM	Keterangan
Tanpa beban	2479 RPM	ON
Ada beban	2479 RPM	ON

Sumber : Penulis 2019.



**Gambar 4.8 Pengukuran nilai RPM Motor**  
Sumber : Penulis 2019.

Setelah melakukan pengujian pada motor AC aktif yang mendeteksi adanya objek berupa sekam padi didapatkan nilai RPM kecepatan motor perontok padi sama dengan pada saat mesin tidak ada beban dengan adanya beban, namun yang terjadi perbedaan terletak pada kekuatan motor atau torsi motor dan torsi mesin perontok padi dalam proses melakukan perontokan padi.

Untuk menghitung torsi mesin dapat dilakukan penghitungan sebagai berikut :

Torsi Mesin = torsi motor X Penguatan gear

Penguatan Gear = diameter gear mesin – gear motor.

Dimana :

Diameter gear perontok = 12 Inch

Diameter gear motor = 3 Inch

Torsi Motor =  $\frac{1}{4}$  Hp X ( 12 Inch – 3 Inch )

=  $\frac{1}{4}$  Hp X (9 Inch)

= 2,25 Hp

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah menyelesaikan skripsi yang berjudul rancang bangun mesin perontok padi otomatis berbasis mikrokontroler ini penulis mendapatkan kesimpulan yakni :

1. Nilai tegangan sensor proximity lebih kecil pada saat terdeteksi sekam dibandingkan nilai tegangan pada saat tidak terdeteksi sekam padi.
2. Nilai tegangan relay lebih kecil pada saat ON dibandingkan pada saat off.
3. Nilai tegangan motor AC pada saat ON lebih besar
4. Mesin perontok padi akan beroperasi apabila pada sensor proximity terdeteksi adanya objek atau benda berupa rumpun padi yang mendekati sensor proximity.
5. Mesin perontok padi akan berhenti beroperasi apabila pada sensor proximity terdeteksi tidak adanya objek atau benda berupa rumpun padi yang mendekati sensor proximity.
6. Pada percobaan didapatkan Torsi Pada Mesin Perontok padi akan dipengaruhi oleh beban, dimana semakin banyak beban yang diberikan pada mesin maka semakin besar pula torsinya.

## 5.2 Saran

Setelah menyelesaikan skripsi yang berjudul rancang bangun mesin perontok padi otomatis berbasis mikrokontroller ini penulis mendapatkan saran yakni :

1. Untuk lebih efisien lagi ada baiknya sumber tegangan yang digunakan yaitu sel surya dan timbangan dapat terhubung satu paket dengan mesin.
2. Untuk lebih sempurnanya lagi rancangan mesin perontok padi otomatis yang penulis rancang ini, bisa dihubungkan atau ditambah dengan belt conveyer untuk memasukan padi kedalam mesin perontok padi, dan belt conveyer untuk pengangkutan setelah selesai proses penimbangan.
3. Semoga melalui Skripsi ini, ada pengembangan yang lebih baik ke depannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad hanafie (2017). “evaluasi produktivitas pengolahan hasil panen menggunakan mesin thresher dengan combine harvester”. Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Makassar volume 32.
- Hasanuddin Muhamad ( 2017 ). “Sistem Monitoring Menggunakan Arduino Mega 2560” dalam Skripsi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makasar, hal 18-25.
- Hermawansa, dkk ( 2017 ). “Perancangan dan Pembuatan Mesin Perontok Padi Berbasis Mikrokontroler ATmega32” dalam jurnal Media Info Utama Vol. 13 No. 1, Februari 2017 Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu, hlm 19-21.
- Mislaini R . (2016 ) “Rancang bangun dan uji teknis alat perontok padi semi mekanis portabel” Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas-Padang.
- Medilla Kusriyanto, dkk ( 2016 ). “Rancang Bangun Timbangan Digital Terintegrasi Informasi BMI dengan Keluaran Suara Berbasis Arduino Mega2560” dalam Jurnal Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, hlm 269-271.
- Mirfan ( 2016 ). “Mesin Penyaji Beras Secara Digital” dalam Jurnal Ilmiah ILKOM Volume 8 Nomor 2 ( Agustus 2016 ), hlm 126-128.
- Muhammad Shale (2017). “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay”. Program Studi Teknik Elektro, Universitas Suryadarma . Jakarta. Vol 8. No.3
- Putra, Agfianto Eko. 2010. *Tip dan Trik Mikrokontroler AT89 dan AVR*. Yogyakarta: Gava Media.
- Priksila M.N Manege ( 2017 ). “Rancang Bangun Timbangan Digital dengan Kapasitas 20 Kg Berbasis Mikrokontroler ATmega8535” dalam E – Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol. 6 No. 1 ( 2017 ), ISSN : 2301- 8402 UNSRAT Manado, hlm 57-58.

- Rangga Gelar Guntara1, “Pembangunan Aplikasi Panduan Memasak Menggunakan Sensor Proximity Sebagai Fitur Air Gesture Pada Platform Android. Teknik Informatika. Universitas Komputer Indonesia.
- Sanjaya, Mada. 2016. *Robot Cerdas Berbasis Speech Recognition Menggunakan Matlab dan Arduino*. Yogyakarta:C.V Andi Offset.
- Sihombing Poltak. 2017. *A – Z Microcontroller 8051*. Medan. USU Press 2017.
- Sumardi. 2013. *Mikrocontroller Belajar AVR Mulai Dari Nol*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Harumy, T. H. F., & Sulistianingsih, I. (2016). Sistem penunjang keputusan penentuan jabatan manager menggunakan metode mfep pada cv. Sapo durin. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia* (pp. 6-7).
- Putri, R. E., & Siahaan, A. (2017). Examination of document similarity using Rabin-Karp algorithm. *International Journal of Recent Trends in Engineering & Research*, 3(8), 196- 201.
- Hartanto, S. (2017). Implementasi fuzzy rule based system untuk klasifikasi buah mangga. *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 103-122.
- Wibowo, P., Lubis, S. A., & Hamdani, Z. T. (2017). Smart Home Security System Design Sensor Based on Pir and Microcontroller. *International Journal of Global Sustainability*, 1(1), 67-73.
- Tarigan, A. D., & Pulungan, R. (2018). Pengaruh Pemakaian Beban Tidak Seimbang Terhadap Umur Peralatan Listrik. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 1(1), 10-15.
- Tarigan, A. D. (2018, October). A Novelty Method Subjectif of Electrical Power Cable Retirement Policy. In *International Conference of ASEAN Prespective and Policy (ICAP)* (Vol. 1, No. 1, pp. 183-186).
- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Furqan, M. (2018). A Novelty Design Of Minimization Of Electrical Losses In A Vector Controlled Induction Machine Drive. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 300, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Siahaan, A. P. U., Ikhwan, A., & Aryza, S. (2018). A Novelty of Data Mining for Promoting Education based on FP-Growth Algorithm.
- Rossanty, Y., Aryza, S., Nasution, M. D. T. P., & Siahaan, A. P. U. (2018). Design Service of QFC And SPC Methods in the Process Performance Potential Gain and Customers Value in a Company. *Int. J. Civ. Eng. Technol*, 9(6), 820-829.

Rahim, R., Aryza, S., Wibowo, P., Harahap, A. K. Z., Suleman, A. R., Sihombing, E. E., ... & Agustina, I. (2018). Prototype file transfer protocol application for LAN and Wi-Fi communication. *Int. J. Eng. Technol.*, 7(2.13), 345-347.