



**HALAMAN JUDUL**

**SISTEM *ELECTRIC STARTING* PADA MESIN PENGGILING  
DAN PENEPUNG KOPI KERING**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Jenjang Program Diploma Tiga

Disusun oleh :

**Nama : Muhammad Atthabiqi**

**NIM : 18020024**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**SISTEM *ELECTRIC STARTING* PADA MESIN PENGGILING  
DAN PENEPUK KOPI KERING**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mengikuti Sidang Tugas Akhir

Oleh :

Nama : Muhammad Atthabiqi

NIM : 18020024

Tegal, 12 Juli 2021

Pembimbing I



Arifin, M.T  
NIDN.

Pembimbing II



Syaefani Arif Romadhon, M.Pd  
NIDN. 0615068401

Mengetahui,  
Ketua Prodi Studi DIII Teknik Mesin,  
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Qurohman, M.Pd  
NIPY. 08.015.265

## HALAMAN PENGESAHAN

### LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : SISTEM *ELECTRIC STARTING* PADA MESIN  
PENGGILING DAN PENEPUK KOPI KERING  
Nama : Muhammad Atthabiqi  
NIM : 18020024  
Program Studi : DIII Teknik Mesin  
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

I. Penguji

Arifin, M.T  
NIDN/NUPN.

Tanda Tangan

II. Penguji II

Drs. Agus Suprihadi, M.T  
NIDN/NUPN. 8800650017

Tanda Tangan

III. Penguji III

Amin Nur Akhmadi, M.T  
NIDN. 0622048302

Tanda Tangan

Mengetahui,  
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,  
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Qurohman, M.Pd  
NIPY. 08.015.265

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Atthabiqi

NIM : 18020024

Judul Tugas Akhir : SISTEM *ELECTRIC STARTING* PADA MESIN

### PENGGILING DAN PENEPUNG KOPI KERING

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Atthabiqi

NIM. 18020024

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Prodi D III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Atthabiqi

NIM : 18020024

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Prodi D III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul “SISTEM *ELECTRIC STARTING* PADA MESIN PENGGILING DAN PENEPUK BIJI KOPI”

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Prodi D III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, menampilkan/mempublikasikan ke internet atau media lain untuk kepentingan akademik tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Prodi D III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tegal, 01 September 2021

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Atthabiqi

NIM. 18020024

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

Jangan terbang ketika dipuji dan jangan tumbang ketika dicaci.

Kupersembahkan hasil usahaku dan terimakasih ku kepada:

Kedua orang tuaku yang tercinta yang selalu bersedia memberikan cinta dan kasih sayang tiada henti, mendidik & membimbingku hingga dewasa, mengajarkanku untuk pantang menyerah, selalu bersabar & ikhlas, bersikap bijak dan tidak emosional menghadapi masalah dalam hidup.

## **ABSTRAK**

### **SISTEM *ELECTRIC STARTING* PADA MESIN PENGGILING DAN PENEPUNG BIJI KOPI**

Disusun oleh :

**MUHAMMAD ATTHABIQI**

**NIM : 18020024**

Era modern adalah era ketika kemajuan teknologi semakin maju dan semua urusan menjadi cepat dan praktis, oleh karena dengan mengikuti era yang sangat modern ini perubahan dalam komponen sepeda motor yang dulu mau tidak mau harus diganti sedemikian rupa selagi dalam penggantian itu dapat menguntungkan dan lebih baik dari yang sebelumnya, sebagai salah satu contoh komponen yang kini tergantikan adalah dalam sistem starter. Metode analisa data untuk membuat rangkaian dan memasang sistem starter pada mesin penggiling dan Penepung kopi. Untuk membuat wiring diagram sistem elektrik starter dan sistem pengisian menggunakan perangkat lunak Proteus Professional 8.1, dengan membuat skema rangkaian. Langkah pertama yaitu membuat rangkaian secara manual menggunakan kertas kemudian diubah menjadi digital dengan proteus, sehingga rangkaian dapat dipahami secara mendetail. Rangkaian sistem starter pada mesin berdasarkan sistem starter yang sudah terpasang pada mesin, dan juga rangkaian pengisian pada mesin penggiling dan penepung biji kopi kering. Cara kerja dari sistem elektrik starter yaitu Arus positif dari baterai menuju ke relay dan arus negatif baterai menuju ke switch dilanjutkan ke push button lalu menuju ke relay, sehingga dinamo starter berputar, sehingga mesin beroperasi.

Kata kunci : Starter, Elektrik Starter, Proteus.

## **ABSTRACT**

### **ELECTRIC STARTING SYSTEM ON COFFEE BEAN GRINDER AND MACHINE FLOORING**

Arranged by :

**MUHAMMAD ATTHABIQI**

**Student Number : 18020024**

The modern era is an era when technological advances are advancing and all affairs become fast and practical, because by following this very modern era changes in motorcycle components that used to inevitably have to be replaced in such a way while in the replacement it can be profitable and better than the previous one, as one example of the components that are now replaced is in the starter system. Data analysis method to create circuits and pair starter systems on coffee grinders and penepung machines. To create wiring diagrams of starter electrical systems and charging systems using Proteus Professional 8.1 software, create a circuit scheme. The first step is to manually create a series using paper and then convert it to digital with proteus, so that the circuit can be understood in detail. The series of starter systems on the machine is based on the starter system that is already installed in the machine, as well as the filling circuit on the grinder and dry coffee bean penepung. The way the starter electric system works is the positive current from the battery to the relay and the battery negative current to the switch is continued to the push button and then to the relay, so that the starter dynamo rotates, so that the engine operates.

Keywords: Starter, Electric Starter, Proteus.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, SE., MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd selaku Ka prodi Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Bapak Arifin, M.T selaku pembimbing I.
4. Bapak Syaefani Arif Romadhon, M.Pd selaku pembimbing II.
5. Bapak, ibu keluarga yang telah memberikan dorongan do'a dan semangat.

Penulis menyadari bahwa dalam menulis Laporan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, Juli 2021

Muhammad Atthabiqi

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN TA.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Sistem <i>Starter</i> .....	6
2.2. Jenis-jenis sistem starter.....	6
2.3. <i>Komponen</i> Sistem Starter Electric.....	7
BAB III.....	11
METODOLOGI PENELITIAN.....	11
3.1. Diagram Penelitian.....	11
3.2. Alat dan Bahan.....	12

3.3. Metode Pengumpulan Data .....	14
3.4. Metode Analisis Data .....	14
BAB IV .....	15
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. Cara Kerja Sistem Elektrik Starter .....	15
4.2. Cara Kerja Sistem Pengisian .....	19
BAB V.....	23
PENUTUP.....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Spull</i> .....	7
Gambar 2. 2 Magnet.....	8
Gambar 2. 3 Kiprok.....	8
Gambar 3. 1 Diagram Alur.....	11
Gambar 4. 1 Wiring Diagram Sistem Elektrik Starter .....	15
Gambar 4. 2 Tampilan Awal Proteus .....	16
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Schematic</i> .....	16
Gambar 4. 4 Ikon <i>Pick Device</i> .....	17
Gambar 4. 5 Wiring Diagram Elektrik Starter .....	17
Gambar 4. 6 Elektrik Starter .....	18
Gambar 4. 7 Wiring Diagram Pengisian .....	19
Gambar 4. 8 <i>New Project</i> .....	20
Gambar 4. 9 Wiring Diagram Pengisian .....	21
Gambar 4. 10 Sistem Pengisian .....	21

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis-jenis Starter .....	6
--------------------------------------	---

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kopi termasuk salah satu bahan penyegar yang dapat mempengaruhi sistem saraf, oleh sebab itu persentase minat akan mengonsumsi kopi dapat dikatakan cukup banyak. Dimana semakin banyaknya permintaan atau pengonsumsi kopi menuntut pihak industri untuk mengolah kopi menjadi bubuk siap saji sehingga siap untuk dipasarkan (laporan--penggiling-kopi.blogspot.com, 2018).

Kopi minuman merupakan hasil seduhan biji kopi yang telah disangrai dan dihaluskan menjadi bubuk yang bersumber dari nabati yang diolah melalui proses biologi, fisika, dan kimia guna kenikmatan rasa dan juga nilai tambah (laporan--penggiling-kopi.blogspot.com, 2018).

Kopi merupakan produk unggulan selain tanaman tembakau di wilayah Kabupaten Temanggung. Tanaman kopi menjadi penghasil devisa bagi Indonesia. Kopi jenis robusta dan kopi jenis Arabica yang diperkebun dataran rendah dan dataran tinggi merupakan spesies paling banyak dibudidayakan dan menjadi salah satu komoditas perkebunan yang diandalkan dan menghasilkan devisa bagi Indonesia (Widyotomo,dkk, 2012).

Peningkatan mutu kopi Indonesia melalui penerapan standar mutu dan perkembangan pasar global menjadi alasan Badan Standarisasi Nasional (BSN) SNI 01-3542-2004 menjadi rujukan mutu kopi meliputi aroma, warna, rasa, dimensi biji, berat biji, dan tingkat kekerasan bijinya. Pengaturan sifat kimia

sesuai standar meliputi kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat, kadar kafein, pencemaran logam dan senyawa kimia lainnya. Pengaturan standar sifat biologi meliputi tingkat pencemaran mikroorganisme, serangga, dan kapang (Widyotomo,dkk, 2012).

Penggiling kopi merupakan alat yang sangat membantu petani kopi dalam menyediakan produk berupa bubuk kopi. Memiliki alat giling kopi petani maupun pengusaha kopi dapat mengolah kopi sendiri sesuai kebutuhan. Selanjutnya kopi yang sudah berupa bubuk halus dikemas sesuai kebutuhan pasar.

Era modern adalah era ketika kemajuan teknologi semakin maju dan semua urusan menjadi cepat dan praktis, oleh karena dengan mengikuti era yang sangat modern ini perubahan dalam komponen sepeda motor yang dulu mau tidak mau harus diganti sedemikian rupa selagi dalam penggantian itu dapat menguntungkan dan lebih baik dari yang sebelumnya, sebagai salah satu contoh komponen yang kini tergantikan adalah dalam sistem starter (Ari Meicipto, 2012).

Dari masalah tersebut maka penulis mencoba meneliti tentang sistem *electric starting* pada mesin penggiling dan penepung kopi yang nantinya diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat proses penggilingan dan penepungan kopi. Selain itu dengan adanya mesin ini diharapkan mampu meningkatkan hasil produksi baik dari segi kualitas dan kuantitas

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Bagaimana cara kerja sistem *electric starting* pada mesin penggiling dan penepung biji kopi kering ?
2. Bagaimana bentuk rangkaian sistem starter pada mesin penggiling dan penepung biji kopi kering ?

## 1.3. Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang telah ditentukan, agar penelitian berjalan sesuai dengan yang diinginkan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Dinamo Starter yang digunakan yaitu menggunakan dinamo stater motor honda supra.
2. Aki yang digunakan yaitu Aki Yuasa 12N10-3B.
3. Mesin yang dipasangkan starter adalah mesin General GX 270.
4. Pembuatan rangkaian menggunakan *software* Proteus Professional 8.10

## 1.4. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah maka dapat diperoleh tujuan yaitu:

1. Untuk mengetahui cara kerja sistem *electric starting* pada mesin penggiling dan penepung biji kopi kering.
2. Untuk mengetahui bentuk rangkaian sistem starter pada mesin penggiling dan penepung biji kopi kering.

### 1.5. Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah maka dapat diperoleh manfaat yaitu:

1. Untuk mengetahui cara kerja sistem *electric starting* pada mesin penggiling dan penepung biji kopi kering.
2. Untuk mengetahui bentuk rangkaian sistem starter pada mesin penggiling dan penepung biji kopi kering.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

#### BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar teori mengenai Sistem *Electric Starting* Pada Mesin Penggiling Dan Penepung Biji Kopi.

#### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang diagram alur penelitian, alat dan bahan, metode pengumpulan data, variabel penelitian, metode analisis data, serta langkah-langkah penelitian.

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil analisis sistem *electric starting* pada mesin penggiling dan penepung biji kopi dengan pembahasannya.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Sistem Starter

Suatu mesin harus memerlukan tenaga dari luar untuk memutar motor starter dan membantu untuk menghidupkan mesin. Dari beberapa cara yang ada, pada kendaraan umumnya menggunakan motor starter. Motor starter harus menghasilkan momen yang besar dari tenaga yang kecil yang tersedia pada baterai untuk menggerakkan elektro motor. Maka diperlukan peralatan pendukung yaitu motor starter. Motor stater berfungsi untuk memberikan tenaga putar bagi mesin untuk memulai siklus kerja mesin (Ardiyanto, 2013).

#### 2.2. Jenis-jenis sistem starter

Salah satu jenis dari sistem starter adalah yang digerakkan dari tenaga kaki manusia (*kick starter*).

Namun, sistem starter mempunyai beberapa jenis lainnya yang perlu kita ketahui seperti yang berikut ini:

Tabel 2. 1 Jenis-jenis Starter

Starter Mekanik	Starter ini biasanya digerakkan oleh tenaga manusia seperti starter kaki ( <i>kick starter</i> ) pada sepeda motor, dan slenger pada mesin diesel.
Starter Elektrik	Jenis starter ini mengubah energi arus listrik agar dapat menjalankan sebuah mesin. Kini, starter electric banyak diaplikasikan pada sepeda motor dan mobil. Menjadikan mesin kendaraan tersebut dapat hidup dan berjalan dengan mudah.
Starter Pneumatik	Jenis starter ini mengubah udara yang memiliki tekanan besar menjadi sumber tenaga atau penggeraknya.

## 2.3. *Komponen Sistem Starter Electric*

### 2.3.1. *Spull*

*Spull* sangat penting bagi sistem kelistrikan yang berfungsi untuk menghasilkan arus listrik, arus listrik ini dibutuhkan untuk melayani sistem kelistrikan sepeda motor, Besarnya arus listrik yang dihasilkan oleh *spull* tergantung dari jumlah lilitan kumparan dan diameter kawat kumparan yang terbuat dari tembaga yang bersifat sebagai penghantar arus listrik yang baik dan tidak mengalami korosi (P Sabar, 2019).



Gambar 2. 1 *Spull*  
(Dokumentasi, 2021)

### 2.3.2. *Magnet*

Merupakan kumpulan beberapa batang magnet yang disusun seperti roda yang berfungsi untuk membuat garis gaya magnet pada kumparan pengapian. Biasanya magnet ditempatkan pada poros engkol sehingga kecepatan gaya gerak listrik (GGL) induksi tergantung pada putaran selain itu kekuatan magnet juga mempengaruhi besarnya arus yang dihasilkan (S Berry, 2015).



Gambar 2. 2 Magnet  
(Dokumentasi, 2021)

### 2.3.3. Kiprok

Kiprok atau dalam bahasa teknik disebut *regulator rectifier* memiliki fungsi penting pada sepeda motor, karena kiprok berfungsi sebagai penstabil arus listrik yang datang dari proses pengolahan listrik dari rotor (*spull*) dan stator (magnet).

salah satu fungsi kiprok adalah sebagai alat untuk merubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus satu arah (DC). Kemudian fungsi lainnya sebagai penstabil aliran voltase, jadi kiproklah yang mengatur arus tersebut. Jika kiprok rusak, biasanya terjadi *over charge* atau *under charge* pada aki (Josep Tan, 2017).



Gambar 2. 3 Kiprok  
(Dokumentasi, 2021)

### 2.3.4. Dinamo Starter

Motor starter adalah alat yang digunakan untuk memulai memutar mesin (roda penerus) sehingga mesin berjalan karenanya, dimana untuk memutar

motor starter digunakan arus dari baterai, setelah mesin berputar maka motor starter dilepaskan hubungannya (Daryanto, 2003: 119).

Karena mesin tidak dapat berputar dengan sendirinya, dibutuhkan tenaga dari luar untuk mengengkol dan membantunya untuk hidup. Motor starter harus dapat membangkitkan momen puntir yang besar dari sumber tenaga baterai yang terbatas. Mesin tidak akan dapat *start* sebelum melakukan siklus operasionalnya berulang-ulang yaitu langkah hisap, kompresi, pembakaran, dan buang. Langkah pertama untuk menghidupkan mesin, kemudian memutarannya dan menyebabkan siklus pembakaran pendahuluan. Motor starter minimal harus dapat memutar mesin pada kecepatan minimum yang diperlukan untuk memperoleh pembakaran awal. Kecepatan putar minimum yang diperlukan untuk menghidupkan mesin berbeda tergantung pada konstruksi dan kondisi operasinya tetapi pada umumnya 40 sampai 60 rpm untuk motor bensin dan 80 untuk motor diesel (Toyota Astra Motor, 1994:1).

### **2.3.5. Aki**

Merupakan sebuah alat elektro-kimia yang dibuat untuk mensuplai energi listrik tegangan rendah (pada sepeda motor menggunakan 6 volt atau 12 volt) ke sistem pengapian, starter, lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Baterai menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia, yang dikeluarkan apabila diperlukan sesuai beban/sistem yang memerlukannya (Sumardi, 2017).

### **2.3.6. Switch**

*Switch Starter* adalah sebagai suatu peralatan yang menghubungkan dan memutuskan arus listrik secara tidak langsung. Dengan kata lain, *switch starter* kurang lebih berperan seperti saklar lampu yang ada di rumah.

Untuk menyalakan *switch starter*, sepeda motor dilengkapi dengan tombol starter yang biasanya berwarna kuning yang berada disetir sebelah kanan serta kunci kontak yang berada di bawahnya. (www.suzuki.co.id, 2017)

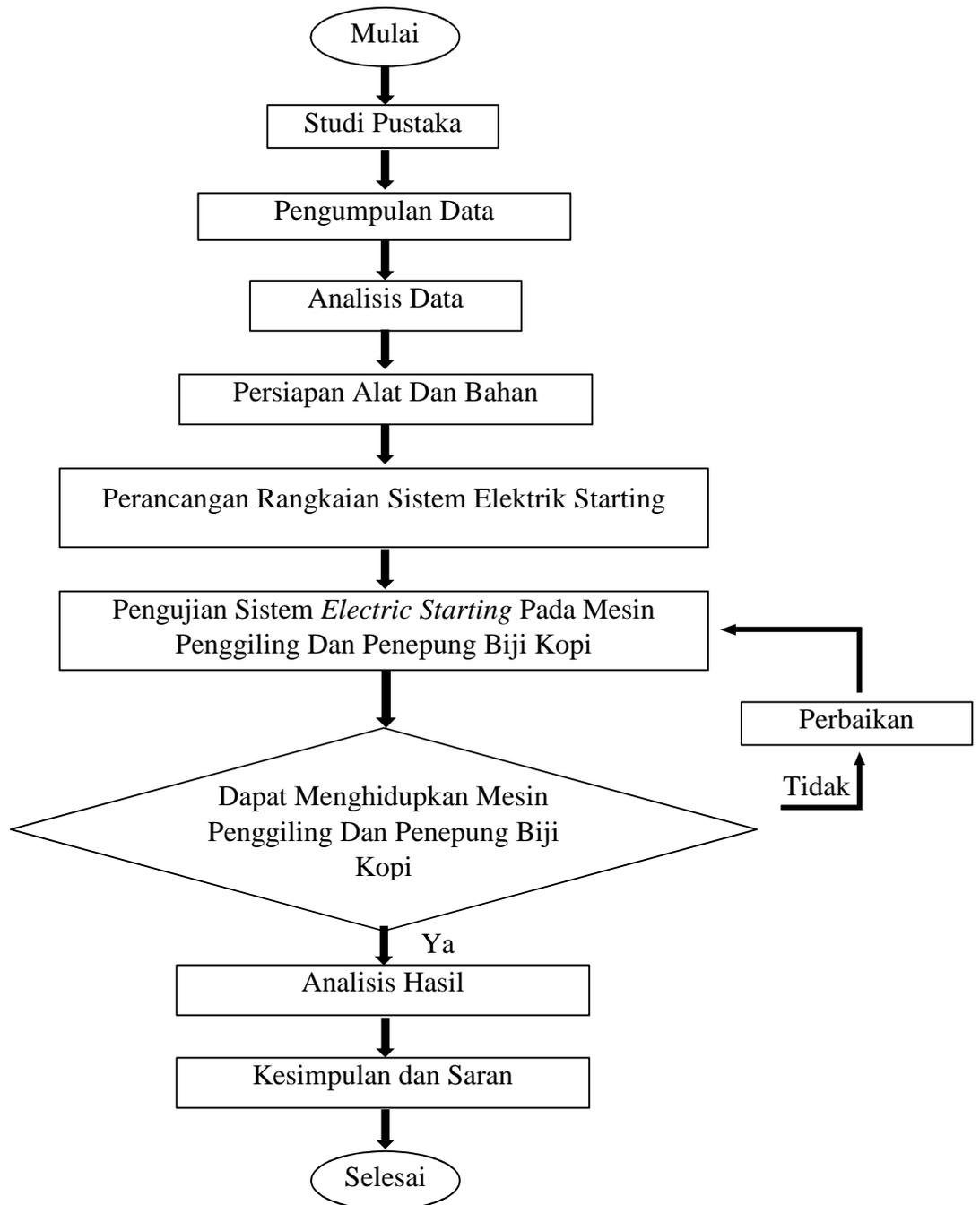
### **2.3.7. Sekring/Fuse**

Sekering (*fuse*) berfungsi sebagai pembatas arus (pengaman). Cara kerjanya, apabila terjadi kelebihan muatan listrik atau terjadi hubungan arus pendek maka secara otomatis sekering tersebut akan memutuskan aliran listrik dan tidak akan menyebabkan kerusakan pada komponen yang lain (Agus Suprihadi, 2012).

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Diagram Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alur

## 3.2. Alat dan Bahan

### 3.2.1. Alat

Alat yang digunakan untuk merancang dan perakitan komponen sistem starter pada mesin penggiling kopi adalah *Tool Set* seperti tang pemotong, tang kombinasi, obeng minus, obeng plus (obeng kembang), cutter serta *Attractor* (*Solder pump*) dan untuk perakitannya menggunakan solder.

#### 1. *Tool Set*

Alat atau perkakas (bahasa Inggris: *tools*) adalah benda yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan kita sehari-hari. Beberapa contoh alat adalah tang pemotong, tang kombinasi, obeng plus (obeng kembang), obeng minus, *Cutter*, solder serta *attractor* (*id.wikipedia.org, 2021*).

#### 2. *Multitester*

*Multitester* adalah suatu alat pengukur listrik yang sering dikenal sebagai VOM (*Volt-Ohm meter*) yang dapat mengukur tegangan (*voltmeter*), hambatan (*ohm-meter*), maupun arus (*amperemeter*). Ada dua kategori *multimeter*: *multimeter digital* atau DMM (*digital multi-meter*) dan *multimeter analog* (P A Nanda, 2015).

### 3.2.2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan untuk perancangan sistem starter pada mesin penggiling dan penepung kopi yaitu Kabel Listrik, Isolasi, Mur dan Baut.

1. *Software* Proteus 8.1 Professional

Proteus adalah perangkat lunak yang digunakan terutama untuk otomatisasi desain elektronik. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat skema dan cetakan elektronik untuk pembuatan papan sirkuit cetak atau bisa disebut dengan PCB.

2. Kabel Listrik

Kabel listrik adalah media untuk menghantarkan arus listrik. Kabel listrik terdiri dari bahan isolator dan konduktor. Konduktor terbuat dari bahan tembaga ataupun aluminium. Konduktor merupakan bagian dari kabel yang berguna untuk menghantarkan arus listrik, sedangkan isolator merupakan bahan pembungkus kabel yang biasanya terbuat dari bahan termoplastik (Dickson Kho, 2020).

3. Isolasi listrik

Isolasi listrik adalah lakban hitam kabel berfungsi untuk menyekat, mengisolirkan, mengisolasikan antara kabel arus positif dan kabel arus negatif yang dibalut dalam kesatuan unit, untuk mencegah sengatan listrik, kesetrum, arus pendek listrik, korsleting listrik, *electric shock*, yang akhirnya mencegah kebakaran rumah, mencegah kebakaran gedung, mencegah kebakaran pabrik, mencegah kebakaran perangkat rumah tangga, mencegah kebakaran mobil, mencegah kebakaran sepeda motor, dan lain-lain.

### **3.3. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari studi literature, yaitu mengumpulkan data-data dari internet, buku referensi, dan jurnal-jurnal yang relevan/terkait dengan topik penelitian.

Pengumpulan Data :

1. Studi Pustaka
2. Observasi

### **3.4. Metode Analisis Data**

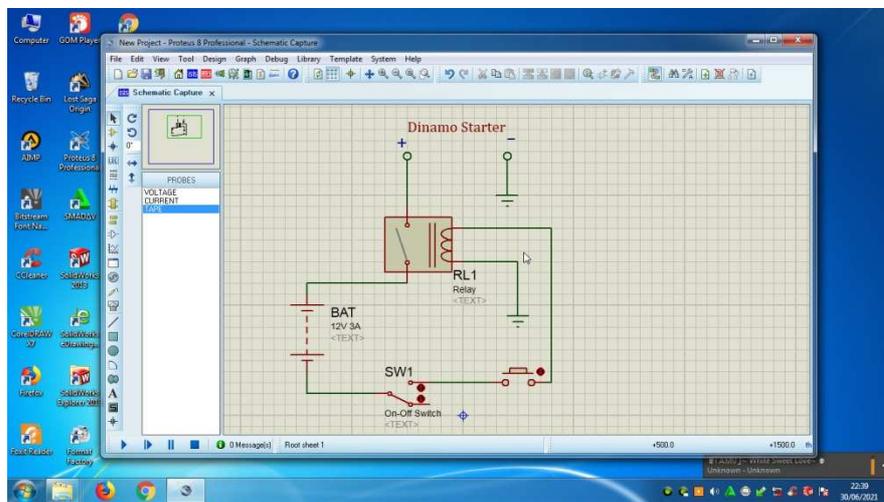
Metode analisa data untuk membuat rangkaian dan memasangkan sistem starter pada mesin penggiling dan Penepung kopi. Untuk membuat wiring diagram sistem elektrik starter dan sistem pengisian menggunakan perangkat lunak Proteus Professional 8.1, dengan membuat skema rangkaian. Langkah pertama yaitu membuat rangkaian secara manual menggunakan kertas kemudian diubah menjadi digital dengan proteus, sehingga rangkaian dapat dipahami secara mendetail.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian sistem starter pada mesin berdasarkan sistem starter yang sudah terpasang pada mesin, dan juga rangkaian pengisian pada mesin penggiling dan penepung biji kopi kering.

#### 4.1. Cara Kerja Sistem Elektrik Starter

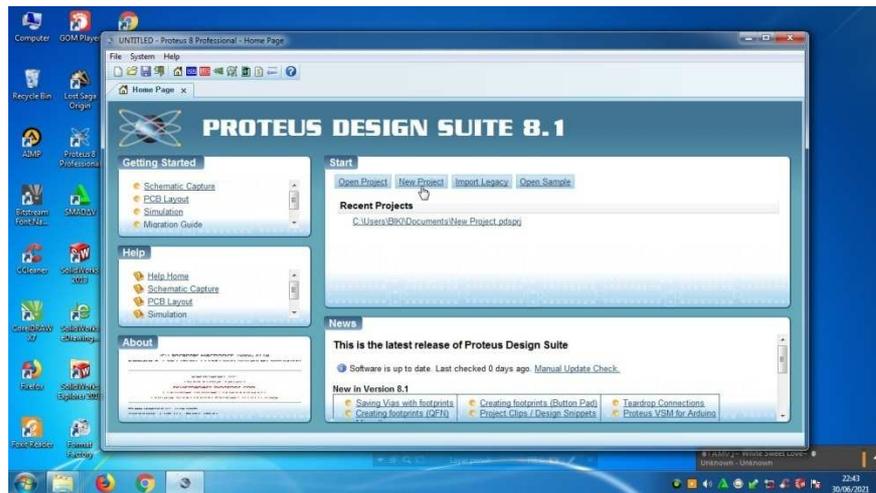


Gambar 4. 1 Wiring Diagram Sistem Elektrik Starter

Arus positif dari baterai menuju ke relay dan arus netagif baterai menuju ke *switch* kemudian di lanjutkan ke *push button* lalu menuju ke relay, sehingga dinamo starter berputar, cara kerjanya yaitu ketika *push button* ditekan dalam keadaan *switch* sudah *on*, starter berputar memutar poros sehingga mesin dapat menyala dan beroperasi.

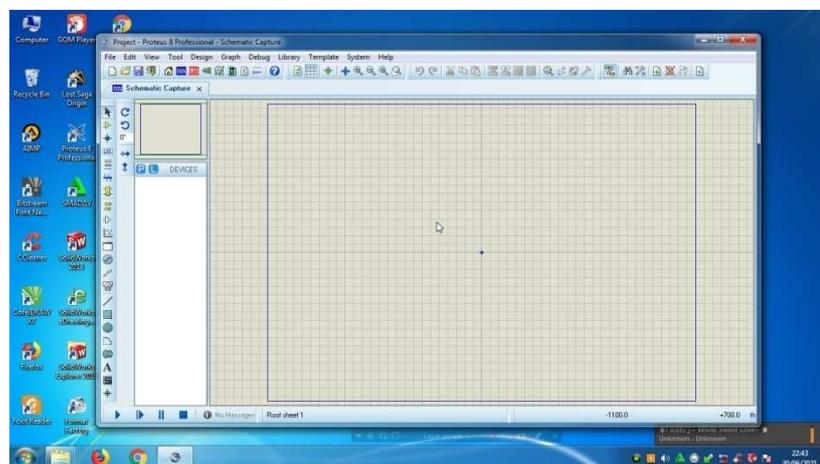
##### 4.1.1. Perancangan Wiring Diagram Elektrik Starter

Rangkaian sistem elektrik starter dan rangkaian sistem pengisian dibuat menggunakan perangkat lunak proteus 8.1 professional, yang pertama yaitu buka perangkat lunak proteus



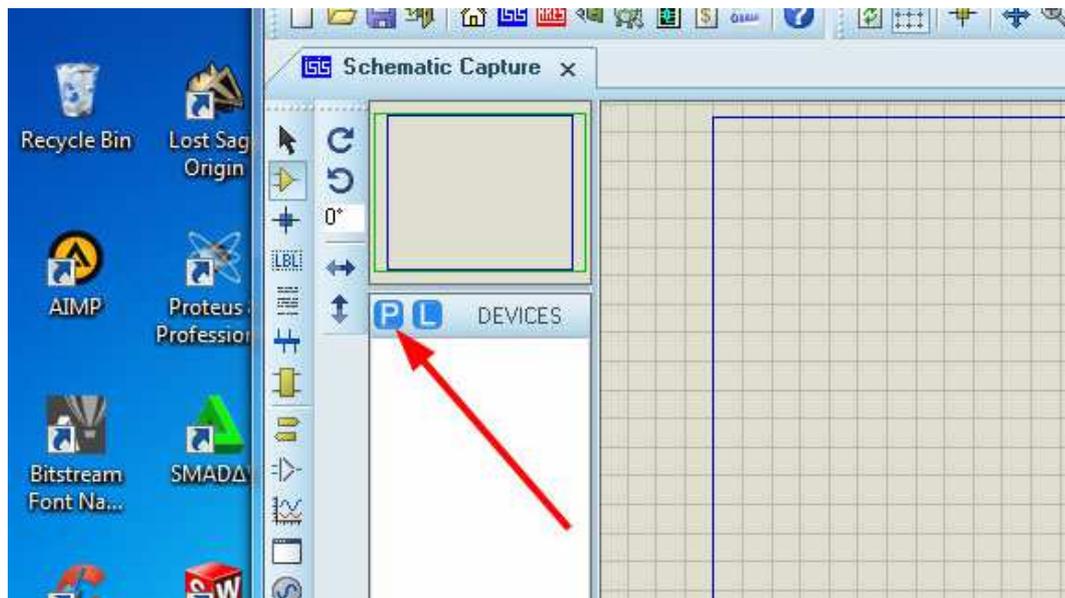
Gambar 4. 2 Tampilan Awalan Proteus

Pada tampilan ini pilih *new project* lalu akan ada opsi untuk penempatan *file project* tersebut, kemudian klik “*next*” maka akan ada opsi lagi untuk membuat skema, pilih opsi “*Create a schematic from the selected template*” lalu klik “*next*” hingga selesai dan muncul tampilan skema.



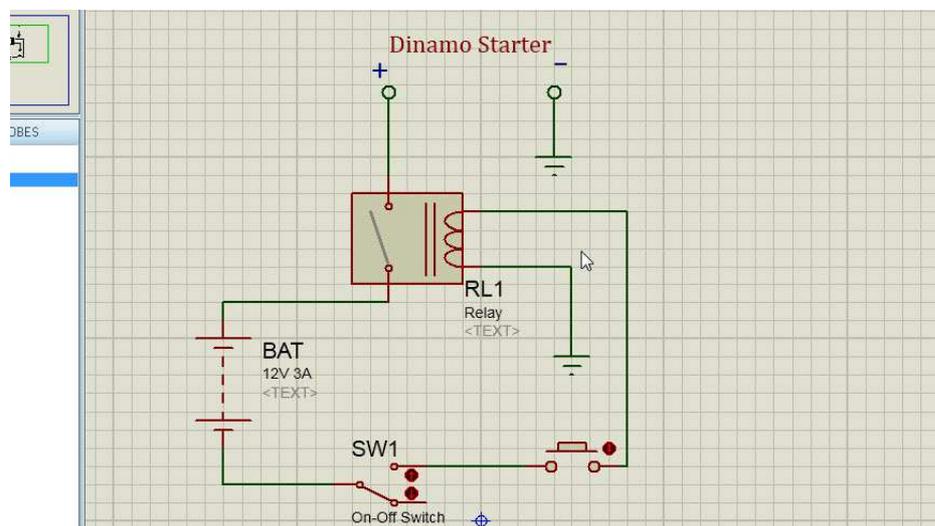
Gambar 4. 3 Tampilan *Schematic*

Kemudian klik *Pick Device* atau ikon “P” untuk mencari komponen-komponen yang diperlukan untuk membuat wiring diagram.



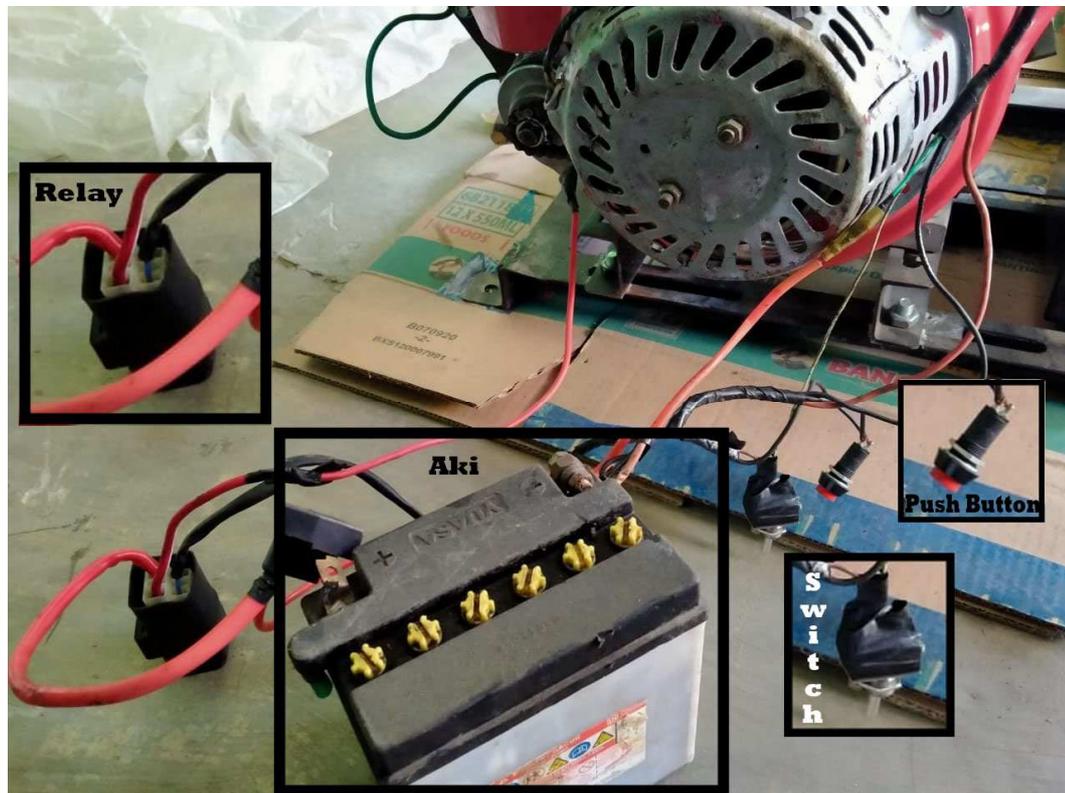
Gambar 4. 4 Ikon *Pick Device*

Lalu cari komponen-komponen seperti *battery, relay, switch* dan terminal untuk dinamo starter. Kemudian rangkai komponen-komponen tersebut dengan tepat hingga menjadi wiring diagram elektrik starter.



Gambar 4. 5 Wiring Diagram Elektrik Starter

#### 4.1.2. Rangkaian Elektrik Starter



Gambar 4. 6 Elektrik Starter

##### 1. *Battery* atau Aki

Sumber tegangan atau pusat tegangan yang mengalir tegangan menuju dinamo starter, supaya dapat berputar untuk menyalakan mesin.

##### 2. *Switch On/Off*

Saklar yang berfungsi mengalirkan dan memutus tegangan yang mengalir pada dinamo.

##### 3. *Switch Push Button*

Saklar yang apabila ditekan akan mengalirkan tegangan dan apabila dilepas maka tegangan tidak mengalir.

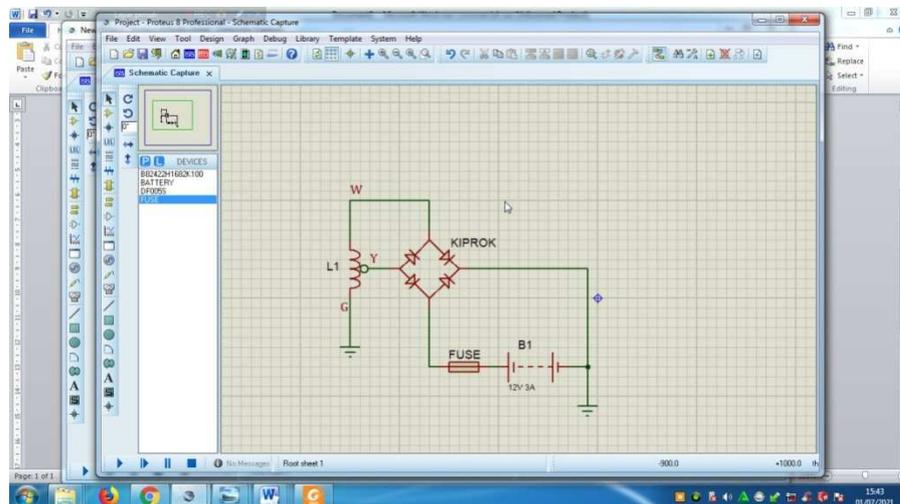
#### 4. Relay

Sebagai penyearah tegangan yang mengalir melewati komponen ini supaya tegangan melewatinya tidak melebihi kapasitas yang diperlukan

#### 5. Dinamo Starter

Pemutar mesin pertama untuk menghidupkan mesin secara elektrik tanpa perlu memutar atau mengengkol mesin dengan tenaga manusia

#### 4.2. Cara Kerja Sistem Pengisian

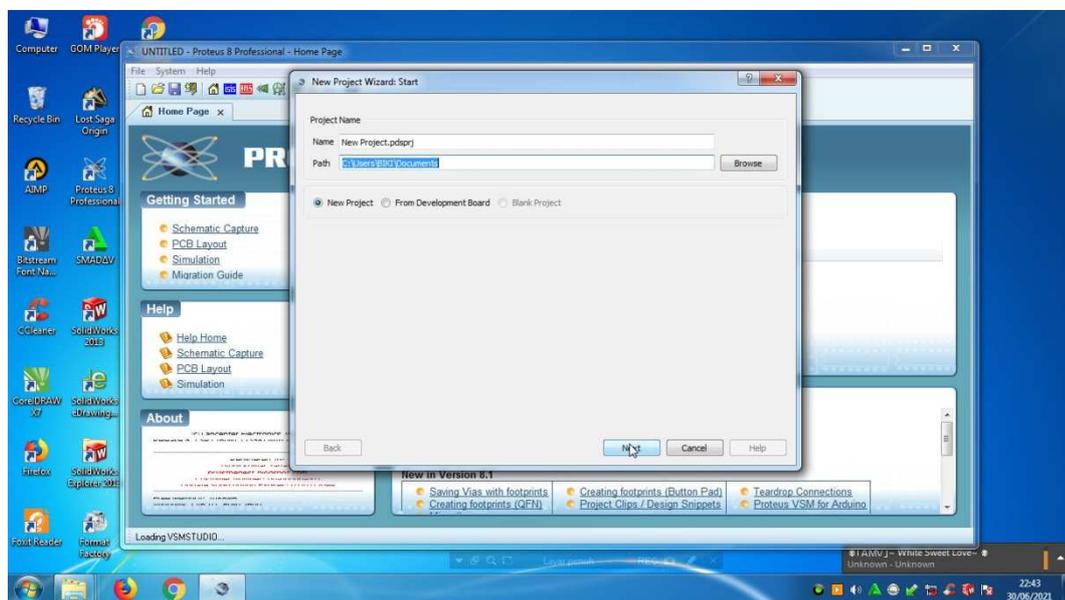


Gambar 4. 7 Wiring Diagram Pengisian

Arus yang dihasilkan dari putaran poros pada magnet *spull* mengalir melalui kabel putih “W” dan kabel kuning “Y” disalurkan pada komponen kiprok yang simbolnya seperti *bridge diode* menuju ke *fuse* lalu diteruskan ke baterai. Fungsi *fuse* disini sebagai pemotong arus apabila arus yang lewat itu melebihi kapasitas baterai.

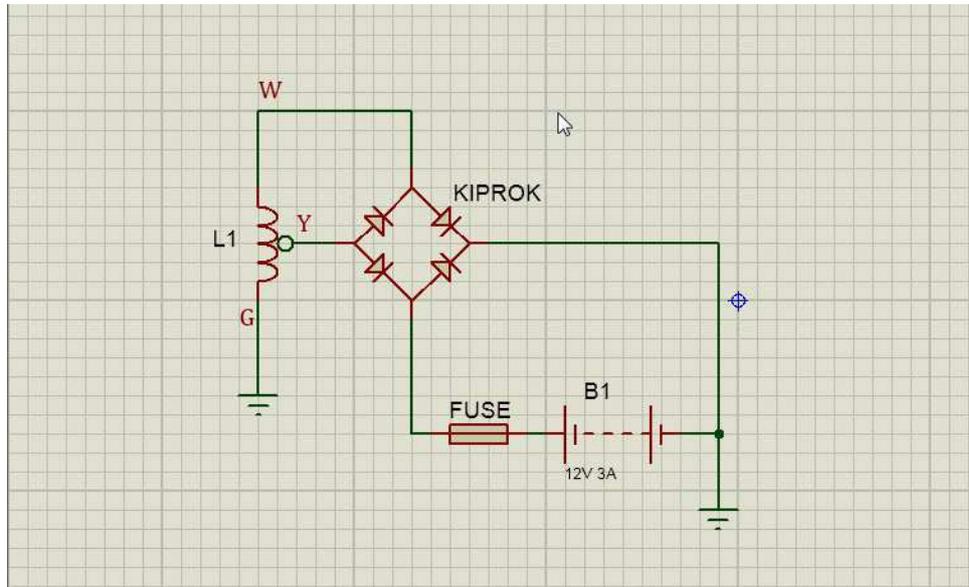
### 4.2.1. Wiring diagram Pengisian

Untuk tahapan awal pembuatan rangkaian pengisian yaitu sama dengan pembuatan rangkaian starter, yang pertama yaitu pilih “*New Project*” kemudian klik “*Next*” maka akan ada opsi lagi untuk membuat skema, pilih opsi “*Create a schematic from the selected template*” lalu klik “*next*” hingga selesai dan muncul tampilan skema.



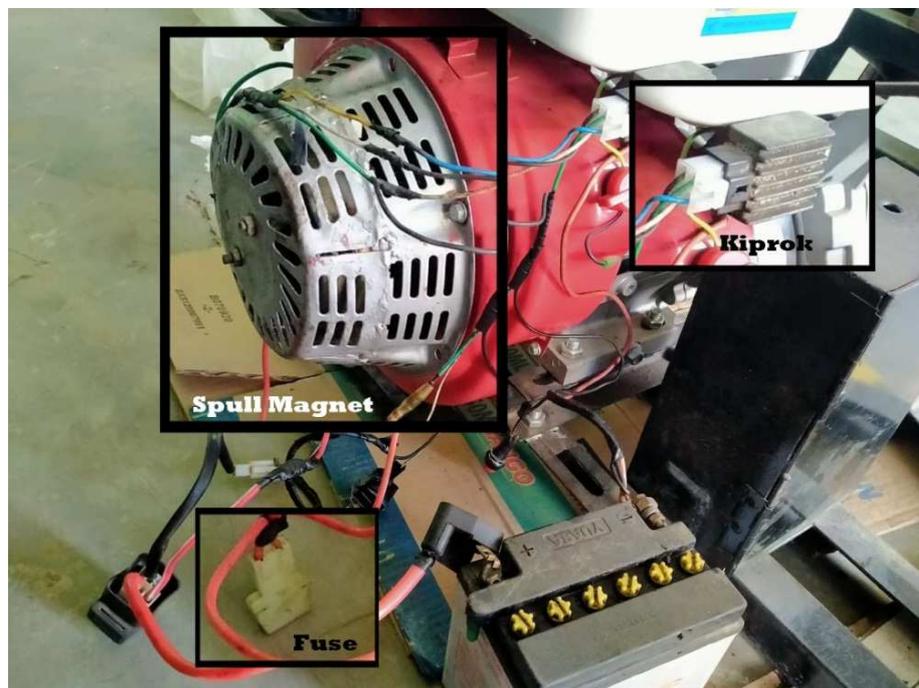
Gambar 4. 8 *New Project*

Jika sudah pada tampilan skema, cari komponen-komponen pengisian dengan cara klik *pick device* atau ikon “P”, ketik nama-nama komponen pengisian pada menu pencarian, jika sudah semua mulailah merangkai rangkaian pengisian.



Gambar 4. 9 Wiring Diagram Pengisian

#### 4.2.2. Rangkaian Sistem Pengisian



Gambar 4. 10 Sistem Pengisian

1. *Spull Magnet*

Sebagai sumber tegangan yang mengisi tegangan pada baterai

**2. Kiprok**

Menstabilkan arus tegangan yang mengalir dari *spull* menuju ke baterai

**3. Fuse**

Memutuskan arus tegangan yang berlebih.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil yaitu :

1. Cara kerja dari sistem elektrik starter yaitu Arus positif dari baterai menuju ke relay dan arus negatif baterai menuju ke *switch* dilanjutkan ke *push button* lalu menuju ke relay, sehingga dinamo starter berputar, sehingga mesin beroperasi.
2. Bentuk rangkaian starter terdiri dari beberapa komponen yaitu aki sebagai sumber tegangan, relay sebagai penyearah tegan, *switch* sebagai penghubung dan pemutus tegangan, dan dinamo stater sebagai pemutar mesin pertama untuk menghidupkan mesin.

#### **5.2. Saran**

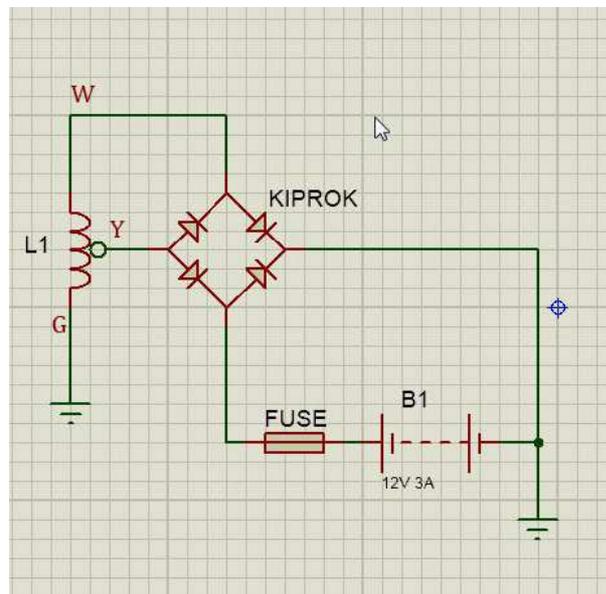
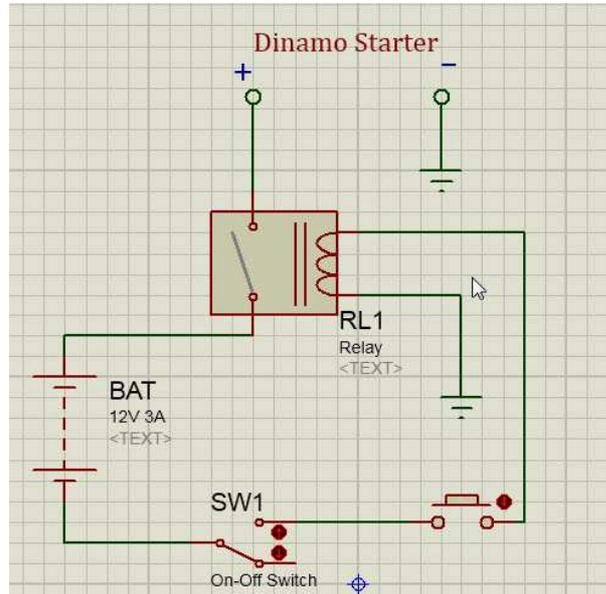
1. Pada saat pengujian starter pastikan aki memiliki tegangan yang cukup untuk mengangkat mesin supaya beroperasi.
2. Gunakan kabel yang berserat dan bukan kabel tembaga tunggal.

## DAFTAR PUSTAKA

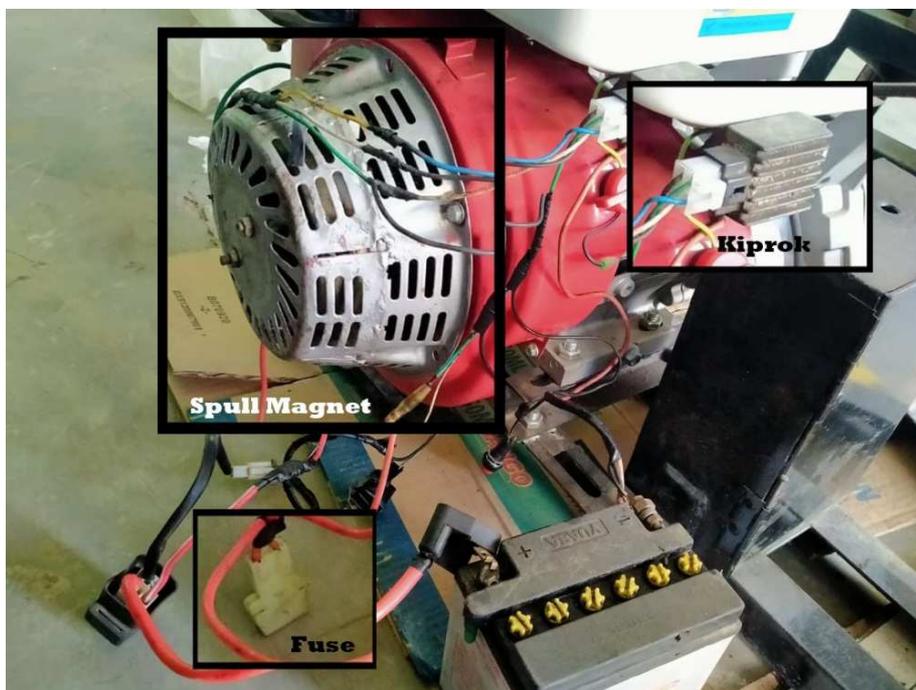
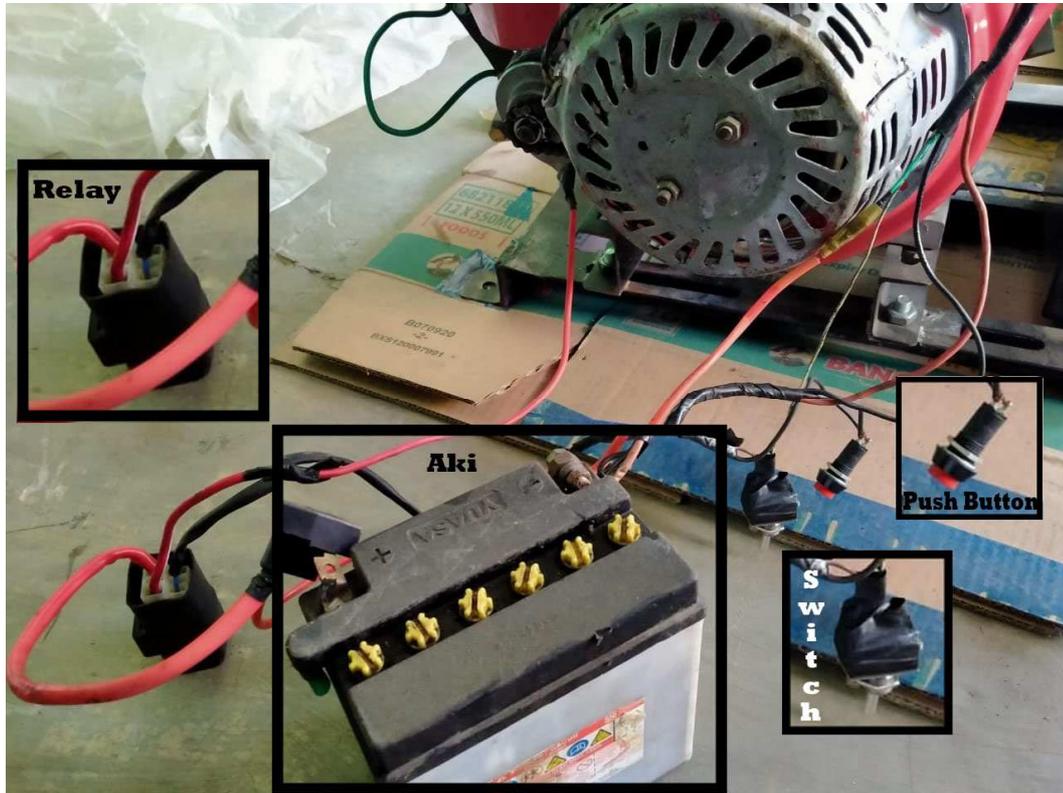
- Adit. 2017. Fungsi Penting Kiprok pada Motor, Bisa Sebabkan Motor 'Ogah' Distarter. <https://www.federaloil.co.id/read/369171/20170519/Fungsi-Penting-Kiprok-pada-Motor-Bisa-Sebabkan-Motor-Ogah-Distarter?p=all>. (diakses tanggal 20 Januari 2021)
- Meicipto, A. 2012. *Memperbaiki Gangguan Motor Starter Elektrik Sepeda Motor Honda Astrea Grand 100 Cc Tahun 199*. Tugas Akhir. Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin. Politeknik Harapan Bersama. Tegal.
- Motor, Astra. 2019. *Aki Motor Dan Cara Merawatnya Agar Tidak Soak*. <https://www.astramotor.co.id/aki-motor-dan-cara-merawatnya-agar-tidak-soak/>. (diakses tanggal 20 Januari 2021)
- Motor, Suzuki. 2017. *Mengenal Fungsi dan Komponen Motor Starter*. <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/mengenal-fungsi-dan-komponen-motor-starter>. (diakses tanggal 26 Januari 2021)
- Pasaribu, S. 2018. Pengaruh Penambahan Jumlah Gulungan Spul Terhadap Kuat Arus Pada System Kelistrikan Sepeda Motor 100 cc. Jurnal Ilmiah Core IT. E-ISSN : 2548-3528 P-ISSN : 2339-1766. Program Studi Teknik Mesin, Akademi Teknologi Industri Immanuel. Medan.
- Sambur, B. 2015. Pembuatan Alat Pengisian Baterai Tenaga Manual Kapasitas Pengisian Maksimal 3 Ampere. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin. Program Studi Teknik Mesin. Politeknik Negeri Manado. Manado
- SinauPedia, 2019. Pengertian Sistem Starter. <https://sinaupedia.com/pengertian-sistem-starter/> (diakses tanggal 20 Januari 2021).
- Sumardi, 2017. *Perancangan Sistem Starter Sepeda Motor Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Uno*. Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. Vol. 2, No. 1, Maret 2017. E-ISSN : 2540-7902, P-ISSN : 2541-366X.
- Supriyadi, A. 2012. *Proses Memperbaiki Gangguan Motor Starter pada Sepeda Motor Honda Astrea Grand Tahun 1997*. Program Studi DIII Teknik Mesin. Politeknik Harapan Bersama. Tegal
- Widyotomo, dkk. 2012. *Peningkatan mutu dan nilai tambah kopi melalui pengembangan proses fermentasi dan dekafeinasi*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Insntif Riset, Kementerian Riset dan Teknologi.
- Wikipedia, 2021. *Alat*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Alat>. (diakses 01 Februari 2021).

## LAMPIRAN

### A. Wiring Diagram



B. Rangkaian Kelistrikan



### C. Proses Perancangan



#### D. Kesiediaan Pembimbing

Lampiran A.2 : Formulir Kesiediaan Pembimbing dan Judul Tugas Akhir



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama  
**Politeknik Harapan Bersama**  
**PROGRAM STUDI D III TEKNIK MESIN**  
 Kampus II Jl. Dewi Sartika No. 71 Tegal 52117 Telp. 0283-350567  
 Website : [www.poltektegal.ac.id](http://www.poltektegal.ac.id) Email : mesin@poltektegal.ac.id

#### PENGAJUAN KESEDIAAN PEMBIMBING DAN JUDUL TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

No	NIDN/NUPN	Nama (lengkap dengan gelar)	Keterangan
1		Arifin, M.T	Pembimbing I
2	0615068401	Syaefani Arif Romadhon, M.Pd	Pembimbing II

Menyatakan **BERSEDIA** / **TIDAK BERSEDIA** membimbing Tugas Akhir mahasiswa berikut :

NAMA	: <u>Muhammad Atthabiqi</u>
NIM	: <u>18020024</u>
Produk Tugas Akhir	: <u>Mesin Penggiling dan Penepung Biji Kopi</u>
Judul Tugas Akhir	: <u>Sistem <i>Electring Starting</i> Pada Mesin Penggiling Dan Penepung Biji Kopi</u>
	.....
	.....

Sesuai dengan waktu yang telah disepakati, Tugas Akhir dilaksanakan mulai bulan ..... tahun ..... sampai dengan pelaksanaan Sidang Tugas Akhir bulan ..... tahun .....

Tegal, .....

Pembimbing I

(Arifin, M.T)

Pembimbing II

(Syaefani Arif Romadhon, M.Pd)

## E. Lembar Pembimbingan

**LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR**

NAMA : Muhammad Atthabiqi

NIM : 18020024

Produk Tugas Akhir : Mesin Penggiling dan Penepung Biji Kopi

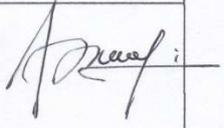
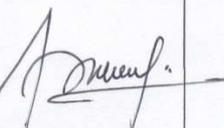
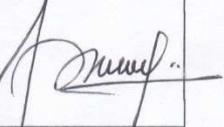
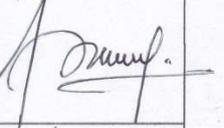
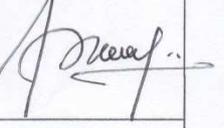
Judul Tugas Akhir : Sistem Electric Starting Pada Mesin Penggiling dan  
Penepung Biji Kopi Kering

---

---

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

**2021**

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING I			Nama	: Arifin, M.T
			NIDN/NUPN	: .....
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Jum'at	28/05/21	BAB I, BAB II, BAB III	
2	Jum'at	4/06/21	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
3	Selasa	15/06/21	ACC BAB III	
4	Selasa	29/06/21	BAB V PENUTUP	
5	Sabtu	3/07/21	ACC BAB V	
6	Senin	5/07/21	Acc Laporan TA	
7				
8				
9				
10				

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING II			Nama	: Syaefani Arif Romadhon, M.Pd
			NIDN/NUPN	: 0615068401
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Selasa	8/06 <sup>21</sup>	Revisi BAB I	
2	Jum'at	11/06 <sup>21</sup>	Revisi BAB II	
3	Rabu	16/06 <sup>21</sup>	Revisi BAB III	
4	Jum'at	25/06 <sup>21</sup>	Revisi Penulisan Cetak-kata asing (miring, typo)	
5	Rabu	30/06 <sup>21</sup>	Revisi BAB IV	
6	Kamis	01/07 <sup>21</sup>	Revisi BAB V	
7	Selasa	06/07 <sup>21</sup>	Revisi Daftar Pustaka dan Abstrak	
8	Kamis	08/07 <sup>21</sup>	ACC	
9				
10				