



**UNIVERSITAS TELKOM**  
**FAKULTAS ILMU TERAPAN**  
**KARTU KONSULTASI PROYEK AKHIR**

**NAMA / Prodi** : ELKY ARMEN DINATA PUTRA / T.Telekomunikasi **NIM** : 6705174052

**JUDUL TUGAS AKHIR** : PERANCANGAN MESIN GRINDER KOPI BERBASIS INTERNET OF THINGS

**PEMBIMBING - I** : TRI NOPIANI DAMAYANTI, S.T., M.T.

**PEMBIMBING - II** : TITA HARYANTI, S.T., M.T.

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN PEMBIMBING - I
1	16-10-2020	BAB 1 (SELESAI)	
2	16-10-2020	BAB 2 (SELESAI)	
3	16-10-2020	BAB 3 (SELESAI)	
4	16-10-2020	BAB 4 (SELESAI)	
5	22-10-2020	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN PEMBIMBING - II
1	16-10-2020	BAB 1 (SELESAI)	
2	16-10-2020	BAB 2 (SELESAI)	
3	16-10-2020	BAB 3 (SELESAI)	
4	16-10-2020	BAB 4 (SELESAI)	
5	23-10-2020	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			

Catatan :

1. Kartu ini wajib diisi setiap melakukan Konsultasi dengan Pembimbing.
2. Kartu Konsultasi ini merupakan salah satu syarat Sidang Tugas Akhir.
3. Apabila dalam pengisian konsultasi kurang dapat diisi di kertas lain dengan ditandatangani oleh Pembimbing.



**UNIVERSITAS TELKOM**  
**FAKULTAS ILMU TERAPAN**  
**KARTU KONSULTASI PROYEK AKHIR**

**BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR**

**NAMA / Prodi** : ELKY ARMEN DINATA PUTRA / TT NIM : 6705174052

**JUDUL** : PERANCANGAN MESIN GRINDER KOPI BERBASIS INTERNET OF THINGS

**PEMBIMBING - I** : TRI NOPIANI DAMAYANTI, S.T., M.T.

**PEMBIMBING - II** : TITA HARYANTI, S.T., M.T.

**PELAKSANAAN SEMINAR**

**HARI/TGL** : ...../.....

**WAKTU** : ..... s.d .....

**TEMPAT** : .....

**DAFTAR HADIR**

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

TRI NOPIANI DAMAYANTI, S.T., M.T.

TITA HARYANTI, S.T., M.T.

**PERANCANGAN MESIN GRINDER KOPI  
BERBASIS INTERNET OF THINGS**

*Design Grinder Coffee Machine based on Internet of Things*

**PROPOSAL PROYEK AKHIR**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir**

**oleh :**

**ELKY ARMEN DINATA PUTRA**

**6705174052**



**D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI FAKULTAS  
ILMU TERAPAN UNIVERSITAS TELKOM 2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

PERANCANGAN MESIN GRINDER KOPI BERBASIS INTERNET OF THINGS

*Design Grinder Coffee Machine based on Internet of Things*

oleh :

ELKY ARMEN DINATA PUTRA

6705174052

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil  
Mata Kuliah Proyek Akhir  
pada Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, Oktober 2020

Menyetujui,

Pembimbing I



TRI NOPIANI DAMAYANTI,S.T.,M.T.

NIP. 14771338-1

Pembimbing II



TITA HARYANTI,S.T.,MT

NIP. 20950009

## **ABSTRAK**

Pada zaman modern ada banyak produk manufaktur yang efisien dan otomatis membantu manusia mengerjakan kegiatan sehari-hari. Salah satu kerja yang membutuhkan bantuan mesin adalah penggiling biji kopi. Proses pengolahan kopi terbagi menjadi tiga tahap diantaranya penyangraian, pendinginan dan penggilingan. Pada saat ini ketiga tahap tersebut masih dilakukan secara manual.

Oleh karena itu dibutuhkan alat yang terintegrasi. Alat penggilingan otomatis yang menggunakan mikrokontroler dan Internet of Things untuk mengatur setiap komponen sistem seperti mengatur banyaknya kopi yang masuk, tingkat kehalusan kopi dan monitoring keamanan mesin grinder tersendiri.

Pada alat ini diharapkan dapat melakukan penggilingan biji kopi yang dapat menghaluskan biji kopi untuk tingkat kehalusan yang berbeda seperti medium fine dan fine. Pada penelitian ini juga diharapkan sistem dapat memonitoring suhu mesin grinder, banyaknya kopi yang masuk dan mengatur on/off mesin tersebut. Hal ini dilakukan melalui teknologi IoT sehingga dapat digunakan melalui gadget.

kata kunci : *Mikrokontroler, Internet of Things, Penggilingan Kopi.*

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
ABSTRAK	2
DAFTAR ISI	3
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	1
1.3 Rumusan Masalah	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Arduino IDE	4
2.2 NodeMCU	4
2.3 <i>Grinder Machine</i>	5
2.4 Sensor Ultrasonik	5
2.5 Sensor Suhu LM35	5
2.6 Relay	6
2.7 <i>Power Supply</i>	6
2.8 Motor Servo	6
2.9 Firebase	7
2.10 Android	8
2.11 <i>App Invertor</i>	8
BAB III MODEL SISTEM	1
3.1 Blok Diagram Sistem	1
3.2 Tahapan Perancangan	2
3.3 Tahapan Perancangan	3
BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN	1
4.1 Keluaran yang Diharapkan	1
4.2 Jadwal Pelaksanaan	1
DAFTAR PUSTAKA	2

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Teknologi saat ini semakin berkembang pesat dan tingkat kebutuhan dalam bidang otomasi pun ikut meningkat seiring berkembangnya teknologi. Sistem control otomatis di program dan alat bantu kerja manusia kini menjadi kebutuhan yang diperlukan. Industri rumah tangga dan industri kecil banyak yang menggunakan mesin dan peralatan konvensional sehingga memiliki keterbatasan dari tenaga kerja manusia. Hal ini akan membuat produksi berjalan sangat lama, menggunakan peralatan yang bekerja otomatis dapat meningkatkan tingkat produksi barang dan juga memaksimalkan proses produksi pada bidang industri.

Pada industri kopi yang masih tergolong dalam industri kecil berskala rumahan sangat membutuhkan perhatian khusus untuk meningkatkan pengolahan hasil-hasil pertanian seperti pada saat proses penyangraian, pendinginan dan penggilingan biji kopi. Proses penumbukan biji kopi masih kurang efektif dengan hasil kehalusan tumbukan yang kasar sehingga rasa kopi yang didapatkan tidak maksimal. Dengan adanya penelitian alat penggiling kopi diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk kopi serta proses produksi lebih cepat dan efisien.

Perbedaan dari penelitian sebelumnya yaitu masih beroperasi secara manual dan hasil dari rancangan ditampilkan dalam LCD sehingga data produksi tidak dapat diolah dalam database untuk mengecek peningkatan produksi. Rancangan ini akan mengendalikan sistem penggiling kopi melalui aplikasi, dan proses penggilingan sesuai tingkat kehalusan yang diharapkan oleh pengguna.

### **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Menjelaskan cara merancang mesin penggiling kopi berbasis *Internet of Things*.
2. Menjelaskan cara memproduksi kopi dengan aplikasi.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang mesin kopi otomatis berbasis *Internet of Things*?
2. Bagaimana membuat level kehalusan kopi yang sesuai melalui *gadget*?

#### **1.4 Batasan Masalah**

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Tingkat kehalusan kopi hanya dua jenis yaitu medium fine dan fine
2. Alat ini hanya membuat biji kopi menjadi bubuk kopi.
3. Aplikasi yang dibuat adalah tipe OS Android.

#### **1.5 Metodologi**

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, artikel ilmiah, mengenai pembahasan pada proyek akhir ini. Pembahasan dapat mencakup cara kerja sistem, alat serta bahan yang akan digunakan, proses analisis dan kesimpulan.

2. Pembuatan Desain

Pada tahap pembuatan desain sebagai gambaran awal peneliti terkait bagaimana bentuk alat yang nantinya akan dirangkai dalam bentuk sebenarnya. Berikut adalah alat dan bahan dalam pembuatan desain :

- 1) Alat :
  - Laptop
- 2) Bahan :
  - *Software Sketch*

3. Pembuatan Program

Tahap ini adalah tahap awal untuk melakukan suatu fungsi spesifik pada komputer. Sebuah program biasanya memiliki suatu bentuk model pengekseskuan tertentu agar dapat secara langsung dieksekusi oleh komputer. Berikut adalah alat dan bahan yang dibutuhkan pembuatan program yaitu :

- 1) Alat
  - Laptop



- NodeMCU
- Kabel USB

#### 2) Bahan

- *Software* Arduino IDE
- *Software* Visual Studio

### 4. Perancangan Mekanik

Pada tahap ini, mesin kopi otomatis harus memiliki karakteristik komponen yang sesuai sehingga proses membuat rancangan alat sesuai dengan yang diinginkan. Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan mesin takaran kopi otomatis :

#### 1) Alat

- NodeMCU
- Laptop
- Solder
- Multimeter

#### 2) Bahan

- Mesin Grinder
- Motor Servo
- Relay
- Sensor Suhu
- Sensor Ultrasonik
- Power Supply

### 5. Pengujian Alat

Pertama melakukan pengujian komponen elektronika berfungsi dengan baik atau tidak, setelah itu merangkai komponen yang telah diuji. Kemudian kalibrasi pada program yang sudah dibuat. Apabila program berjalan dengan baik maka selanjutnya melakukan pengujian alat secara menyeluruh.

### 6. Hasil Analisis dan Pembuatan Laporan Proposal

Setelah melakukan pengujian selanjutnya menganalisis hasil pengujian secara menyeluruh. Hasil analisis tersebut ditulis dalam bentuk laporan.

## BAB II

### DASAR TEORI

Pada bab ini akan menjelaskan tentang teori yang mendasari perancangan proyek akhir perancangan mesin grinder kopi berbasis *Internet of Things* yaitu sebagai berikut.

#### 2.1 Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah *software open source* yang digunakan untuk memprogram papan Arduino. Arduino IDE menggunakan Bahasa pemrograman C dan C++ namun dengan tambahan *library* yang melengkapi Arduino IDE. Arduino IDE tersedia untuk berbagai jenis sistem informasi seperti, Windows, Linux, Mac OS [4]. Tampilan Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tampilan Arduino IDE

#### 2.2 NodeMCU

NodeMCU ESP8266 adalah firmware yang berbasis Open Source yang dikembangkan untuk chip Wi-Fi ESP8266. Perangkat ini dapat dimodifikasi atau dibangun sesuai dengan keinginan user. Papan NodeMCU terdiri dari Wi-Fi ESP8266. Chip Wi-Fi ini dikembangkan oleh Espressif Systems dengan protocol TCP/IP dengan harga terjangkau.



Gambar 2.2 Board NodeMCU

### 2.3 *Grinder Machine*



Gambar 2.3 Grinder Machine

Mesin Giling Kopi adalah sebuah alat bantu yang memang didesain khusus untuk menghaluskan biji kopi setelah melalui proses dimasak, untuk kemudian bisa menjadi bubuk kopi yang siap dikonsumsi.

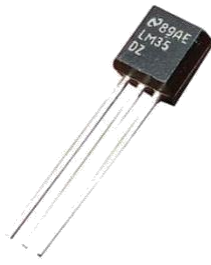
### 2.4 **Sensor Ultrasonik**



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah instrumen yang sering digunakan untuk melakukan pengukuran jarak objek menggunakan gelombang ultrasonik. Pada sensor ultrasonik, umumnya terdiri dari dua macam hardware sensorik, hardware yang dimaksud adalah transducer yaitu perangkat yang berfungsi untuk menghasilkan dan mengirimkan gelombang ultrasonik, serta receiver yaitu perangkat yang digunakan untuk menerima pantulan gelombang ultrasonik yang dikirimkan transducer ke objek.

### 2.5 **Sensor Suhu LM35**



Gambar 2.5 Sensor Suhu LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika elektronika yang diproduksi oleh National Semiconductor

## 2.6 Relay



Gambar 2.6 Relay

Relay adalah komponen elektronika pada sebuah mobil yang memiliki dua bagian elektromagnetik berupa kontak point dan kumparan. ... Relay memiliki fungsi sebagai saklar atau elektromagnetik switch yang mana dikendalikan oleh magnet listrik

## 2.7 Power Supply

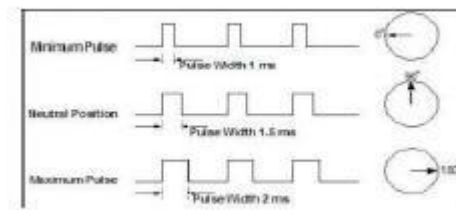
Power supply adalah daya mengambil AC dari stopkontak, mengubahnya menjadi DC yang tidak diatur, dan mengurangi tegangan menggunakan transformator daya *input*, biasanya menurunkannya ke tegangan yang dibutuhkan oleh beban. Untuk alasan keamanan, trafo juga memisahkan catu daya *output* dari *input* induk. Arus bolak-balik mengambil bentuk gelombang sinusoidal dengan tegangan bergantian dari positif ke negatif dari waktu ke waktu.

## 2.8 Motor Servo



Gambar 2.7 Motor Servo

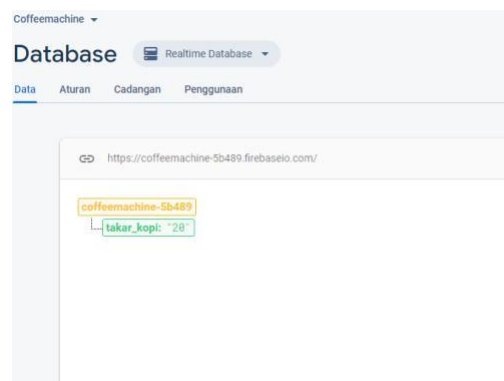
Motor servo adalah aktuator linier atau putar yang menyediakan kontrol posisi presisi yang cepat untuk aplikasi kontrol posisi *loop* tertutup. Sinyal umpan balik ini dibandingkan dengan posisi perintah *input* (posisi yang diinginkan dari motor yang sesuai dengan beban), dan menghasilkan sinyal kesalahan (jika ada perbedaan di antara keduanya). Motor servo DC terdiri dari motor DC kecil, potensiometer umpan balik, *gearbox*, sirkuit elektronik penggerak motor, dan *loop* kontrol umpan balik elektronik. Ini kurang lebih mirip dengan motor DC normal. Berikut ini adalah posisi motor servo pada Gambar 2.9 di bawah ini:



Gambar 2.7 Posisi Motor Servo Saat Diberi Pulsa

## 2.9 Firebase

Firebase merupakan sebuah *Backend as a Service* yang dirilis oleh google. Firebase pertama kali didirikan pada tahun 2011 dimana produk yang pertama dikembangkan adalah *realtime Database*. Berikut ini adalah gambar tampilan input database firebase.



Gambar 2.8 Tampilan Input Database Firebase

Seiring berkembangnya firebase sekarang memiliki fitur *firebase analytics*, *firebase cloud messaging and notifications*, *firebase remote config*, *firebase realtime Database*, dan *firebase crash reporting*. Pada sistem ini firebase yang digunakan sebagai penyimpanan data sensor secara *realtime*. Berikut ini merupakan fitur-fitur dari firebase:

#### 1. *Firestore Authentication*

*Firestore authentication* adalah layanan yang diberikan oleh Firebase untuk fungsi *user membership*. Fitur-fitur yang diberikan adalah *register/login* dengan beberapa metode seperti alamat email dan *password*, akun google, akun facebook, akun twitter, akun github, dan akun *anonymous*.

Fitur yang menarik adalah fitur *login* dengan akun *anonymous*. Contohnya adalah *user* dapat melakukan *login* secara sementara ketika melihat-lihat barang di aplikasi *online shop*.

#### 2. *Firestore Realtime Database*

*Firestore Realtime Database* untuk menggunakan *NoSQL Database* yang dibagikan kepada semua pengguna dan Ketika terjadi perubahan data pada *Database* tersebut pengguna akan segera mendapatkan *update data* secara *realtime*. Tetapi bukan berarti *Database* ini tidak mempunyai unsur keamanan, karena dapat mengatur hak akses yang berbeda untuk setiap *user*.

#### 3. *Firestore Hosting*

*Firestore Hosting* adalah layanan *hosting* konten *website* yang disediakan oleh firebase dan tersedia pada domain khusus atau pada subdomain di *firebaseapp.com*.

### 2.10 Android

Android merupakan suatu *Operating System (OS)* yang dibuat sebagai *platform open source* untuk perangkat *mobile*, berbasis linux yang meliputi *operating system (OS)*, *middleware*, serta aplikasi. Android memfasilitasi *platform* yang terbuka untuk para pengembang guna mengembangkan aplikasi yang ingin dibuat atau dirancang untuk memenuhi kebutuhan sistem seperti contohnya sebagai *remote* dan *monitoring Internet of Things*.

### 2.11 App Inventor

*App Inventor* memungkinkan para pengembang untuk memprogram komputer menjadi sebuah perangkat lunak pada sistem operasi *AndroidApp Inventor* menggunakan *graphical interface*, seperti semacam *user interface* pada *Scratch* dan *StarLogo TNG*, yang memungkinkan pengembang untuk *mendrag and drop* subjek visual guna membentuk aplikasi yang diharapkan. Pada *App Inventor* ini ada beberapa komponen yang terdiri atas:

#### 1. Komponen Desainer

Komponen desainer yang terdiri atas lima bagian, diantaranya *palette*, *viewer*, *component*, *media* dan *properties*, serta beroperasi di *browser* yang digunakan untuk menentukan komponen yang diperlukan dan juga mengatur propertinya.

#### 2. Block Editor

*Block Editor* berjalan di luar *browser* dan digunakan untuk membuat dan mengatur *behavior* dari komponen-komponen yang kita pilih dari komponen desainer.

#### 3. Emulator

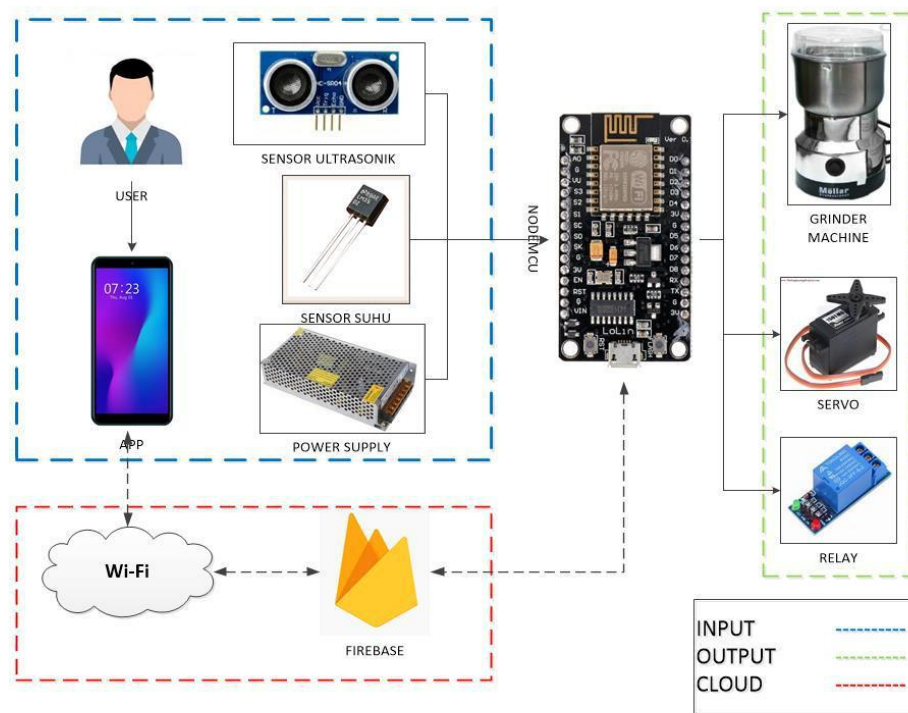
*Emulator* yang digunakan untuk menjalankan dan menguji *project* yang telah dibuat oleh pengembang.

## BAB III

### MODEL SISTEM

#### 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan mesin pendingin dan grinder kopi berbasis IoT yang terdiri dari sub bab model sistem, diagram alir perancangan sistem, proses pengukuran pembuatan kopi, dan skenario pengujian. Adapun model sistem alat pendingin dan grinder kopi berbasis IoT dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Rancangan Perangkat Sistem

Keterangan pada Gambar 3.1:

1. Power Supply
2. User
3. Gadget
4. Database
5. NodeMCU
6. Motor Servo



7. Mesin Grinder
8. Relay
9. Sensor Suhu
10. Sensor Ultrasonik

Perancangan perangkat sistem yang akan digunakan untuk membuat alat penggiling kopi berbasis Internet of Things yaitu:

- a. Power Supply berfungsi sebagai sumber daya untuk keseluruhan sistem alat
- b. User berfungsi sebagai orang yang menjadi panitia dalam memilih jenis kehalusan kopi yang diinginkan oleh user
- c. Gadget berfungsi sebagai media penghubung database dan aplikasi ke user tersebut
- d. Database berfungsi sebagai akses untuk kembalinya dialur yang sama, menyimpan data-data dari aplikasi dan alat.
- e. NodeMCU sebagai pengendali utama untuk keseluruhan sistem, mikrokontroler untuk mengendalikan motor Dc dan sebagai penggiling biji kopi, motor servo dan lain sebagainya.
- f. Motor Servo berfungsi sebagai membuka dan penutup katup biji kopi
- g. Mesin Grinder berfungsi sebagai penggiling kopi yang akan dimodifikasi.
- h. Relay berfungsi sebagai switch untuk menyalakan dan mematikan mesin grinder saat overheat atau selesai digunakan
- i. Sensor Suhu berfungsi sebagai pengecek suhu mesin grinder
- j. Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi jarak biji kopi dalam mesin grinder.

### **3.2 Tahapan Perancangan**

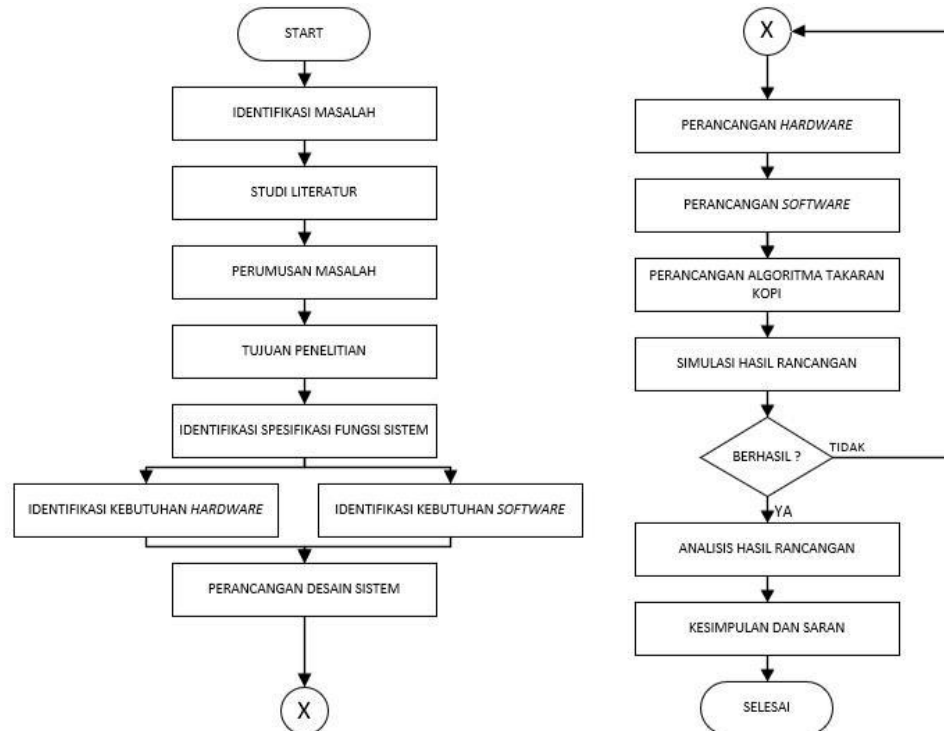
Proses perancangan mesin kopi otomatis berbasis mikrokontroler ini dilakukan dengan metode eksperimental, tahapan pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. Penentuan spesifikasi

Langkah awal dalam merancang mesin penggiling kopi berbasis internet of things ini adalah dengan menentukan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat perancangan. Alat dan bahan tersebut diantaranya Laptop, Aplikasi Arduino IDE, Multimeter, Kabel Jumper, NodeMCU, Mesin Grinder, Motor Servo, dan Power Supply, Relay, Sensor Suhu, Sensor Ultrasonik.

## 2. Perancangan sistem

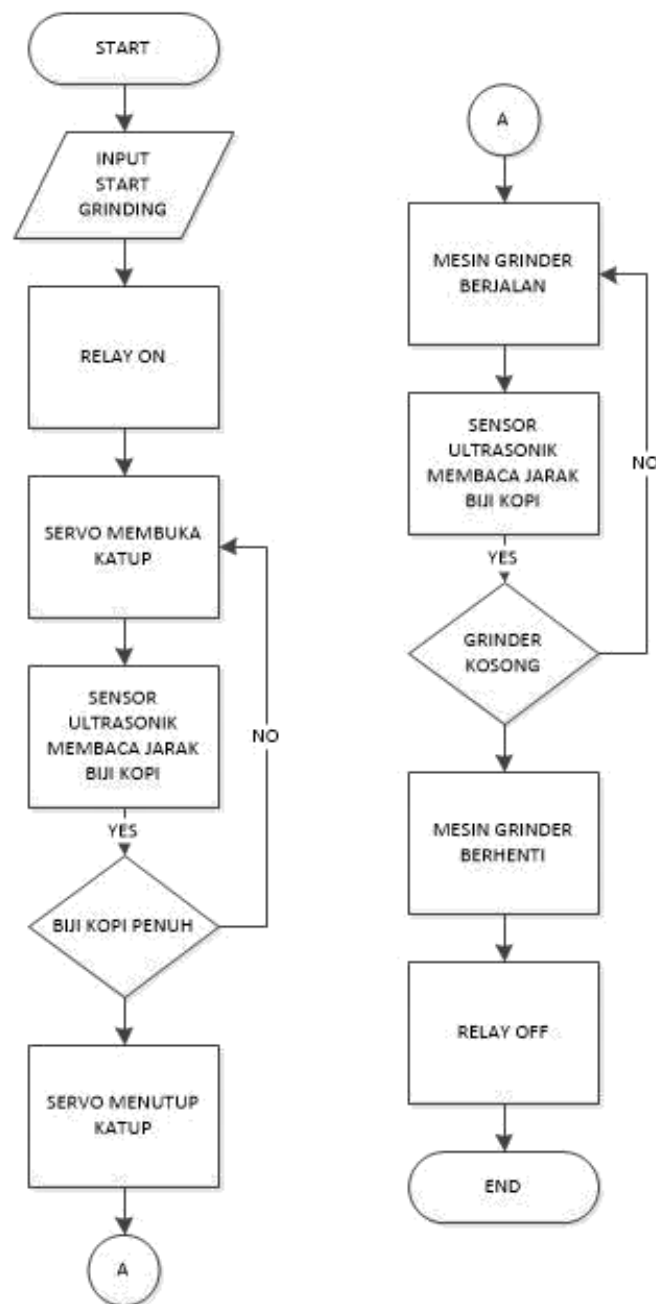
Perancangan sistem dilakukan untuk merealisasikan dari model sistem ke dalam bentuk aslinya, ada beberapa tahapan pendukung dan jika dibuat *flowchart* adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Sistem

## 3.3 Tahapan Perancangan

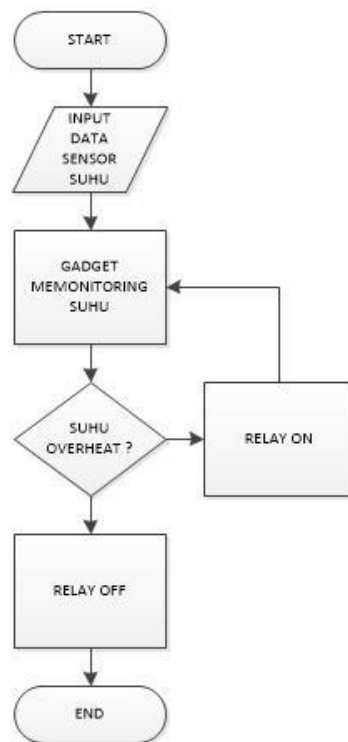
Proses perancangan mesin penggiling kopi berbasis internet of things ini dilakukan dengan metode eksperimental, tahapan pembuatannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.3 Flowchart alat penggiling kopi berbasis Internet of Things

Dalam rancangan tersebut, bermula user mengakses aplikasi melalui gadget untuk memilih level kehalusan kopi yang diinginkan oleh user. Lalu dari aplikasi tersebut dikirimkan ke database firebase yang kemudian dibaca oleh mikrokontroler NodeMCU. Setelah data diterima, NodeMCU mengirimkan data ke servo untuk membuka katup pada tabung biji kopi yang kemudian ditaburkan ke dalam mesin grinder. Lalu sensor ultrasonik akan mendeteksi apakah biji kopi tersebut telah

memenuhi isi pada mesin grinder atau tidak. Apabila sensor ultrasonik dapat mendeteksi jarak antar biji dengan sensor dengan jarak semakin sempit. Servo akan menutup kembali katupnya dan mesin grinder mulai menyala. Sensor ultrasonik mendeteksi biji kopi yang sudah turun menjadi butiran halus dengan data masukan berupa jarak semakin lebar sehingga aplikasi mengirim notifikasi bahwa penggilingan biji kopi telah selesai dilakukan. NodeMCU disini menggunakan catu daya dari power supply. Berikut ini merupakan flowchart untuk monitoring sensor suhu dengan mesin grinder.



Gambar 3.4 Flowchart Monitoring Suhu Mesin Grinder

Pada sensor suhu kita dapat memonitoring suhu pada grinder machine, ketika mesin tersebut mengalami overhear maka relay akan otomatis menonaktifkan aliran arus listrik ke mesin tersebut. Pada kondisi ini juga terjadi saat user memulai penggilingan maka relay akan mengaktifkan aliran arus listrik ke mesin tersebut.

## BAB IV

### BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

#### 4.1 Keluaran yang Diharapkan

Perancangan pada Proyek Akhir akan dibuat mesin penggiling biji kopi berbasis Internet of Things, Pada Proyek ini ada dua level kopi yang digunakan yaitu Medium Fine dan Fine. Sistem dapat memonitoring suhu mesin dan menentukan banyaknya biji kopi yang akan digiling dalam mesin tersebut.

#### 4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Proyek Akhir sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan

Judul Kegiatan	Waktu							
	Oktober			November			Desember	
Penentuan alat dan bahan								
Pembuatan <i>software</i>								
Perancangan <i>hardware</i>								
Pengukuran								
Pengujian								
Analisa								
Pembuatan Laporan								

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abasi, K. 2016. *Rancang Bangun Model Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik, Screw Conveyor dan Mixing Propeller Berbasis Mikrokontroler ATmega2560*. Universitas Lampung. Teknik Elektro.
- [2] Ariwibowo, T. 2013. *Rancang Bangun Mesin Pembubuk Kopi Berkapasitas 30 Kg/Jam*.
- [3] Abdillah, Alfarizqi. 2016. *Rancangn Bangun Alat Penyangrai (Roasted) Kopi dan Penggiling (Grinder) Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Teknik Perkapalan.
- [4] Napitulu, Samuel Haposan, Daulay. 2013. *Rancang Bangun Alat Penggiling Biji Kopi Tipe Flat Burr Mill*. Universitas Sumatera Utara. Keteknikan Pertanian.
- [5] Luthfi, Wibowo. 2017. *Pemanfaatan Mikrokontroler Dalam Pembuatan Kopi*. Universitas Pancasila Jakarta. Teknik Elektro.
- [6] Samsul, Arifin. 2014. *Pemanfaatan Pulse Width Modulation Untuk Mengontrol Motor*. STMIK Malang. Teknologi dan Informasi.
- [7] Nusyura, Fauzan. 2016. *Pengendalian Suhu pada Prosesor Laptop Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler Arduino ATmega 2560*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Teknik Elektro.
- [8] Ginting, Wawan. 2013. *Rancang Bangun Alat Penyangrai Kopi Mekanis Tipe Rotari*. Universitas Diponegoro. Ilmu dan Teknologi Pangan.