

**PERANCANGAN SISTEM PENGAWASAN  
KEMASAN CPO PADA INDUSTRI  
BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**SANDROY HERMANTO MANALU**  
**18.812.0020**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 2/7/24

Access From (repository.uma.ac.id)2/7/24

**PERANCANGAN SISTEM PENGAWASAN  
KEMASAN CPO PADA INDUSTRI  
BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas  
Dan Syarat-Syarat Untuk Mencapai  
Gelar Sarjana Teknik



Oleh :

**SANDROY HERMANTO MANALU**

**18.812.0020**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan Sistem Pengawasan Kemasan CPO pada Industri  
Berbasis IoT  
Nama : Sandroy Hermanto Manalu  
NPM : 18.812.0020  
Fakultas : Teknik



Tanggal Lulus: 26 Februari 2024

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi- sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sandroy Hermanto Manalu  
NPM : 18.812.0020  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : PERANCANGAN SISTEM PENGAWASAN KEMASAN CPO PADA INDUSTRI BERBASIS IOT

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada tanggal : 26 Feb 2024  
Yang menyatakan



( Sandroy Hermanto Manalu )

## RIWAYAT HIDUP



Sandroy Hermanto Manalu adalah nama penulis skripsi ini. Lahir pada tanggal 09 september 2000, di masnauli bajamas 2. Penulis merupakan anak ketiga dari 6 bersaudara dari pasangan Pak Rislan Manalu dan Ibu Rumaida Siahaan. Penulis pertama kali masuk Pendidikan di SDN 1 Bajamas 2 pada tahun 2006 dan tamat 2012 pada tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan ke SMP N 1 Sirandorung dan tamat pada tahun 2015. Setelah Tamat di SMP, penulis melanjutkan ke SMK N 1 Sirandorung dan tamat pada tahun 2018. Dan pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Universitas Medan Area Fakultas Teknik jurusan Teknik Elektro. Sampai dengan skripsi ini penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala Rahmat karunianya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan dengan judul PERANCANGAN SISTEM PENGAWASAN KEMASAN CPO PADA INDUSTRI BERBASIS IOT.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Selain itu, skripsi ini juga dibuat sebagai salah satu wujud implementasi dari ilmu yang didapatkan selama masa perkuliahan di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan area.

Penulis menyadari bahwa skripsi masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang didapatkan. Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST.,MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
- Bapak Moranain Mungkin,ST,M.Si. sebagai dosen pembimbing satu yang telah meluangkan waktu memberikan dukungan,bimbingan serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak Ir.Habib Satria,MT,IPP. sebagai dosen pembimbing dua sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro yang telah meluangkan waktu memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Kedua orang tua saya serta saudara-saudara saya dan juga rekan-rekan seangkatan yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu. Saya berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa mengaruniakan rahmat dan karunia-Nya

kepada mereka semua. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin. Sekian Dan Terima Kasih.

Penulis



(Sandroy Hermanto Manalu)





## ABSTRAK

Telah dirancang secara *hardware* dan *software* sebuah sistem pengawasan kemasan CPO pada industri berbasis IoT yang merupakan salah satu tujuan dari penelitian ini. Selain tujuan tersebut tujuan lainnya adalah mengendalikan volume cairan CPO yang akan diisi kedalam botol melalui instruksi timer program serta mengukur tingkat akurasi alat dalam melakukan pengawasan jumlah botol CPO yang telah dikemas ketika aplikasi IoT dibuka menggunakan hand phone. Alat ini dirancang memiliki manfaat untuk mempermudah tugas pengawas dalam memonitoring pekerjaan yang sedang berlangsung, juga memudahkan administrator kapan saja dalam mengambil data pelaporan jumlah produk CPO yang telah dikemas tanpa harus berada dilokasi selama administrator juga memiliki koneksi internet. Sistem ini disusun dari serangkaian kombinasi perangkat input sensor infra red, sistem kendali NodeMCU ESP32, perangkat output pompa, LCD dan Aplikasi IoT sebagai media monitoringnya. Untuk melihat kinerja alat dilakukan sebuah pengujian serta analisis dalam bentuk pengamatan. Dan dari hasil pengujian didapatkan beberapa hasil yakni Sistem pengawasan jumlah kemasan CPO dapat bekerja dengan tepat yang diukur dengan perhitungan tingkat akurasi, sehingga didapatkan sebesar 100 % dengan % Error 0%. Selain itu juga coding yang ditanamkan pada sistem kendali ESP32 dapat berjalan dengan baik yang diukur dari kinerja alat yakni dapat bekerja sebagai sistem pengawasan jumlah kemasan CPO.

**Kata Kunci:** Sistem Pengawasan, NodeMcu ESP32, Aplikasi IoT.

## **ABSTRACT**

*It has been designed in hardware and software a monitoring system for the of CPO packaging in IoT-based industries which is one of the objectives of this research. In addition to these objectives, another goal is to control the volume of CPO liquid that will be filled into bottles through the timer program instructions and to measure the level of accuracy of the tool in monitoring the number of CPO bottles that have been packed when the IoT application is opened using a mobile phone. This tool is designed to have the benefit of facilitating the task of supervisors in monitoring work in progress, as well as making it easier for administrators at any time to retrieve reporting data on the number of packaged CPO products without having to be on location as long as the administrator also has an internet connection. This system is composed of a series of combinations of infrared sensor input devices, the NodeMCU ESP32 control system, pump output devices, LCD and IoT applications as monitoring media. To see the performance of the tool carried out a test and analysis in the form of observations. And from the test results, several results were obtained, namely the monitoring system for the number of CPO packages can work properly as measured by calculating the level of accuracy, so that it is 100% with a % error of 0%. Apart from that, the coding embedded in the ESP32 control system can run well as measured by the performance of the tool, which can work as a monitoring system for the number of CPO packages.*

*Keywords: Monitoring System, NodeMcu ESP32, IoT Applications.*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Pembahasan .....	4
<b>BAB II TEORI PENUNJANG.....</b>	<b>6</b>
2.1 Sistem Pengawasan .....	6

2.2	Mikrokontroler .....	7
2.3	Pengendali NodeMCU ESP32 .....	7
2.3.1	Sejarah NodeMCU.....	8
2.3.2	Spesifikasi NodeMCU .....	9
2.3.3	Jenis-jenis NodeMCU .....	10
2.4	IoT (Internet of Things) .....	12
2.4.1	Cara Kerja Internet of Things (IoT).....	13
2.5	Software Arduino IDE .....	14
2.5.1	Analisa Kebutuhan Software dan Hardware.....	15
2.6	Modul Relay.....	16
2.7	LCD 16x2.....	17
2.8	Pompa Mini Motor DC .....	18
2.9	AC/DC Adaptor .....	20
2.10	Conveyor .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>23</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.1.1	Tempat Penelitian .....	23
3.1.2	Waktu Penelitian.....	23
3.2	Metoda Penelitian.....	24
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.4	Deskripsi dan Tata Letak Alat.....	27
3.5	Blok Diagram Alat .....	28
3.6	Perancangan Alat .....	30

3.6.1	Rancangan Dudukan Sistem .....	30
3.6.2	Rancangan Conveyor .....	31
3.6.3	Rancangan Elektrikal .....	31
3.7	Pemrograman ESP32 .....	34
3.8	Flowchart Sistem Kerja Alat .....	44
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUJIAN DAN ANALISIS .....</b>	<b>45</b>
4.1	Hasil Pembuatan Alat .....	45
4.2	Pengujian Alat .....	46
4.2.1	Pengujian Sistem Pengawasan Jumlah Kemasan dengan LCD 16x2 .....	46
4.2.2	Pengujian Sistem Pengawasan Jumlah Kemasan CPO dengan IoT .....	49
<b>BAB IV</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>55</b>
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bentuk Fisik IC Mikrokontroler.....	7
Gambar 2.2	NodeMCU ESP32 .....	9
Gambar 2.3	Bentuk Fisik NodeMCU dari Berbagai Versi .....	11
Gambar 2.4	Konsep IoT .....	13
Gambar 2.5	IDE Arduino.....	15
Gambar 2.6	Bentuk Fisik Modul Relay 1 Channel .....	17
Gambar 2.7	LCD 16x2.....	18
Gambar 2.8	Pompa Mini Motor DC .....	20
Gambar 2.9	Bentuk Fisik AC/DC Adaptor .....	21
Gambar 2.10	Bentuk fisik conveyer .....	22
Gambar 3.1	Flowchart Kerangka Berfikir Penelitian .....	25
Gambar 3.2	Deskripsi Rancangan Alat dan Tata Letak.....	27
Gambar 3.3	Blok Diagram Sistem Pengawasan Jumlah Kemasan CPO ..	28
Gambar 3.4	Bentuk dan Dimensi Dudukan Seluruh Sistem .....	30
Gambar 3.5	Desain Mekanis dan Dimensi Conveyer .....	31
Gambar 3.6	Instalasi Seluruh Rangkaian Alat .....	32
Gambar 3.7	Simbol Icon Software Arduino IDE.....	35
Gambar 3.8	Flowchart Sistem Kerja Alat .....	44
Gambar 4.1	Hasil Pembuatan Alat Penelitian.....	45
Gambar 4.2	Status perangkat NodeMCU ESP32 Terhubung dengan WiFi .....	50
Gambar 4.3	Aplikasi IoT .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi NodeMCU ESP32 .....	10
Tabel 2.2	Spesifikasi Software .....	15
Tabel 2.3	Spesifikasi Hardware .....	16
Tabel 2.4	Fungsi pin LCD 16x2 .....	18
Tabel 3.1	Jadwal Penelitian .....	23
Tabel 3.2	Daftar Bahan dan Komponen .....	26
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Sistem Pengawasan Jumlah Kemasan dengan LCD 16x2 .....	47
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Sistem Pengawasan Kemasan CPO dengan Aplikasi IoT .....	51

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dibidang elektronika saat ini menyebabkan dampak yang begitu bagus dibidang industri. Seperti piranti elektronik yang bernama mikrokontroler, mikroprosesor, PLC dimana pada saat ini telah beraneka ragam dipakai untuk sitem control yang otomatis. Bahkan di dalam kompetisi industri, perusahaan-perusahaan yang bergerak dibidang elektronika, berupaya memberikan kemudahan bagi konsumennya agar mampu merebut pasaran. Diantaranya adalah dengan mengembangkan atau meningkatkan sistem kontrol jarak jauh terhadap sistem kontrol yang efisien sehingga dapat memanfaatkan sebaik mungkin kemudahan yang biasa diberikan. Dengan demikian perlunya mendorong sebuah system yang sanggup dikendalikan menggunakan perintah kontrol yang lebih optimal lagi (Prasetyawan, 2018).

Berkaitan dengan hal itu maka, dalam rangka optimalisasi teknologi sistem kontrol jarak jauh, industri telah melahirkan salah satu sistem kontrol alat elektronika yang bernama NodeMCU ESP8266 dengan memanfaatkan koneksi internet yang menjadi satu solusi yang awalnya pengguna hanya menggunakan sebuah *remote control* dengan sistem infra merah sebagai pengendali sistem yang dirasa masih kurang efisien (A. Budiman, 2021).

NodeMCU ialah suatu pengendali yang berbasis chip ESP8266 yang mampu mengoperasikan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Dimana memiliki sejumlah terminal input dan output yang dapat dijadikan



menjadi sebuah aplikasi pengawas maupun pengendali pada rancangan IoT (Mariza, 2022). Seiring dengan masuknya revolusi industri maka piranti ini merupakan salah satu rekomendasi yang baik untuk diaplikasikan dalam sistem kontrol jarak jauh dan monitoring dalam rangka pengawasan sistem secara *real time*.

Fenomena inilah yang mendorong saya untuk mencoba mengaplikasikan teknologi tersebut di zaman yang serba modern ini dengan mengambil tema pembahasan tentang aplikasi NodeMCU ESP8266 dalam dunia industri pada studi kasus yang dipilih adalah industri pengolahan minyak jenis *CPO (Crude Palm Oil)* sebagai sistem pengawasan kemasan CPO berbasis IoT.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas rumusan masalah yang dapat diambil yaitu:

1. Bagaimana cara pembuatan sistem pengawasan jumlah kemasan CPO berbasis IoT?
2. Sistem apakah yang perlu dikendalikan secara otomatis?
3. Bagaimanakah tingkat akurasi alat pada saat menampilkan data jumlah kemasan CPO pada aplikasi IoT dengan yang sesungguhnya?

## **1.3. Batasan Masalah**

Dalam memperkecil topic permasalahan yang akan dikaji berikut dijelaskan batasan masalahnya yakni :

1. Sistem kendali yang dipakai adalah NodeMCU ESP8266.
2. Alat yang dirancang adalah bentuk prototype sebagai metode pendekatan terhadap alat yang sebenarnya di industri.
3. Menggunakan hotspot wifi pribadi sebagai penyedia internet pada alat.

4. Menggunakan *hand phone* pribadi dengan aplikasi IoT sebagai media untuk pengawasan jumlah kemasan CPO.
5. CPO pada penelitian ini dideskripsikan dengan fluida jenis air mineral.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. merancang alat pengawasan kemasan CPO berbasis IoT secara *hardware* dan *software*.
2. Mengendalikan volume cairan CPO yang akan diisi kedalam botol melalui instruksi timer program.
3. Mengukur tingkat akurasi alat dalam melakukan pengawasan jumlah botol CPO yang telah dikemas ketika aplikasi IoT dibuka menggunakan *hand phone*.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai referensi dan pertimbangan bagi industri khususnya industri pengolahan CPO untuk beralih ke sistem teknologi yang lebih mudah, murah dan efisien.
2. Akan dapat mempermudah tugas pengawas dalam memonitoring pekerjaan yang sedang berlangsung.
3. Akan memudahkan administrator kapan saja dalam mengambil data pelaporan jumlah produk CPO yang telah dikemas tanpa harus berada dilokasi selama administrator juga memiliki koneksi internet.

4. Akan dapat meningkatkan kualitas kerja industri karena sistem produksi telah diawasi tanpa harus berada di lokasi.

## 1.6. Sistematika Pembahasan

Dalam memperoleh hasil yang optimal dalam penyusunan tugas akhir ini, maka penulis merencanakan rangkaian pembahasan sebagai berikut :

### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang masalah dalam penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika pembahasan.

### **Bab II Teori Penunjang**

Dalam bab ini berisikan tentang uraian penjelasan sejumlah teori terkait *hardware* dan *software* yang digunakan pada rancangan alat.

### **Bab III Metoda Perancangan Alat**

Bab ini menguraikan tentang cara yang dilakukan dalam pemecahan masalah dalam penelitian ini yakni bagaimana mekanisme perancangan dan pembuatan alat serta pengujiannya secara detail.

### **Bab IV Pengujian dan Analisa**

Bab ini menjelaskan bentuk pengujian yang dilakukan serta uraian analisa terkait akurasi alat untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang tepat.

## Bab V Penutup

Berisi kesimpulan dan saran yang membangun dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan data yang ada.



## BAB II

### TEORI PENUNJANG

#### 2.1. Sistem Pengawasan

Pengawasan merupakan suatu kegiatan monitoring guna Mengenal dan mengevaluasi kemajuan yang dicapai oleh suatu tindakan, yaitu mengenali apakah pelaksanaan tindakan tersebut konsisten dengan rencana operasional dan apakah telah membawa perbaikan pada tindakan tersebut.

Dari uraian tersebut dikatakan dimana monitoring atau pengawasan merupakan suatu kegiatan penting selama pelaksanaan proyek. Bahkan bisa dikatakan jika proses pengawasan tidak dilakukan dengan penuh perhitungan dan keikhlasan, maka proyek yang sedang berjalan tentu akan banyak mengalami kerugian baik dari segi waktu, biaya, bahkan bisa menyebabkan proyek tersebut gagal.

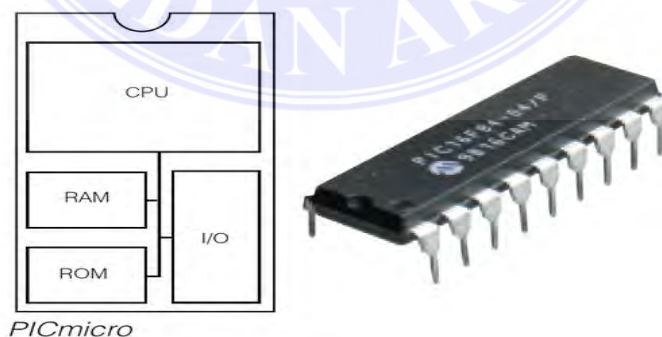
Penjelasan lain juga menyatakan bahwa kegiatan monitoring atau pengawasan itu adalah suatu proses Pelacakan dapat digambarkan dengan mengetahui apa yang ingin diketahui, pelacakan dengan tingkat pengukuran yang tinggi dilakukan untuk melakukan pengukuran tertunda yang menunjukkan pergerakan menuju atau menjauh dari suatu sasaran. Oleh karena itu, pemantauan akan memberikan wawasan mengenai kondisi, status, dan tren mengenai bagaimana pengukuran dan penilaian berulang dilakukan dari waktu ke waktu.

## 2.2. Mikrokontroler

Mikrokontroler ialah suatu sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, oleh karena itu sering disebut komputer chip tunggal. Mikrokontroler adalah sistem komputer yang mempunyai satu atau lebih tugas yang sangat spesifik. Elemen mikrokontroler tersebut antara lain:

- a. Pemroses (*processor*)
- b. Memori,
- c. *Input dan output*

Terkadang dalam mikrokontroler ini, beberapa chip digabungkan dalam satu papan sirkuit. Perangkat ini sangat bagus untuk melakukan sesuatu yang istimewa, itulah sebabnya aplikasi desktop ini istimewa. Dari segi harga, harga mikrokontroler ini umumnya lebih murah dibandingkan komputer lain karena perangkatnya relatif sederhana.



**Gambar 2.1: Bentuk fisik IC mikrokontroler**

(Sumber: <http://blog.unnes.ac.id/widiyanti/2016/02/12/jenis-jenis-mikrokontroler/>)

## 2.3. Pengendali NodeMCU ESP32

ESP32 ialah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif Systems dan merupakan penerus mikrokontroler ESP8266. Salah satu keunggulan ESP32 adalah integrasi Wifi dan Bluetooth yang akan memudahkan pembuatan sistem IoT yang memerlukan konektivitas nirkabel. Fitur-fitur ini tidak ada di ESP8266, jadi ESP32 merupakan peningkatan dari ESP8266. NodeMcu adalah firmware dan kit pengembangan sumber terbuka yang memungkinkan Anda membuat prototipe produk IoT (Internet of Things) hanya dengan beberapa baris skrip Lua. NodeMcu adalah platform IoT (Internet of Things) sumber terbuka. Proses yang termasuk dalam Node MCU bersifat Open Source, interaktif, dapat diprogram, murah, sederhana, cerdas, dan kompatibel dengan WI-FI.

### 2.3.1. Sejarah NodeMCU

lahirnya NodeMCU mendekati tanggal 30 Desember 2013, tanggal rilis ESP8266. Sebagai produsen ESP8266, Espressif Systems telah memulai produksi ESP8266, SoKisahC Wi-Fi dengan Fi terintegrasi untuk Tensilica Xtensa.

Prosesor LX106. NodeMCU dirilis pada 13 Oktober 2014, ketika Hong pertama kali menerbitkan file firmware Nodemcu di Github. Dua bulan kemudian, proyek ini dikembangkan pada platform perangkat keras ketika Huang R memverifikasi file papan ESP8266 bernama devkit v.0.9.

Pada bulan yang sama, Host PM mem-porting perpustakaan klien Contiki MQTT ke platform SOC ESP8266 dan bergabung dengan proyek NodeMCU. Hal ini memungkinkan Lua untuk mendukung protokol MQTT IoT. Pembaruan besar berikutnya terjadi pada tanggal 30 Januari 2015, ketika Devsaurus mem-porting u8glib ke proyek NodeMCU, memungkinkan NodeMCU untuk

mengontrol tampilan LCD, OLED, dan VGA. Proyek NodeMCU terus berkembang hingga saat ini berkat komunitas open source yang mendukungnya.

### 2.3.2. Spesifikasi NodeMCU

NodeMCU ini dilengkapi dengan push button, termasuk tombol reset dan tombol flash. Meskipun NodeMCU menggunakan bahasa Lua, ia memiliki logika dan struktur pemrograman yang sama dengan C, hanya dengan sintaksis yang berbeda. Dan jika Anda menggunakan Lua, Anda perlu menggunakan alat Lua Loader dan Lua Uploader.

NodeMCU juga mendukung perangkat lunak Arduino IDE dengan menginstal board manager untuk Arduino IDE. Sebelum menggunakan kartu ini, Anda harus melakukan flash terlebih dahulu agar mendukung alat yang Anda perlukan. Jika Anda menggunakan Arduino IDE, Anda harus menggunakan firmware yang sesuai, khususnya firmware keluaran Ai-Thinker yang mendukung perintah AT. Alat pemuatan firmware yang sebaiknya digunakan adalah firmware NodeMCU. Gambar node MCU dapat dilihat pada Gambar 2.2.





**Gambar 2.2: NodeMCU ESP32**  
(<https://student-activity.binus.ac.id/himtek/2022/07/27/esp32/>)

Dibawah ini ditampilkan rincian dari NodeMCU ESP32 :

**Tabel 2.1: Spesifikasi NodeMCU ESP32**

Specifications - ESP32 DEVKIT V1 DOIT	
Number of cores	2 (Dual core)
Wi-Fi	2.4 GHz up to 150 Mbit/s
Bluetooth	BLE (Bluetooth Low Energy) and legacy Bluetooth
Architecture	32 bits
Clock frequency	Up to 240 MHz
RAM	512 KB
Pins	30
Peripherals	Capacitive touch, ADCs (analog-to-digital converter), DACs (digital-to-analog converter), I <sup>2</sup> C (Inter-Integrated Circuit), UART (universal asynchronous receiver/transmitter), CAN 2.0 (Controller Area Network), SPI (Serial Peripheral Interface), I <sup>2</sup> S (Integrated Inter-IC Sound), RMII (Reduced Media-Independent Interface), PWM (pulse width modulation), and more.

### 2.3.3. Jenis-jenis *NodeMCU*

NodeMCU ialah modul mikrokontroler yang dilengkapi dengan microchip ESP8266. Fungsi utama ESP8266 adalah menjalin koneksi Wifi antara mikrokontroler dan jaringan Wifi. NodeMCU pada dasarnya diprogram menggunakan pemograman Lua tetapi juga memiliki kemampuan untuk di program menggunakan arduino IDE.

Modul ini juga termasuk sebuah rilisan pengembangan modul *platform IoT (Internet of Things)* keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Bekerja dengan prinsip namun, kegunaan modul ini hampir identic dengan platform arduino bedanya, ini hanya khusus untuk sambungkan ke internet. Berikut gambar 3.2 yang merupakan

versi fisik dari nodeMCU ESP8266.



**Gambar 2.3: Bentuk Fisik NodeMCU dari berbagai versi**  
( <https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/> )

1. NodeMCU Versi 0.9

Versi ini (v0.9) ialah yang pertama memiliki memori flash 4 MB dalam bentuk SoC (System On Chip) dan ESP8266 yang digunakan adalah ESP-12. Kekurangan versi ini adalah lebarnya. Jika digunakan pada prototipe yang menggunakan tipe ini, berarti pin pada modul ini akan habis.

2. NodeMCU Versi 1.0 (Official)

tipe ini ialah upgrade dari versi 0.9 dan pada versi 1.0 ini, ESP8266 yang dipakai yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12. Dan ukurannya yang telah diperkecil yang membuatnya cocok untuk pembuatan prototype untuk proyek breadboard . Serta telah dibuat Pin yang didedikasikan untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dan WPM (Wide Pulse Modulation) tidak tersedia di versi 0.9.

3. NodeMCU Versi 1.0 (Unofficial Board)

disebutkan tidak resmi karena model ini dibuat secara tidak resmi dengan

persetujuan dari pengembang resmi NodeMCU. Perbedaannya tidak begitu mencolok dengan versi 1.0 (Official Table), yaitu penambahan output daya USB V yang unik.

Penulis memilih NodeMCU menjadi bahan utama sistem pada rancangan yang akan dibuat karena lebih cepat diprogram dan mempunyai terminal Input dan Output (I/O) yang mencukupi dan telah memiliki koneksi Wi-Fi untuk mengirim dan mengambil data.

#### **2.4. IoT (*Internet of Things*)**

IoT ialah proses penggunaan Internet untuk aktivitas apa pun yang memungkinkan pengguna atau sistem berinteraksi satu sama lain. IoT mengacu pada miliaran perangkat yang saling terhubung atau dapat disebut sebagai “objek pintar” atau “smart object” (Cirani, Picone, Gonizzi, Veltri, dan Ferrari, 2015). Dengan IoT, banyak operasi dan aktivitas dilakukan secara online dengan lebih mudah dan efektif.

IoT adalah jantung dari teknologi informasi generasi berikutnya. Karena konsep IoT ini, evolusi Internet untuk mencapai lingkungan cerdas generasi berikutnya sangat bergantung pada pengintegrasian IoT dengan komputasi awan. Ketika IoT ini terhubung, itu mencakup sejumlah besar data yang dikumpulkan dari lokasi berbeda, yang dapat diproses dan dianalisis untuk memahami informasi bagi pengguna akhir. Gambar 2.4 di bawah menyajikan konsep IoT.



**Gambar 2.4: Konsep IoT**

( <http://www.myspsolution.com/news-events/cara-kerja-konsep-internet-of-things/> )

#### **2.4.1. Cara Kerja *Internet of Things (IoT)***

Gambaran dari IoT sangat simple dengan prinsip kerja mengarah pada 3 elemen utama pada bentuknya, yaitu:

1. Barang Fisik yang dilengkapi modul *IoT*
2. Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy seperti di rumah anda
3. *Cloud Data Center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base

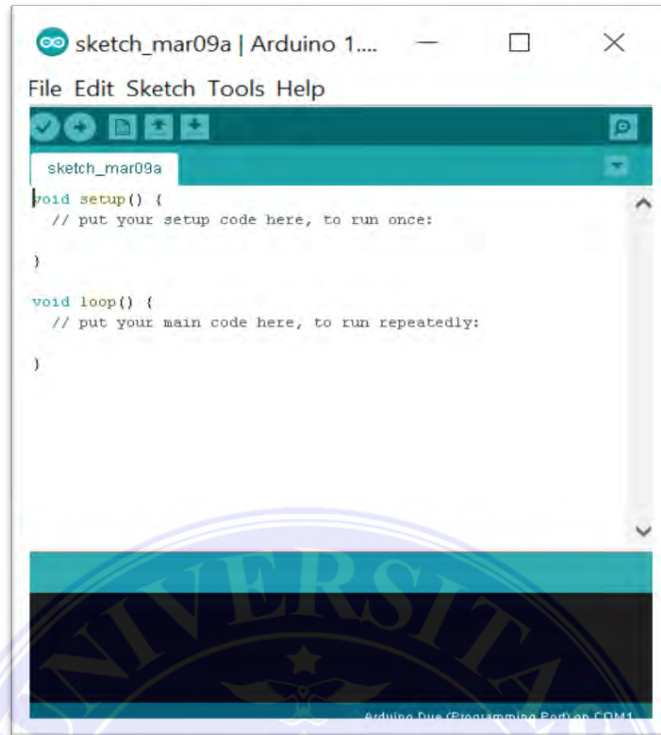
Seluruh penggunaan barang yang terhubung ke internet akan menyimpan perintah yang disatukan menjadi 'big data' lalu diolah untuk dianalisa baik oleh pemerintah, perusahaan, maupun negara asing lalu dipergunakan untuk keperluannya sendiri . poin-poin pembentuk IoT yang paling awal ialah kecerdasan buatan, konektivitas, sensor, interaksi aktif, dan penggunaan perangkat kecil.

## **2.5. Software Arduino IDE**

Software Arduino ini dibuat untuk pemula yang bahkan belum memiliki pengetahuan dasar bahasa pemrograman karena software Arduino ini menggunakan bahasa C++ yang menjadi mudah berkat adanya perpustakaan. Arduino menggunakan perangkat lunak pengolah yang dapat menulis program di Arduino. Pengolahannya sendiri merupakan kombinasi C++ dan Java. Perangkat lunak Arduino ini dapat diinstal pada sistem operasi yang berbeda: OS). seperti LINUX, MacOS, Windows. Arduino bukan hanya alat pengembangan tetapi kombinasi perangkat keras, bahasa pemrograman, dan lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang sangat nyaman. IDE merupakan perangkat lunak yang berperan sangat penting dalam menulis program, menyusunnya menjadi kode biner dan memuatnya ke dalam memori mikrokontroler.

*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 mikrokontroler.
3. Uploader, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrokontroler.



**Gambar 2.5: IDE Arduino**

(<https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> )

### 2.5.1. Analisa Kebutuhan Software dan Hardware

#### 1. Software

Perangkat lunak yang di rekomendasikan untuk menunjang pada sistem:

**Tabel 2.2: Spesifikasi Software**

No	Software	Keterangan
1	Operating Sistem	Microsoft Windows 832bit Ultimate/ HomePremium
2	Arduino IDE	Arduino IDE 1.8.13
3	Bahasa Pemrograman	Bahasa C

## 2. *Hardware*

Perangkat keras minimum yang di rekomendasikan pada sistem, yaitu:

**Tabel 2.3: Spesifikasi Hardware**

No	Hardware	Keterangan
1	Mikrokontroler	NodeMCU ESP8266
2	Sensor Kelembaban	Soil Moisture YL-69
3	Prosesor	1,4 GHz
4	Hand Phone	Android 8.1.0
5	RAM	2 GB
6	Adaptor	12 V

### 2.6. Modul Relay

Menurut Jaelani Iskandar, modul relai adalah perangkat yang menggunakan konsep elektromagnetik untuk memicu peralihan kontak. Strukturnya sendiri sangat sederhana, terdiri dari beberapa kumparan konduktif yang dililitkan pada inti besi. Ketika kumparan diberi energi, medan magnet tercipta yang menarik jangkar yang berputar dan mengoperasikan mekanisme retensi.

Dijelaskan juga bahwa relai adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik dan merupakan komponen elektromekanis yang terdiri dari dua komponen utama yaitu: elektromagnet (kumparan) dan komponen mekanis (kontaktor).

Relai menggunakan prinsip operasi elektromagnetik untuk menggerakkan kontak switching dan secara akurat mentransmisikan tegangan tinggi pada arus rendah (daya rendah). Modul relay ini merupakan rangkaian elektronik sederhana

yang terdiri dari saklar, medan elektromagnetik (kabel spiral) dan poros baja. Fungsi relay adalah untuk memutus suatu rangkaian elektronik atau menghubungkan rangkaian elektronik lainnya, dan merupakan sejenis saklar elektromagnetik. Relai sebenarnya terdiri dari kumparan dan kontak. Kumparan adalah kumparan kawat yang menerima arus, dan kontak adalah sejenis saklar yang mempunyai fungsi berbeda-beda tergantung apakah arus mengalir melalui kumparan atau tidak. Ini adalah Gambar 2.6 bentuk fisik relay:



**Gambar 2.6: Bentuk Fisik Modul Relay 1 Channel**

( [http://vakits.com/sites/default/files/imagecache/product\\_full/612BfV4MTvL\\_\\_SL1100\\_.jpg](http://vakits.com/sites/default/files/imagecache/product_full/612BfV4MTvL__SL1100_.jpg) )

## 2.7. LCD 16x2

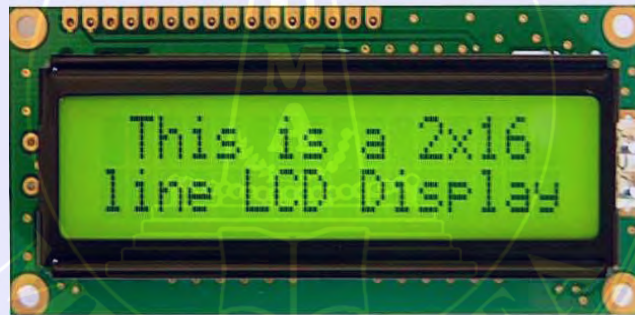
Layar LCD adalah layar yang menggunakan kristal cair sebagai tampilan utamanya. Layar LCD (liquid crystal display) dapat menampilkan gambar karena layar LCD mempunyai banyak sumber cahaya (piksel) yang tersusun dari kristal cair sebagai sumber cahayanya. Meskipun disebut sumber cahaya, kristal cair tidak dapat memancarkan cahayanya sendiri.

Sumber cahaya modul LCD (liquid crystal display) adalah lampu neon



putih di belakang sistem kristal cair. Titik-titik cahaya ini berjumlah puluhan ribu, bahkan jutaan, dan akan membentuk gambar yang ditampilkan di layar. Polarisasi kristal air listrik akan berubah di bawah pengaruh polarisasi medan magnet yang diterapkan, memungkinkan beberapa warna ditransmisikan sementara warna lain akan terhapus.

Modul matriks LCD tersedia dalam konfigurasi 16 karakter, 2 baris, dengan setiap karakter disusun dalam deretan piksel. Fitur yang dihadirkan pada layar LCD ini antara lain 16 karakter dan 2 baris, 192 karakter, generator karakter terprogram yang dapat memproses dalam mode 4-bit dan 8-bit serta dilengkapi dengan backlight.



**Gambar 2.7: LCD 16x2**

(<http://www.lESElektRONIKA.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>)

Berikut ditampilkan kegunaan dari setiap pin yang ada pada LCD yaitu:

**Table 2.4: Fungsi pin LCD 16x2**

No.	Simbol	Level	Fungsi
1	Vss	-	0 Volt
2	Vcc	-	5 + 10% Volt
3	Vee	-	Penggerak LCD

No.	Simbol	Level	Fungsi
4	Rs	H/L	H = memasukkan data L = memasukkan Ins
5	R/W	H/L	H = baca L = tulis
6	E	-	Enable Signal
7	DB0	H/L	Data Bus
8	DB1	H/L	
9	DB2	H/L	
10	DB3	H/L	
11	DB4	H/L	
12	DB5	H/L	
13	DB6	H/L	
14	DB7	H/L	
15	V+BL	-	Kecerahan LCD
16	V+BL	-	

## 2.8. Pompa Mini Motor DC

Pompa merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat suatu fluida dari dataran hingga dataran tinggi serta peningkatan trafik pada sistem jaringan trafik. Peristiwa ini di gapai dengan memberikaan tekanan kecil pada bagian saluran IN dan memberikan tekanan besar pada bagian OUT pompa. Intinya, pompa mengubah aliran energi dari mekanis ke fluida. Dapat digunakan dalam menangani operasi gaya hidrolis tinggi.

Gambar 2.8 berikut menunjukkan pompa mini motor DC:



**Gambar 2.8: Pompa Mini Motor DC**

(<https://indonesian.alibaba.com/product-detail/12-volt-dc-mini-water-pump-for-soap-dispenser-60033212033.html> )

## 2.9. AC/DC Adaptor

Piranti ini disebut juga sebagai power supply yakni suatu alat penyalur listrik kepada beban listrik. Pada intinya *power supply* ini memiliki komponen yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Pada umumnya komponen utama pada *power suplay* yaitu transformator, dioda dan kapasitor.

*Power supply* membutuhkan energi listrik untuk diubah sebagai energy yang menggerakkan alat elektronik. Cara kerja power suplay yaitu mengubah arus AC menjadi DC. Sumber energi listrik luar selalu dalam bentuk arus bolak-balik (AC). Apabila energi listrik masuk ke sumber tenaga listrik, maka energi listrik tersebut diubah menjadi arus searah (DC). Daya DC ini kemudian disalurkan ke seluruh komponen atau beban agar dapat beroperasi. Ini Gambar 2.9 menunjukkan power suplay pada penelitian:



**Gambar 2.9: Bentuk Fisik AC/DC Adaptor**

<https://www.belajaronline.net/2020/07/pengertian-power-supply-switching-dan-cara-kerjanya.h>

## 2.10. Conveyor

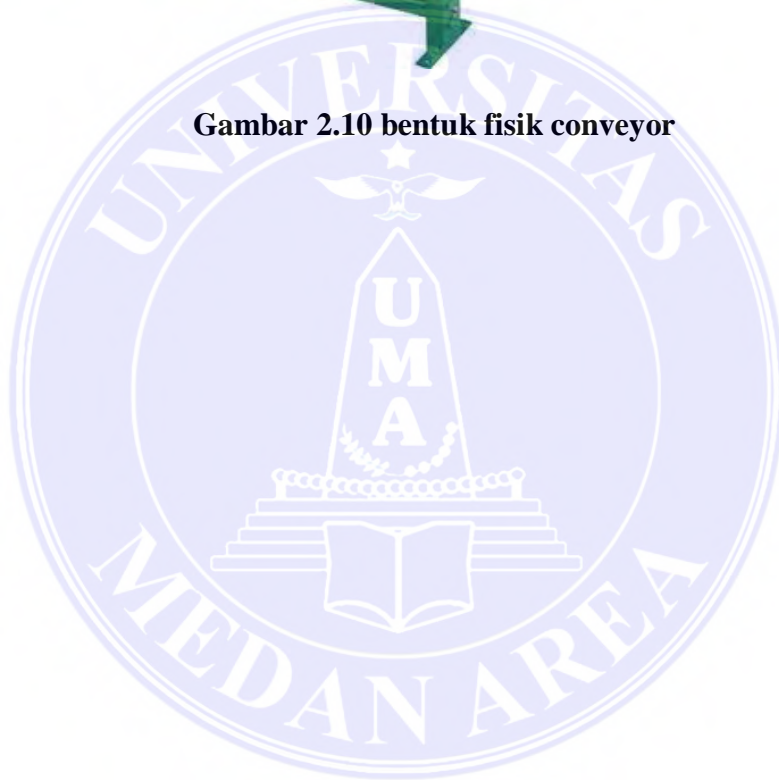
Conveyor ialah suatu alat yang dipakai guna memindahkan sebuah benda dari satu tempat ke tempat lain. Dari produk yang diproduksi secara massal hingga bahan-bahan yang individual. Konveyor memudahkan Anda mengangkut material, berapa pun jumlahnya, dari satu lokasi ke lokasi lain secara terus-menerus.

Prinsip kerja sistem conveyor di Indonesia sederhana saja. Dimana alat ini memindahkan material pada belt. Setelah umpan mencapai kepala, material tumpah saat sabuk bergerak ke arah berlawanan. Sabuk conveyor sendiri dapat digerakkan karena digerakkan oleh head drum atau penggerak motor. Kepala katrol menggunakan gaya gesekan antara permukaan drum dan sabuk untuk menarik sabuk conveyor dengan kapasitas yang sama dengan gaya gesekan.

Untuk informasi lebih lanjut Gambar 2.10 menunjukkan bentuk fisik conveyor



**Gambar 2.10 bentuk fisik conveyer**



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.1.1. Tempat Penelitian

Penelitian tentang desain serta pembuatan *Sistem Pengawasan Kemasan*

*CPO pada Industri Berbasis IoT* ini dilaksanakan di :

Perusahaan : CV. ANGKASA MOBIE TECH.

Alamat : Jalan Sultan Serdang Dusun II Sena Gg. Ikhlas Batang Kuis.

##### 3.1.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan dilakukan sesuai dengan perencanaan yang diuraikan pada Tabel 3.1 berikut ini.

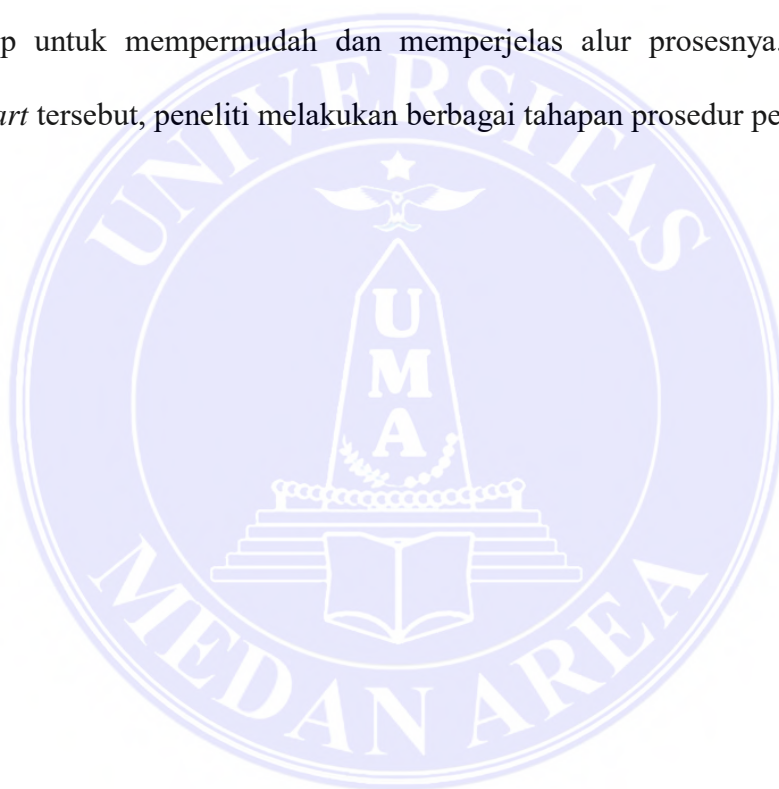
Tabel 3.1: Jadwal Penelitian

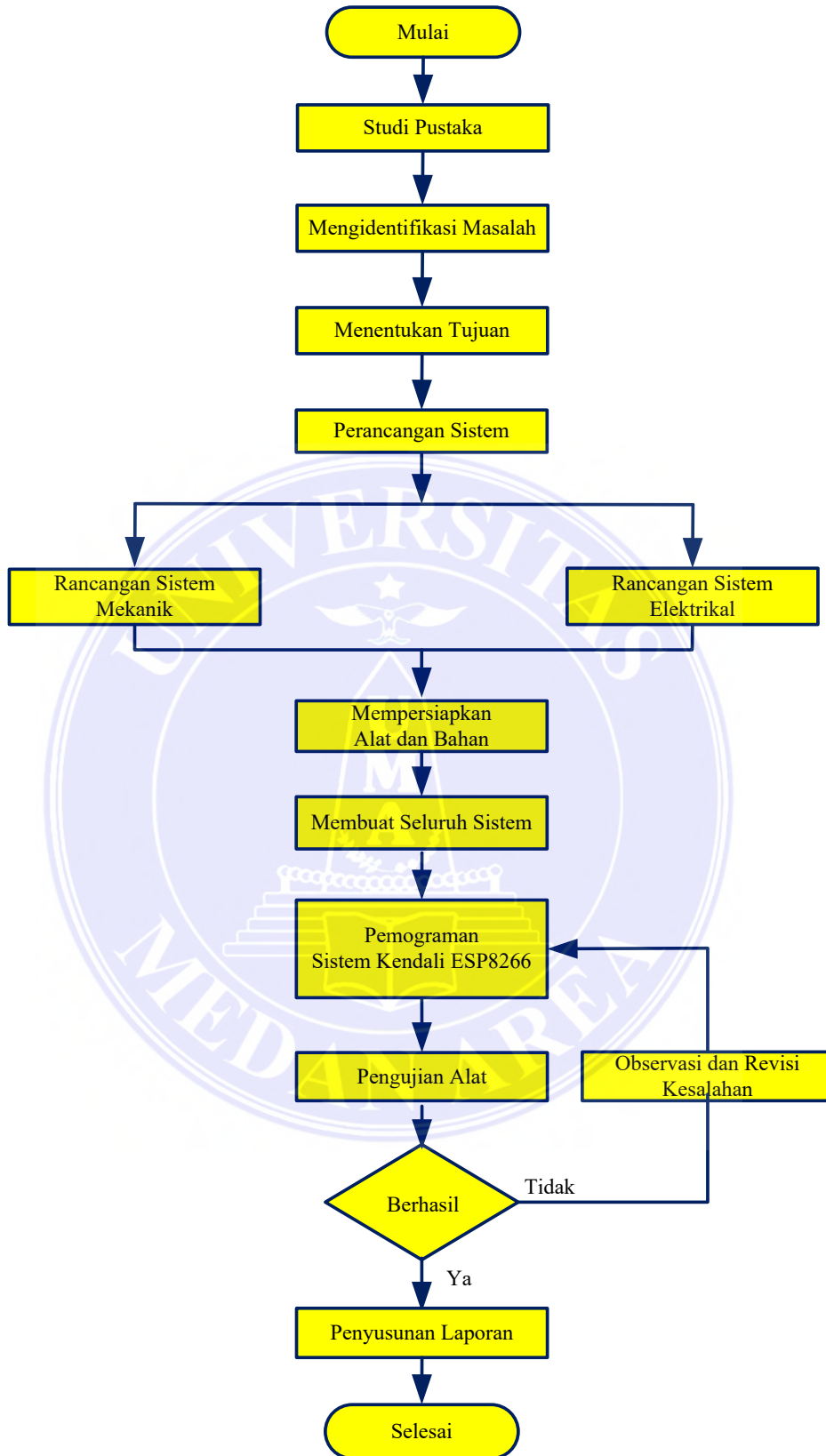
No.	Jenis Kegiatan	Bulan Ke															
		I				II				III							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1.	Persiapan																
2.	Survey Alat dan Bahan																
3.	Membuat Alat ( <i>Hardware</i> )																
4.	Membuat Coding Arduino ( <i>Software</i> )																
5.	Menguji Alat dan Analisis hasil																
6.	Menyusun Laporan Skripsi																

### 3.2. Metoda Penelitian

Cara atau alat yang dipakai untuk melakukan riset ini dimana untuk memecahkan masalah tersebut ialah membuat serta pengujian perangkat keras dan perangkat lunak dengan menggunakan alat ukur dan analisis berdasarkan observasi langsung.

Gambar 3.1 yang menggambarkan *flowchart* kerangka berpikir tentang mekanisme penelitian, menjelaskan bagaimana penelitian dilakukan secara bertahap untuk mempermudah dan memperjelas alur prosesnya. Berdasarkan *flowchart* tersebut, peneliti melakukan berbagai tahapan prosedur penelitian.





Gambar 3.1 : Flowchart kerangka berfikir penelitian



### 3.3. Alat dan Bahan Penelitian

Tentunya alat dan bahan perlu disiapkan untuk melakukan penelitian ini seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Satu set alat mekanik, gerinda, bor listrik, solder listrik, penggaris, dan alat tulis menjadi alat yang digunakan dalam penelitian ini. Multimeter digital dan test pen telah dikembangkan menjadi peralatan yang dibutuhkan untuk menguji kinerja sistem.

Selain itu, Tabel 3.2 di bawah ini mencantumkan sumber daya yang digunakan dalam penelitian secara umum:

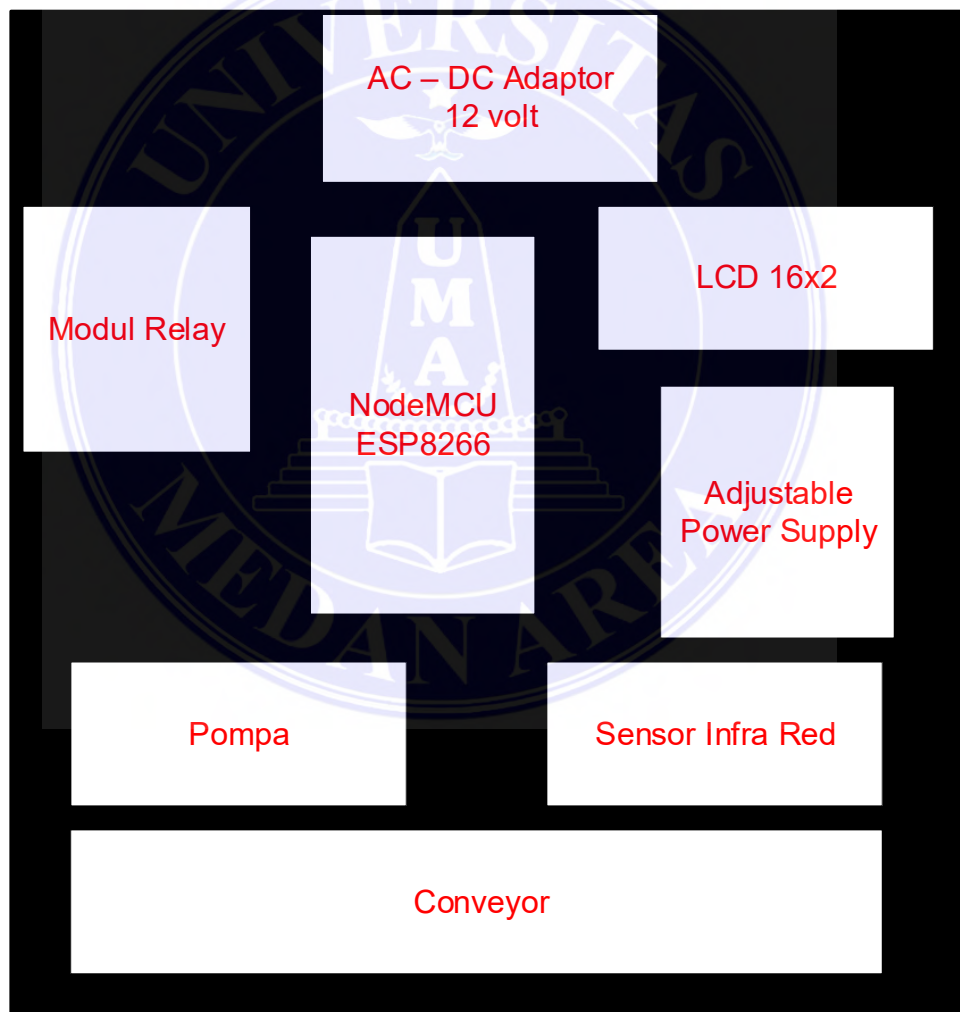
**Tabel 3.2 : Daftar Bahan dan Komponen**

No.	Komponen/Bahan
1	NodeMCU ESP8266
2	Sensor Infra Red
3	Modul Relay
4	Acrylic
5	Adjustable Power Supply
6	Kabel pelangi
7	Spicer plastik
8	AC-DC adaptor 12 volt
9	Isolasi kabel
10	LCD 16x2
11	Pompa Air 12 Volt DC
12	Kabel Power
13	Motor DC Gear Box
14	Pipa PVC 1/2"

15	PVC Board
16	Belt Conveyor
17	Lem Castol

### 3.4. Deskripsi dan Tata Letak Alat

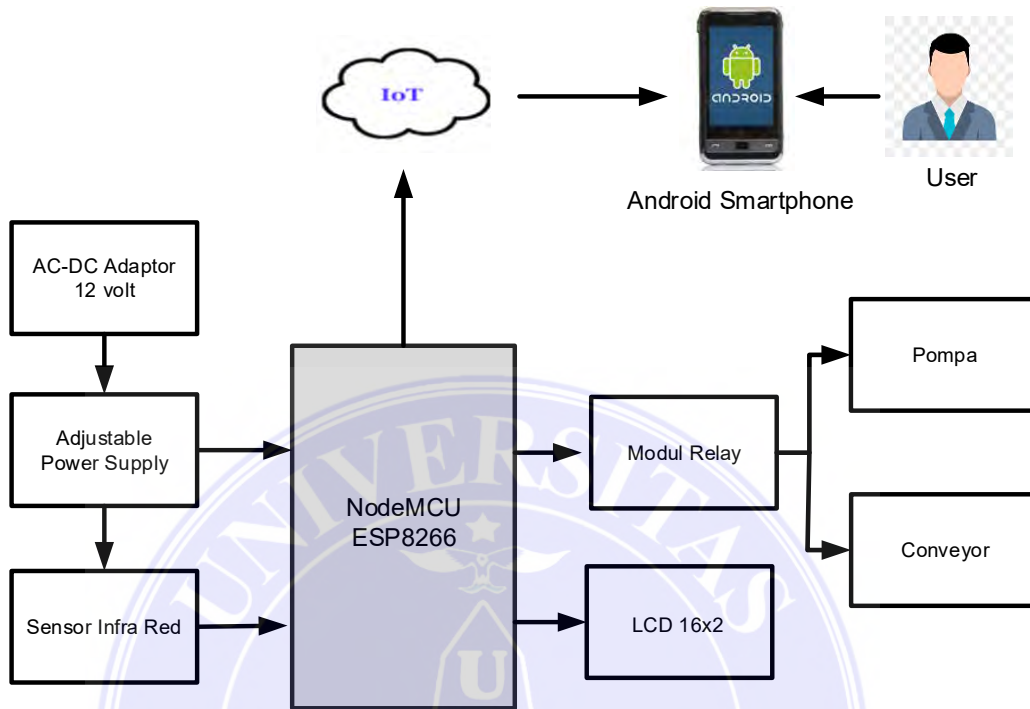
Selanjutnya akan ditunjukkan Gambar 3.2 yaitu sebuah deskripsi rancangan dan rencana posisi komponen yang akan dibuat dalam penelitian ini :



Gambar 3.2: Deskripsi Rancangan Alat dan Tata Letak

### 3.5. Blok Diagram Alat

Berikut ini adalah Gambar 3.3 yang menunjukkan sebuah blok diagram susunan integrasi seluruh sistem yang akan dirancang dengan tujuan memudahkan untuk mengetahui proses kordinasi dari setiap komponen yang dibangun :



**Gambar 3.3 :**  
**Blok Diagram Sistem Penakar Berat dan Supervisor Jumlah Pengemasan Fluida Berbasis NodeMCU ESP8266**

Pada Gambar 3.3 diterangkan cara koordinasi kerja dari setiap sistem terhadap sistem yang lain sehingga selaras dalam berkomunikasi untuk mencapai sebuah fungsi dari sistem yaitu sebagai Sistem Pengawasan Kemasan CPO pada Industri Berbasis IoT, dan berikut adalah penjelasannya secara ringkas :

1. AC/DC Adaptor berfungsi sebagai pemasok tenaga listrik dan daya untuk perangkat elektronik dimana perangkat ini memiliki sistem kerja dengan mengganti tegangan AC ke DC.

2. Adjustable Power supply berfungsi menjadi catu daya untuk seluruh peralatan penelitian. Dimana sistem kerja alat ini adalah dapat diatur arus dan tegangannya sesuai dengan kebutuhan kita dengan bantuan menggunakan knob mekanik. Oleh karena tegangan yang dihasilkan AC/DC adaptor di atas adalah hanya sebesar 12 volt dc, sementara alat penelitian membutuhkan tegangan 5 volt dc maka dari itu butuh perangkat yang dapat menurunkan nilai tegangan tersebut yakni adjustable power supply ini.
3. NodeMCU ESP8266 berperan sebagai otak atau pusat perintah semua sistem.
4. Sensor infra red berfungsi sebagai deteksi keberadaan objek dalam penelitian ini objek tersebut adalah wadah CPO yang akan dikemas.
5. LCD 16x2 digunakan sebagai perangkat yang berfungsi untuk menampilkan atau memonitoring jumlah CPO yang telah dikemas, serta menampilkan waktu pengemasan CPO tersebut juga berupa tanggal, bulan dan tahun pengemasan.
6. Pompa berfungsi sebagai alat pengangkut secara elektrik yang akan memindahkan CPO ke dalam wadah yang akan dikemas.
7. Conveyor berfungsi sebagai alat yang memindahkan suatu benda dari satu tempat ke tempat lain.
8. Modul relay berfungsi sebagai driver atau perangkat saklar pada rangkaian atau kegunaan relay yaitu sebagai penyambung dan pemutus otomatis. Modul relay merupakan sebuah piranti yang bekerja dengan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor dari posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan menggunakan tenaga listrik, dimana pada saat on/off kontaktor ini terjadi dikarenakan terjadinya induksi magnet pada kumparan induksi listrik.

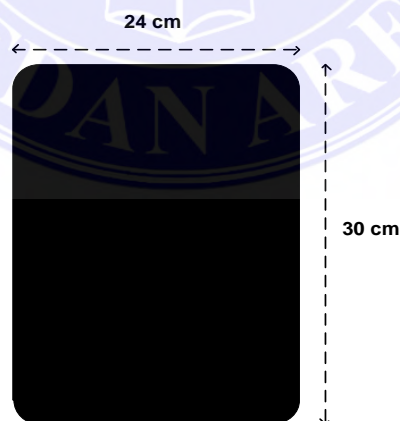
9. Android smarttphone adalah alat yang mengoperasikan aplikasi IoT yang digunakan untuk perangkat monitoring terhadap proses kerja pengemasan CPO serta monitoring jumlah produk yang telah dikemas.

### 3.6. Perancangan Alat

Dalam pembuatan penelitian ini terdapat dua sistem rancangan yakni rancangan mekanik dudukan seluruh sistem dan rancangan elektrikal atau instalasi perangkat elektronik yang digunakan. Untuk pertama yang dirancang adalah dimulai dari rancangan dudukan seluruh sistem.

#### 3.6.1. Rancangan Dudukan Sistem

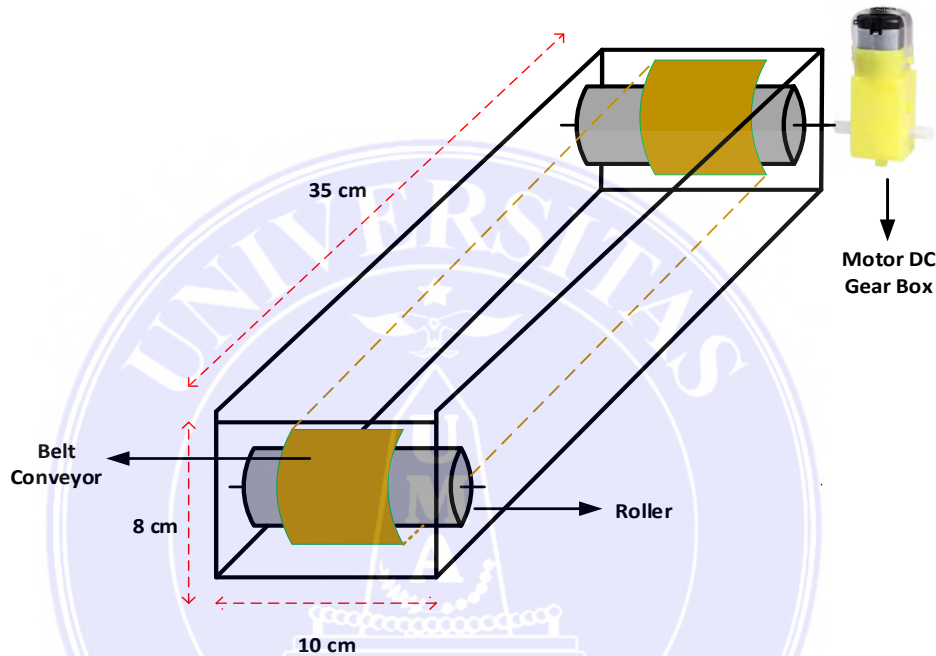
Dalam desain alat ini Adapun jenis bahan yang dipakai untuk dudukan seluruh sistem adalah berbahan acrylic. Alasan pemilihan bahan ini karena agar mudah dibentuk dan massanya ringan. Selanjutnya adalah melakukan pengukuran dimensi dari acrylic yang digunakan dan selanjutnya melakukan pemotongan. Adapun bentuk dimensi yang dibutuhkan adalah sesuai Gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.4: Bentuk dan Dimensi Dudukan Seluruh Sistem

### 3.6.2. Rancangan Conveyor

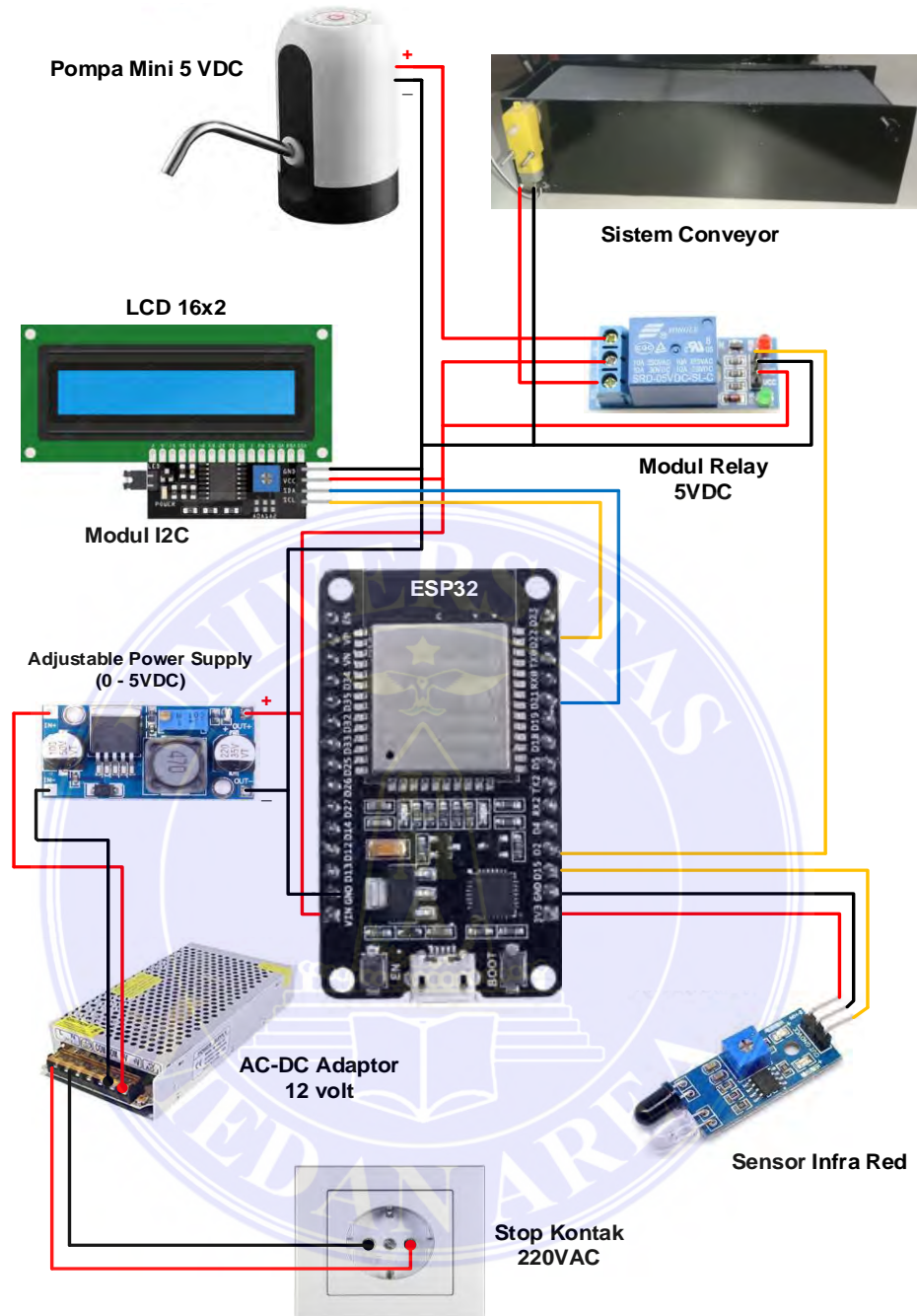
Dalam membuat *conveyor* yang akan difungsikan sebagai mesin pengangkut botol membutuhkan bahan dan komponen yaitu acrylic, pipa pvc, motor dc gear box, pvc board, lem castol, belt conveyor, baut dan sekrup. Untuk desain mekanik dan dimensinya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.5: Desain Mekanik dan Dimensi Conveyor

### 3.6.3. Rancangan Elektrikal

Dalam desain ini dibuat rancangan elektrikal atau instalasinya dari seluruh perangkat yang terlibat dalam membentuk sebuah konfigurasi Sistem Pengawasan Kemasan CPO pada Industri Berbasis IoT yakni sebagai berikut :



Gambar 3.6: Instalasi Seluruh Rangkaian Alat

Untuk memudahkan dalam memahami bagaimana hubungan antara port sambungan masing-masing perangkat yang saling terkonfigurasi maka berikut ini dijelaskan secara spesifik yakni :

1. AC/DC Adaptor dengan Stop Kontak 220VAC.
  - Port [L] AC/DC Adaptor dihubungkan dengan port [L] stop kontak.

- Port [N] AC/DC Adaptor dihubungkan dengan port [N] stop kontak.
- 2. AC/DC Adaptor dengan Adjustable Power Supply 0-5 V.
  - Port [+V] AC/DC Adaptor dihubungkan dengan port [IN+] Adjustable Power Supply.
  - Port [-V] AC/DC Adaptor dihubungkan dengan port [IN-] Adjustable Power Supply.
- 3. Adjustable Power Supply 0-5 V dengan ESP32.
  - Port [Out+] dan Port [Out-] Adjustable Power Supply dihubungkan dengan port mikro USB ESP32.
- 4. Adjustable Power Supply 0-5 V dengan Modul Relay.
  - Port [Out+] Adjustable Power Supply dihubungkan dengan port [NO] Modul Relay.
- 5. Adjustable Power Supply 0-5 V dengan Pompa Mini.
  - Port [Out-] Adjustable Power Supply dihubungkan dengan port [IN-] Pompa Mini.
- 6. Modul Relay dengan Pompa Mini.
  - Port [COM] Modul Relay dihubungkan dengan port [OUT+] Adjustable Power Supply 0-5 V
- 7. Modul Relay dengan Conveyor
  - Port [NC] Modul Relay dihubungkan dengan port [IN+] Motor DC Gear Box Sistem Conveyor
  - Port [IN-] Motor DC Gear Box Sistem Conveyor dihubungkan dengan port [OUT-] Adjustable Power Supply 0-5 V
- 8. ESP32 dengan Modul Relay.



- Port [VIN] ESP32 dihubungkan dengan port [DC+] Modul Relay.
- Port [GND] ESP32 dihubungkan dengan port [DC-] Modul Relay.
- Port [G2] ESP32 dihubungkan dengan port [IN] Modul Relay.

9. ESP32 dengan Sensor Infra Red.

- Port [3V3] ESP32 dihubungkan dengan port [VCC] Sensor Infra Red.
- Port [GND] ESP32 dihubungkan dengan port [GND] Sensor Infra Red.
- Port [G15] ESP32 dihubungkan dengan port [OUT] Sensor Infra Red.

10. ESP32 dengan LCD 16x2.

- Port [VIN] ESP32 dihubungkan dengan port [VCC] LCD 16x2.
- Port [GND] ESP32 dihubungkan dengan port [GND] LCD 16x2.
- Port [G21] ESP32 dihubungkan dengan port [SDA] LCD 16x2.
- Port [G22] ESP32 dihubungkan dengan port [SCL] LCD 16x2.

### 3.7. Pemrograman ESP32

Agar seluruh peralatan yang telah diinstalasi secara elektrikal dapat bekerja sesuai tujuan dari penelitian ini yakni dapat melakukan pengawasan kemasan CPO berbasis IoT maka perangkat ESP32 yang bertindak sebagai sistem kendali seluruh alat harus ditanamkan sebuah coding. Adapun coding yang diterapkan yaitu menggunakan bahasa C+ melalui software Arduino IDE. Berikut adalah Gambar 3.7 yakni icon yang menampilkan simbol software Arduino IDE yang digunakan dalam menuliskan sebuah coding serta berupa bentuk coding yang akan diupload ke dalam sistem kendali ESP32:



Gambar 3.7: Simbol Icon Software Arduino IDE

Berikut adalah bentuk coding untuk alat sistem pengawasan kemasan CPO berbasis IoT :

```
#include <Arduino.h>

#if defined(ESP32)

#elif defined(ESP8266)
  #include <ESP8266WiFi.h>
#endif

#include <WiFi.h>
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include "time.h"           // NTP

#include "addons/TokenHelper.h" //Provide the token generation process info.
#include "addons/RTDBHelper.h" //Provide the RTDB payload printing info
and other helper functions.

#define WIFI_SSID "Lavoisier"
```

```
#define WIFI_PASSWORD "021220NR"

#define API_KEY "AIzaSyDBiGyjZl12_Z0-wZu3N8ARTD81wyuyZ9Y"

#define DATABASE_URL "https://entribotolcounter-default-
rtbd.firebaseio.com/"

#define pinPB 15

#define re1 2

FirebaseData fbdo; //Define Firebase Data object

FirebaseAuth auth;

FirebaseConfig config;

unsigned long sendDataPrevMillis = 0;

int count = 0;

bool signupOK = false;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);

const char* ntpServer = "pool.ntp.org";

const long gmtOffset_sec = 6 * 3600; // 6 WIB , 7 WITA

const int daylightOffset_sec = 3600;
```

```
int hitung = 0;

String datamasukan;

String data1;

float datawaktu;

int jam,menit,detik;

void printLocalTime(){

    struct tm timeinfo;

    if(!getLocalTime(&timeinfo)){

        Serial.println("Failed to obtain time");

        return;

    }

    Serial.println(&timeinfo, "%H:%M:%S");

        // jam, menit, detik

    jam = int("%H");

    menit = int("%M");

    detik = int("%S");

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(0,1); // KOLOM , BARIS

    lcd.print(&timeinfo, "%H:%M:%S");

    // datamasukan = &timeinfo, "%H:%M:%S";

}
```

```
void setup() {  
  
    // Init and get the time  
    configTime(gmtOffset_sec, daylightOffset_sec, ntpServer);  
    printLocalTime();  
  
    pinMode(pinPB, INPUT);  
    pinMode(re1 ,OUTPUT);  
    lcd.init();  
    lcd.backlight();  
  
    lcd.clear();  
    lcd.setCursor(0,0); // KOLOM , BARIS  
    lcd.print("SISTEM PENGISIAN");  
    lcd.setCursor(1,1); // KOLOM , BARIS  
    lcd.print("BOTOL COUNTER");  
    delay(3000);  
    lcd.clear();  
    lcd.setCursor(2,0); // KOLOM , BARIS  
    lcd.print("TOTAL RECORD");  
    lcd.setCursor(0,1); // KOLOM , BARIS  
    lcd.print("WAKTU && TANGGAL");  
    Serial.begin(115200);  
}
```

```
delay(3000);

WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

Serial.print("Connecting to Wi-Fi");

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED){

  Serial.print(".");

  delay(300);

}

Serial.println();

Serial.print("Connected with IP: ");

Serial.println(WiFi.localIP());

Serial.println();

lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0); // KOLOM , BARIS

lcd.print("Connected IP:");

lcd.setCursor(0,1); // KOLOM , BARIS

lcd.print(WiFi.localIP());

delay(2000);

config.api_key = API_KEY;          /* Assign the api key (required) */

lcd.setCursor(0,0); // KOLOM , BARIS

lcd.print("          ");

lcd.setCursor(0,1); // KOLOM , BARIS

lcd.print("          ");
```

```
/* Assign the RTDB URL (required) */
config.database_url = DATABASE_URL;

/* Sign up */
if (Firebase.signUp(&config, &auth, "", "")){
    Serial.println("ok");
    signupOK = true;
}
else{
    Serial.printf("%s\n", config.signer.signupError.message.c_str());
}

/* Assign the callback function for the long running token generation task */
config.token_status_callback = tokenStatusCallback; //see
addons/TokenHelper.h

Firebase.begin(&config, &auth);
Firebase.reconnectWiFi(true);

}

void loop() {
    int datain = digitalRead(pinPB); // baca data sensor IR
```

```
if(datain == HIGH){  
  
digitalWrite(re1, LOW); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)  
  
Serial.println("relay off");  
  
}  
  
if(datain == LOW){  
  
    hitung++; // hitung counter  
  
    // printLocalTime(); // ambil jam dari internet / NTP  
  
    // =====  
  
    if (Firebase.ready() && signupOK && (millis() - sendDataPrevMillis > 1000 ||  
sendDataPrevMillis == 0)) {  
  
        sendDataPrevMillis = millis();  
  
        // ===== kirim data hitung ke firebase =====  
  
        if (Firebase.RTDB.setInt(&fbdo, "sensor/hitung", hitung)){  
  
            Serial.println("PASSED");  
  
            Serial.println("PATH: " + fbdo.dataPath());  
  
            Serial.println("TYPE: " + fbdo.dataType());  
  
        }  
  
        else { Serial.println("FAILED " + fbdo.errorReason()); }  
  
    }  
  
}
```

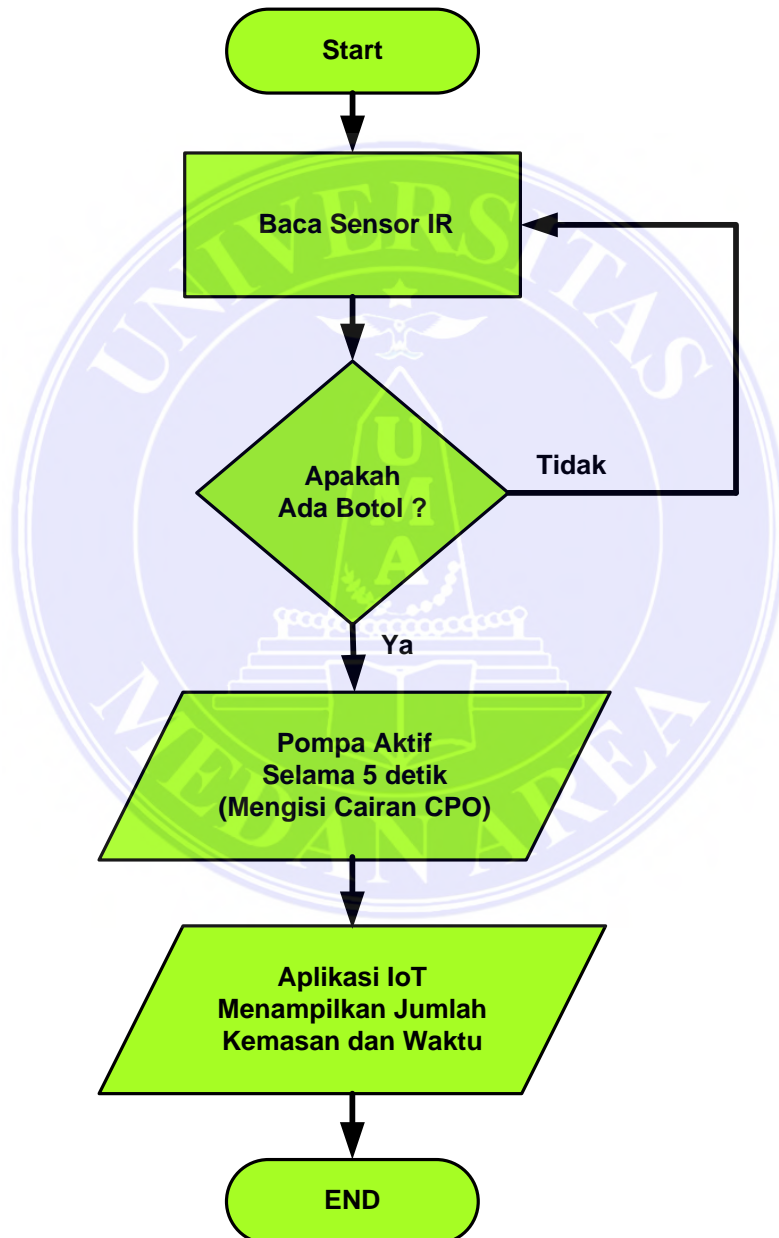


```
// ===== kirim data waktu ke firebase =====  
  
/*  
  
if (Firebase.RTDB.setInt(&fbdo, "sensor/jam", jam)){  
    Serial.println("PASSED");  
  
    Serial.println("PATH: " + fbdo.dataPath());  
  
    Serial.println("TYPE: " + fbdo.dataType());  
  
} else { Serial.println("FAILED " + fbdo.errorReason()); }  
  
if (Firebase.RTDB.setInt(&fbdo, "sensor/menit", menit)){  
    Serial.println("PASSED");  
  
    Serial.println("PATH: " + fbdo.dataPath());  
  
    Serial.println("TYPE: " + fbdo.dataType());  
  
} else { Serial.println("FAILED " + fbdo.errorReason()); }  
  
if (Firebase.RTDB.setInt(&fbdo, "sensor/detik", detik)){  
    Serial.println("PASSED");  
  
    Serial.println("PATH: " + fbdo.dataPath());  
  
    Serial.println("TYPE: " + fbdo.dataType());  
  
} else { Serial.println("FAILED " + fbdo.errorReason()); }  
  
*/  
  
}  
  
// =====  
  
digitalWrite(re1, HIGH);
```

```
Serial.println("relay on");  
  
// lcd.setCursor(2,1); // KOLOM , BARIS  
  
// lcd.print("WIB : ");  
  
// lcd.setCursor(7,1); // KOLOM , BARIS  
  
// lcd.print(datamasukan);  
  
  
lcd.clear();  
  
lcd.setCursor(0,1); // KOLOM , BARIS  
  
lcd.print("PROSES PENGISIAN!");  
  
delay(7000);  
  
lcd.clear();  
  
lcd.setCursor(1,1); // KOLOM , BARIS  
  
lcd.print("PENGISIAN DONE");  
  
delay(3000);  
  
}  
  
lcd.setCursor(2,0); // KOLOM , BARIS  
  
lcd.print("count : ");  
  
lcd.setCursor(11,0); // KOLOM , BARIS  
  
lcd.print(hitung);  
  
}
```

### 3.8. Flowchart Sistem Kerja Alat

Pada Gambar 3.8 yakni sebuah *flowchart* yang menampilkan bentuk alur sistem kerja alat penelitian ini dimana dengan melalui *flowchart* tersebut diharapkan dapat memudahkan untuk mengetahui alur rangkaian alat ini.



Gambar 3.8: Flowchart Sistem Kerja Alat

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Seluruh proses percobaan dan penjabaran rancangan alat riset yang sudah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah terealisasi secara *hardware* dan *software* sebuah Sistem Pengawasan Jumlah Kemasan CPO pada Industri Berbasis IoT dengan menggunakan piranti kendali NodeMCU ESP32.
2. Coding yang dibuat pada sistem kendali ESP32 dapat berjalan dengan baik dimana tolok ukurnya dapat dilihat dari kinerja ESP32 yakni dapat mengendalikan timing on dan off pompa serta dapat melakukan sistem pengawasan dalam bentuk informasi data atau monitoring jumlah kemasan CPO yang telah dilakukan pada industri.
3. Sistem pengawasan jumlah kemasan CPO dapat bekerja dengan tepat yang diukur dengan perhitungan tingkat akurasinya dimana menunjukkan tingkat akurasi sebesar 100%.

#### **5.2. Saran**

1. Sebaiknya menggunakan data base yang berbayar agar saat daya listrik mati data record pada aplikasi IoT tetap tersimpan.
2. Perlu pengembangan lebih lanjut terkait sistem yang dirancang ini jika akan mengaplikasikan alat pada industri secara langsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Budiman and Y. Ramdhani, "Pengontrolan Alat Elektronik menggunakan Modul NodeMCU ESP8266 dengan Aplikasi Blynk berbasis IoT," *eProsiding Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 68–74, 2021.
- Mariza, Wijayanti. (2022). "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(2), 101–107. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i2.169>
- Prasetyawan, Purwono, Yopan Ferdianto, Syaiful Ahdan, and Fika Trisnawati. (2018). "Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone." *JURNAL TEKNIK ELEKTRO ITP* 7(2 : 104–9.
- Widayati, A. (2008). Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia Vol.VI No.1*, 87-93.
- Malik, Shadan. (2005). *Enterprise Dashboards – Design and Best Practices for IT*. John Wiley & Sons, Inc
- Nazilah Chamim, Anna Nur. (2010). "Penggunaan Microcontroller sebagai Pendeteksi Posisi dengan Menggunakan Sinyal GSM" *Jurnal Informatika*. Vol 4, No. 1.
- M. K. Teknologi and K. K. R. Non-asbestos, "Jurnal iptek," pp. 45–52, 2018.
- K. Kunci. (2019) "Miniatur Jemuran Pintar Berbasis Arduino Uno Dengan Model Nodemcu Esp2886 Dan Sensor Hujan," vol. 5, no. 2.
- N. Nugraha, (2016). "Rancang Bangun Sistem Monitor Dan Kendali Ruang Laboratorium Berbasis Arduino Ethernet Shield," *J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6.
- H. D. Septama, (2018). "Smart Wirehouse: Sistem Pemantauan Dan Kontrol Otomatis Suhu Serta Kelembaban Gudang," *Seminar Nasional Inovasi, Teknologi, dan Aplikasi (SeNTiA)*, p. 1.
- Sulaiman, O. K., & Widarma, A. (2017). *Sistem Internet Of Things ( IoT ) Berbasis Cloud Computing dalam Campus Area Network*. *ReseachGate*, (April), 9–12.
- Barcelo, M., Correa, A., Llorca, J., Tulino, A. M., Vicario, J. L., & Morell, A. (2016). *IoT-Cloud Service Optimization in Next Generation Smart Environments*. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 34(12), 4077–4090. <https://doi.org/10.1109/JSAC.2016.2621398>

- J. Arifin, L. N. Zulita, and Hermawansyah, (2016 “Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega 2560,” J. Media Infotama, vol. 12, no. 1, pp. 89–98.
- M. Muslihudin, W. Renvilia, Taufiq, A. Andoyo, and F. Susanto, (2018). “Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller,” J. Keteknikan dan Sains, vol. 1, no. 1, pp. 23–31.
- M. Saleh and M. Haryanti, (2017 . “Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana ISSN : 2086 - 9479,” J. Teknol. Elektro, Univ. Buana, vol. 8, no. 2, pp. 87–94.
- Thjin, S. (2014). Sistem Keamanan Sepeda Motor Melalui Short Message Service. Yogyakarta: Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- <http://www.labelektronika.com/2017/03/cara-program-lcd-karakter-16x2-Arduno-dan-Proteus.html>. Diakses tanggal 26 Juli 2021.
- K. Lingga Yana, K. Rihendra Dantes, N. Arya Wigraha. (2017). Rancang Bangun Mesin Pompa Air Dengan Sistem Recharging. *JJPTM*. Vol: 8, No.2.
- Suwitno. (2016). Mendisain Rangkaian Power Supply pada Rancang Bangun Miniatur Pintu Garasi Otomatis. *Journal of Electrical Technology*. Vol: 1, No. 1. 42-48.



## UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBS Nomor 1 (061) 7366878 7360188, 7364348, 7366781,  
Fax (061) 7366998 Medan 20  
Kampus II Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A (061) 8225602, Fax (061) 8226331  
Medan 20122 Website: [www.teknik.uma.ac.id](http://www.teknik.uma.ac.id) E-mail: [unw.medanarea@uma.ac.id](mailto:unw.medanarea@uma.ac.id)

Nomor : 490/FT.2/01.10/XI/2023  
Lamp : -  
Hal : **Perubahan Judul Tugas Akhir**

28 November 2023

Yth, Pembimbing Tugas Akhir  
**Moranain Mungkin, ST, M.Si**  
**Ir. Habib Satria, MT, IPP**  
di  
Tempat

Dengan hormat,  
Sehubungan dengan adanya perubahan judul tugas akhir maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa tersebut :

Nama : SANDROY HERMANTO MANALU  
N P M : 188120020  
Jurusan : Teknik Elektro

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

1. **Moranain Mungkin, ST, M.Si** ( Sebagai Pembimbing I )
2. **Ir. Habib Satria, MT, IPP** ( Sebagai Pembimbing II )

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

**"Perancangan Sistem Pengawasan Kemasan CPO Pada Industri Berbasis IoT".**

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom



**CV. ANGKASA MOBIE TECH**  
CONTRACTOR, SUPPLIER & ELECTRICAL  
Jl. Sultan Serdang Dusun II Sena Gg. Ikhlas Batang Kuis  
Telp.: 081396834847 - 085374069037

Medan, 26 Juli 2023

Nomor : 46/AMT/SSP.46/2023  
Lamp : -  
Perihal : **Surat Selesai Penelitian**

Kepada Yth.  
**Dekan Fakultas Teknik**  
Universitas Medan Area  
Di

Tempat.

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa :

Nama : Sandroy Hermanto Manalu  
NPM : 18.812.0020  
Program Studi : Teknik Elektro

Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penelitian untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studinya yang berjudul "Perancangan Sistem Pengawasan Kemasan CPO pada Industri Berbasis IoT". Penelitian tersebut telah dilaksanakan pada tanggal 28 Maret 2023 sampai dengan 25 Juli 2023.

Demikian surat ini disampaikan untuk dapat diketahui dan dipergunakan seperlunya.

Direktur,  
CV. Angkasa Mobie Tech

  
**Moranain Mungkin, ST, M.Si**

Tembusan :

- Mahasiswa
- File