

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING ALAT *FILLING* DAN  
*CAPPING* MENGGUNAKAN *HUMAN MACHINE INTERFACE***



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Jenjang  
Diploma Tiga

Oleh :

**Nama : Muhammad Khairul Rizal**

**NIM : 20010021**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA**

**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Khairul Rizal

Nim : 20010021

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

**“SISTEM KONTROL DAN MONITORING ALAT *FILLING* DAN  
*CAPPING* MENGGUNAKAN *HUMAN MACHINE*  
*INTERFACE*”**

Merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di 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 dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiatisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 20 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Khairul Rizal

NIM. 20010021

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik politeknik harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Khairul Rizal

NIM : 20010021

Program Studi : DIII Teknik Elektronika

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING ALAT *FILLING* DAN  
*CAPPING* MENGGUNAKAN *HUMAN MACHINE INTERFACE***

beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 6 September 2023

Yang menyatakan



(Muhammad Khairul Rizal)

## HALAMAN REKOMENDASI

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “SISTEM KONTROL DAN MONITORING ALAT *FILLING* DAN *CAPPING* MENGGUNAKAN *HUMAN MACHINE INTERFACE*” yang disusun oleh Muhammad Khairul Rizal, NIM 20010021 telah mendapat rekomendasi pembimbing untuk mengikuti Ujian Tugas Akhir (TA) Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 20 Juni 2023

Mengetahui

Pembimbing 1



Martselani Adias Sabara, M.Kom  
NIPY.03.014.279

Pembimbing 2



Qirom, S.Pd, MT  
NIPY. 09.015.281

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **SISTEM KONTROL DAN MONITORING ALAT  
FILLING DAN CAPPING MENGGUNAKAN HUMAN  
MACHINE INTERFACE**

Nama : Muhammad Khairul Rizal

NIM : 20010021




Program Studi : Teknik Elektronika

Jenjang : Diploma III

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan  
Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan  
Bersama Tegal

Tegal, 27 Juni 2023

Tim Penguji

	Nama	TandaTanga
1. Ketua	: Rony Darpono, M.T.	1 
2. Penguji I	: Bahrin Niam, M.T.	2 
3. Penguji II	: Ratri Wikaningtyas, M.Pd.	3 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika

Politeknik Harapan Bersama Tegal

  
Rony Darpono, M.T  
NIP. 09.015.282

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Segala puji bagi Allah SWT. Serta sholawat yang tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Untuk rasa terima kasih karena Laporan Tugas Akhir ini bisa terselesaikan. Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang hebat dalam hidup saya, Ibu dan Bapak. Keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin, sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana Tugas Akhir ini selesai.
2. Dosen pembimbing 1 dan 2 yang selalu sabar untuk membimbing dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Teman – teman seperjuangan yang selalu membantu dalam kelancaran Tugas Akhir ini.
4. Serta semua orang yang terlibat dalam pembuatan Tugas Akhir ini yang tidak disebutkan satu persatu.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur tak lupa dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “**SISTEM KONTROL DAN MONITORING ALAT *FILLING* DAN *CAPPING* MENGGUNAKAN *HUMAN MACHINE INTERFACE*”** dapat terselesaikan tanpa adanya suatu halangan apapun. Praktikan sudah berupaya untuk menyelesaikan laporan ini dengan sebaik mungkin. Tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak :

1. Bapak Qirom, S.Pd M.T., Selaku Dosen wali serta pembimbing laporan tugas akhir jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Harapan Bersama.
2. Bapak Rony Darpono, M.T., Selaku Ketua Prodi Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Harapan Bersama.
3. Bapak Martselani Adias Sabara, M.Kom., Selaku Dosen pembimbing laporan tugas akhir, Politeknik Harapan Bersama.
4. Kedua orang tua, keluarga, dan teman yang selalu memberikan bantuan dalam bentuk moral, material, dan doa.
5. Semua pihak yang telah berperan dalam terselesaikannya laporan tugas akhir.

Dalam penyusunan laporan ini, Praktikan menyadari bahwa masih adanya kekurangan baik segi isi maupun segi penulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan untuk perbaikan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir yang selanjutnya.

## **ABSTRAK**

Sistem kontrol dan monitoring alat *filling* dan *capping* merupakan aspek yang sangat penting dalam industri manufaktur, karena keberhasilan produksi dan kualitas produk tergantung pada akurasi dan efisiensi proses tersebut. Oleh karena itu, tugas akhir ini bertujuan untuk merancang sistem kontrol dan monitoring alat *filling* dan *capping* menggunakan HMI (*Human Machine Interface*) untuk memastikan keakuratan dan efisiensi dalam proses produksi. Pada tahap awal, penelitian dilakukan untuk memahami permasalahan yang dihadapi dan mempelajari teknologi yang tersedia untuk membuat sistem kontrol dan monitoring yang efektif. Kemudian, sistem kontrol dan monitoring yang dibangun menggunakan HMI, PLC (*Programmable Logic Controller*), dan sensor-sensor yang dibutuhkan. Pada sistem kontrol, HMI digunakan untuk memonitor dan mengontrol alat *filling* dan *capping* secara real-time. PLC digunakan sebagai pengontrol logika yang akan mengatur kecepatan motor servo, pengontrolan valve, dan sensor-sensor lainnya yang diperlukan dalam proses *filling* dan *capping*. Pada sistem monitoring, data dari sensor-sensor yang terpasang pada alat *filling* dan *capping* diambil dan ditampilkan pada HMI untuk membantu operator dalam memantau proses produksi.

**Kata kunci : kontrol, monitoring, HMI**



## **DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN REKOMENDASI .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Batasan Masalah .....	3
1.4    Tujuan Penelitian .....	3
1.5    Manfaat Penelitian .....	4
1.5.1    Manfaat Teoritis .....	4
1.5.2    Manfaat Praktis .....	4
1.6    Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II .....</b>	<b>7</b>
<b>LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1    Tinjauan Pustaka .....	7
2.2    Dasar teori .....	9
2.2.1    Filling capping .....	9
2.2.2    Outseal PLC .....	9
2.2.3    Conveyor .....	12
2.2.4    Motor DC .....	13
2.2.5    Sensor proximity .....	14
2.2.6    Catu Daya (Power supply) .....	15

2.2.7	Relay .....	16
2.2.8	Pompa air .....	17
2.2.9	Modul wifi dt 06.....	17
2.2.10	Limit Switch.....	18
2.2.11	Aplikasi HMI Modbus .....	19
2.2.12	Flowchart .....	20
<b>BAB III</b>	<b>.....</b>	<b>22</b>
<b>METODE PENELITIAN</b>	<b>.....</b>	<b>22</b>
3.1	Model penelitian .....	22
3.2	Prosedur penelitian .....	22
3.3	Teknik pengumpulan data .....	24
3.3.1	Observasi.....	24
3.3.2	Wawancara .....	24
3.3.3	Studi literatur.....	25
3.4	Instrumen penelitian .....	25
3.4.1	Alat dan bahan.....	25
3.4.2	Software yang digunakan.....	28
3.5	Tahap perancangan alat.....	28
3.5.1	Perancangan sistem.....	28
3.5.2	Perancangan mekanik .....	30
<b>BAB IV</b>	<b>.....</b>	<b>33</b>
<b>PEMBAHASAN</b>	<b>.....</b>	<b>33</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	33
4.1.1	HMI.....	33
4.2	Hasil Analisis Penelitian .....	46
4.2.1	Pengujian HMI .....	46
4.2.2	Pengujian sistem pengisian botol .....	48
4.2.3	Pengujian sistem pengunci tutup .....	49
4.2.4	Pengujian counter .....	50
<b>BAB V</b>	<b>.....</b>	<b>51</b>
<b>PENUTUP</b>	<b>.....</b>	<b>51</b>
5.1	Simpulan .....	51
5.2	Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>52</b>

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>A-1</b>
-----------------------	------------

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Spesifikasi Outsel Mega V3 Slim .....	11
Tabel 3. 1 Daftar bahan yang digunakan .....	26
Tabel 4. 1 Keterangan HMI.....	43
Tabel 4. 2 Pengujian HMI .....	47
Tabel 4. 3 Pengujian tombol pada HMI .....	47
Tabel 4. 4 Pengujian sistem pengisian botol .....	48
Tabel 4. 5 Pengujian sistem pengunci botol.....	49
Tabel 4. 6 Pengujian counter .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penghubung Outseal PLC .....	10
Gambar 2. 2 Outseal PLC Mega V3 Slim.....	11
Gambar 2. 3 Konveyor .....	12
Gambar 2. 4 Kontruksi Motor DC.....	13
Gambar 2. 5 Sensor Proximity .....	14
Gambar 2. 6 Power Supply .....	15
Gambar 2. 7 Relay 12v .....	16
Gambar 2. 8 Pompa Air 12v.....	17
Gambar 2. 9 Modul Wifi DT-06.....	18
Gambar 2. 10 Limit Switvh.....	19
Gambar 2. 11 Aplikasi HMI Modbus .....	20
Gambar 2. 12 Simbol-simbol pada Flowchart.....	21
Gambar 3. 1 Diagram Model Penelitian .....	22
Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian .....	23
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem .....	29
Gambar 3. 4 Wiring Diagram.....	30
Gambar 3. 5 Desain Konveyor .....	31
Gambar 3. 6 Desain Filling .....	31
Gambar 3. 7 Desain Capping .....	32
Gambar 4. 1 Install aplikasi HMI Modbus.....	33
Gambar 4. 2 Create new project .....	34
Gambar 4. 3 Masukkan nama file.....	34
Gambar 4. 4 Klik symbol + .....	35
Gambar 4. 5 Pilih tombol .....	35
Gambar 4. 6 Coose server .....	36
Gambar 4. 7 Tambah server .....	36
Gambar 4. 8 Masukkan IP.....	37
Gambar 4. 9 Apply server .....	38
Gambar 4. 10 Klik server .....	38
Gambar 4. 11 Comunication configure.....	39
Gambar 4. 12 Comunication address .....	39
Gambar 4. 13 Masukkan nilai alamat .....	40
Gambar 4. 14 PLC number .....	40
Gambar 4. 15 Allow write request.....	41
Gambar 4. 16 Request type .....	41
Gambar 4. 18 Tampilan HMI .....	42
Gambar 4. 17 Function code .....	42
Gambar 4. 19 Sambungkan wifi .....	44
Gambar 4. 20 Load project.....	44
Gambar 4. 21 Klik tombol mulai.....	46
Gambar 4. 22 Masukkan nilai .....	46
Gambar 4. 23 Pengujian sistem pengisian botol .....	48

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1: Surat Kesediaan Pembimbing 1 .....	A-1
Lampiran 2: Surat Kesediaan Pembimbing 2 .....	B-1
Lampiran 3: Form Bimbingan Pembimbing 1 .....	C-1
Lampiran 4: Form Bimbingan Pembimbing 2 .....	D-1
Lampiran 5: Penilaian Bimbingan .....	E-1

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Industri manufaktur merupakan sektor ekonomi yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan pasar global. Salah satu hal yang menjadi fokus dalam industri manufaktur adalah meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses produksi, sehingga produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar kualitas yang tinggi dan terjangkau.

Dalam proses produksinya, alat filling dan capping memegang peran yang sangat penting dalam menghasilkan produk berkualitas dan efisien. Alat filling digunakan untuk mengisi produk ke dalam wadah, sedangkan alat capping digunakan untuk menutup wadah dengan rapat. Proses filling dan capping yang dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia secara langsung, tanpa atau dengan sedikit bantuan mesin atau otomatisasi, dapat memakan waktu yang cukup lama dan rentan terhadap kesalahan, seperti kurangnya presisi dalam mengisi produk ke dalam wadah, kesalahan dalam menutup wadah, dan lain sebagainya.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem control dan monitoring yang efektif untuk mengontrol proses filling dan capping secara otomatis dan real-time. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah HMI (Human Machine Interface), yaitu sebuah perangkat yang memungkinkan operator untuk memantau dan mengontrol alat filling dan capping dengan mudah dan efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem control dan monitoring alat filling dan capping menggunakan HMI. Sistem ini akan terdiri dari HMI, PLC, dan sensor-sensor yang dibutuhkan dalam proses filling dan capping. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses filling dan capping dapat dilakukan dengan lebih efisien dan akurat, serta dapat meminimalkan kesalahan dan meningkatkan produktivitas dalam proses produksi pada industri manufaktur.

Selain itu, sistem control dan monitoring alat filling dan capping menggunakan HMI juga dapat memberikan manfaat lain, seperti: mempercepat proses produksi, mengurangi biaya produksi, meminimalkan risiko kesalahan pada proses produksi, meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan uji coba dan analisis efisiensi dan akurasi sistem control dan monitoring alat filling dan capping menggunakan HMI, sehingga dapat dibuktikan bahwa sistem ini merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pada proses produksi pada industri manufaktur. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan industri manufaktur, khususnya dalam proses filling dan capping yang merupakan bagian penting dalam produksi produk berkualitas tinggi.



## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang masalah yang sudah dijelaskan maka didapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang sistem kontrol otomatis pada alat filling dan capping menggunakan HMI?
2. Bagaimana cara memonitoring alat filling dan capping menggunakan HMI agar proses produksi dapat terpantau dengan baik?

## **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian ini memiliki batasan masalah yaitu :

1. Penelitian ini akan fokus pada pengembangan sistem control dan monitoring alat filling dan capping menggunakan HMI pada skala kecil.
2. Penelitian ini akan menggunakan HMI sebagai antarmuka manusia untuk memonitoring dan mengontrol sistem filling dan capping.
3. Penelitian ini akan menggunakan PLC sebagai sistem kontrol dalam mengatur proses filling dan capping.
4. Penelitian ini tidak akan membahas mengenai proses pengisian dan penutupan botol secara mekanik.
5. Penelitian ini tidak akan membahas mengenai pemilihan bahan atau kualitas dari produk yang diisi dan ditutup pada alat filling dan capping.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem kontrol otomatis pada alat filling dan capping menggunakan HMI.
2. Memonitoring alat filling dan capping menggunakan HMI agar proses produksi dapat terpantau dengan baik.
3. Memberikan alternatif solusi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas produksi pada industri rumahan pengisian dan penutupan botol.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

1. Memberikan kontribusi pada perkembangan industri dan teknologi pada alat *filling capping*.
2. Memberikan pengetahuan tentang cara mengontrol dan memonitoring alat menggunakan HMI.
3. Mengetahui cara merancang sistem kontrol pada HMI.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

1. Memberikan kemudahan dalam mengontrol dan memonitoring proses pengisian dan penutupan botol secara otomatis, sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk.
2. Mengurangi kebutuhan tenaga kerja manusia dalam proses pengisian dan penutupan botol, sehingga dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan produktivitas.

3. Meminimalkan kesalahan manusia pada proses pengisian dan penutupan botol, sehingga dapat meningkatkan konsistensi dan kualitas produk yang dihasilkan.
4. Memberikan alternatif solusi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas produksi pada industri pengisian dan penutupan botol.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini akan dibagi dalam beberapa bab sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas tentang tinjauan pustaka dan dasar teori.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang model penelitian, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, dan tahap perancangan alat.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang hasil dari penelitian dan hasil analisis penelitian.

## BAB V PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari alat yang dibuat.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Berikut ini beberapa penelitian terdahulu sebagai referensi dalam proses penelitian pembuatan alat *filling capping* otomatis berbasis outseal PLC.

Kusuma, P. R. J., Parti, I. K., Darminta, I. K., & Mudiana, I. N. (2022). “Rancang Bangun Pengisian Air dan Penutup Botol Otomatis Berbasis PLC”. Pada penelitian ini membahas pembuatan alat yang bertujuan untuk mempermudah produktivitas dalam bekerja, disini PLC sebagai *controller* utama pada peneliatian ini.[1]

Sudiarsa, I. W., Ekayana, A. G., Ardiana, D. P. Y., & Pradipta, I. P. F. A. (2021). “Implementasi Pemasangan Tutup Botol Otomatis Berbasis Arduino pada Usaha Susu Kedelai Sari Nabati Desa Penatih Denpasar”. Pada penelitian ini membahas tentang penutupan otomatis yang diterapkan pada UMKM industri susu kedelai, dimana *controller* yang digunakan berupa Arduino.[2]

Sonny Rumalutur. 2019 “Sistem Otomatis Pengisian Cairan dan Penutup Botol menggunakan Arduino Uno”. Pada penelitian ini membahas pembuatan alat yang bertujuan pengisian botol otomatis dan sistem pemberian tutup botol otomatis dengan arduino uno sebagai *controller*. Cara kerja sistem ini adalah adanya konveyor jalan dengan membawa botol kosong, saat botol di deteksi sensor photodioda konveyor akan

berhenti dan pompa air akan menyala dengan waktu 17 detik. Setelah volume botol penuh maka konveyor akan jalan kembali untuk masuk ke sistem pemberian tutup botol. Sistem Otomatis pengisian cairan dan penutup botol ini menggunakan arduino uno sebagai *controller* sehingga di perlukan beberapa *driver* untuk *interface* arduino ke beberapa komponen *hardware* yang digunakan.[3]

Alaika, A. H., Agnes, M., Kurohman, M. T., & Tossin, A. (2019). “Rancang Bangun Pengisian Botol Otomatis Berdasarkan Warna Berbasis Plc Dan Labview”. Pada penelitian ini membahas pembuatan alat berdasarkan warna yang dideteksi oleh sensor photodioda, serta ada juga senso ldr untuk memastikan takaran yang sesuai dengan apa yang sudah di seting pada program.[4]

Yohanes Dewanto. 2018 “ Perancangan Mesin Pengisian Botol 330 ml Otomatis menggunakan Mikrokontroller Atmega 328”. Pada penelitian ini membahas pembuatan alat pengisian botol menggunakan mikrokontroller dengan pengisian konstan 330ml yang diatur melalui *timer* pengaktifan pompa. Pada penelitian ini membahas lebih lanjut mengenai pemrograman mikrokontroller untuk mengontrol *belt* konveyor, sensor *infrared* dan pompa agar saling terintegrasi.[5]

Penelitian yang dibuat penulis adalah penerapan *programmable logic control* (PLC) outseal pada rancang bangun *filling capping*. Alat *filling capping* botol yang dirancang di lengkapi dengan sistem penutup botol otomatis dan alat ini dioperasikan melalui *smartphone* android yang

dijadikan *Human Machine Interface* (HMI) sehingga dapat mengatur volume air yang akan disikan pada botol serta dapat melihat jumlah botol yang telah melalui proses pengisian, hal tersebut yang membedakan penelitian ini dengan penelitian terdahulu.

## **2.2 Dasar teori**

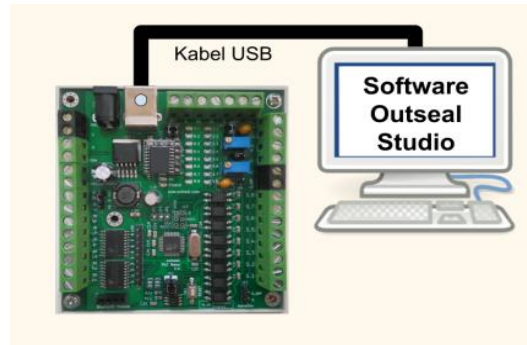
### **2.2.1 Filling capping**

Mesin *filling* dan *capping* otomatis ini adalah suatu mesin yang dikontrol secara sistem yang berfungsi untuk mengisi cairan kedalam sebuah botol kemasan dan kemudian akan melewati proses penutupan tutup botol tersebut. Volume cairan yang diisikan dapat diatur dengan caramengatur letak sensor read switch yang berada pada body silinder pneumatic yang menjadi aktuator dari piston pengisi cairan. Mesin filling dan capping otomatis ini dikontrol dengan menggunakan metode *on-off*. [6]

### **2.2.2 Outseal PLC**

Outseal PLC adalah sebuah teknologi otomasi karya anak bangsa. Untuk merancang kontrol logika pada outseal PLC dibutuhkan perangkat lunak yang bernama outseal studio yang juga merupakan produk dari outseal. Outseal studio dijalankan di PC dalam bentuk visual programming menggunakan *ladder* diagram (diagram tangga). Diagram tangga tersebut merupakan sebuah hasil rancangan kontrol logika yang selanjutnya akan dikirim melalui kabel USB untuk ditanam di dalam hardware outseal PLC secara

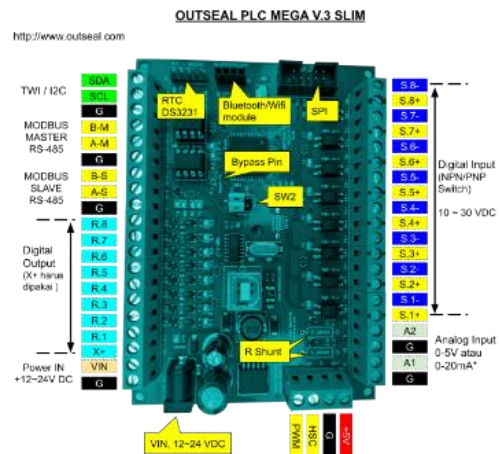
permanen (lihat gambar 2.1). Selanjutnya, kabel USB bisa dilepas dan outseal PLC tersebut dapat menjalankan hasil rancangan kontrol logika tersebut secara mandiri (tidak harus terhubung dengan komputer).[7]



Gambar 2. 1 Penghubung Outseal PLC

Outseal PLC merupakan kontroler yang dapat digunakan dalam proses komunikasi ke android menggunakan HMI Modbus. Selain PLC sebagai kontroler memiliki kemudahan dalam pemrograman dengan basis diagram *ladder*. Sistem menghidupkan dan mematikan mesin yang pada umumnya masih dikendalikan secara manual. Sehingga sistem menghidupkan dan mematikan mesin di tingkat home industri belum secara keseluruhan memanfaatkan fasilitas *interface* dari android menggunakan HMI Modbus.[8]





Gambar 2. 2 Outseal PLC Mega V3 Slim

Pada penelitian ini menggunakan PLC Outseal Mega v3 slim yang terdapat pada gambar 2.2 dengan spesifikasi sebagai berikut :

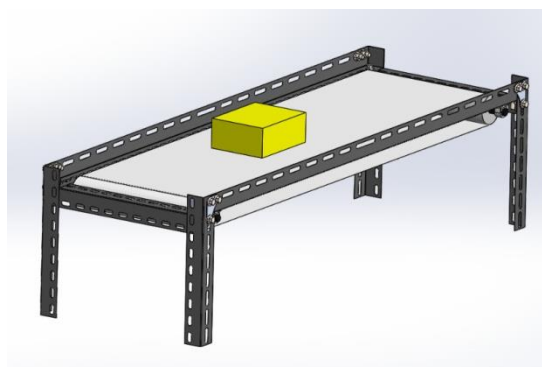
Tabel 2. 1 Spesifikasi Outsel Mega V3 Slim

Digital input	Digital output	fitur	komunikasi
Terdiri dari 8 pin	Terdiri dari 8 pin	Analog input 2 jalur ( 0-5V/ 0-20mA)	Modbus RTU <i>protocol</i> <i>onboard</i> RS485, 2 jalur
2 pin <i>sinking</i> / <i>sourcing</i>	<i>NPN open collector</i> (Relay Driver)	1 <i>High Speed Counter (HSC)</i> , ~30kHz	<i>bluetooth</i> , <i>external module</i> HC05/HC06
<i>International Standard</i> , IEC 61131-2	<i>Max Current</i> , 100mA /	1 <i>Pulse Width Modulation</i> (PWM),	WiFi, <i>external module</i> DT06

	<i>Channel</i>	<i>~10kHz</i>	
10 – 24V DC	<i>Short Protection, Current limiter</i>	<i>Nonvolatile memory, EEPROM, FRAM</i>	12c
Analog dan digital by software	<i>Short Protection, Diode</i>		SPI

### 2.2.3 Conveyor

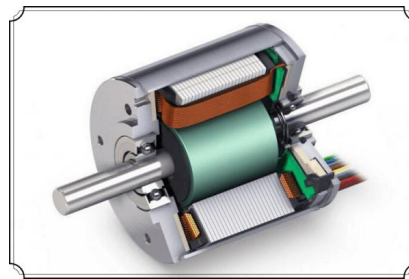
*Belt Conveyor* atau konveyor sabuk adalah media pengangkutan yang digunakan untuk memindahkan barang dalam, dengan arah horizontal atau membentuk sudut inklinasi dari suatu sistem operasi yang satu ke sistem operasi yang lain dalam suatu jalur proses produksi, yang menggunakan sabuk (*Belt*) sebagai penghantar muatannya.[9]



Gambar 2. 3 Konveyor

#### 2.2.4 Motor DC

Motor adalah alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi torsi (momen putar) karena adanya arus yang mengalir pada belitan jangkar. Motor dc memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam medan magnet maka akan timbul tegangan yang berubah – ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak – balik.[10]



Gambar 2. 4 Kontruksi Motor DC

Prinsip kerja dari motor dc adalah bahwa arah medan magnet rotor selalu berusaha berada pada posisi yang berlawanan arah dengan arah medan magnet stator. Ini mengikuti sifat magnet bahwa jika magnet yang berlawanan arah didekatkan satu sama lain mereka akan saling tarik – menarik. Magnet yang searah akan saling tolak – menolak. Pada motor dc, daerah kumparan medan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu.

### 2.2.5 Sensor proximity

Sensor proximity adalah sebuah sensor yang bisa mendeteksi keberadaan benda tanpa kontak fisik. Sensor proximity memancarkan medan elektromagnetik atau sinar radiasi elektromagnetik (misalnya inframerah) dan mendeteksi perubahan bidang dengan mengembalikan sinyal. Ada empat jenis teknologi sensor proximity, diantaranya *electrical* (*inductive* dan *capacitive*), *optical* (ir dan laser), *magnetic*, *sonar*. Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat, berkisar antara 1 mm sampai beberapa centimeter saja sesuai type sensor yang digunakan. *Proximity switch* ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30VDC dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC.[11]



Gambar 2. 5 Sensor Proximity

Pada penelitian ini menggunakan sensor proximity E18-D80NK dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Tegangan dc 5v
2. Arus beban maksimum 100mA
3. Jarak deteksi 3 – 80cm

#### 4. Deteksi objek transparan maupun buram

### 2.2.6 Catu Daya (Power supply)

Catu daya (*Power Supply*) digunakan pada perangkat elektronika untuk mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC. Catu daya pada umumnya terdiri dari diode-diode yang berfungsi untuk merubah tegangan AC menjadi tegangan DC. Selain itu, juga terdiri dari beberapa komponen- komponen elektronik lain seperti kapasitor, resistor yang memiliki fungsinya tersendiri pada rangkaian catu daya tersebut.



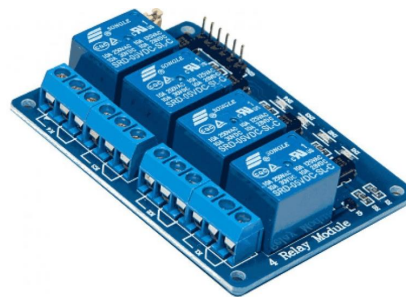
Gambar 2. 6 Power Supply

Spesifikasi pada *power supply* / catu daya ini adalah sebagai berikut:

1. *High efficiency, low temperature*
2. Tegangan Dc 12V – 13,8v
3. Kisaran amper 5 – 20A
4. Nilai daya 6 – 240W

### 2.2.7 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus dan tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A / AC 220 V) dengan memakai arus dan tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A / 12 Volt DC).[12]



Gambar 2. 7 Relay 12v

Pada penelitian kali ini menggunakan relay dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Beban maksimum AC 250V / 10A, DC 30V / 10A
2. Menggunakan isolasi optocoupler SMD
3. Tegangan modul adalah 12V
4. Dapat diatur ke tinggi atau rendah yang dipicu oleh jumper

5. Indicator daya (hijau), indicator status relay (merah)

### 2.2.8 Pompa air

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk menaikkan tekanan cairan dari cairan bertekanan rendah ke cairan yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpindahan. Hal Ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau suction dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau discharge dari pompa.[13]



Gambar 2. 8 Pompa Air 12v

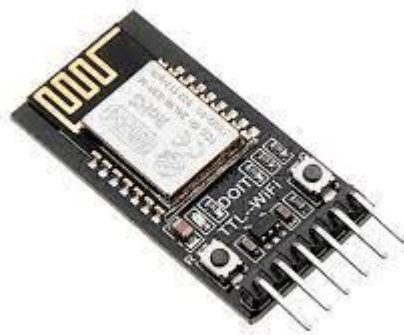
Pada penelitian kali ini menggunakan relay dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Ukuran pompa 9,5cm x 4,5cm x 4,5cm
2. Dengan input 4,8mm dan output 8mm
3. *Flow water* 700ml/30s

### 2.2.9 Modul wifi dt 06

Modul DT-06 TTL-WIFI adalah peralatan elektronika yang berfungsi untuk merubah sinyal TTL ke sinyal WIFI, modul DT-06 dirancang dan dikembangkan berdasarkan modul WIFI ESP-M2

dari perusahaan Shenzhen Doctors of Intelligence & Technology Co., Ltd., yang mengekstraksi pin TTL, EN, STATE, dan lainnya. TTL-WIFI sudah terintegrasi dengan *firmware* transmisi transparan serial yang diprogram oleh perusahaan (SZdoit), yang dapat melakukan pengiriman data secara *real-time*. [14]



Gambar 2. 9 Modul Wifi DT-06

#### 2.2.10 Limit Switch

*Limit switch* adalah suatu alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari *limit switch* itu sendiri. *Limit switch* memiliki tiga buah terminal, yaitu: central terminal, normally close (NC) terminal, dan normally open (NO) terminal. Sesuai dengan namanya, *limit switch* digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan central dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya. [15]





Gambar 2. 10 Limit Switvh

Pada penelitian ini menggunakan *limit switch* dengan spesifikasi : Main Color: Black, Contact Type: SPDT 1NO 1 NC, Actuator Type: Long Hinge Lever (16mm/28mm), Rated: AC 125V/250V 5A, Support DC 12V 24V 30V , Pins: 3, panjang arm: 28mm.

#### 2.2.11 Aplikasi HMI Modbus

Penelitian ini menggunakan aplikasi HMI Modbus yang dapat diinstal pada *smartphone* android, HMI Modbus dapat digunakan sebagai pengganti panel operator untuk membaca dan menulis *register* sesuai dengan alamat yang sudah disesuaikan antara program pada aplikasi dan alamat pada outseal PLC yang akan dikomunikasikan, untuk koneksinya dapat melalui WiFi pada *smartphone* dan sinyal wifi tersebut akan diterima oleh modul DT-06 untuk dikonversikan menjadi sinyal TTL atau sinyal level tegangan *high* dan *low* yang nantinya sisnyal tersebut akan diproses oleh outseal PLC. Berikut ini gambar 2.11. merupakan gambar simbol dari aplikasi modbus HMI Modbus.

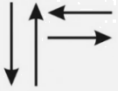

















Gambar 2. 11 Aplikasi HMI Modbus

### 2.2.12 Flowchart

*Flowchart* atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem. Pada dasarnya, *flowchart* digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol. Setiap simbol mewakili suatu proses tertentu. Sedangkan untuk menghubungkan satu proses ke proses selanjutnya digambarkan dengan menggunakan garis penghubung.[16]

Fungsi utama dari *flowchart* adalah memberi gambaran jalannya sebuah program dari satu proses ke proses lainnya. Sehingga, alur program menjadi mudah dipahami oleh semua orang. Selain itu, fungsi lain dari *flowchart* adalah untuk menyederhanakan rangkaian prosedur agar memudahkan pemahaman terhadap informasi tersebut.

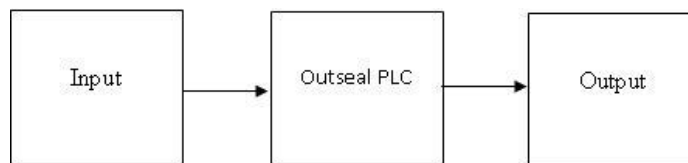
	<b>Flow Direction symbol</b> Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		<b>Simbol Manual Input</b> Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	<b>Terminator Symbol</b> Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan		<b>Simbol Preparation</b> Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
	<b>Connector Symbol</b> Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.		<b>Simbol Predefine Proses</b> Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/procedure
	<b>Connector Symbol</b> Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.		<b>Simbol Display</b> Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
	<b>Processing Symbol</b> Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer		<b>Simbol disk and On-line Storage</b> Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.
	<b>Simbol Manual Operation</b> Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer		<b>Simbol magnetik tape Unit</b> Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.
	<b>Simbol Decision</b> Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.		<b>Simbol Punch Card</b> Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	<b>Simbol Input-Output</b> Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya		<b>Simbol Dokumen</b> Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.

Gambar 2. 12 Simbol-simbol pada Flowchart

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Model penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Model Penelitian

Berdasarkan diagram blok diatas tahap proses cara kerja “Rancang bangun *filling capping* berbasis Outseal”. Perancangan sistem yang dapat kita ketahui dimana sebuah input yang berupa sensor akan masuk kedalam outseal PLC dan diproses dengan program ladder diagram kemudian menghasilkan output pada relay yang kemudian akan dihubungkan pada *actuator* yang terdapat pada alat yang dibuat.

#### 3.2 Prosedur penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini adalah dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada selama ini dan mengembangkan solusi sebelumnya.



Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian

Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Menentukan ruang lingkup dan tujuan.

Menentukan ruang lingkup ini dilakukan agar lebih terarah sedangkan tujuan merupakan sasaran yang akan dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini.

2. Menentukan Judul.

Judul menggambarkan isi dari laporan, berdasarkan permasalahan yang ada maka dibuatlah “Sistem Kontrol dan Monitoring Alat *Filling* dan *Capping* Menggunakan *Human Machine Interface*”.

3. Menyiapkan alat dan bahan.

Alat dan bahan perlu disiapkan untuk penelitian kebutuhan pada saat proses pembuatan.

4. Pembuatan alat.

Membuat alat dan mengaplikasikan hasil dari penelitian yang dirumuskan.

5. Pengujian hasil alat.

Alat yang telah dibuat kemudian diuji dengan harapan tidak ada kendala dan berfungsi sebagaimana mestinya.

6. Pembuatan laporan.

Mencatat hasil dari pengujian alat dan pembuatan laporan sebagai tanda pelaksanaan tugas akhir.

### **3.3 Teknik pengumpulan data**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu:

#### **3.3.1 Observasi**

Metode pengumpulan data langsung dari UMKM rumahan produksi sabun cair yang berada di Perumahan Bina Griya Utama, Kalisapu, kec Slawi, Kabupaten Tegal.

#### **3.3.2 Wawancara**

Melakukan wawancara dengan narsaumber selaku pemilik UMKM rumahan produksi sabun cair, guna untuk mendapatkan beberapa informasi untuk dijadikan acuan dalam perancangan sistem filling capping otomatis.

### 3.3.3 Studi literatur

Studi literatur adalah proses mencari, meninjau, menganalisis, dan mensintesis literatur yang relevan dengan topik penelitian yang sedang diteliti. Hal ini dilakukan untuk memahami keadaan penelitian yang ada, mengidentifikasi celah pengetahuan, dan membangun dasar teoritis untuk penelitian yang akan dilakukan.

Studi literatur dapat dilakukan melalui pencarian basis data ilmiah, seperti jurnal elektronik, perpustakaan online, dan sumber-sumber terpercaya lainnya. Hasil studi literatur kemudian diintegrasikan ke dalam kerangka penelitian yang sedang dilakukan untuk memberikan landasan teoritis yang kuat dan konteks yang tepat untuk penelitian yang akan dibuat.

## 3.4 Instrumen penelitian

Dalam melakukan penelitian terdapat instrument-instrument yang dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai.

### 3.4.1 Alat dan bahan

Berikut ini adalah peralatan yang digunakan dalam penelitian :

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1. Tang kombinasi    | 7. Kunci pas     |
| 2. Tang rivet        | 8. Kunci L       |
| 3. Gunting serbaguna | 9. Solder        |
| 4. Grenda            | 10. Lem tembak   |
| 5. Bor listrik       | 11. Penggaris    |
| 6. Obeng +/-         | 12. Spidol hitam |

Dan dibawah ini adalah bahan bahan yang digunakan dalam penelitian:

Tabel 3. 1 Daftar bahan yang digunakan

Bahan	Spesifikasi	Jumlah
Roller	Panjang 20 cm	2 pcs
	Diameter 5 cm	
Bearing pillow	Diameter 12 mm	4 pcs
	Diameter 8 mm	2 pcs
Besi siku	6 meter	1 pcs
Siku pengunci		4 pcs
Baut	12 mm	25 pcs
	10 mm	8 pcs
Paku ripet		20 pcs
Besi as	Diameter 12 mm	1 pcs
	Panjang 10 cm	
Pulley	Diameter 12 mm	1 pcs
	Diameter 6 mm	1 pcs
Fanbelt	15 cm	1 pcs
Karpas	Panjang 180 cm	1 pcs
	Lebar 18 cm	
Motor DC	Torsi 2,5 kg	1 pcs
	66 RPM	
	12 V	



	Torsi 0,4 kg 620 RPM 12V	1 pcs
	Torsi 1,5 kg 150 RPM 12V	1 pcs
Kabel tis		1 bungkus
Selang	Panjang 1 meter	1 pcs
Pompa	12V Flow water 700ml/30s	1 pcs
Rel gorden	Panjang 2 meter	2 pcs
Akrilik		1 pcs
Leadscreaw	Diameter 8 mm Panjang 15 cm	1 pcs
Konektor shock	4 x 8 mm	2 pcs
Botol plastik	250 ml	4 pcs
Outseal	V3 mega slim	1 pcs
Relay	12V dan 5V	1 pcs
Step down	12v to 5v	1 pcs
Power supply	12 v	1 pcs
Terminal kabel		3 pcs
Kabel NYA	10 m	1 pcs

serabut dan pejal		
Tinol		1 pcs
Housing		1 pcs
Push button		3 pcs
Lampu indikator		3 pcs

### 3.4.2 Software yang digunakan

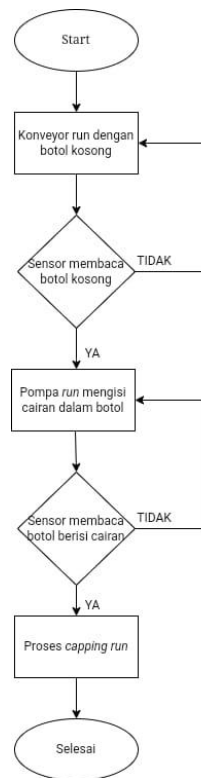
Dalam penelitian ini, menggunakan *software* Outseal studio berfungsi untuk mengisi program atau ladder diagram untuk hardware Outseal V3 mega slim dan aplikasi HMI Modbus untuk pengontrolannya. Dimana program tersebut untuk menjalankan sistem yang dikerjakan.

## 3.5 Tahap perancangan alat

### 3.5.1 Perancangan sistem

Perancangan sistem dimulai dari pembuatan ladder diagram pada outseal studio yang berfungsi sebagai perintah untuk berjalannya sistem *filling capping* secara otomatis. Kemudian setelah ladder diagram sudah dibuat dilanjutkan dengan mengatur alamat wifi dari modul DT – 06 yang akan kita sambungkan dengan android sebagai HMI dari alat *filling capping* berbasis outseal.

Berikut ini adalah *flowchart* pada sistem *filling capping* otomatis yang ditunjukkan pada gambar 3.3

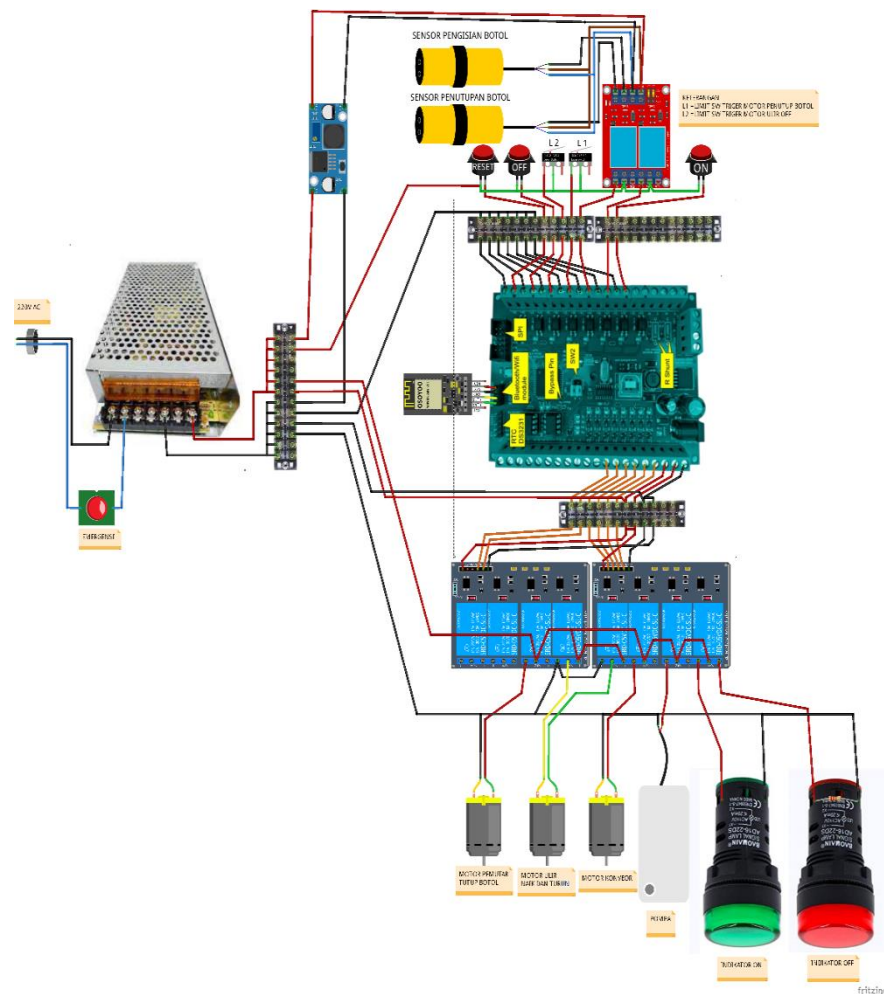


Gambar 3. 3 Flowchart Sistem

Berdasarkan *flowchart* diatas dijelaskan bahwa, jika tombol on pada HMI atau panel ditekan, maka konveyor akan berjalan. Sensor proximity pada proses *filling* akan mendeteksi botol kosong. Jika ada botol yang lewat, maka konveyor akan berhenti kemudian pompa menyala sesuai dengan set timer yang ditentukan. Ketika botol sudah terisi, konveyor akan berjalan menuju sensor proximity pada proses *capping*. Kemudian botol yang sudah terisi dengan air akan terkoneksi pada motor ulir yang akan menggerakkan dengan *set timer* yang ditentukan. Ulir akan terkena *limit switch* dan motor pengencang *capping* akan berputar mengenai tutup botol yang tersedia dengan *set timer*. Kemudian motor ulir akan bergerak

keatas mengenai *limit switch*. Setelah terkena *limit switch*, konveyor akan berjalan dan kemudian masuk proses counter.

Kemudian terdapat juga wiring diagram sistem yang berfungsi untuk mengetahui rangkaian dari alat *filling capping* otomatis.

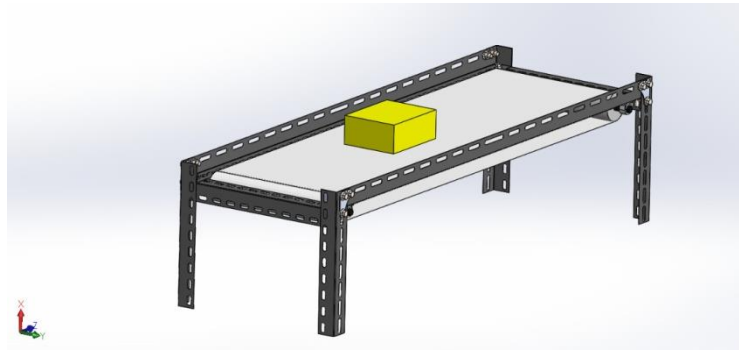


Gambar 3. 4 Wiring Diagram

### 3.5.2 Perancangan mekanik

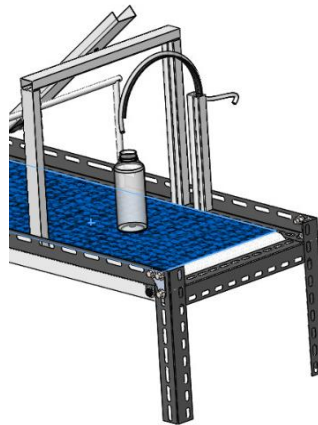
Dalam melakukan perancangan mekanika *filling capping* ini kita membuat desain alat yang dimana nantinya akan diterapkan secara langsung dalam jenis prototipe.

Dibawah ini adalah desain dari konveyor yang akan digunakan sebagai jalur yang akan dilintasi botol untuk menuju proses *filling* dan *capping* ditunjukkan pada gambar



Gambar 3. 5 Desain Konveyor

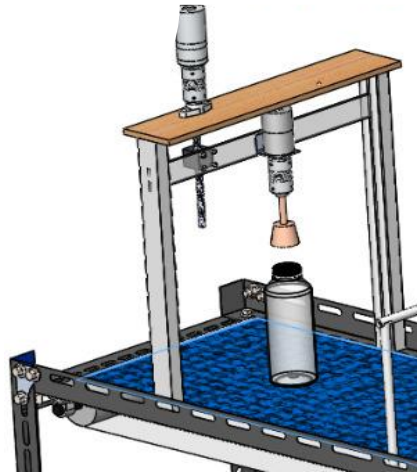
Selanjutnya terdapat juga desain dari alat *filling*, yang berfungsi sebagai mengisi botol yang kosong dengan cairan sabun setelah melewati sensor proximity.



Gambar 3. 6 Desain Filling

Dan yang terakhir desain dari proses *capping*, berfungsi sebagai pengencangan tutup botol yang sudah diisi cairan sabun dengan melewati sensor proximity. Kemudian terjadilah proses

capping agar botol tertutup dengan rapat sehingga cairan sabun tidak tumpah.



Gambar 3. 7 Desain Capping

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 HMI

###### Cara menyambungkan HMI ke modul DT-06:

1. Connect ke wifi **Doit\_wifi\_**
2. Buka web browser
3. Masukkan url **192.168.4.1**
4. Klik **module**, pilih serial untuk mengatur baudrate **115200**, dataBits **8**, Parity **NONE**, StopBits **1**, klik save
5. Klik **module**, pilih **wifi** , pilih **enable** pada pilihan enable disable, pastikan SSID name **Doit\_wifi\_**, kemudian save
6. Klik **module**, pilih **network** , socket type **TCP Server**, TCP server Local Port **502**, save
7. Selesai

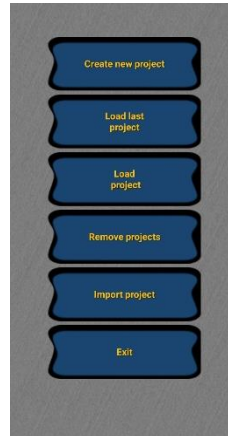
###### Tahapan instalasi HMI

1. Buka play store pada smartphone, cari HMI Modbus, kemudian install



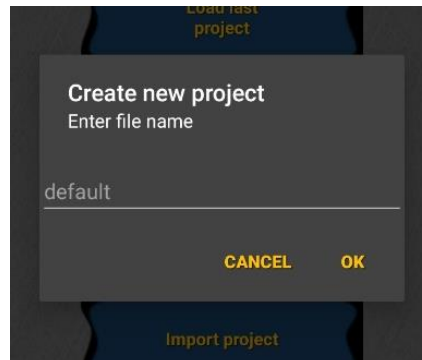
Gambar 4. 1 Install aplikasi HMI Modbus

2. Setelah terinstal, buka aplikasi HMI Modbus pada smartphone
3. Pilih **Create new project**



Gambar 4. 2 Create new project

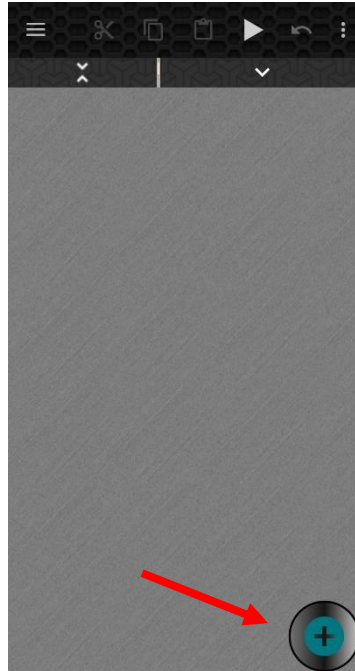
4. Masukkan nama file yang di inginkan, klik oke



Gambar 4. 3 Masukkan nama file

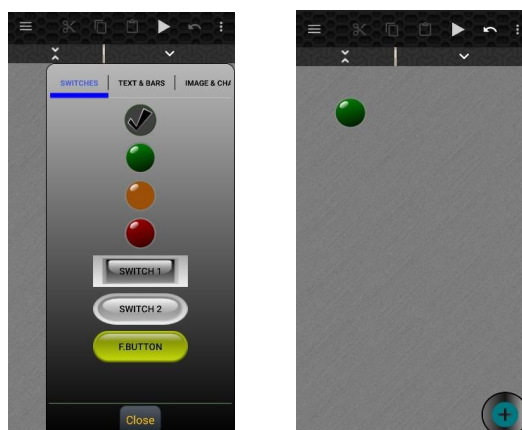


5. Klik simbol + di pojok kanan bawah



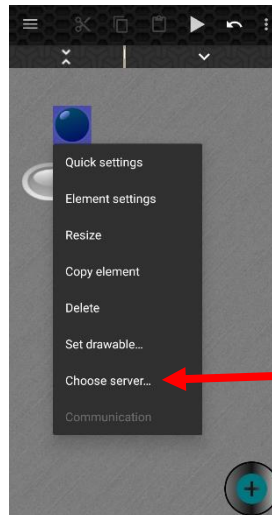
Gambar 4. 4 Klik symbol +

6. Kemudian pilih tombol yang dibutuhkan. Tekan lalu pindahkan ke area yang diinginkan




Gambar 4. 5 Pilih tombol

7. Kemudian klik tombol yang sudah dipilih, pilih **Coose server**



Gambar 4. 6 Coose server

8. Pilih  pada pojok kanan atas



Gambar 4. 7 Tambah server

9. Masukkan data IP seperti pada gambar

Servers list

☐ Apply the server to all elements

bebas

192.168.4.1

502

RTU over TCP ☐

Test connection

Add TCP server Cancel

Default PLC # No connection

Gambar 4. 8 Masukkan IP

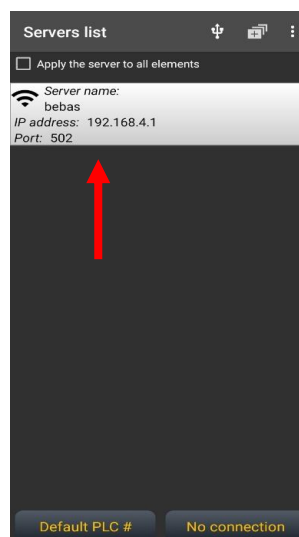
10. Jika sudah, klik **Add TCP server**

11. Centang **Apply the server.....**



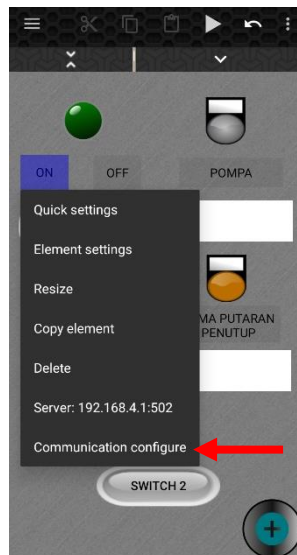
Gambar 4. 9 Apply server

12. Klik server yang sudah dibuat



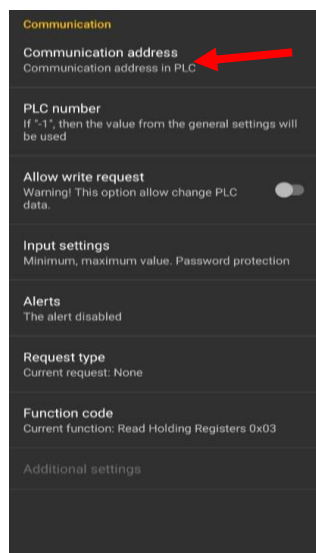
Gambar 4. 10 Klik server

### 13. Pilih **Communication configure**



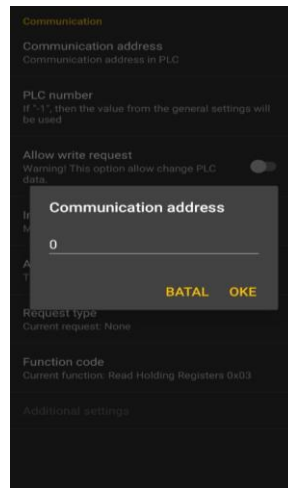
Gambar 4. 11 Communication configure

### 14. Pilih **communication address**



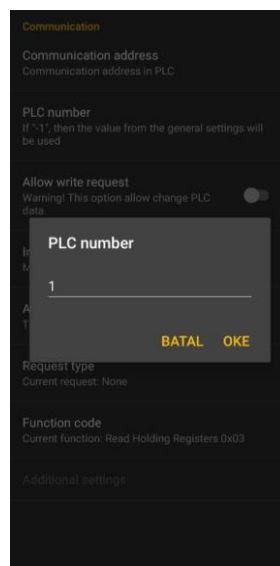
Gambar 4. 12 Communication address

15. Masukkan nilai sesuai alamatnya, kemudian oke



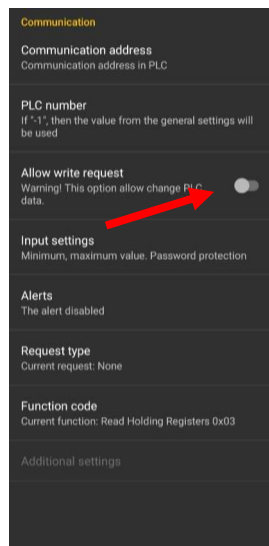
Gambar 4. 13 Masukkan nilai alamat

16. Pilih **PLC number** masukkan nilai 1, oke



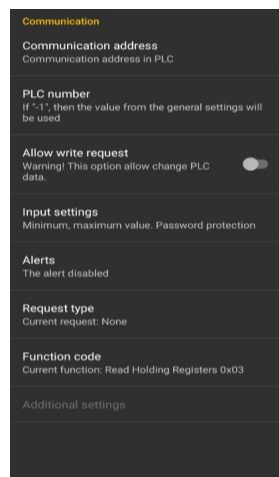
Gambar 4. 14 PLC number

17. Jika tombol ingin bisa menulis, **Allow write request** kita aktifkan



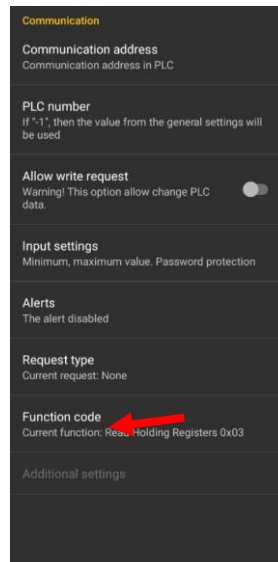
Gambar 4. 15 Allow write request

18. Kemudian pilih **Request type** pilih sesuai dengan kebutuhan



Gambar 4. 16 Request type

### 19. Pilih **Function Code** sesuai fungsinya



Gambar 4. 17 Function code

HMI dibuat dengan tampilan 2 tombol serta 2 nilai yaitu tombol *on*, *off*, nilai volume yang diinginkan dan nilai *counter* produksi, berikut ini gambar 4.18. dan tabel 4.1. merupakan gambar tampilan HMI serta tabel keterangan HMI yang dibuat.



Gambar 4. 18 Tampilan HMI



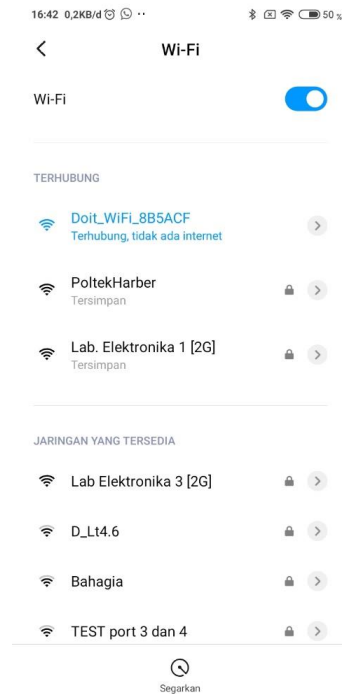
Gambar 4.18 menunjukkan bahwa dalam HMI terdapat beberapa komponen yaitu tombol *on* dan *off*, reset, indikator motor *capping*, indikator pompa air serta terdapat 3 nilai data yaitu nilai set *timer* pada proses pengisian, nilai *counter* produksi dan nilai set *timer* pada sistem pengencang *capping*.

Tabel 4. 1 Keterangan HMI

No	Nama	Tipe	Fungsi	Alamat Modbus
1	<i>Counter</i> Produksi	<i>Integer numeric</i>	Tampilan <i>counter</i> botol	I.4( <i>integer</i> ) Alamat Modbus register 3
2	<i>On</i>	<i>Push button</i>	Tombol on untuk menyalakan mesin	B.1( <i>binary</i> ) Alamat Modbus switch 128
3	<i>Off</i>	<i>Push button</i>	Tombol off untuk mematikan mesin	B.2( <i>binary</i> ) Alamat Modbus switch 129
7	Indikator Motor pengencang tutup	Indikator	Indikator kondisi motor rotasi <i>on/off</i>	R.5( <i>coil</i> ) Alamat Modbus 4
8	Indikator pompa air	Indikator	Indikator kondisi pompa air <i>on/off</i>	R.2( <i>coil</i> ) Alamat Modbus 1

#### Cara pengoperasian HMI Modbus

1. Sambungkan smartphone ke wifi **Doit\_wifi\_**




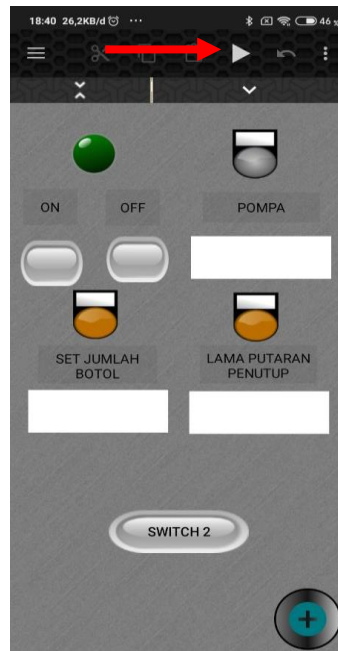
Gambar 4. 19 Sambungkan wifi

2. Buka aplikasi HMI Modbus
3. Klik menu **Load projects**

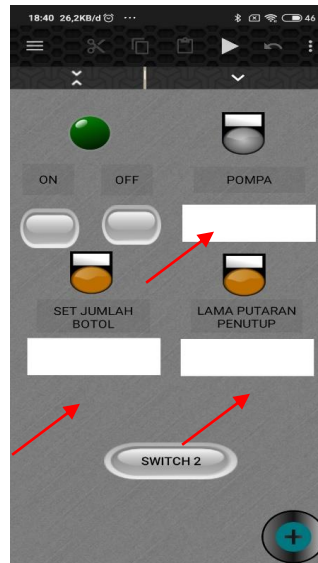


Gambar 4. 20 Load project

4. Pilih projek yang sudah dibuat
5. Klik tombol  pada pojok kanan atas



6. Masukkan nilai nilai yang di inginkan



Gambar 4. 22 Masukkan nilai

7. Kemudian jalankan

## 4.2 Hasil Analisis Penelitian

### 4.2.1 Pengujian HMI

Pengujian HMI dilakukan untuk menguji jarak maksimal komunikasi antara aplikasi HMI modbus pada *smartphone* dengan modul DT-06 yang tersambung pada outseal PLC, komunikasi antara *smartphone* dengan modul DT- 06 tersebut menggunakan sinyal WIFI, berikut ini tabel 4.2 adalah tabel pengujian HMI.

Pengujian HMI juga dilakukan untuk menguji apakah tombol on/off pada HMI berfungsi dan terintegrasi pada outseal atau tidak. Tabel 4.3 adalah tabel pengujian tombol pada HMI

Tabel 4. 2 Pengujian HMI

No	Jarak	Delay waktu	Keterangan
1	1 meter	-	Komunikasi lancar
2	5 meter	-	Komunikasi lancar
3	9 meter	-	Komunikasi lancar
4	9,5	3 detik	Terjadi delay waktu
5	10 meter	3 detik	Terjadi delay waktu
6	15 meter	5 detik	Terjadi delay waktu
7	18 meter	<i>Smartphone</i> tidak terhubung	Komunikasi terputus

Tabel 4.2 menunjukkan hasil dari pengujian HMI yang telah dirancang, pengujian ini dilakukan dengan cara pengoprasian alat melalui HMI pada *smartphone* dengan jarak pengoprasian yang bervariasi. Tabel 4.2. menunjukkan bahwa komunikasi antara *smartphone* dengan alat yang telah dirancang dapat berjalan dengan baik tanpa terjadi *delay* yaitu pada jarak 1 sampai 9 meter, dan delay akan terjadi saat jarak pengoprasian alat dengan jarak diatas 9 meter, serta komunikasi antara *smartphone* dengan alat pengisian botol otomatis akan terputus pada jarak 18 meter.

Tabel 4. 3 Pengujian tombol pada HMI

No	Tombol	Kondisi pada HMI	Kondisi pada Outseal dan Alat
1	On	Indikator menyala	Indikator hijau menyala, konveyor bergerak
2	Off	Indikator mati	Indikator merah menyala,

			konveyor berhenti
--	--	--	----------------------

Dapat diketahui pada tabel 4.3 bahwa tombol pada HMI berfungsi dan terintegrasi dengan baik.

#### 4.2.2 Pengujian sistem pengisian botol

Pengujian sistem pengisian botol dilakukan dengan *set timer* pada botol 10 detik. Berikut ini gambar 4.2 dan tabel 4.4 merupakan gambar dan tabel data pengujian sistem pengisian botol.



Gambar 4. 23 Pengujian sistem pengisian botol

Tabel 4. 4 Pengujian sistem pengisian botol

Botol ke	<i>Timer setting</i> HMI	Volume air	Keterangan
1	10 detik	180 ml	Terisi setengah
2	10 detik	250 ml	Terisi penuh

3	10 detik	250 ml	Terisi penuh
4	10 detik	250 ml	Terisi penuh

Hasil pengujian pada tabel 4.4 dapat diketahui bahwa pada botol pertama terdapat perbedaan volume air dengan botol lainnya. Hal ini dikarenakan pada posisi awal, dibutuhkan waktu untuk memenuhi selang air yang masih kosong. Sehingga terdapat jeda waktu untuk air sampai ke botol.

#### 4.2.3 Pengujian sistem pengunci tutup

Pengujian sistem pengunci tutup botol dilakukan dengan *timer* pengencang tutup dengan waktu 1 detik, 2 detik, 4 detik, 6 detik. Berikut ini tabel 4.5 merupakan tabel data pengujian sistem pengunci tutup botol.

Tabel 4. 5 Pengujian sistem pengunci botol

No	<i>Timer setting</i> HMI	Keterangan
1	1 detik	Tutup tidak Terkunci
2	2 detik	Tutup kurang Kencang
3	4 detik	Tutup terkunci dengan baik

Tabel 4.5 menunjukkan hasil pengujian tingkat kekencangan tutup botol pada proses produksi dengan setting waktu pengencangan yang bervariasi. Dari data tabel 4.5 diketahui bahwa

tutup botol dapat terkunci dengan baik pada setting waktu motor pengencang pada PLC selama 4 detik.

#### 4.2.4 Pengujian counter

Pengujian counter dilakukan dengan pengamatan nilai counter produksi pada layar HMI dan pengamatan kondisi sensor proximity 2, Berikut ini tabel 4.6 merupakan tabel pengujian *counter* produksi.

Tabel 4. 6 Pengujian counter

No	Data tampilan counter pada HMI	Kondisi	Keterangan
1	Bernilai 2	Saat botol ke 2 terkena proximity 2, sistem pengencangan tidak berfungsi	berfungsi
2	Bernilai 3	Saat botol ke 3 terkena proximity 2, sistem pengencangan tidak berfungsi	berfungsi
3	Bernilai 4	Saat botol ke 4 terkena proximity 2, sistem pengencangan tidak berfungsi	berfungsi
4	Bernilai 5	Saat botol ke 5 terkena proximity 2, sistem pengencangan tidak berfungsi	berfungsi

Pada tabel 4.6, dapat diketahui bahwa jika setingan pada HMI bernilai 2, maka sistem berhenti otomatis pada botol ke 2. Jika setingan bernilai 3, maka sistem berhenti otomatis pada botol ke 3. Begitupun nilai-nilai selanjutnya.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap alat pengisian dan penutupan botol otomatis dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat pengisian botol otomatis dapat dioperasikan dari aplikasi HMI Modbus pada *smartphone* dengan jarak komunikasi terbaik antara *smartphone* dengan outseal PLC yaitu pada jarak 1 meter sampai 9 meter dan akan terjadi *delay* pada jarak diatas 9 meter.
2. Sistem pengunci tutup botol dapat berjalan baik dengan *timer* waktu motor pengencangan selama 4 detik.

#### **5.2 Saran**

Saran yang dianjurkan setelah melakukan pengujian terhadap alat pengisian botol otomatis berbasis android adalah sebagai berikut:

1. Saat proses produksi disarankan *smartphone* yang dijadikan HMI berada di dekat mesin dengan jarak 1 sampai 9 meter dari panel kontrol agar komunikasi antara *smartphone* dengan outseal PLC tidak terjadi *delay*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putu Rizky Jaya Kusuma, I Ketut Parti, I Ketut Darminta, and I Nyoman Mudiana, “Kajian penerapan PLC untuk meningkatkan produktivitas proses pengisian air dan penutup botol otomatis,” *Jamatech*, vol. 3, no. 2, pp. 64–70, 2022.
- [2] I. W. Sudiarsa, A. A. G. Ekayana, D. P. Y. Ardiana, and I. P. F. A. Pradipta, “Implementasi Pemasangan Tutup Botol Otomatis Berbasis Arduino pada Usaha Susu Kedelai Sari Nabati Desa Penatih Denpasar,” *Prioritas J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 02, pp. 51–58, 2021, doi: 10.35447/prioritas.v3i02.392.
- [3] S. Rumalutur and S. L. Allo, “SISTEM KONTROL OTOMATIS PENGISIAN CAIRAN DAN PENUTUP BOTOL MENGGUNAKAN ARDUINO UNO Rev 1.3,” *Electro Luceat*, vol. 5, no. 1, pp. 23–34, 2019, doi: 10.32531/jelekn.v5i1.129.
- [4] A. H. Alaika *et al.*, “Rancang Bangun Pengisian Botol Otomatis Berdasarkan Warna Berbasis Plc Dan Labview,” *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro*, vol. 4, pp. 1–6, 2019.
- [5] Y. Dewanto and B. Yulianti, “PERANCANGAN MESIN PENGISI BOTOL 330ml OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATmega 328,” *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 4, no. 1, pp. 118–126, 2014, doi: 10.35968/jsi.v4i1.79.

- [6] G. A. Laksana, P. Santoso, and F. Pasila, "Aplikasi untuk memonitor PLC pada mesin filling dan capping," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 48–53, 2017, doi: 10.9744/jte.10.2.48-53.
- [7] A. Bakhtiar, "Panduan Dasar Outseal PLC," *Agung Bakhtiar*, pp. 1–183, 2019.
- [8] O. Saputra, U. N. Padang, and K. Kunci, "Komunikasi Outseal Plc Dengan Smartphone," *J. Multidisciplinary Res. Dev.*, vol. 4, no. 4, pp. 202–222, 2022, [Online]. Available: <https://ranahresearch.com>.
- [9] A. W. Ummami, "Perencanaan Ulang Belt Conveyor untuk Mesin Penghancur Batu dengan Kapasitas 30 Ton/Jam," p. 103, 2018, [Online]. Available: [https://repository.its.ac.id/59140/1/10211500000050-Non\\_Degree.pdf](https://repository.its.ac.id/59140/1/10211500000050-Non_Degree.pdf)
- [10] A. P. Y. Waroh, "Analisa Dan Simulasi Sistem Pengendalian Motor Dc," *J. Ilm. Sains*, vol. 14, no. 2, p. 80, 2014, doi: 10.35799/jis.14.2.2014.5935.
- [11] R. A. F. Ranga Gelar Guntara, "Pembangunan Aplikasi Panduan Memasak Menggunakan Sensor Proximity Sebagai Fitur Air Gesture Pada Platform Android," *J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2017.
- [12] D. Alexander and O. Turang, "Pengembangan Sisrem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu," *Semin. Nas. Inform.*, vol. 2015, no. November, pp. 75–85, 2015.

- [13] J. Pendidikan and T. Mesin, “RANCANG BANGUN MESIN POMPA AIR DENGAN SISTEM RECHARGING Oleh,” vol. 2, 2017.
- [14] D. Analisis, S. Terhadap, and P. Transportasi, “Jurnal teknologi,” vol. 8, no. 1, pp. 65–75, 2020.
- [15] M. Saleh and M. Haryanti, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay,” *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>
- [16] R. Rosaly and A. Prasetyo, “Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan,” *Https://Www.Nesabamedia.Com*, vol. 2, p. 2, 2019, [Online]. Available: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-flowchart/https://www.nesabamedia.com/pengertian-flowchart/>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1: Surat Kesediaan Pembimbing 1

#### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Martselani Adias Sabara, M.Kom

NIPY : 03.014.270

Jabatan : Sek. Prodi DIII Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi Pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : M.Khairul Rizal

NIM : 20010021

Program Studi : DIII Teknik Elektronika

Judul Laporan Tugas Akhir : Sistem Control dan Monitoring Alat Filling Capping Menggunakan HMI

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 31 Januari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika

  
Qironi, S. Pd. M. T  
NIPY.09.015.281

Calon Dosen Pembimbing I

  
Martselani Adias S. M. kom  
NIPY. 03.014.270

## Lampiran 2: Surat Kesiediaan Pembimbing 2

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Qirom, S.Pd.MT  
NIPY : 09.015.281  
Jabatan : Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi Pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : M. Khairul Rizal  
NIM : 20010021  
Program Studi : DIII Teknik Elektronika  
Judul Laporan Tugas Akhir : **Sistem Control dan Monitoring Alat Filling Capping Menggunakan HMI**

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.


Tegal, 31 Januari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika

Calon Dosen Pembimbing II

  
Qirom, S.Pd.M.T  
NIPY.09.015.281

  
Qirom, S.Pd.M.T  
NIPY.09.015.281

### Lampiran 3: Form Bimbingan Pembimbing 1

#### FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

NAMA : Muhammad Khairul Rizal  
 NIM : 20010021  
 JUDUL TA : Sistem Control dan Monitoring Alat Filling  
 Capping Menggunakan HMI

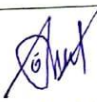




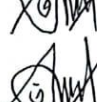



Pembimbing 2			
No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
	02/06 2023	Bab I Revisi latar belakang kata manual dijabarkan Acc bab I	A
	10/06 2023	Bab II Sub bab penomoran Revisi keterangan gambar Acc bab II Acc bab III	A
	18/06 2023	Revisi bab IV Honor halaman ftr Sifat m.	A
	23/06 2023	Acc bab IV Acc bab V Sign Atang	A

# Lampiran 4: Form Bimbingan Pembimbing 2

Lampiran 14  
Form Halaman Bimbingan TA

## FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

NAMA : Muhammad Khairul Riza  
NIM : 20010021  
JUDUL TA : Sistem Control dan Monitoring Alat Filling  
Capping Menggunakan HMI

Pembimbing 1			
No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
	08/02 2023	Pembagian Judul	
		Revisi Judul	
	17/02 2023	Revisi tinjauan Pustaka	
		Revisi dasar teori	
		Revisi kalimat asing	
	10/06 2023	Revisi Flowchart	
		Blok diagram	
	17/06 2023	Acc Bab 1-3	
	21/06 2023	Acc Bab 4-5	



## Lampiran 5: Penilaian Bimbingan

### PENILAIAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR INDIVIDU

Judul Tugas Akhir : SISTEM KONTROL DAN MONITORING ALAT FILLING DAN CAPPING MENGGUNAKAN HUMAN MACHINE INTERFACE  
 Nama : Muhammad Khairul Rizal  
 NIM : 20010021  
 Kelas : 6A

#### I. Nilai Bimbingan Tugas Akhir ( Pembimbing I )

No	Unsur yang dinilai	Nilai
1.	Kedisiplinan dalam bimbingan	80
2.	Kreativitas Pemecahan dalam bimbingan	80
3.	Penguasaan Materi Tugas Akhir	80
4.	Kelengkapan dan Referensi Tugas Akhir	80
	Total Nilai = $\frac{(\text{Jumlah Nilai})}{4}$	

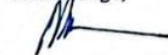
#### II. Nilai Bimbingan Tugas Akhir ( Pembimbing I )

No	Unsur yang dinilai	Nilai
1.	Kedisiplinan dalam bimbingan	80
2.	Kreativitas Pemecahan dalam bimbingan	80
3.	Penguasaan Materi Tugas Akhir	80
4.	Kelengkapan dan Referensi Tugas Akhir	80
	Total Nilai = $\frac{(\text{Jumlah Nilai})}{4}$	320

$$\text{Nilai Bimbingan} = \frac{(\text{TotalNilaiPembimbing1} + \text{TotalNilaiPembimbing2})}{2}$$

$$= \dots\dots\dots$$

Pembimbing I,



Martselani Adias Sabara, M.Kom  
 NIPY.03.014.279

Tegal, 20 Juni 2023  
 Mengetahui,

Pembimbing II,



Qirom, S.Pd, MT  
 NIPY. 09.015.281