

**RANCANG BANGUN ALAT *FILLING CAPPING* BERBASIS OUTSEAL
PLC**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Jenjang Diploma
Tiga

Oleh :

Nama : Rizki Abdul Hanif

NIM : 20010022

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2023**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizki Abdul Hanif

NIM : 20010022

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

“RANCANG BANGUN ALAT *FILLING CAPPING* BERBASIS OUTSEAL PLC”

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 disuatu 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 hari 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 Tugas Akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Juni 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Rizki Abdul Hanif

NIM. 20010022

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

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

Nama : Rizki Abdul Hanif

NIM : 20010022

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 :

RANCANG BANGUN ALAT *FILLING CAPPING* BERBASIS OUTSEAL PLC

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 : Juni 2023

Yang menyatakan



(Rizki Abdul Hanif)

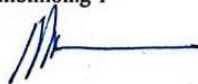
HALAMAN REKOMENDASI

Tugas Akhir (TA) yang berjudul "RANCANG BANGUN ALAT FILLING CAPPING BERBASIS OUTSEAL" yang disusun oleh Rizki Abdul Hanif, NIM 20010022 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



Oirom. S.Pd, MT
NIPY. 09.015.281




HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **RANCANG BANGUN ALAT FILLING CAPPING
BERBASIS OUTSEAL**
Nama : Rizki Abdul Hanif
NIM : 20010022
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, Juni 2023

Tim Penguji

	Nama	TandaTanga
1. Ketua	: Rony Darpono, M.T.	1 
2. Penguji I	: Bahrn 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.
NIM. 09.015.282

HALAMAN MOTO

"Jika Anda takut gagal, maka Anda tidak pantas untuk sukses!"

Charles Barkley

"bukan aku yang hebat tetapi doa ibuku yang kuat"

" Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT. Serta sholawat yang tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Untuk rasa berterima 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 dalam membimbing 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 kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “**RANCANG BANGUN ALAT *FILLING* CAPPING BERBASIS OUTSEAL PLC**” 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. Kedua Orang Tuaku atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku.
2. Bapak Rony Darpono, MT selaku Kepala Program Studi DIII Teknik Elektronika.
3. Bapak Martselani Adias Sabara, M.Kom. selaku dosen pembimbing 1.
4. Bapak Qirom, S.Pd, M.T. selaku dosen pembimbing 2.
5. Bapak dan Ibu dosen DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.
6. Teman-teman seperjuangan kelas 6A.

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 Praktik Kerja Lapangan yang selanjutnya.

ABSTRAK

Filling Capping secara otomatis dibutuhkan untuk membantu proses produksi cairan dalam kemasan botol agar lebih efisien, mempercepat produksi serta biaya produksi. Teknologi ini dibutuhkan bagi industri besar maupun pelaku usaha kecil. Proses produksi perusahaan besar sudah menggunakan mesin industri yang canggih, namun pelaku usaha kecil atau UMKM masih banyak yang melakukan aktivitas produksi dengan menggunakan tenaga manusia secara langsung, tanpa atau dengan sedikit bantuan mesin atau otomatisasi. Perkembangan teknologi yang pesat dengan harga yang relatif lebih murah maka dimungkinkan untuk pembuatan alat pengisian botol otomatis untuk menunjang proses produksi pelaku usaha kecil. Proses cara kerja “Rancang Bangun alat *Filling Capping* Berbasis Outseal PLC”. 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 aktuator yang terdapat pada alat yang dibuat. Sistem mekanik alat dibuat sesuai desain gambar mekanik yang telah dirancang. Sistem mekanik ini terbagi menjadi 4 bagian yaitu sistem konveyor, sistem *filling*, *sleeding cup* dan sistem *capping* berikut ini penjelasan dari 4 bagian sistem mekanik tersebut. Hasil pengujian sistem *filling capping* dapat dikontrol menggunakan outseal PLC. Proses alat bekerja dari *filling* sampai *capping* hanya memerlukan waktu kurang lebih 30 detik per botol.

Kata kunci : rancang bangun, *filling capping*, kontroler, Outseal PLC.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat	3
1 5.1 Manfaat Teoritis	3
1 5.2 Manfaat Praktis	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar teori	8
2.2.1 Filling capping	8
2.2.2 Outseal PLC	8
2.2.3 Conveyor	11
2.2.4 Motor DC	11
2.2.5 Sensor proximity	12
2.2.6 Catu Daya (Power supply)	13
2.2.7 Relay	15

2.2.8 Pompa air	17
2.2.9 Modul wifi dt 06	18
2.2.10 <i>Limit Switch</i>	19
2.2.11 <i>Flowchart</i>	19
BAB III.....	22
METODE PENELITIAN	22
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.....	29
3.5.1 Perancangan sistem	29
3.5.2 Perancangan mekanik	32
BAB IV	33
PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil perancangan mekanis	33
4.1.1 Sistem konveyor	33
4.1.2 Sistem <i>filling</i>	34
4.1.3 Sleeding cup	34
4.1.4 Sistem capping	35
4.1.5 Keseluruhan alat	36
4.2 Hasil wiring diagram filling capping	36
4.3 Pengujian alat	37
4.3.1 Pengujian Panel Kontrol	37
4.3.2 Pengujian outseal PLC	38
4.3.3 Pengujian motor konveyor	40
4.3.4 Pengujian sensor	41
4.3.5 Pengujian filling	43
4.3.6 Pengujian capping	43
BAB V.....	45
KESIMPULAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46

DAFTAR PUSTAKA 47
LAMPIRAN A

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 spesifikasi outseal mega v3 slim	10
Tabel 3. 1 daftar bahan yang digunakan	26
Tabel 4. 1 pengujian data tegangan outseal PLC.....	39
Tabel 4. 2 pengujian motor konveyor	40
Tabel 4. 3 tegangan sensor pada saat tidak terdeteksi	42
Tabel 4. 4 tegangan sensor pada saat terdeteksi	42
Tabel 4. 5 Pengujian pengisian dengan volume 250 ml.....	43
Tabel 4. 6 pengujian pengencang tutup botol.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Outseal PLC.....	9
Gambar 2. 2 PLC Outseal mega v3 slim.....	10
Gambar 2. 3 konstruksi motor dc.....	11
Gambar 2. 4 sensor proximity	13
Gambar 2. 5 power supply	14
Gambar 2. 6 Rangkaian power supply	14
Gambar 2. 7 relay 12v	16
Gambar 2. 8 Rangkaian Relay.....	16
Gambar 2. 9 pompa air 12v.....	17
Gambar 2. 10 modul wifi dt 06.....	18
Gambar 2. 11 limit switch.....	19
Gambar 2. 12 simbol simbol flowchart.....	21
Gambar 3. 1 diagram blok model penelitian	22
Gambar 3. 2 flowchart penelitian	23
Gambar 3. 3 logo outseal studio	28
Gambar 3. 4 flowchart sistem.....	29
Gambar 3. 5 wiring diagram sistem kontrol.....	30
Gambar 3. 6 desain alat filling capping	32
Gambar 4. 1 belt konveyor	33
Gambar 4. 2 sistem pengisian.....	34
Gambar 4. 3 sistem sleeding cup	35
Gambar 4. 4 sistem capping	35
Gambar 4. 5 filling capping otomatis.....	36
Gambar 4. 6 panel kontrol filling capping.....	37
Gambar 4. 7 lampu indikator ketika ON.....	38
Gambar 4. 8 lampu indikator OFF.....	38
Gambar 4. 9 pengujian tegangan supply	39
Gambar 4. 10 pengukuran RPM	40
Gambar 4. 11 sesor tidak terdeteksi.....	41
Gambar 4. 12 sensor terdeteksi.....	42
Gambar 4. 13 pengujian filling.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat kesediaan pembimbing	A-1
Lampiran 2 Surat kesediaan pembimbing.....	B-1
Lampiran 3 form bimbingan 1	C-1
Lampiran 4 form bimbingan 2	D-1
Lampiran 5 format penilaian bimbingan Tugas Akhir.....	E-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Filling Capping secara otomatis dibutuhkan untuk membantu proses produksi minuman dalam kemasan botol agar lebih efisien serta biaya produksi serta tidak banyak memerlukan tenaga manusia. Teknologi ini dibutuhkan bagi industri besar maupun pelaku usaha kecil. Proses produksi minuman dalam kemasan botol untuk perusahaan besar sudah menggunakan mesin industri yang canggih, namun pelaku usaha kecil atau UMKM masih banyak yang melakukan aktivitas produksi dengan menggunakan tenaga manusia secara langsung, tanpa atau dengan sedikit bantuan mesin atau otomatisasi. Perkembangan teknologi yang pesat dengan harga yang relatif lebih murah maka dimungkinkan untuk pembuatan alat pengisian botol otomatis untuk menunjang proses produksi pelaku usahakecil.

Programmable logic controller (PLC) adalah suatu perangkat *controller* yang berfungsi untuk memerintah atau mengontrol perangkatkeras yang terintegrasi sehingga bisa berjalan secara otomatis. PLC umum digunakan untuk pengontrolan mesin otomasi industri, harga PLC yang pada umumnya di gunakan industri bisa terbilang sangat mahal sehingga tidak bisa di jangkau pelaku usaha sekala kecil untuk membuat alat otomatis pada proses produksinya. Saat ini terdapat PLC buatan Indonesia yang bernama OUTSEAL PLC dengan demikian harga PLC tersebut tergolong murah

sehingga terjangkau untuk pembuatan alat pengisian botol otomatis skala kecil sehingga dapat digunakan untuk industri kecil atau UMKM.

Outseal PLC merupakan PLC buatan Indonesia menggunakan *software* outseal studio. Outseal PLC sendiri dapat berkerja dari tegangan 5 volt sampai 24 volt sehingga menunjang untuk kebutuhan otomasi peralatan industri skala kecil. Komunikasi dengan perangkat lain pada outseal menggunakan komunikasi modbus serial yang pada umumnya di gunakan untuk peralatan industri.

Sebuah alat filling capping adalah perangkat yang digunakan dalam proses pengisian dan penutupan pada kemasan, seperti botol atau wadah lainnya. Alat ini dirancang untuk secara otomatis atau semi-otomatis mengisi produk ke dalam kemasan dan kemudian menutupnya dengan tutup atau penutup yang sesuai.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah yang dapat diambil yaitu

- 1 Bagaimana cara membuat mesin *filling* dan *capping* ?
- 2 Bagaimana cara kerja mesin *filling* dan *capping* ?
- 3 Bagaimana efektivitas dari sistem *filling* dan *capping* ini?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak terlalu luas maka penulis membatasi masalah dengan:

1. Pembuatan alat *filling capping* otomatis hanya mengisi dengan volume

air tertentu dan tidak menghiraukan atau tidak membahas jenisbotol, warna botol, jenis air dan warna air tertentu.

2. Pembuatan alat pengisian botol otomatis dengan outseal PLC sebagai *controller* hanya membahas rangkain atau komponen elektronika dalam alat tersebut.
3. Penulisan tidak membahas *software* pada aplikasi android ModbusHMI dan ladder diagram yang digunakan hanya membahas langkah-langkah pembuatan alat tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan sistem *filling capping* yang efisien.
2. Mengembangkan dan produktifitas alat *filling capping*.
3. Menjaga kualitas pengisian dan penutupan yang konstan terhadapproduk.

1.5 Manfaat

1 5.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan pengetahuan mengenai sistem *filling* dan *capping* ini berbasis outseal.
2. Mengembangkan teori varu atau model matematis untuk menggambarkan sistem *filling capping* berbasis outseal.
3. Memberikan kontribusi pada perkembangan industri danteknologi pada alat *filling capping*.

1 5.2 Manfaat Praktis

1. Dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam mengisi air dalam botol secara efisien serta efektif.
2. Dapat bekerja secara terus menerus sehingga mampu meningkatkan produktifitas produk.
3. Dapat meningkatkan kualitas dan keamanan produk

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang masalah yang di bahas, maka sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat meliputi manfaat teoritis dan praktis , serta 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 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 outsel 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 penelitian 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 deteksisensor 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 pemberiantutup botol. Sistem Otomatis pengisian cairan dan penutup botol ini menggunakan arduino uno sebagai *controller* sehingga di perlukan beberapadriver untuk *interface* arduino ke beberapa komponen *hardware* yangdigunakan.[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 photodiode, 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 Mikrokontroler Atmega 328”. Pada penelitian ini membahas pembuatan alat pengisian botol menggunakan mikrokontroler dengan pengisian konstan 330ml yang diatur melalui *timer* pengaktifan pompa. Pada penelitian ini membahas lebih lanjut mengenai pemrograman mikrokontroler 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

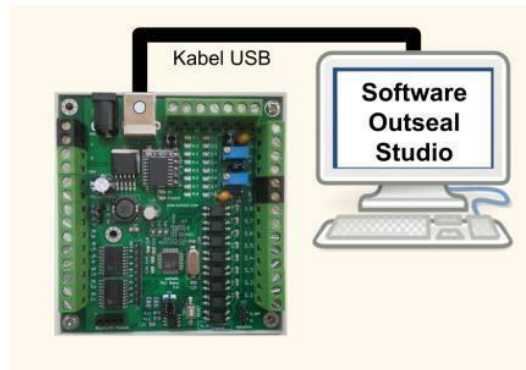
2.2.1 Filling capping

Alat *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 cara mengatur 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

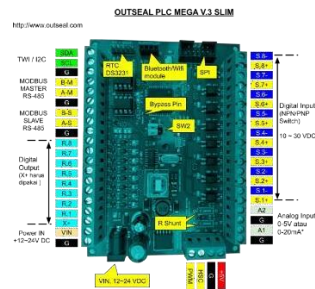
Outseal PLC adalah sebuah teknologi otomasi karya anak bangsa. Untuk merancang kontrol logika pada outseal PLC dibutuhkan perangkat lunak yang bernama outseal studio yang juga merupakan produk dari outseal. Outseal studio dijalankan di PC dalam bentuk visual programming menggunakan ladder diagram (diagram tangga). Diagram tangga tersebut merupakan sebuah hasil rancangankontrol logika yang selanjutnya akan dikirim melalui kabel USB untuk ditanam di dalam hardware outseal PLC secara permanen (lihat gambar 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 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 PLC Outseal 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 outseal mega v3 slim

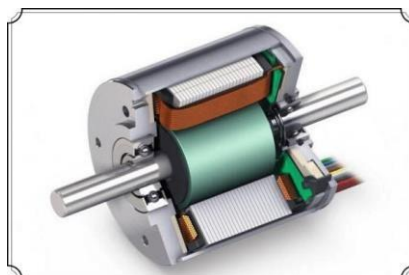
Digital input	Digital output	fitur	komunikasi
Terdiri dari 8 pin	Terdiri dari 8 pin	Analog input 2 jalur (0-5V/ 0-20mA)	Modbus RTU protocol onboard RS485, 2 jalur
2 pin sinking /sourcing	NPN open collector (Relay Driver)	1 High Speed Counter (HSC), ~30kHz	bluetooth, external module HC05/HC06
Internation Standard, 61131-2	Max Current, 100mA / Channel	1 Pulse Width Modulation (PWM), ~10kHz	WiFi, external module DT06
10 – 24V DC	Short Protection, Current limiter	Nonvolatile memory, EEPROM, FRAM	12c
Analog dan digital by software	Short Protection, Diode		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]

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. 3 konstruksi 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 mengembalikansinyal. 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 centi meter saja sesuai type sensor yang digunakan. *ProximitySwitch* ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 vdc dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC.[11]



Gambar 2. 4 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.

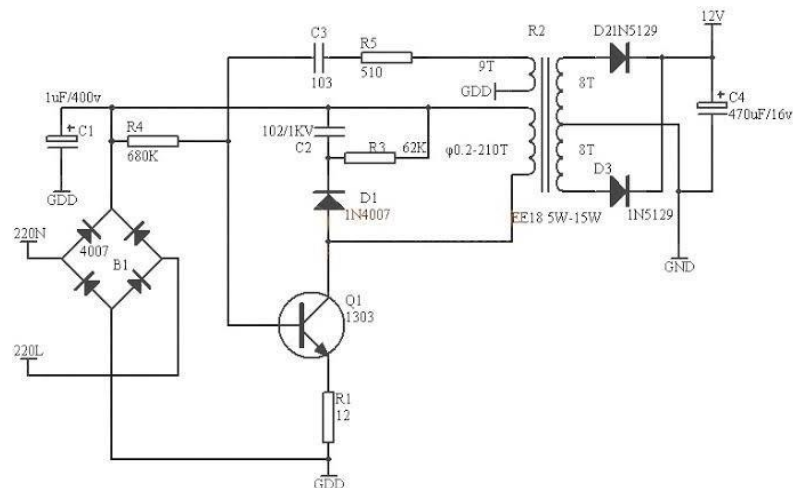


Gambar 2. 5 power supply

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

Dari spesifikasi *power supply* diatas terdapat juga rangkaian dari *power supply* dibawah ini :



Gambar 2. 6 Rangkaian *power supply*

Dijelaskan bahwa rangkaian *power supply* yang tertera pada gambar 2.6 adalah Transformator atau trafo berfungsi untuk

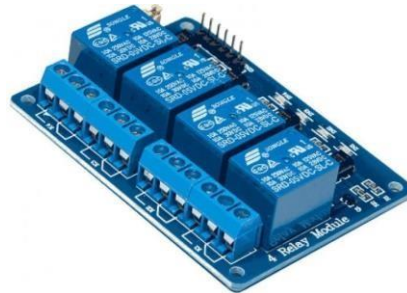
menurunkan tegangan listrik PLN 200Volt AC menjadi tegangan rendah AC yang diinginkan. Dalam hal ini contoh rangkaian diatas adalah menggunakan output trafo 12Volt AC. Setelah itu, terdapat dioda yang bertugas menyearahkan tegangan AC menjadi DC sehingga dari 12VAC menjadi 12VDC.

Dari dioda terhubung ke kapasitor atau EICo yang berperan sebagai penyaring tegangan ripple yang masih bocor. Dan terdapat transistor yang berfungsi sebagai penstabil tegangan, dan output dari tegangan tersebut dapat dihubungkan ke perangkat elektronika lainnya. Apabila menginginkan output yang bervariasi misalnya power supply dengan output tegangan 5 VDC, 12 VDC, maupun 12 VDC bisa dipilih keluaran dari output dengan sakelar switching pada transformator.

2.2.7 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh aruslistrik. 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/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A/AC 220 V) dengan memakai arus

/ tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A / 12 Volt DC).[12]

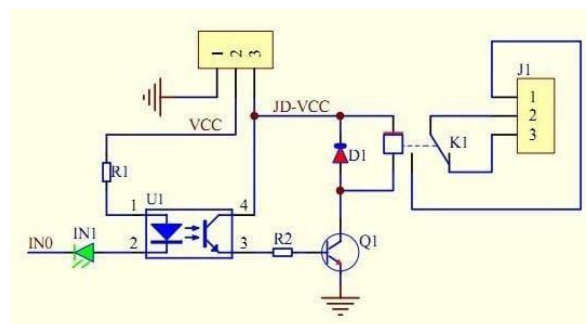


Gambar 2. 7 relay 12v

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. Indikator daya (hijau), indicator status relay (merah)

Dari spesifikasi *power supply* diatas terdapat juga rangkaian dari *power supply* dibawah ini :



Gambar 2. 8 Rangkaian Relay

Dijelaskan bahwa rangkaian power supply yang tertera pada gambar 2.6 Posisi jumper secara default dari awal adalah terhubung

antara JD-VCC dengan VCC. Konfigurasi ini berarti catu daya untuk optocoupler, transistor BJT dan relai berasal dari catu daya VCC yang sama untuk pemberian sinyal ke optocouler. Perlu berhati-hati VCC pada header ini secara elektrik terhubung dengan header VCC untuk masukkan, bisa dilihat langsung pada bagian bawah PCB. Begitu pula GND pada header yang sama.

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. 9 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

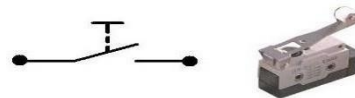
Modul DT-06 TTL-WIFI adalah peralatan elektronika yang berfungsi untuk merubah sinyal TTL ke sinyal WIFI, modul DT-06 dirancang dan dikembangkan berdasarkan modul WIFI ESP-M2 dari perusahaan Shenzhen Doctors ofIntelligence & Technology Co., Ltd., yang mengekstraksi pin TTL, EN, STATE, dan lainnya. TTL-WIFI sudah terintegrasi dengan *firmware* transmisi transparan serial yang diprogram oleh perusahaan (SZdoit), yang dapat melakukan pengiriman data secara *real-time*. [14]



Gambar 2. 10 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 dengannya, 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. 11 *limit switch*

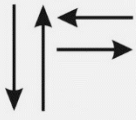

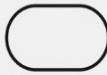
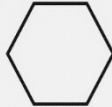



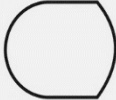


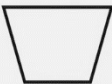
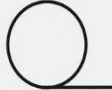
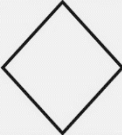

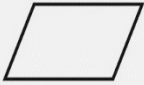

Pada penelitian ini menggunakan limit switch dengan spesifikasi : *Main Color: Black, Contact Type: SPDT 1 NO 1 NC, Actuator Type: Long Hinge Lever (16mm/28mm), Rated: AC 125V/250V 5A. Support DC 12V 24V 30V, Pins: 3, panjang arm: 28mm.*

2.2.11 *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.

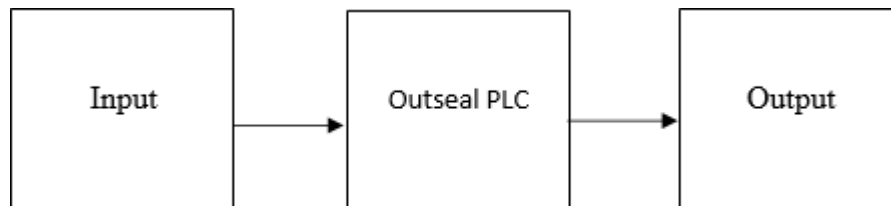
	Flow Direction symbol Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		Simbol Manual Input Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Terminator Symbol Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau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

Gambar 2. 12 simbol simbol *flowchart*

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Model penelitian

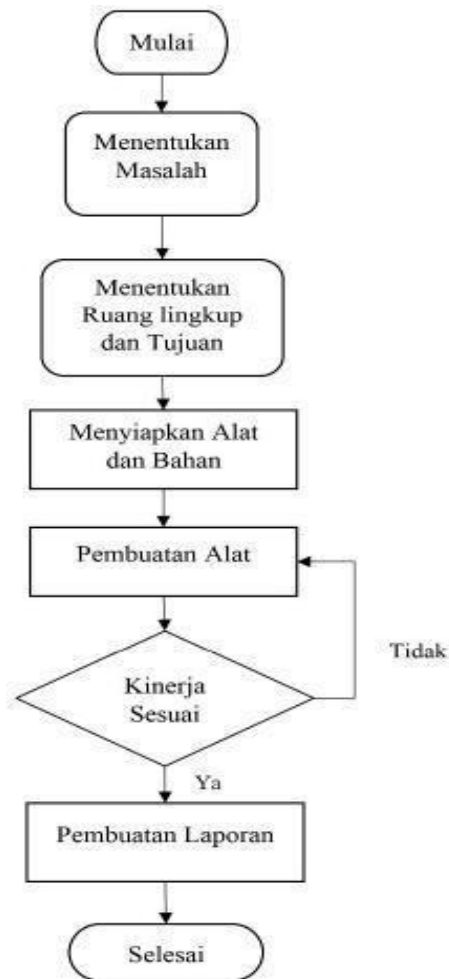


Gambar 3. 1 diagram blok model penelitian

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 selamaini 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 “Rancang bangun *filling capping* berbasis Outseal PLC”.

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 narasumber dari 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 66 RPM 12 V	1 pcs
	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
Leadscrew	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 serabut dan pejal	10 m	1 pcs
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. Dimana program tersebut untuk menjalankan sistem yang dikerjakan.



Gambar 3. 3 logo outseal studio

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 berjaannya 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.

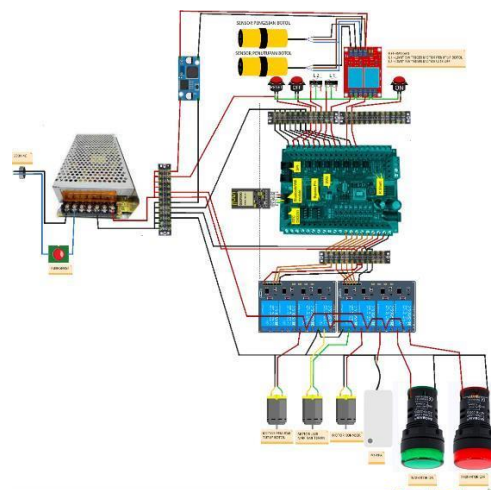
Berikut ini adalah *flowchart* pada sistem *filling capping* otomatis



Gambar 3. 4 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.



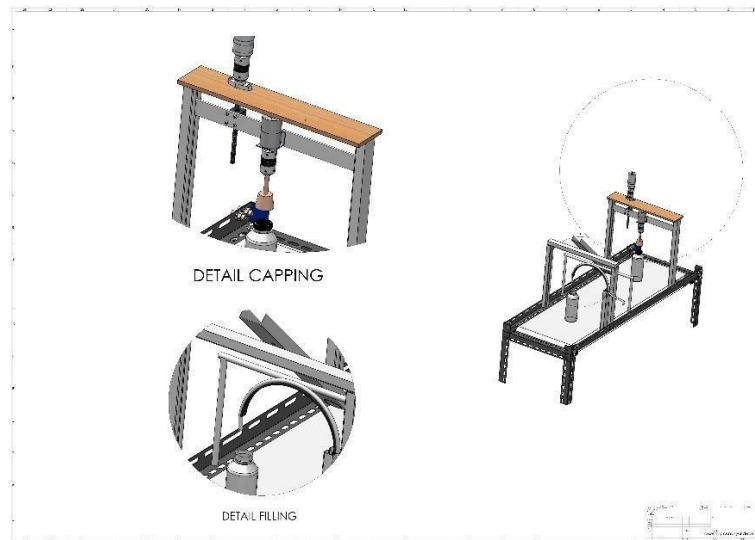
Gambar 3. 5 wiring diagram sistem kontrol

Dari gambar wiring diatas dijelaskan bahwa terdapat beberapa jalur komponen yang terdiri dari *power supply*, *outseal mega v3 slim*, *relay*, *lampu*, *motor dc*, *sensor proximity*, *step down*, *pompa 12v*, *limit switch*, dan *push button* :

1. *Power supply* sebagai sumber arus dari semua sistem yang akan dihubungkan dari stop kontak, kemudian akan masuk ke komponen – komponen pendukung lainnya. Yang dimana memiliki sumber arus 12v -10A.
2. *Outseal mega v3 slim* sebagai kontroler utama dari sistem ini yang memiliki 8 digital input dan 8 digital output. Digital input ini akan dihubungkan dengan push button ON pada pin 2, kemudian sensor *proximity filling* pin 3, sensor *proximity capping* pin 4, *limit switch up* pin 5, *limit switch down* pin 6, *push button OFF* pin 7, tombol *reset* pin 8. Pada digital output akan dihubungkan pin 1 relay 1 sebagai lampu indikator on/off, pin 2 relay 2 pompa 12v, pin 3 relay 3 motor dc konveyor, pin 4 relay 4 motor dc naik, pin 5 relay 5 motor dc turun, pin 6 relay 6 motor dc pengencang.
3. *Step down* sebagai penurunan arus dari 12v ke 5v yang dimana digunakan untuk menurunkan arus pada sensor *proximity*, dihubungkan dari *power supply* dengan relay 5v yang akan masuk kedalam outseal PLC.

3.5.2 Perancangan mekanik

Dalam melakukan perancangan mekanis *filling capping* ini kita membuat desain alat yang ditunjukkan pada gambar 3.6 dimana nantinya akan diterapkan secara langsung dalam jenis prototipe.



Gambar 3. 6 desain alat *filling capping*

Dari gambar 3.6 menunjukkan detail dari desain dari *filling*, yang berfungsi sebagai mengisi botol yang kosong dengan cairan sabun setelah melewati sensor proximity.

Selanjutnya terdapat detail desain dari proses *capping* pada gambar 3.6, 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.

BAB IV

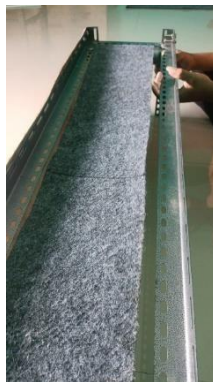
PEMBAHASAN

4.1 Hasil perancangan mekanis

Sistem mekanik alat dibuat sesuai desain gambar mekanik yang telah dirancang. Sistem mekanik ini terbagi menjadi 4 bagian yaitu sistem konveyor, sistem *filling*, *sleeding cup* dan sistem *capping* berikut ini penjelasan dari 4 bagian sistem mekanik tersebut.

4.1.1 Sistem konveyor

Sistem konveyor berfungsi untuk membawa botol kosong untuk masuk ke sistem *filling* serta membawa botol yang telah terisi untuk masuk ke sistem *capping*. Konveyor yang dibuat pada penelitian ini berjenis belt konveyor dengan ukuran panjang 100 cm dan lebar 20 cm tinggi 30 cm. Berikut ini gambar 4.1. merupakan gambar belt konveyor yang dibuat.



Gambar 4. 1 belt konveyor

4.1.2 Sistem *filling*

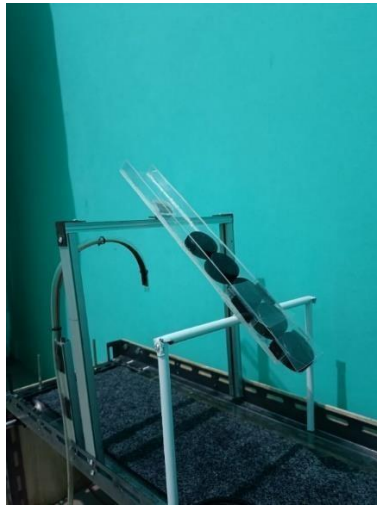
Sistem *filling* berfungsi untuk mengisi air pada botol kosong yang berada diatas konveyor. Sistem tersebut terdiri dari beberapa komponen yaitu bak penampung, pompa air 12v, dan selang. Berikut ini gambar 4.2. merupakan gambar sistem pengisian yang dibuat pada penelitian ini.



Gambar 4. 2 sistem pengisian

4.1.3 Sleding cup

Sleding cup adalah komponen yang berfungsi untuk memberi tutupbotol otomatis pada botol air yang sudah terisi, sleding cup dibuat menggunakan bahan akrilik dengan ketebalan 2 mm. Ukuran sleding cup yang dibuat pada penelitian ini adalah dengan panjang total panjang 30 cm dan lebar 5 cm. Berikut ini gambar 4.3. merupakan gambar sleding cup yang telah dibuat.



Gambar 4. 3 sistem *sleeding cup*

4.1.4 Sistem capping

Sistem capping pada alat ini berfungsi untuk mengunci tutup botol secara otomatis, pada sistem ini terdapat dua buah motor yang berfungsi untuk menggerakkan naik atau turun sistem, dan mengencangkan tutup botol. Berikut ini gambar 4.4 merupakan gambar sistem pengunci tutup botol secara otomatis.



Gambar 4. 4 sistem *capping*

4.1.5 Keseluruhan alat

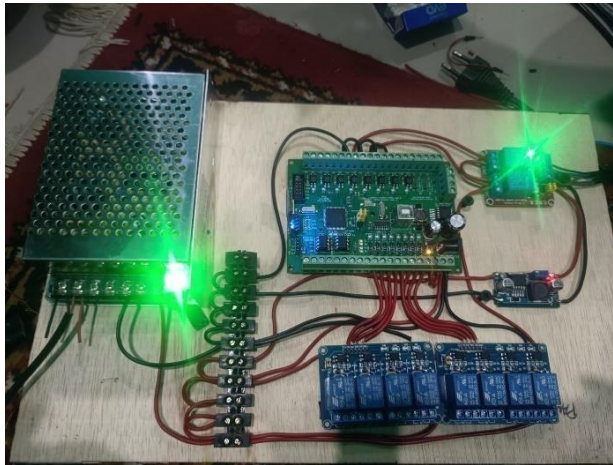
Komponen-komponen mekanis yang telah dibuat akan dijadikan satu sehingga menjadi sebuah prototipe *filling capping* otomatis, berikut ini gambar 4.5 merupakan gambar keseluruhan sistem mekanis yang dibuat.



Gambar 4. 5 *filling capping* otomatis

4.2 Hasil wiring diagram filling capping

Hasil wiring diagram yaitu penyambungan kabel antar komponen elektronika yang digunakan, dalam pembuatannya desain wiring rangkaian digunakan sebagai acuan dalam penyambungan kabel antar komponen tersebut. Rangkaian elektronika tersebut dibuat dalam sebuah box panel yang berukuran 30 cm x 40 cm, dalam panel tersebut terdapat beberapa komponen elektronika yang digunakan yaitu outseal PLC, *power suplly*, *step down*, relay, dan block terminal. berikut ini gambar 4.6 merupakan gambar rangkaian elektronika yang dibuat pada penelitian ini.



Gambar 4. 6 panel kontrol *filling capping*

4.3 Pengujian alat

Pengujian pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat yang telah dibuat, berikut ini beberapa pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini.

4.3.1 Pengujian Panel Kontrol

Pengujian control pada panel PLC berguna sebagai menghidupkan dan mematikan sistem pada alat *filling capping* otomatis. Pada panel control terdapat 2 lampu indikator dan 3 tombol yang dimana masing masing tombolnya yaitu on, off, dan reset.

Berikut ini adalah tampilan dari lampu indikator ketika on atau off yang terlihat dalam gambar 4.7 dan 4.8 :



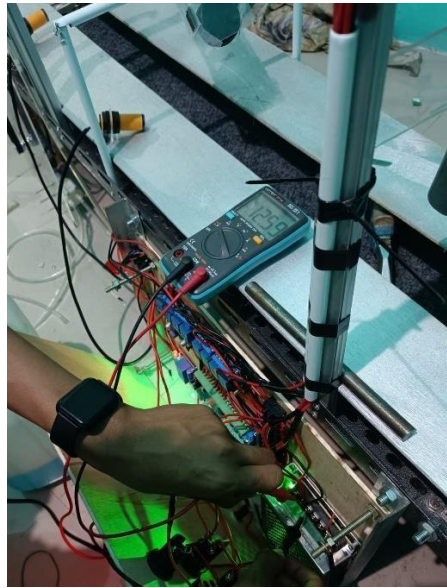
Gambar 4. 7 lampu indikator ketika ON



Gambar 4. 8 lampu indikator OFF

4.3.2 Pengujian outseal PLC

Pengujian PLC dilakukan dengan pengukuran tegangan pada pin input supply tegangan outseal PLC dan pengukuran pin output 5 VDC sertapengamatan kondisi kinerja PLC, berikut ini gambar 4.9 dan tabel 4.1 adalah gambar pengukuran serta tabel data pengujian tegangan outseal PLC.



Gambar 4. 9 pengujian tegangan *supply*

Tabel 4. 1 pengujian data tegangan outseal PLC

No	Tegangan supply	Kondisi
1	12.59 V	Baik
2	12.23 V	Baik
3	11.75 V	Baik
4	9.56 V	Tidak Baik

Data pengujian tegangan outseal PLC pada tabel 4.1 menunjukkan tegangan supply yang masuk ke outseal PLC sebesar 11.75 VDC sampai 12.59 VDC, dengan besaran tegangan tersebut tidak berpengaruh ke tegangan output outseal PLC. Hal tersebut dikarenakan range besaran supply power pada outseal PLC yaitu sebesar 5 VDC sampai 24 VDC sehingga selama outseal PLC di supply pada besaran tegangan range tersebut maka outseal PLC dapat berjalan dengan baik. Pada tegangan 9.56 V dinyatakan tidak baik karena pada saat tegangan kurang / jauh dari 12v maka kinerja outseal

tidak stabil.

4.3.3 Pengujian motor konveyor

Pengujian motor konveyor dilakukan dengan melakukan pengukuran tegangan, arus serta pengukuran RPM motor dengan beban konveyor yang bervariasi. Berikut ini gambar 4.10 pengukuran RPM dengan tachometer tabel 4.2 merupakan gambar pengukuran RPM motor serta tabel pengujian konveyor.



Gambar 4. 10 pengukuran RPM

Tabel 4. 2 pengujian motor konveyor

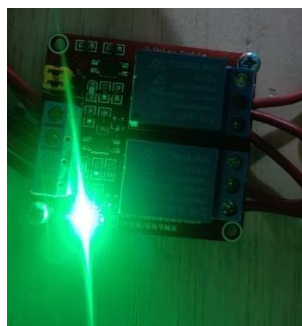
No	Beban konveyor	Tegangan	RPM	Keterangan
1	0	9,92 V	53,0	Kecepatan konstan
2	0.25 kg	9,90 V	49,0	Kecepatan menurun
3	0.5 kg	9,86 V	47,0	Kecepatan menurun

4	0.75 kg	9,82 V	44,5	Kecepatan menurun
---	---------	--------	------	----------------------

Hasil pengujian konveyor dapat dilihat pada tabel 4.2 dari tabel tersebut diketahui bahwa semakin besar beban dibawa konveyor maka kecepatan putaran konveyor akan menurun, hal tersebut ditunjukkan pada pengujian ke 2 dan ke 4 dimana beban pada konveyor sebesar 0.25 kg dengan kecepatan konveyor 49,0 RPM dan saat beban konveyor sebesar 0.75 kg kecepatan konveyor turun menjadi 44,5 RPM.

4.3.4 Pengujian sensor

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor yang digunakan pada penelitian ini, pengujian dilakukan pada sensor *proximity* 1 dan 2. Pengujian sensor meliputi pengukuran tegangan input sensor pada saat terdeteksi dan tidak terdeteksi, berikut ini gambar 4.11, 4.12 serta tabel 4.3 dan tabel 4.4 merupakan pengukuran tegangan pada sensor serta tabel data pengujian sensor *proximity*.



Gambar 4. 11 sesor tidak terdeteksi



Gambar 4. 12 sensor terdeteksi

Tabel 4. 3 tegangan sensor pada saat tidak terdeteksi

Percobaan ke	S 1	S 2	Keterangan
1	5 V	5 V	Baik
2	5 V	5 V	Baik

Tabel 4. 4 tegangan sensor pada saat terdeteksi

Percobaan ke	S 1	S 2	Keterangan
1	4.8 V	4.2 V	Baik
2	4.6 V	4.0 V	Baik

Keterangan :

1. S1 : sensor *proximity 1*
2. S2 : sensor *proximity 2*

Data tabel 4.3 dan tabel 4.4 merupakan tabel pengujian tegangan *input* dan *output* sensor yang digunakan pada penelitian ini, dari data tersebut dapat diketahui bahwa tegangan *input* sensor dan *output* sensor tidak berbeda jauh, hal tersebut menunjukkan sensor berfungsi dengan baik.

4.3.5 Pengujian filling

Pengujian sistem pengisian botol dilakukan dengan volume pada botol yang akan diuji adalah 250ml. Berikut ini gambar 4.13 merupakan gambar pengujian sistem pengisian botol.



Gambar 4. 13 pengujian *filling*

Tabel 4. 5 Pengujian pengisian dengan volume 250 ml

No	Set timer PLC	Hasil pengisian	Keterangan
1	2 detik	50 ml	Botol tidak terisi penuh
2	4 detik	100 ml	Botol tidak terisi penuh
3	5 detik	125 ml	Botol terisi setengah
5	10 detik	250 ml	Botol terisi penuh

4.3.6 Pengujian capping

Pengujian sistem pengunci tutup botol dilakukan dengan timer pengancang tutup dengan waktu 1 detik, 2 detik, 4 detik. Berikut ini tabel 4.6 merupakan tabel data pengujian sistem pengunci tutup botol.

Tabel 4. 6 pengujian pengancang tutup botol

Tabel 4.6 menunjukkan hasil pengujian tingkat kekencangan tutup

No	<i>Set timer PLC</i>	<i>Waktu real</i>	Keterangan	botol pada proses
1	1 detik	1.15 detik	Tutup tidak terkunci	
2	2 detik	2.4 detik	Tutup tidak kencang	
3	4 detik	4.3 detik	Tutup terkunci dengan baik	

produksi dengan setting waktu pengencangan yang bervariasi, dari data tabel 4.6 diketahui bahwa tutup botol dapat terkunci dengan baik pada setting waktu motor pengencang pada PLC selama 4 detik.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap “Rancang Bangun *Filling Capping* berbasis Outseal PLC” dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian sistem *filling capping* dapat dikontrol menggunakan outseal PLC.
2. Sistem *filling* pada botol kosong dapat berjalan baik dengan timer waktu motor pompa pengisian selama 10 detik dengan volume 250 ml.
3. Sistem capping tutup botol dapat berjalan baik dengan timer waktu motor pengencangan selama 4 detik.
4. Semakin besar beban yang dibawa konveyor maka kecepatan motor konveyor semakin menurun dengan kecepatan 44,5 rpm.
5. Proses alat bekerja dari *filling* sampai capping hanya memerlukan waktu kurang lebih 30 detik per botol.

5.2 Saran

Saran yang dianjurkan setelah melakukan pengujian terhadap “Rancang Bangun *Filling Capping* berbasis Outseal PLC” adalah sebagai berikut:

1. Penambahan panjang jalur konveyor pada saat proses produksi, sehingga botol yang akan melewati proses *filling capping*, dapat tertata dengan rapi.
2. Konveyor seharusnya dibuat sesuai dengan ukuran botol, sehingga pada saat konveyor berjalan botol tidak geser posisinya.
3. Pada saat proses *capping* seharusnya menggunakan sistem plat rotasi, sehingga pada saat pengencangan, botol tidak ikut berputar.
4. Pembuatan *sleeding cup* seharusnya dibuat lebih besar lagi, sehingga dapat menampung lebih banyak tutup botol.

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. Rumlatur 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
- [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. Rangga 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

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 : Rizky Abdul Hanif

NIM : 20010022

Program Studi : DIII Teknik Elektronika

Judul Laporan Tugas Akhir : **Rancang Bangun Alat Filling Dan Capping Berbasis Outseal**


Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 31 Januari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika

Calon Dosen Pembimbing I


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


Martselani Adias S. M.kom
NIPY. 03.014.270

Lampiran 2 Surat kesediaan pembimbing

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 : Rizky Abdul Hanif

NIM : 20010022

Program Studi : DIII Teknik Elektronika

Judul Laporan Tugas Akhir : **Rancang Bangun Alat Filling Dan Capping Berbasis Outseal**


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 1







**FORM BIMBINGAN
TUGAS AKHIR**

NAMA : Rizki ABDU HANIF
 NIM : 20010022
 JUDULTA : Rancangan Rangkaian alat Filter capling...
 Output P.C

Pembimbing 2

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
	Rabu / 31-05 2023	Bab I Revisi latar belakang kata awal harus di jabarkan Tujuan itu mengeneral ke penelitian Acc bab I	 
	Senin / 06- 06-2023	Bab II - penambahan teori flow chart - ket Gambar - spasi Bab III flow chart ditak teori	  

Pembimbing 2

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
	Jum'at / 09-06-2023	acc bab II	
		Revisi bab III flow chart terlalu panjang	
	Sabtu / 30-06-2023	acc bab III	
		acc bab IV	
		acc bab V	
		figu story	







Lampiran 4 form bimbingan 2

Lampiran 14
Form Halaman Bimbingan TA

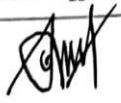
**FORM BIMBINGAN
TUGAS AKHIR**

NAMA : RIZKI ADDA HANIF
 NIM : 20010022
 JUDUL TA : Rancang Bangun alat Filling coffee berbasis
 OPLC PLC

Pembimbing 1

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
	Selasa / 21 / 01 23	- Pembagian Judul	
	Rabu / 08 / 01 23	- Bab I - latar belakang	
	Jumat / 17 / 01 23	- Revisi: latar belakang - Rumusan masalah	
	Senin / 08 / 05 23	- Bab II - Revisi: Tinjauan Pustaka - Revisi: Dasar teori - Revisi: penomoran	
	Rabu / 07 / 06 23	- Bab III - flowchart - Block Diagram	
		ACC Bab 1-3	

Pembimbing I

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
	Sabtu / 17 / 06 23	Bimbingan Bab IV	
	Rabu / 21 / 06 23	Revisi Bab IV	
	Kamis / 22 / 06 23	ACC Dob IV - V	

Lampiran 5 format penilaian bimbingan Tugas Akhir

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN ALAT FILLING CAPPING BERBASIS OUTSEAL

Nama : Rizki Abdul Hanif

NIM : 20010022

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

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

$$= \dots\dots\dots$$

Tegal, 22 Juni
2023 Mengetahui,

Pembimbing I,



Martselani Adias Sabara, M.Kom
NIPY.03.014.279

Pembimbing II,



Qirom, S.Pd, MT
NIPY. 09.015.281