



PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**"RANCANG BANGUN KONVEYOR PENYORTIR BOTOL BEKAS
LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS OUTSEAL PLC MEGA V.2"**

BIDANG KEGIATAN:

PKM KARSA CIPTA

Diusulkan oleh:

Francisco Ade Fristanto

NIM

22520726

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PONOROGO
2023**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Kegiatan.....	2
1.4 Luaran yang Diharapkan.....	2
1.5 Manfaat Kegiatan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Konveyor.....	3
2.2 Sensor Proximity Induktif.....	4
2.3 Sensor Proximity Kapasitif	5
2.4 Outseal PLC Mega V.2	5
2.5 Push Button	7
2.6 Motor DC	8
2.7 Silinder Kerja Ganda.....	8
2.8 Selenoid Valve	9
2.9 Relay	9
BAB 3 TAHAPAN PELAKSANAAN	11
3.1 Perencanaan	11
3.2 Pelaksanaan.....	11
3.3 Evaluasi	11
3.4 Tindakan Ke Depan	12
3.5 Mekanisme Kerja	12
BAB 4 BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN.....	12
4.1 Anggaran Biaya	13
4.2 Jadwal Kegiatan	13
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN.....	15
Lampiran 1. Biodata Diri	
Lampiran 2. Gambaran Teknologi yang akan dikembangkan	
Lampiran 3. Survei Ke TPAS Mrican Jenangan Ponorogo	

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan masalah lingkungan yang sering menjadi perhatian masyarakat. Masalah ini semakin hari menjadi masalah yang serius, terutama di Ponorogo. Dalam survei yang dilakukan di Tempat Pembuangan Akhir Sampah yang berlokasi di Desa Mrican Kecamatan Jenangan Kabupaten Ponorogo sangat memprihatinkan. bagaimana tidak memprihatinkan kondisi sampah sudah mencapai batas maksimal, sampah sampai membentuk bukit, tak hanya itu sampah sampai keluar dari pembatas dan ada Sebagian sampah yang sampai ke jalan raya. Di Ponorogo Indonesia masih menggunakan sistem open dumping yaitu sampah dibuang langsung ke TPA tanpa pengelolaan, upaya dalam pemilahan dan pengelolaan sampah masih sangat terbatas, dan sampah menumpuk ditempat pembuangan akhir sampah.



Gambar 1.1 TPAS Mrican Jenangan Ponorogo

Pada saat ini, telah banyak varian produk minuman dalam bentuk kemasan berupa botol, Adapun bahan yang digunakan yaitu berbahan logam dan non logam. hal ini memicu proses daur ulang sampah. untuk memudahkan proses daur ulang hal yang pertama dilakukan adalah memisahkan botol berbahan logam dan plastik. Proses dilakukan di tempat pembuangan sampah. Proses pemilahan atau pernyortiran sampah masih dilakukan secara manual sehingga Kegiatan yang berhubungan dengan memilah sampah botol bekas terkadang membuat orang merasa bosan apalagi dengan jumlah yang banyak. Serta membutuhkan waktu dan tenaga manusia yang lama secara kinerja tidak efektif dan efisien, oleh karena itu dapat menghambat proses peryoitran atau pemilihan guna untuk daur ulang maupun membuat kerajinan tangan dari botol bekas.



Gambar 1.2 Botol Bekas Logam dan Non Logam

1.2 Rumusan Masalah

Penyortiran atau pemilahan botol bekas secara manual membuat orang merasa bosan apalagi dengan jumlah banyak. Sehingga membutuhkan waktu, tenaga yang lama dan secara kinerja tidak efektif dan efisien. Hal ini merupakan masalah tersendiri bagi pemilah sampah maupun pengepul rongsokan sampah.

1.3 Tujuan Kegiatan

Menghadirkan Rancang Bangun Konveyor Penyortir Botol Bekas Logam Dan Non Logam Berbasis Outseal Plc Mega V.2, sebuah alat otomatis untuk mengatasi permasalahan penyortiran atau pemilahan botol bekas guna untuk daur ulang maupun membuat kerajinan tangan.

1.4 Luaran yang diharapkan

Luaran yang diharapkan dalam hasil kegiatan ini adalah terciptanya alat Rancang Bangun Konveyor Penyortir Botol Bekas Logam Dan Non Logam Berbasis Outseal Plc Mega V.2 yang mampu menjawab permasalahan bagi petugas sampah dalam menyortir atau memilah botol bekas secara manual. Alat tersebut diharapkan dapat menjadi alat yang kedepannya dapat diterima oleh petugas sampah. Selain itu kedepannya peneliti berencana melakukan publikasi secara kompleks pada alat Rancang Bangun Konveyor Penyortir Botol Bekas Logam Dan Non Logam Berbasis Outseal Plc Mega V.2. sehingga mampu mendorong dibidang teknologi dan rekayasa.

1.5 Manfaat Kegiatan

Manfaat kegiatan ini adalah dapat digunakan seabagai salah satu media pengembangan teknologi untuk menemukan solusi alternatif dan inovatif bagi petugas sampah dalam menyortir atau memilah botol bekas guna untuk daur ulang maupun pembuatan kerajinan tangan. Hadirnya Rancang Bangun Konveyor Penyortir Botol Bekas Logam Dan Non Logam Berbasis Outseal Plc Mega V.2 diharapkan mampu mendorong inovasi teknologi dimasa sekarang.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konveyor

Menurut A. Avalone (2007-10.42) Konveyor digunakan untuk mengangkut bahan jarak jauh lebih jalan tetap. Mereka Fungsi mungkin semata-mata untuk menggerakkan barang dari satu lokasi dalam satu proses atau fasilitas untuk titik lain, atau mungkin memindahkan barang melalui berbagai tahap penerimaan, pengolahan, perakitan, finishing, inspeksi, kemasan, sortasi, dan pengiriman.

Belt conveyor (konveyor sabuk) memiliki komponen utama berupa sabuk yang berada diatas roller penumpu. Sabuk digerakkan oleh motor penggerak melalui suatu pulley, sabuk bergerak secara translasi dengan melintas datar atau miring tergantung kepada kebutuhan dan perencanaan. Material diletakkan diatas sabuk dan bersama sabuk bergerak kesatu arah. Pada pengoperasiannya konveyor sabuk menggunakan tenaga penggerak berupa motor listrik dengan perantara roda gigi yang dikopel langsung ke pulley penggerak. Sabuk yang berada diatas roller akan bergerak melintasi roller sesuai dengan kecepatan putaran dan pulley penggerak.

Kelebihan belt conveyor:

1. Mampu membawa beban berkapasitas besar.
2. Kecepatan sabuk dapat diatur untuk menetapkan jumlah material yang dipindahkan persatuan waktu.
3. Dapat bekerja dalam arah yang miring tanpa membahayakan operator yang mengoperasikannya.
4. Memerlukan daya yang lebih kecil, sehingga menekan biaya operasinya
5. Tidak mengganggu lingkungan karena tingkat kebisingan dan polusi yang rendah.
6. Aliran pengangkutan berlangsung secara terus menerus/kontinu. Belt conveyor dapat digunakan untuk memindahkan berbagai unit material sepanjang arah horizontal atau pada suatu kemiringan tertentu pada berbagai industri.

Kelemahan belt conveyor:

1. Sabuk sangat peka terhadap pengaruh luar, misalnya timbul kerusakan pada pinggir dan permukaan belt, sabuk bisa robek karena batuan yang keras dan tajam atau lepasnya sambungan sabuk.
2. Biaya perawatannya sangat mahal.
3. Jalur pemindahan (transfer line). Karena untuk satu unit belt conveyor hanya bisa dipasang untuk jalur lurus.
4. Kemiringan/sudut inklinasi yang terbatas.



Gambar 2.1 Belt Conveyor

Selain itu didalam sebuah belt conveyor terdapat komponen-komponen penting antara lain :

1. Roller
2. Bearing
3. Belt
4. Chain
5. Motor
6. Pulley
7. Gear
8. Gearbox

2.2 Sensor Proximity Induktif

Inductive Proximity Sensor adalah Sensor Jarak yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan logam baik logam jenis Ferrous maupun logam jenis non-ferrous. Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan (ada atau tidak adanya objek logam), menghitung objek logam dan aplikasi pemosisian. Sensor induktif sering digunakan sebagai pengganti saklar mekanis karena kemampuannya yang dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi dari sakelar mekanis biasa. Sensor Jarak Induktif ini juga lebih andal dan lebih kuat.

Sensor Proximity Induktif pada umumnya terbuat dari kumparan/koil dengan inti ferit sehingga dapat menghasilkan medan elektromagnetik frekuensi tinggi. Output dari sensor jarak jenis induktif ini dapat berupa analog maupun digital. Versi Analog dapat berupa tegangan (biasanya sekitar 0 – 10VDC) atau arus (4 – 20mA). Jarak pengukurannya bisa mencapai hingga 2 inci. Sedangkan versi Digital biasanya digunakan pada rangkaian DC saja ataupun rangkaian AC/DC



Gambar 2.2 Sensor Proximity Induktif

2.3 Sensor Proximity Kapasitif

Capacitive Proximity Sensor adalah Sensor Jarak yang dapat mendeteksi gerakan, komposisi kimia, tingkat dan komposisi cairan maupun tekanan. Sensor Jarak kapasitif dapat mendeteksi bahan-bahan dielektrik rendah seperti plastik atau kaca dan bahan-bahan dielektrik yang lebih tinggi seperti cairan sehingga memungkinkan sensor jenis ini untuk mendeteksi tingkat banyak bahan melalui kaca, plastik maupun komposisi kontainer lainnya.

Sensor Jarak Kapasitif ini pada dasarnya mirip dengan Sensor Jarak Induktif, perbedaannya adalah sensor kapasitif menghasilkan medan elektrostatik sedangkan sensor induktif menghasilkan medan elektromagnetik. Sensor Jarak Kapasitif ini dapat digerakan oleh bahan konduktif dan bahan non-konduktif. Elemen aktif Sensor Jarak Kapasitif dibentuk oleh dua elektroda logam yang diposisikan untuk membentuk ekuivalen (sama dengan) dengan Kapasitor Terbuka. Elektroda ini ditempatkan di rangkaian osilasi yang berfrekuensi tinggi. Ketika objek mendekati permukaan sensor jarak kapasitif ini, medan elektrostatik pelat logam akan terinterupsi sehingga mengubah kapasitansi sensor jarak. Perubahan ini akan mengubah kondisi dalam pengoperasian sensor jarak sehingga dapat mendeteksi keberadaan objek tersebut.



Gambar 2.3 Sensor Proximity Kapasitif

2.4 Outseal PLC Mega V.2

Piranti ini adalah sebuah sistem yang bekerja secara terprogram untuk melakukan fungsi sebagai sistem otomasi terhadap proses kerja mesin dan piranti ini merupakan karya anak bangsa. PLC outseal didasarkan pada bootloader arduino dan desain perangkat kerasnya adalah domain publik. Ini berarti Anda dapat

mengunduh, mempelajari cara kerja sirkuit elektronik, dan menggunakannya di rumah dengan papan mikrokontroler arduino yang terjangkau. Menariknya, software tersebut hadir dalam bentuk program visual (ladder diagram) berbahasa Indonesia dan diberikan secara cuma-cuma. (Eko Prasetyo, 2022).

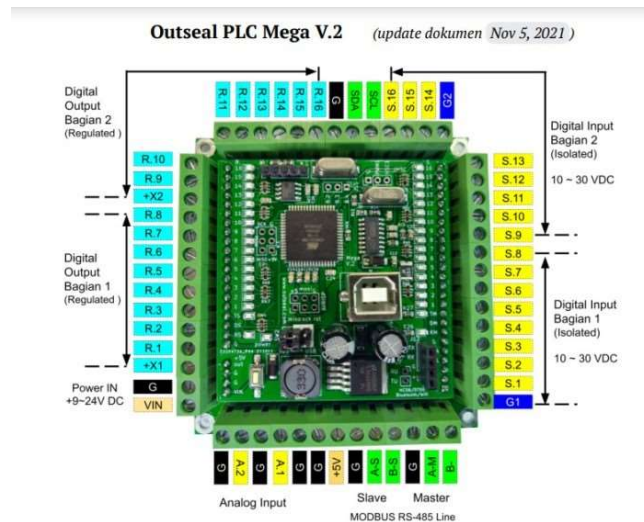
PLC outseal diprogram menggunakan perangkat lunak studio outseal, juga merupakan produk outseal. Perangkat lunak outseal studio berjalan di computer Anda dengan bentuk pemrograman visual menggunakan tangga diagram. Tangga diagram lalu ditransfer melalui kabel USB dan tertanam secara permanen di erangkat keras PLC outseal (lihat Gambar 2). Selain itu, PLC outseal dapat secara mandiri menjalankan program yang dirancang saat kabel USB dicabut (tidak perlu dihubungkan ke komputer)

No	Spesifikasi	Outseal Mega V.2 Slim
1	Digital Input 8	8 pin
2	Digital Output	8 pin
3	Analog Input	2 pin
4	Jalur komunikasi MODBUS RTU serial RS485 slave	1 pin
5	Jalur komunikasi MODBUS RTU serial RS485 master	1 pin
6	Hardware timer untuk pwm / high speed counter	1 pin
7	Komunikasi	1 pin Jalur komunikasi TWI/I2C
8	Komunikasi	1 pin Jalur komunikasi SPI
9	Power Supply 12 vdc – 24 vdc	12 vdc – 24 vdc
10	Konektor Modul	Bluetooth modul HC-05 / Wifi modul DT-06

Tabel 2.1 Spesifikasi Outseal PLC Mega V.2

Keuntungan memakai Outseal PLC adalah

- Mampu beroperasi dengan tegangan listrik 24V (standard Industri)
- Tahan terhadap ESD (spike) Isolated Input
- Analog input dapat membaca arus listrik 0-20 mA dan memiliki
- Skema elektronik terbuka untuk umum untuk dilihat, dipelajari dan dikembangkan oleh semua orang.
- Perangkat lunak pemrograman tangga disediakan secara gratis dan mudah digunakan dengan bahasa Indonesia sebagai bahasa utama



Gambar 2.4 Outseal PLC Mega V.2

2.5 Push Button

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal. Karena sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, push button switch menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti push button switch atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian On dan Off



Gambar 2.5 Push Button

2.6 Motor DC

Motor DC merupakan sebuah motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan motor listrik beroperasi melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus untuk menghasilkan kekuatan, meskipun motor elektrostatis menggunakan gaya elektrostatis. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator seperti alternator, atau dinamo. Banyak jenis motor listrik dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya. Motor listrik dan generator yang sering disebut sebagai mesin-mesin listrik.

Motor listrik DC (arus searah) merupakan salah satu dari motor DC. Mesin arus searah dapat berupa generator DC atau motor DC. Generator DC alat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik DC. Motor DC alat yang mengubah energi listrik DC menjadi energi mekanik putaran. Sebuah motor DC dapat difungsikan sebagai generator atau sebaliknya generator DC dapat difungsikan sebagai motor DC.

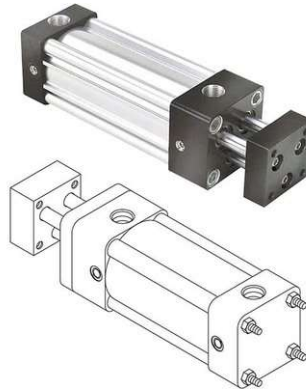
Pada motor DC kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik



Gambar 2.6 Motor DC

2.7 Silinder Kerja Ganda

Double acting cylinder atau silinder kerja ganda adalah silinder pneumatik yang memiliki 2 output yang dihasilkan dari gerakan maju dan mundur pistonnya. Gerakan piston pada posisi kembali masuk, dihasilkan dari gaya pada bagian permukaan batang piston arah maju sedangkan pada bagian piston arah mundur udaranya terbuka ke atmosfer. Adapun keuntungan dari Double acting cylinder adalah kemampuan yang dapat dibebani pada kedua sisi pada pergerakan batang piston, oleh karena itu memungkinkan untuk pemasangannya lebih flexible. Presentase pergerakan pada gerakan piston ke luar lebih besar dibandingkan dengan gerakan piston ke arah dalam.



Gambar 2.7 Silinder Kerja Ganda

2.8 Solenoid Valve

Solenoid valve merupakan aktuator yang berfungsi untuk membuka dan menutup saluran antar dua ruang sehingga dapat menghentikan dan meneruskan fluida. Pada solenoid valve terdapat dua lubang yang berfungsi sebagai saluran input dan output, koil atau kumparan, pegas, pin berfungsi sebagai sekat pemisah antar ruang



Gambar 2.8 Solenoid Valve

2.9 Relay

Relay adalah perangkat elektro magnetik atau bisa disebut komponen yang berfungsi sebagai saklar elektro magnetik, Cara kerja relay adalah apabila diberi tegangan pada kaki 1 dan kaki ground pada kaki 2 relay maka secara otomatis posisi kaki CO (Change Over) pada relay akan berpindah dari kaki NC (Normally close) ke kaki NO (Normally Open). Relay juga dapat disebut 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



Gambar 2.9 Relay

BAB 3. TAHAP PELAKSANAAN

3.1 Perencanaan

Dalam usaha mencapai tujuan kegiatan, tahapan persiapan yang akan dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

3.1.1 Riset dan pengembangan

Pada tahapan ini, peneliti melakukan riset dan perhitungan pada data yang terkumpul dan telah dianalisis. Setelah itu peneliti melakukan pengembangan prototipe serta fiturnya.

3.1.2 Penyediaan Alat dan Bahan

Penentuan alat, bahan, serta komponen-komponen baik mekanis maupun elektronik yang diperlukan. Proses penyediaan alat dan bahan akan dilakukan secara bertahap.

3.1.3 Proses Desain Sistem

Desain dirancang dengan memperhatikan beberapa aspek yaitu identifikasi kebutuhan pengguna, pengembangan fungsi dan kualitas, kemudahan untuk di produksi dari segi manufaktur dan manajemen biaya.

3.1.4 Simulasi Alat

Peneliti akan menyimulasikan prototipe dengan menggunakan perangkat lunak

3.2 Pelaksanaan

3.2.1 Prototipe

Pada tahap pembuatan produk yang telah dirancang dan didesain. Mulai dibuat dan dirakit secara manual dengan menggunakan alat dan bahan yang telah dipersiapkan.

3.2.2 Pembuatan Alat

Proses produksi dilaksanakan setelah di dapatkan desain yang diinginkan. Proses ini diawali dengan pembuatan chassis yang berbahan stainless steel atau alumunium profile kemudian dilanjutkan ke tahap pembuatan komponen elektronik di dalam panel control.

3.2.3 Pengujian

Setelah selesai tahap produksi, alat tersebut di uji coba. Aspek yang dilakukan pengujian adalah desain alat, sistem penggunaan alat, fungsional alat, serta ketahanan alat

3.3 Evaluasi

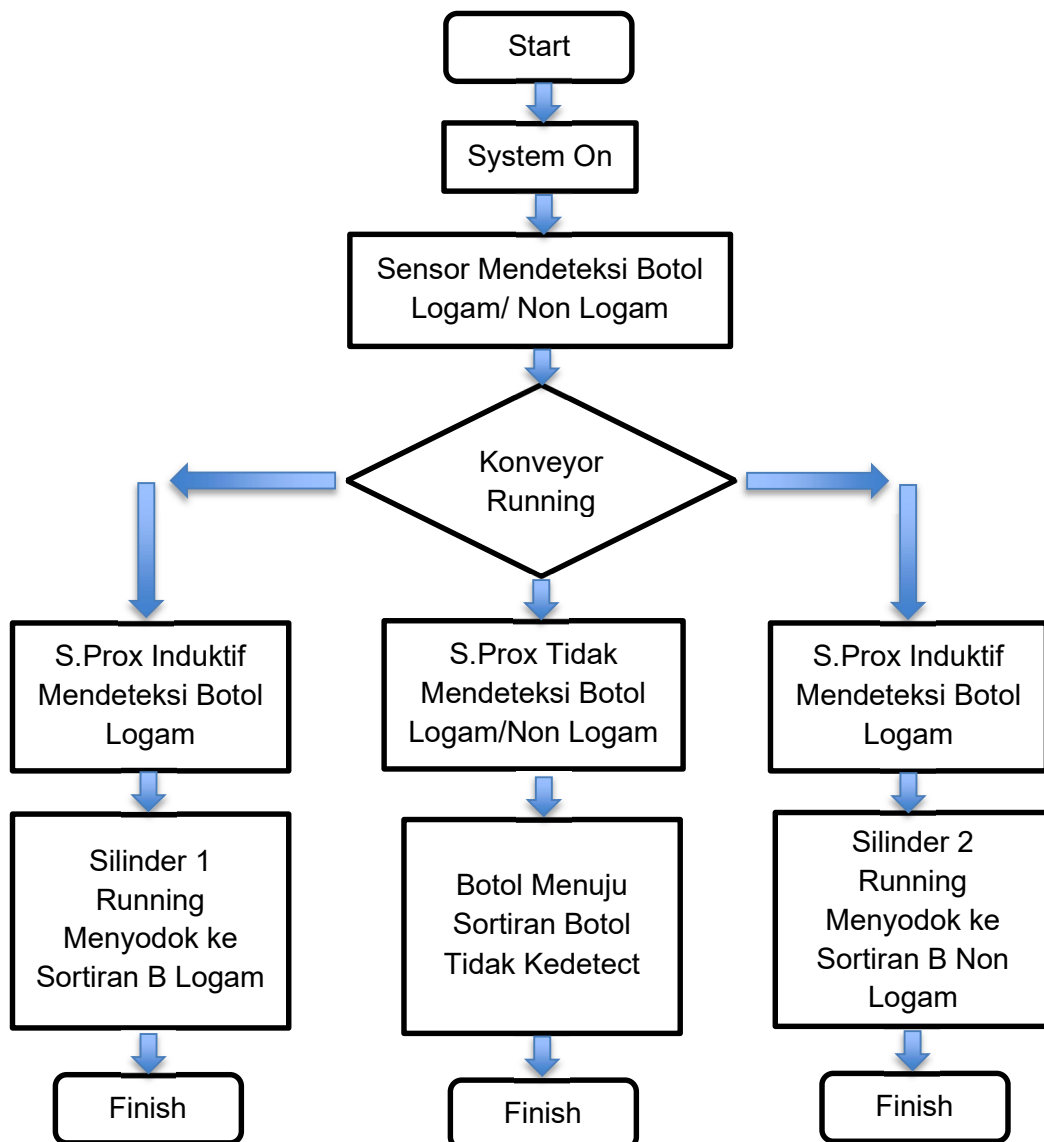
Setelah pelaksanaan selesai, produk akan diuji cobakan dari segi sistem sekuensialnya. Mengkaji ulang alat secara keseluruhan dengan menjadikan data yang didapat dari respon pengguna dan hasil uji coba, sebagai acuan dalam alat tersebut.

3.4 Tindakan ke Depan

Berdasarkan tahapan perencanaan, pembuatan, hingga evaluasi. Peneliti melakukan tindakan berupa penelitian lanjutan guna penyempurnaan alat untuk mengurangi error and failure pada produk tersebut, sehingga produk tersebut dapat dioperasikan sesuai fungsi dan fiturnya.

3.5 Mekanisme Kerja

Mekanisme alat ini menggunakan sistem sekuensial artinya system berjalan sesuai urutan yang telah di program di plc. Agar system ini berjalan sesuai yang diharapkan maka ada operasional prosedurnya. Jika tombol start ditekan maka sensor benda mendeteksi adanya benda baik logam maupun non logam dan belt conveyor berjalan, jika sensor proximity induktif mendeteksi botol berbahan logam maka silinder 1 akan aktif dan meyodok botol ke daerah botol berbahan logam, sebaliknya sensor proximity kapasitif mendeteksi botol berbahan non logam maka silinder 2 akan aktif dan meyodok botol ke daerah botol berbahan non logam,



BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Sumber Dana	Besaran Dana (Rp)
1	Item yang dibutuhkan (Chassis Conveyor, Belt, Outseal PLC, Sensor dan device lainnya		Rp. 10.000.000
2	Alat Penunjang		Rp. 3.000.000
3	Transportasi		Rp. 2.000.000
4	Lainya		Rp. 2.000.000
Jumlah			Rp. 17.000.000
Rekap Sumber Dana			
		Jumlah	Rp. 17.000.000

Tabel 4.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

4.2 Jadwal Kegiatan

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan				Penanggungjawab
		1	2	3	4	
1	Konsultasi dengan dosen Pembimbing					
2	Koordinasi					
3	Evaluasi alat					
4	Persiapan alat dan bahan					
5	Pelaksanaan					
6						
7						

DAFTAR PUSTAKA

Arif, M., Hamdie, F., Jaya, A., Elbaar, E. V., Redin, H., Kulu, I. P., & Erang, D. (2021). *Analisis Kinerja Pengelolaan Sampah Kota Palangka Raya*. 1(1), 36–44.

Primawan, R.W., H. Asadi, S. Aditya, E. Febriana, B. S. Ciptawan, dan F. Yudhianto. 2014. Makalah Pesawat Pengangkat “*Apron Conveyor*”. Makalah. Program Studi D3 Teknik Mesin Produksi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Agustya, A. F., Fahrudi, A., Elektro, T., Adhi, T., & Surabaya, T. (2020). RancangBangun Alat Otomatis Pemilah Sampah Logam, Organik Dan Anorganik Menggunakan Sensor Proximity Induksi Dan Sensor Proximity Kapasitif.

Bakhtiar, Agung. 2020. Panduan Dasar Outseal PLC. Outseal.com .<http://www.outseal.com/web/data/uploads/download/Panduan%20Dasar%20Outseal%20PLC%20Draft%20Revisi%202.pdf>.

Gestiyawati. Push Button, Limit Switch, dan Relay, 2013. <http://www.sugestiku.blogspot.co.id/2013/01/push-button-limit-switchrelay.html>.

Hidayat, Anton. 2014. Motor DC. Bahan Ajar Kuliah Robotika. Universitas Andalas.

Akbar, R. K. (2017). Dasar Pneumatik Modul Pembelajaran Teknik Mekatronika. Senayan, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

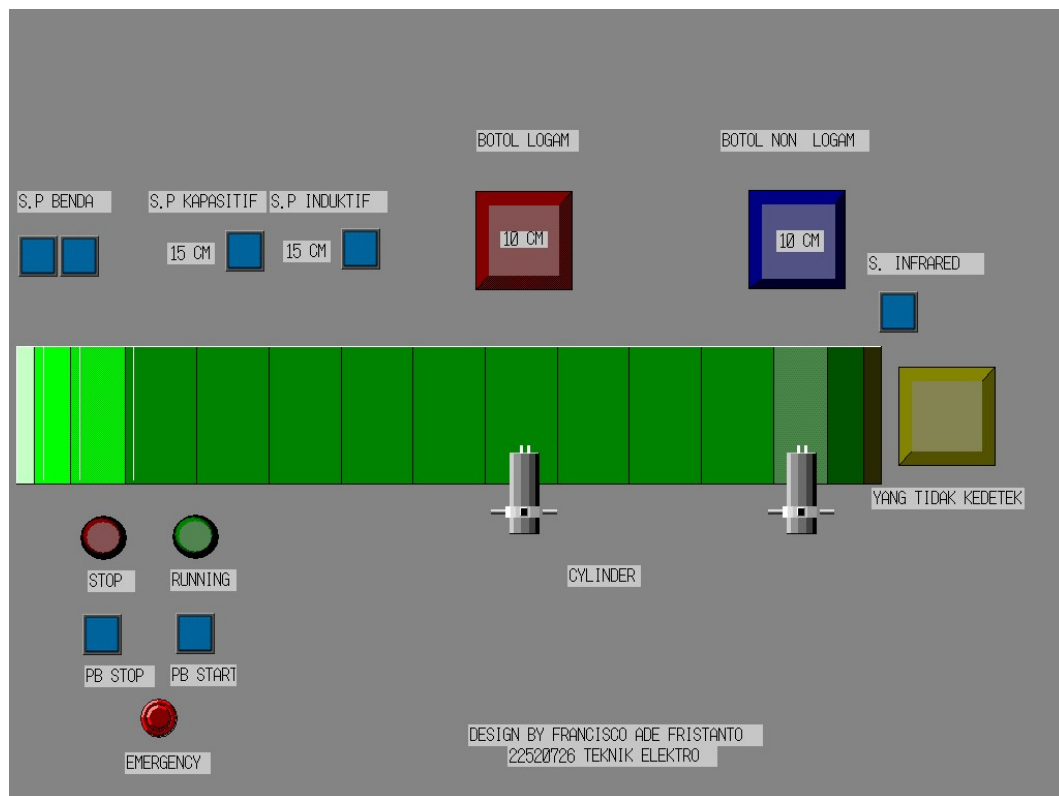
Lampiran 1. Biodata Diri

Biodata Ketua

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Francisco Ade Fristanto
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Teknik Elektro
4	NIM	22520726
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Ponorogo
6	Alamat E-mail	francisoad99@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	082244027181

Lampiran 2. Gambaran Teknologi yang akan Dikembangkan



Gambar Lampiran 2.1 Design System

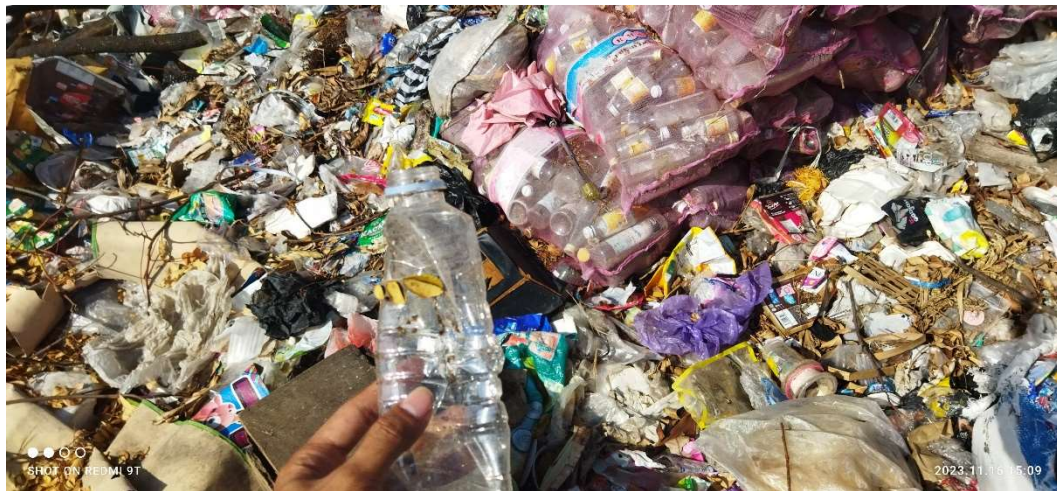
Lampiran 3. Survei Ke TPAS Mrican Jenangan Ponorogo



Gambar Lampiran 3.1 Pintu masuk TPAS Mrican Jenangan Ponorogo



Gambar Lampiran 3.2 Kondisi TPAS Mrican Jenangan Ponorogo



Gambar Lampiran 3.3 Botol Bekas Berserakan di Mana-mana



Gambar Lampiran 3.4 Botol Bekas Sampai Tumpah Ke Jalan Raya



Gambar Lampiran 3.5 Pemilahan Sampah Botol Secara Manual



Gambar Lampiran 3.6 Sampah Sampai Meluber ke Sungai