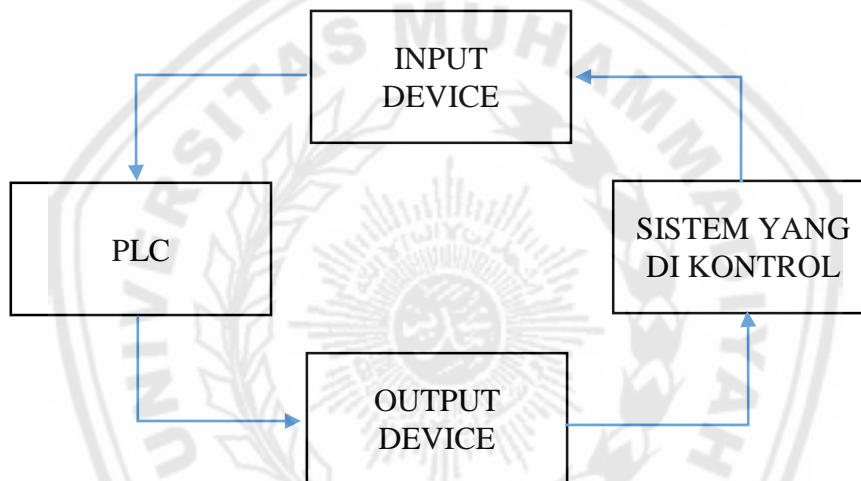


**BAB III****METODELOGI PENELITIAN**

Perancangan merupakan proses yang dilakukan terhadap alat, mulai dari rancangan kerja rangkaian hingga hasil jadi yang akan difungsikan. Perancangan dan pembuatan alat merupakan bagian terpenting dari seluruh pembuatan tugas akhir ini. Perancangan dan sistematik yang baik memberikan kemudahan dalam proses pembuatan alat. Pada tahap ini yang dilakukan adalah membuat perancangan dan pembuatan sistem yaitu membuat blok diagram, menentukan dan menyusun algoritma untuk perancangan *Hardware*. Blok diagram *programmable logic controller* (PLC) secara umum dapat diperlihatkan dalam Gambar 3.1.

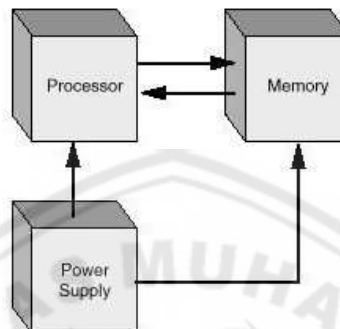


Gambar 3.1 Alur diagram blok PLC

Penjelasan dari Gambar 3.1 menunjukkan masukan yang akan masuk ke dalam CPU berupa *signal* dari sensor atau transducer. *Signal* sensor ini terdapat dua jenis, yaitu *discrete signal* dan *analog signal*. *Discrete signal* berupa saklar biner dimana hanya sebuah *on* atau *off signal* ( 1 atau 0, Benar atau salah), Contohnya *push button*, *limit switch* dan *level sensor*. Sedangkan *analog signal* menggunakan prinsip rentang suatu nilai antara nol hingga skala penuh. Contohnya dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika sedang memutar volume *speaker* atau radio. Rentang nilai dari sensor ini akan diinterpretasikan sebagai nilai-nilai *integer* oleh CPU PLC. CPU PLC pada saat ini sering menggunakan 16 bit *processor* sehingga nilai integernya memiliki rentang -32768 hingga 32767. Contoh dari *analog signal* ini adalah sensor tekanan, sensor *temperature* dan sensor *aliran*. *Analog signal* dapat berupa tegangan atau arus

listrik dan nilai ini akan diproporsikan dengan nilai *integer* CPU, contohnya sebuah analog 0-5 V atau 4–20 mA akan dikonversikan menjadi nilai *integer* 0 – 32767.

Semua aktivitas atau pemrosesan data yang diambil dari sensor (data masukan) terjadi pada *central processing unit* (CPU). CPU ini memiliki tiga bagian utama, yaitu *Processor*, *Memory System* dan *System Power Supply*. Seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3.2

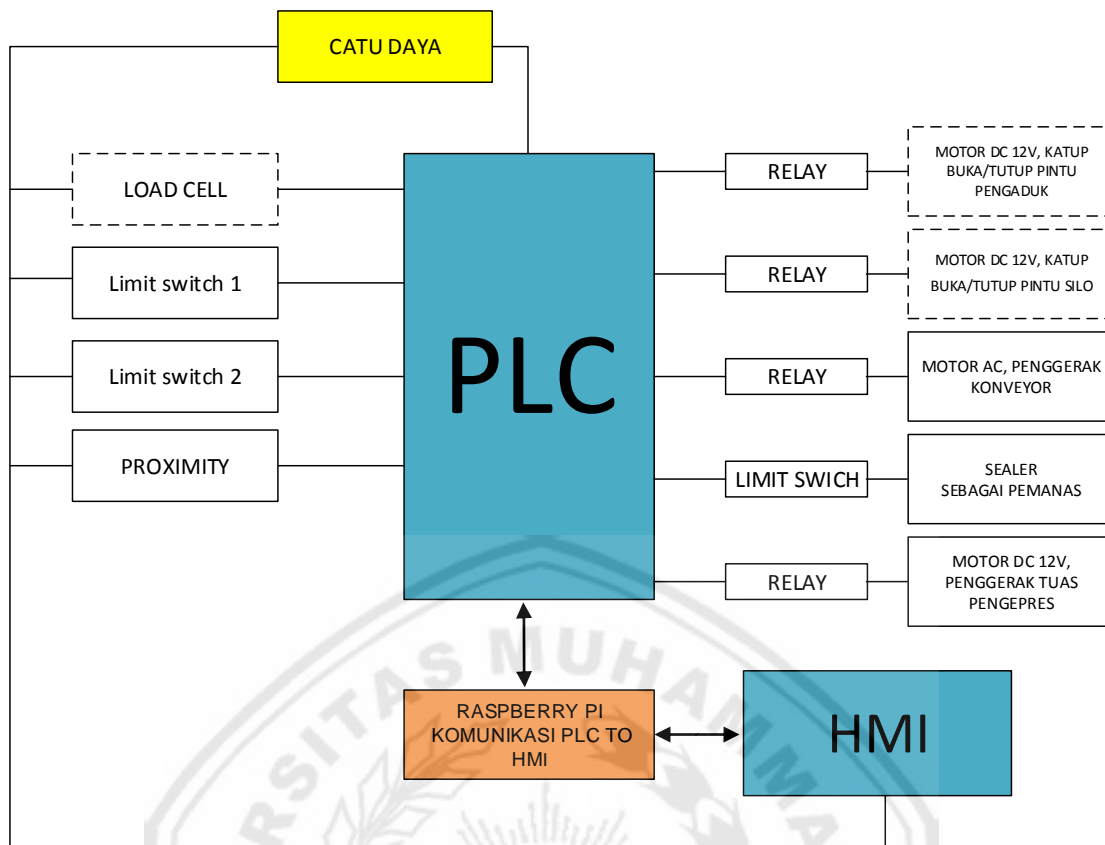


Gambar 3.2 Proses data CPU

Penjelasan gambar 3.2 menunjukkan *processor* akan memroses *signal* masukan secara aritmatik dan *logic*, yaitu melakukan operasi *logika*, *sekuenial*, *timer*, *counter* dan mengolah fungsi-fungsi yang diinginkan berdasarkan program yang telah ditentukan. Selain itu, *processor* juga mengolah program yang ada di dalam memori, serta mengatur komunikasi antara masukan-keluaran, memori dengan *processor* itu sendiri. Hasil pemrosesan data yang diolah pada CPU akan berupa *signal* keluaran digital yang dikirim ke modul keluaran untuk menjalankan *actuator*. *Actuator* ini dapat berupa motor listrik, solenoid, *heater*, *led display*, *injector*, pompa dan lain-lain. *Actuator* ini akan berfungsi sesuai instruksi dari CPU, jika pada CPU telah diprogram timer *on* dari lampu selama dua detik maka lampu pada *aktuator* akan menyala selama dua detik dan kemudian setelah dua detik lampu akan *off*.

### 3.1 Blok diagram desain system

Pada tahap ini yang dilakukan adalah membuat perancangan dan pembuatan sistem yaitu membuat blok diagram, menentukan dan menyusun algoritma untuk perancangan *Hardware*. Gambar blok diagram *system* dapat dilihat dalam Gambar 3.3



Gambar 3.3 Gambar diagram blok system

Pada gambar 3.3 Prinsip kerja dari blok diagram ini adalah PLC mempunyai fungsi sebagai saklar otomatis yang akan menggerakkan semua komponen yang telah diprogram, dan HMI mempunyai fungsi sebagai informasi plant yang *up-to-date* kepada operator melalui *graphical user interface*. Sensor proximity mempunyai fungsi untuk mendeteksi datangnya kemasan humus setelah dari proses *load cell*, setelah sensor *proximity* aktif maka motor *conveyor* akan berhenti dan memulai proses pengepresan.

### 3.2 Perancangan dan pembuatan mekanik

Tujuan dari perancangan mesin untuk mencampur 3 bahan menjadi pupuk humus organik dimana kebutuhan perhari mencapai 500 buah disetiap kali pengiriman, maka perlu adanya perhitungan kapasitas mesin

- Kapasitas mesin : 200 kg
- Jenis mesin : Pengolah pupuk humus organik
- Bahan yang di campur : Tanah humus, Ampas tebu dan Serbuk gergaji
- Penggerak pecampur di gunakan : Mesin Diesel Dong Feng 8 PK
- Penggerak press di gunakan : Motor DC 12V

**Tabel 3.1** Spesifikasi bahan mekanik

No.	Nama komponen	Dimensi				Bahan	Ketebalan (mm)
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)		
1.	<i>Body</i> utama	111.5	42	130	-	Besi	2
2.	Silo	-	-	65	35	Plat Besi	0.9
3.	Dudukan konveyor	127,5	50	30	-	Besi	2
4.	Katup Silo	-	-	-	8	Plat Besi	1
5.	Plastik bahan	-	15	40	-	Plastik	0.5
6.	Pengepress	61.5	38	13	-	Besi	1.5
7.	As konveyor	75	-	-	3.2	Besi	-
8.	<i>Belt</i> konveyor	125	38	-	-	Karet	2
9.	<i>Pully</i>	-	-	-	35	PVC	2

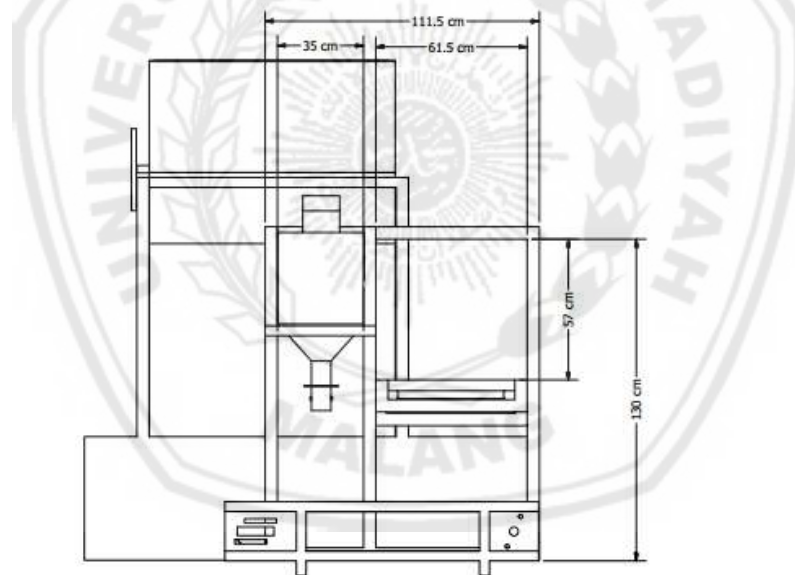
**Tabel 3.2** Spesifikasi bahan elektronik

No.	Nama komponen	Tegangan	
		AC (V)	DC (V)
1.	Motor DC	-	12
2.	Sealer	220	
3.	Sensor Proximity	-	12
4.	Sensor Loadcell	-	5
5.	Relay	-	24
6.	Limit Swicth	-	5
7.	Motor Induksi 1 phasa	220	-

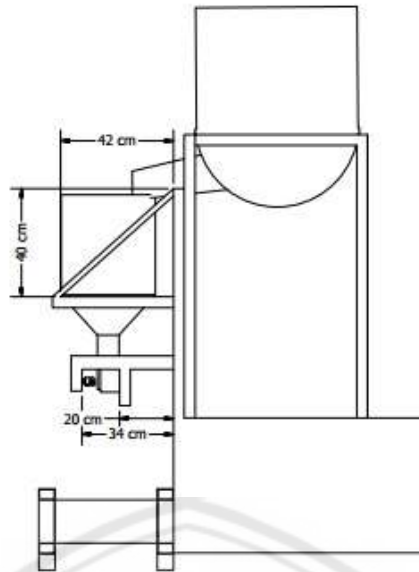
**Tabel 3.3** Spesifikasi bahan elektronik (Lanjutan)

No.	Nama komponen	Tegangan	
		AC (V)	DC (V)
1.	Power supply	-	12, 24
2.	Kapasitor 0.01uF, 0.05uF	-	
3.	Resistor 350, 360, 470 ohm	-	
4.	MOC3021M	-	
2.	PLC SIEMENS S-1200	24	-
3.	HMI SCHNEIDER GTO	24	-
4.	Limit switch	-	5

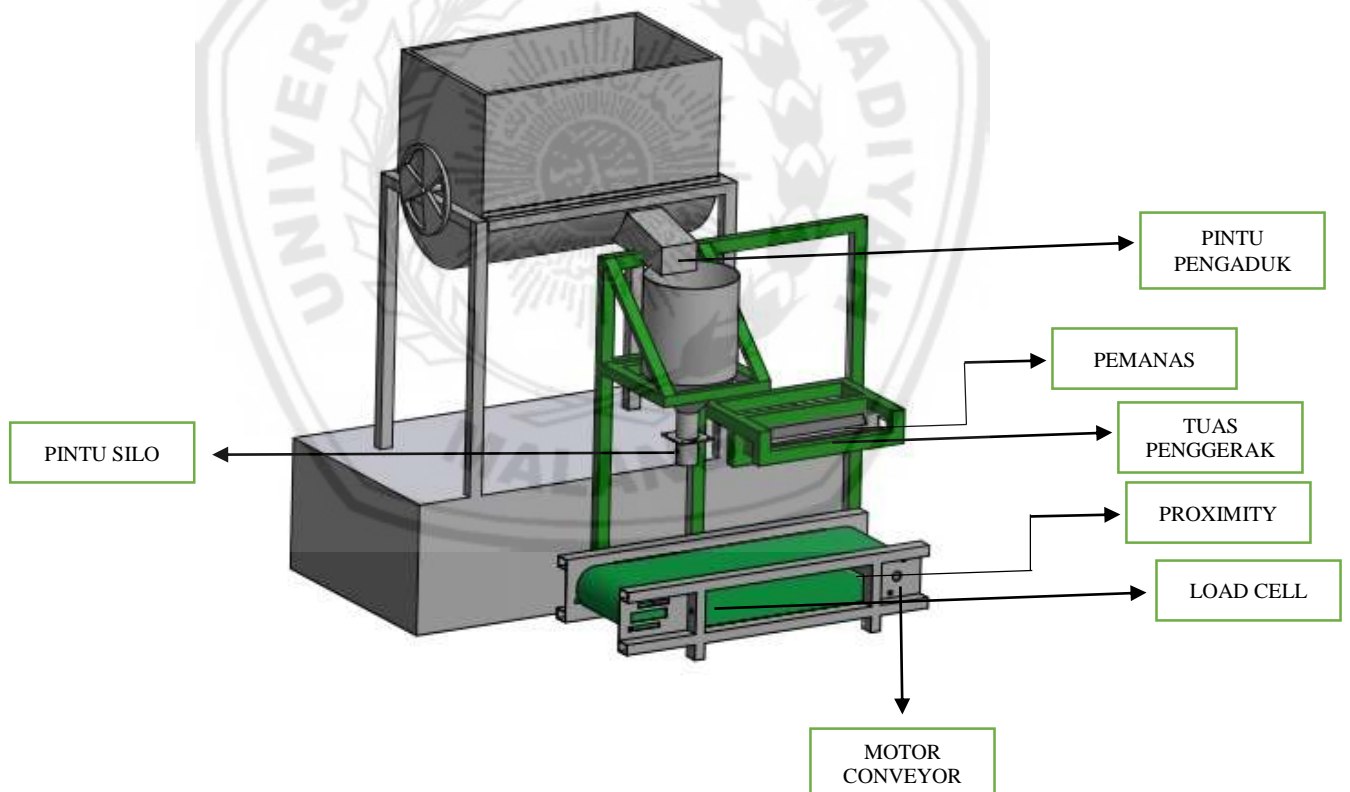
Dimensi perencanaan mesin pencampur secara keseluruhan dapat dilihat dalam Gambar 3.4, Gambar 3.5 dan Gambar 3.6.



Gambar 3.4 dimensi perencanaan mesin pencampur secara keseluruhan tampak depan

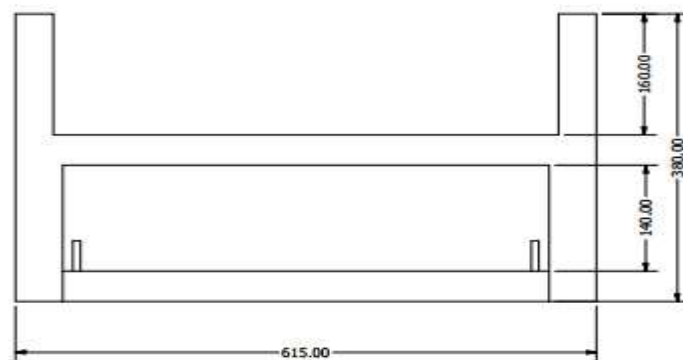


Gambar 3.5 Dimensi perencanaan mesin pencampur secara keseluruhan tampak samping

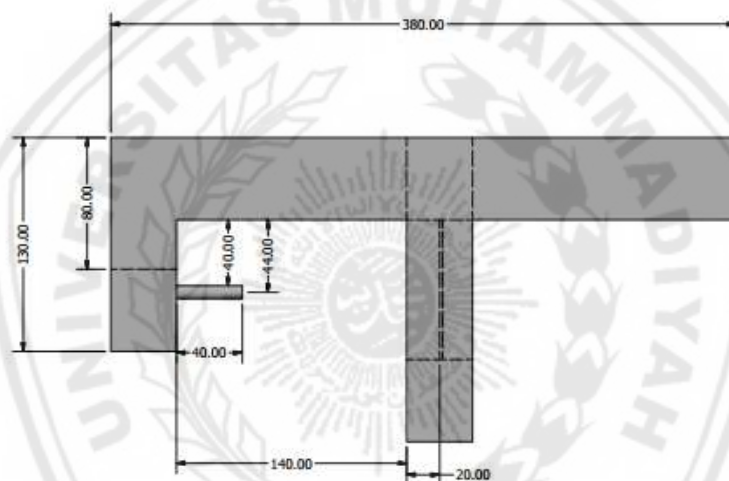


Gambar 3.6 Dimensi perencanaan mesin pencampur secara keseluruhan

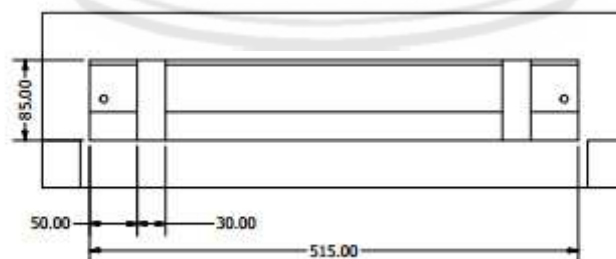
Sementara dimensi perencanaan mesin pengepress dapat dilihat dalam Gambar 3.7, Gambar 3.8, Gambar 3.9 dan Gambar 3.10



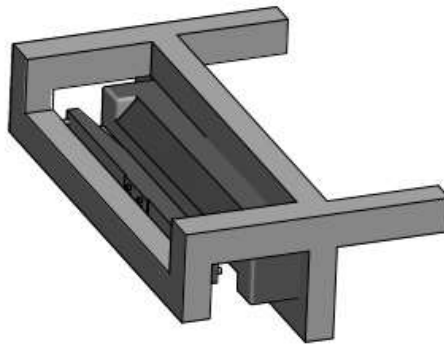
Gambar 3.7 Dimensi perencanaan mesin pengepress tampak atas



Gambar 3.8 Dimensi perencanaan mesin pengepress tampak samping



Gambar 3.9 Dimensi perencanaan mesin pengepress tampak belakang

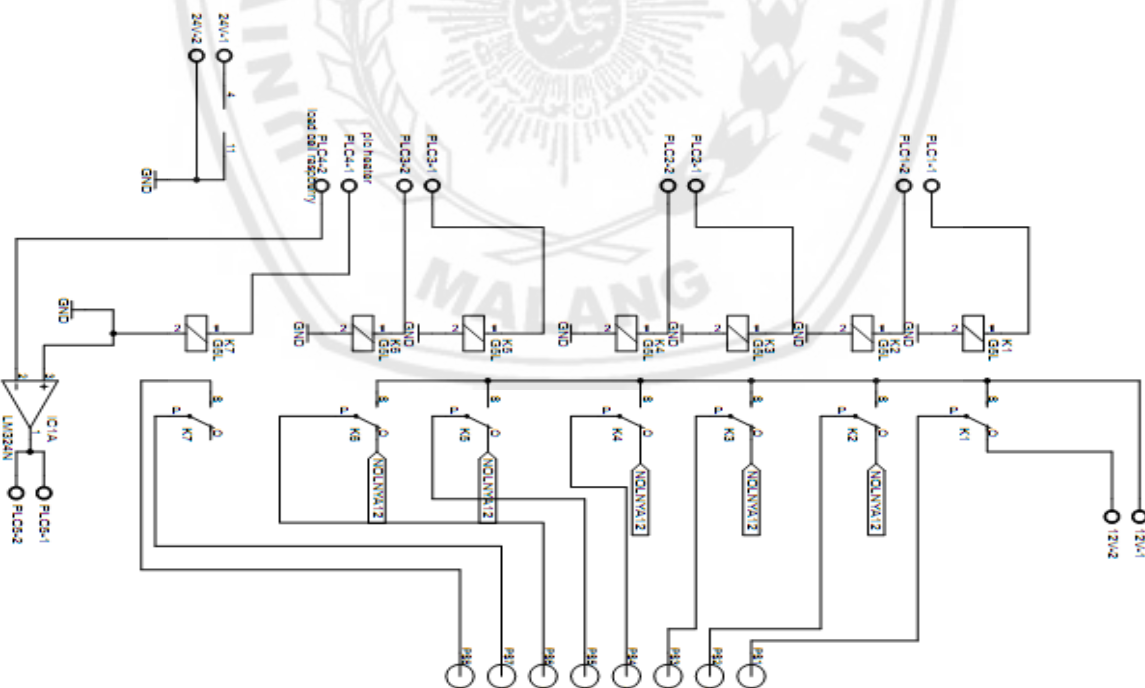


Gambar 3.10 Dimensi perencanaan mesin pengepress

### 3.3 Perancangan Rangkaian elektronika *hardware*

#### 3.3.1 Rangkaian elektronika motor *brushed* dan elemen pemanas

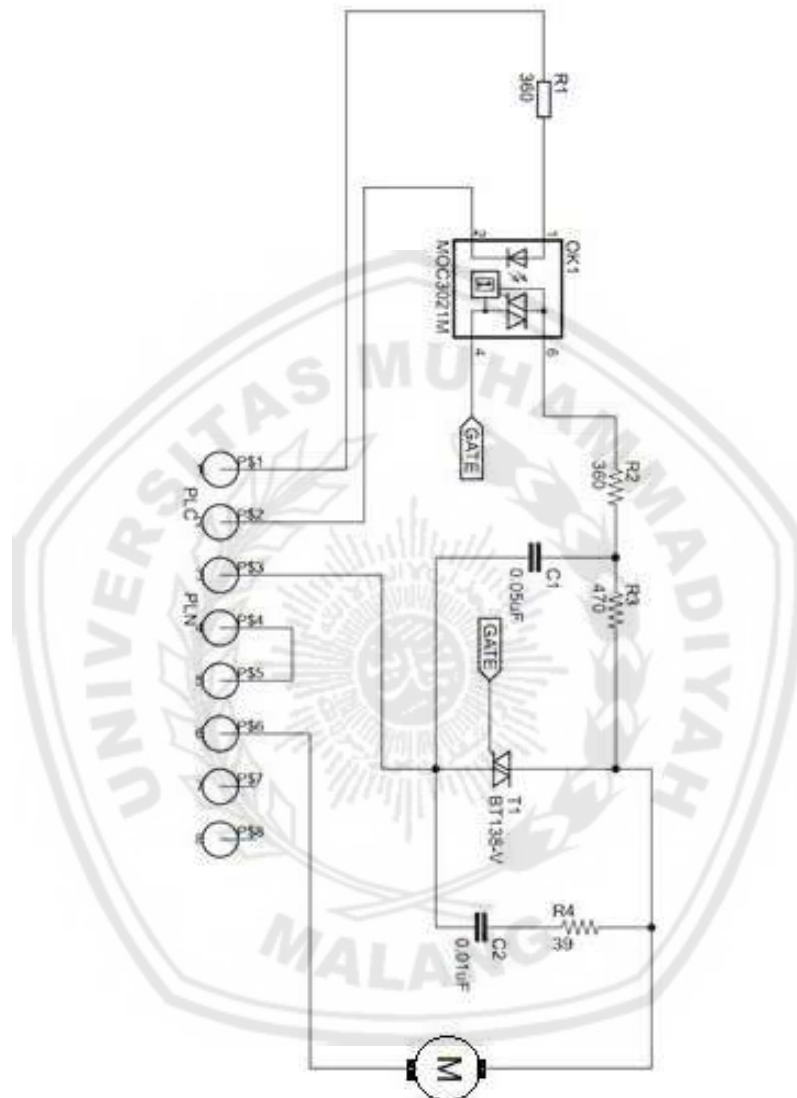
Untuk rangkaian elektronika dari motor yang digunakan, dijadikan satu PCB yaitu ke 3 motor yang digunakan dengan elemen pemanas, dan juga disambung dengan *load cell* yang dikontrol dengan Raspberry Pi 3, untuk lebih jelasnya ada didalam Gambar 3.11

Gambar 3.11 Rangkaian elektronika motor *brushed*



### 3.3.2 Rangkaian elektronika motor 1 fasa konveyor

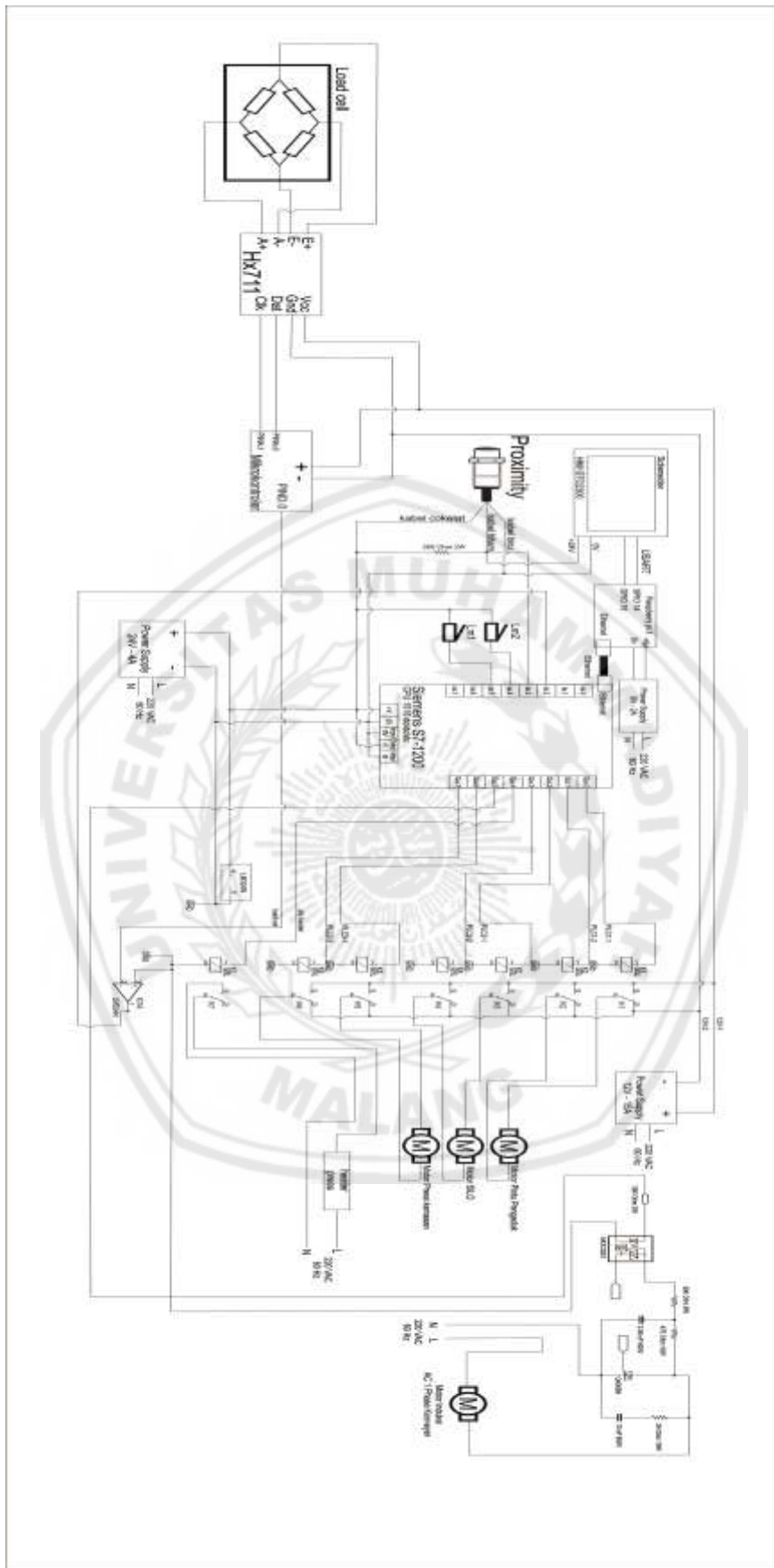
Untuk motor induksi 1 fasa membutuhkan rangkaian *driver* penguat dan penyearah agar bisa dibaca dan dikontrol oleh PLC, untuk rangkaiannya ada didalam Gambar 3.12



Gambar 3.12 Rangkaian elektronika motor induksi 1 *phasa*

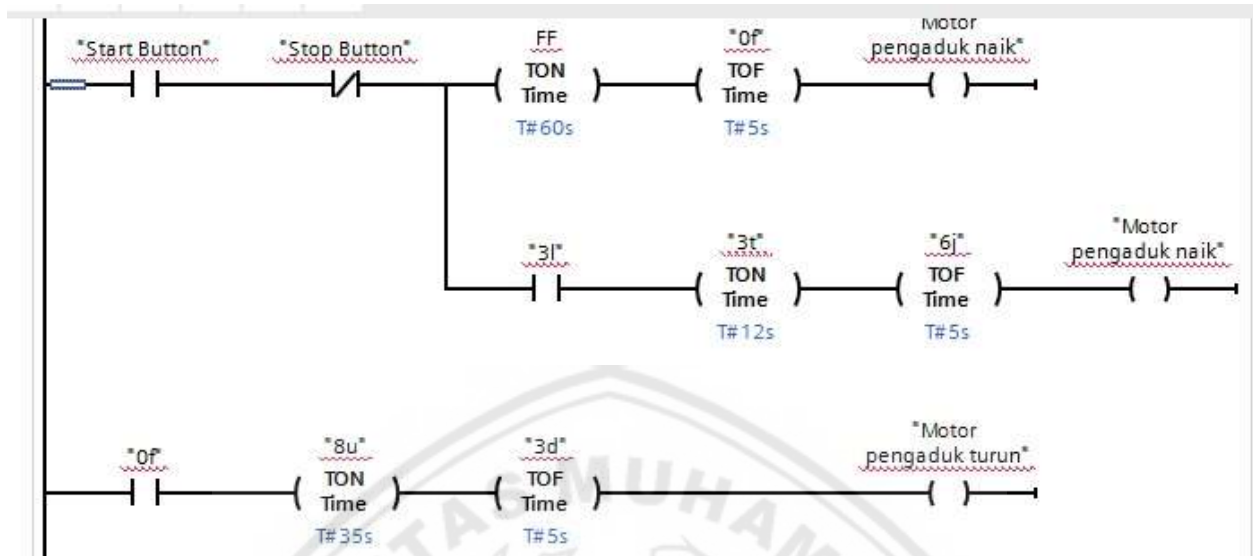
### 3.3.3 Rangkaian elektronika keseluruhan alat yang digunakan

Rangkaian elektronika keseluruhan *hardware* dapat dilihat didalam Gambar 3.13, untuk keseluruhan sistem kontrol yang digunakan.

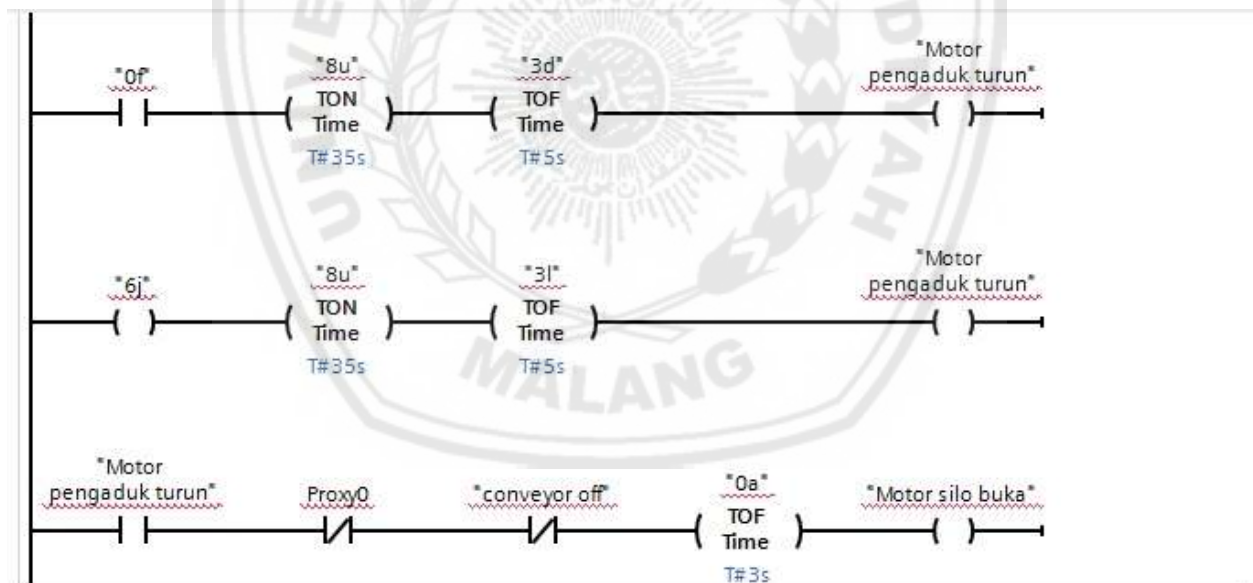
Gambar 3.13 Rangkaian elektronika *hardware* keseluruhan

### 3.4 Desain Ladder Diagram

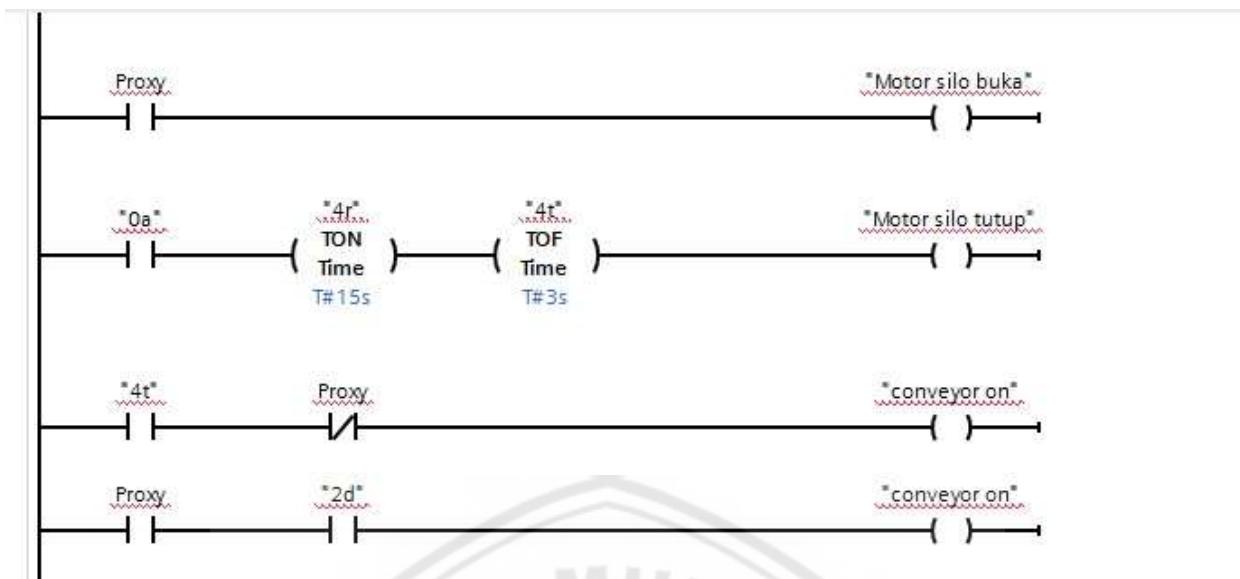
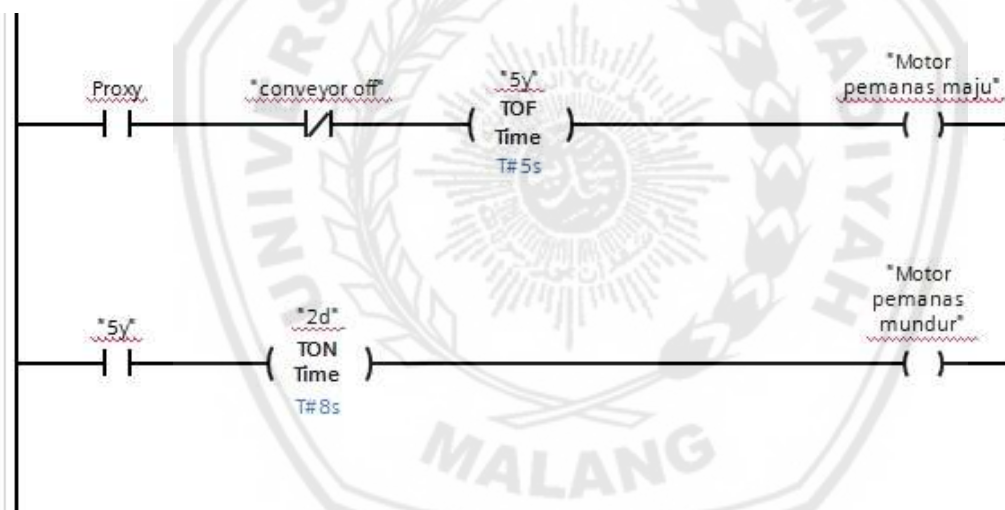
Desain ladder diagram Mesin Pengolah Humus Organik dapat dilihat dalam Gambar 3.14, Gambar 3.15, Gambar 3.16, dan Gambar 3.17.



Gambar 3.14 Desain *Ladder Diagram* pintu pengaduk otomatis



Gambar 3.15 Desain *Ladder Diagram* katup silo otomatis

Gambar 3.16 Desain *Ladder Diagram* conveyor otomatisGambar 3.17 Desain *Ladder Diagram* pengepressan otomatis

### 3.5 Desain penampil HMI pada proses kerja

Penampil melalui HMI Schneider GTO2300 dapat dilihat pada desain yang ada di dalam Gambar 3.18, Gambar 3.19, Gambar 3.20, Gambar 3.21



Gambar 3.18 tampilan menu awal HMI



Gambar 3.19 Tampilan pilihan untuk proses kerja produksi dan perbaikan



Gambar 3.20 Penampil proses kerja produksi penakaran



Gambar 3.21 Tampilan pengemasan dan perhitungan produk