

Modifikasi Sistem Elektrik *Feeding Compound* Serta Penambahan Alat Pendeteksi *Compound Minim Dan Compound Putus*

Mochamad Youfal Ariawn

Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal
moochamad.youfala@student.poltek-gt.ac.id

Ari Kuswantori

Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal
ari@poltek-gt.ac.id

ABSTRAK

Bald tubeless scrap is a defect in the form of a hole (usually long) in the inner liner area due to a lack of compound bank material on the squeegee and tubeless parts. Production data for December 2022-February 2023 shows the result that there are 156 Pcs or 174 PPM of bald tubeless scrap. This is caused by the compound bank in the empty calender which can cause bald tubeless scrap. The method used in this research is a modification method, with the aim of solving existing problems by modifying the compound feeding system and adding broken compound detectors and minimal compound, they are made. The results of this research are the modification of the electric compound feeding system and the addition of minimal compound detectors and compound breaks. These results have an impact on the reduction of bald tubeless scrap by 117 Pcs of greentire or 174 PPM in April-June 2023.

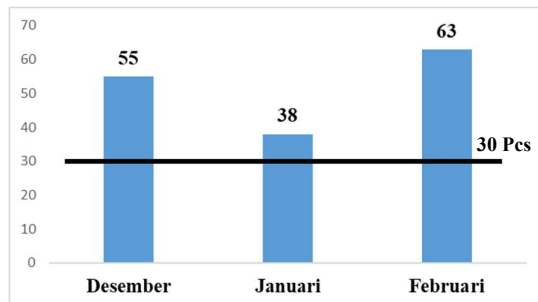
Kata Kunci: *Feeding compound, Automation, PLC, Electrical control*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. AYA merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi ban bias, ban PCR (*Passager Car Radial*), ban TBR (*Truck Bus Radial*), ban motor (*Motocycle Tire*) dan *Tube*. Plant D&K merupakan plant yang memproduksi ban PCR (*Passager Car Radial*). Tubeless adalah material yang digunakan sebagai komponen ban yang berfungsi menjaga tekanan udara dalam ban agar tidak keluar atau berkurang, dengan kata lain material ini berfungsi sebagai pengganti ban dalam pada konstruksi ban radial. Proses Tubeless adalah kegiatan produksi pada bagian Departemen material yang dilakukan untuk menggabungkan (assembly) squeegee dan inner liner, tubeless memiliki 2 jenis yaitu partial dan reguler. Pada jenis partial yaitu squeegee dan inner liner ditumpuk, tetapi squeegee memiliki dua bagian yang posisinya disamping kanan dan kiri inner liner. Sedangkan jenis reguler yaitu squeegee dan inner liner ditumpuk dan memiliki ukuran yang sama antara squeegee dan inner liner.

Scrap adalah kondisi dimana material yang dibuat oleh sebuah produksi tidak memenuhi kriteria yang telah ditetapkan sehingga tidak bisa dipakai untuk proses selanjutnya. Pada proses tubeless terdapat jenis scrap yaitu tubeless botak. Berikut merupakan grafik scrap pada bulan Desember 2022-Februari 2023 pada proses tubeless pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Scrap Tubless Bulan Desember 2022-Februari 2023

Berdasarkan data pada grafik pada Gambar 1, diperoleh jumlah scrap tubeless dengan jumlah 156 Pcs. Jumlah scrap tubeless botak yang ditemukan sudah berupa green tire. Dapat dilihat bahwa scrap tubeless botak yang ditemukan sudah melewati target scrap per-bulan yaitu 30 pcs/bulan. Berikut merupakan gambar scrap tubeless botak pada Gambar 2.

Scrap tubeless botak adalah cacat berupa lubang (biasanya berbentuk panjang) pada area *inner liner* karena material *compound bank* yang kurang pada bagian *squeegee* dan *tubeless*. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terdapat data mengenai mesin penghasil *scrap tubeless* botak terbanyak pada

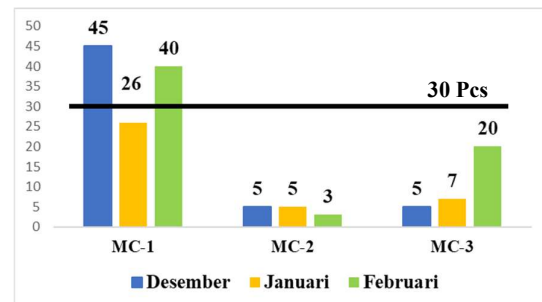
bulan Desember 2022-Februari 2023 yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Scrap Tubeless Botak

Tabel 1. Data Scrap pada Mesin Tubeless

No	Mesin	Des	Jan	Feb	Total
1.	MC-1	45	26	40	111 Pcs
2.	MC-2	5	5	3	13 Pcs
3.	MC-3	5	7	20	32 Pcs
	Total	55	38	63	156 Pcs



Gambar 3. Diagram Batang Mesin Penghasil Scrap Tubeless Botak

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada bagian material produksi *tubeless*, didapatkan data mengenai mesin yang memproduksi material *tubeless* dengan penghasil *scrap* terbanyak pada bulan Desember 2022-Februari 2023 terdapat pada mesin MC-1 dengan jumlah total sebanyak 112 Pcs.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Sistem *feeding compound* MC-1 masih manual.
2. Belum adanya alat pendeteksi *compound* minim pada mesin MC-1.
3. Belum adanya alat pendeteksi *compound* putus pada mesin MC-1.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dilakukannya penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memodifikasi sistem elektrik *feeding compound*,

serta penambahan alat pendeteksi *compound* minim dan *compound* putus.

Botol Plastik conveyor otomatis.

1.4. BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini tidak membahas ketahanan alat (*lifetime*).
2. Asumsi material *compound* tidak ada kendala.
3. Penelitian ini tidak membahas *cycle time*.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan ilmu dan pengetahuan mahasiswa
2. Mengurangi *scrap green tire* akibat *scrap tubeless botak*.
3. Meningkatkan produktivitas bagi perusahaan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Studi Pustaka

Tabel 2. Kajian Sebelumnya

NO	Penulis, Tahun	Judul	Hasil Kajian
1	Wisaks ono, et al., 2022	Modul Sistem Produksi Pada Proses Fabrikasi, Penyimpanan, Dan Pengangkutan Menggunakan PLC.	penggunaan <i>Buzzer</i> dan <i>Rotary Lamp</i> sebagai alarm <i>output</i> dari sensor <i>Proximity</i> .
2	Jatmiko, et al., 2022	Perancangan Kontrol Deteksi Dini Keregangannya Belt Elevator Sebagai Safety Overflow Material Serbuk Biji Berbasis Programmable Logic Controller	Hasil kajian perancangan ini berupa penggunaan sensor Jarak IFM sebagai input penggerak conveyor otomatis.
3	Pujono, et al., 2020	Rancang Bangun Mekanisme Pergerakan Conveyor Pada Mesin Sortir Sampah Kaleng dan	Hasil kajian perancangan ini berupa penggunaan sensor <i>proximity</i> sebagai input penggerak

2.2. Landasan Teori

1. Modifikasi

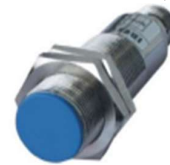
Modifikasi yaitu mengembangkan dan mengubah sistem atau alat dari segi fisik material (peralatan atau perlengkapan) maupun dalam segi cara dan tujuan (metode, aturan, penilaian) untuk menemukan suatu hasil yang baru. (Bangun, 2018).

2. Sensor

Sensor merupakan piranti *input* yang berfungsi untuk mengubah besaran fisik menjadi besaran listrik (Adella et al., 2020). Sensor mengubah besaran tersebut dengan prinsip kerja analog, contohnya adalah sensor *proximity*, sensor jarak, dan lainnya.

3. Sensor Proximity

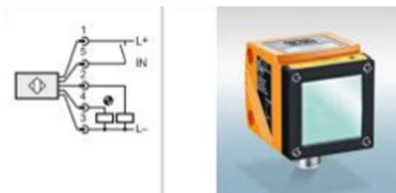
Merupakan komponen elektrik yang memiliki fungsi sebagai pendeteksi ada atau tidaknya sebuah objek tanpa melakukan kontak langsung. Prinsip kerjanya dengan memancarkan cahaya *infrared* dengan medan elektromagnetik. (Asrul et al., 2021).



Gambar 4. Sensor Proximity

4. Sensor Jarak IFM 01D100

Sensor ini merupakan salah satu jenis sensor *photoelectric* yang memiliki prinsip kerja jenis *diffuse*, yang dimana sensor akan memancarkan cahaya atau laser langsung ke objek. Sensor ini mampu mengkonversi jarak antara sensor dan *reflector* ke tegangan analog 0-10 VDC atau arus analog 4-20mA (Laksono, 2021).



Gambar 5. Sensor IFM 01D100

5. Push Button

Push button merupakan piranti kontrol yang berfungsi sebagai pengontrol kondisi *On* atau *Off* sebuah rangkaian listrik. (Mulyono, 2019). *Push button* dapat berfungsi sebagai *Normally Open* (NO) dan *Normally Close* (NC).



Gambar 6. Push Button

6. Selector Switch

Selector switch merupakan salah satu jenis saklar yang berfungsi sebagai kontak yang dimana pemicunya melalui sebuah tuas yang diputar yang berfungsi untuk memilih salah satu posisi. (Wijaya, et al., 2019). *Selektor switch* memiliki prinsip kerja seperti *push button*, yang dimana dapat menghubungkan dua titik rangkaian atau lebih.

7. Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen yang dapat mengeluarkan *output* berupa suara dan getaran. *Buzzer* akan bekerja jika diberi *input* tegangan atau berupa sensor atau *input* lainnya (Hafizh, 2022).

8. Lamp

Lamp merupakan komponen yang berfungsi sebagai *output* atau indicator berupa cahaya yang menyala. Dapat digunakan juga sebagai indicator jika terdapat *input* tegangan ke komponen. (Hafizh, 2022). Jenis *lamp* ada berbagai macam jenis, namun pada modifikasi alat yang akan dibuat, penulis menggunakan jenis *Rotary warning lamp* yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Rotary Warning Lamp

9. Relay

Relay merupakan saklar elektronik yang cara kerjanya atau hidup/matinya diatur oleh perangkat elektronika lain dengan *trigger* tegangan atau arus. (Mashuri, 2022). Fungsinya untuk mengendalikan beban menggunakan arus kecil untuk mengurangi beban kerja pada sumber.



Gambar 8. Relay

10. MCB (Miniatur Circuit Breaker)

MCB adalah alat proteksi yang berfungsi sebagai pengamanan rangkaian dan pembatas dari arus listrik yang berlebih. MCB akan memutuskan arus secara otomatis jika terjadi beban berlebih. (Dahlan, et al., 2022).



Gambar 9. MCB

11. Kontaktor

Kontaktor merupakan komponen elektrik yang memiliki sifat seperti relay, dimana menggunakan prinsip magnetik. Kontaktor berfungsi untuk menyambung dan memutus arus listrik AC dan sebagai komponen proteksi pada suatu instalasi listrik (Mahrifatika et al, 2023).



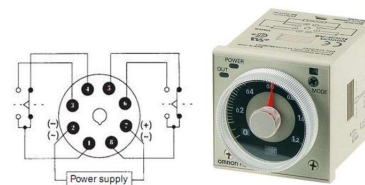
Gambar 10. Kontaktor

12. TOR (Thermal Overload Relay)

TOR merupakan komponen elektrik yang memiliki prinsip kerja seperti MCB. Dimana pada saat kontaktor kerja seperti MCB. Dimana pada saat kontaktor dilintasi arus berlebih maka TOR akan memutus arus tersebut. TOR juga dimanfaatkan sebagai proteksi pada instalasi motor listrik. (Aribowo et al, 2022).

13. Timer

Timer merupakan komponen elektrik yang memiliki fungsi seperti saklar dengan prinsip kerja dengan waktu tertentu yang dapat kita tentukan sesuai dengan kebutuhan dengan prinsip NO dan NC. Timer juga data dikombinasikan dengan Kontaktor, TOR, dan Relay. (Apriandi, 2018)



Gambar 11. Timer

14. Emergency Push Button

Emergency push button atau saklar *emergency* merupakan jenis dari *push button* yang berfungsi sebagai pengaman dengan prinsip kerja memutus dan menghubungkan arus listrik dari sumber ke beban arus listrik. Saklar ini biasa digunakan sebagai pengaman mesin atau panel jika terjadi masalah dan berpotensi menimbulkan bahaya bagi pengguna (Apriandi, 2018).

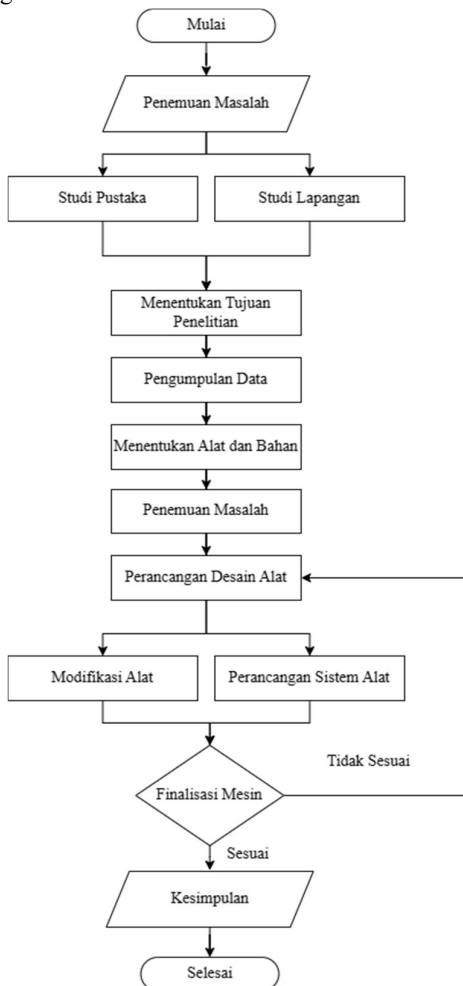


Gambar 12. *Emergency Push Button*

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian

Alur penelitian modifikasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 183. Alur Penelitian

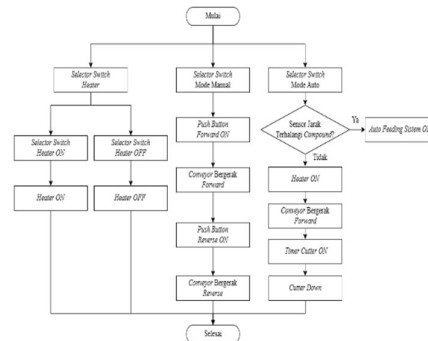
3.2. Alat dan Bahan

Tabel 3. Alat dan Bahan

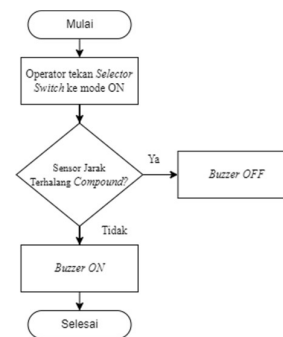
Alat dan Bahan	Jumlah
Sensor Jarak IFM O1D100	1
Sensor <i>Proximity</i>	1
<i>Selector Switch</i>	3
<i>Push Button</i>	2
<i>Rotary Warning Lamp</i>	1
<i>Buzzer</i>	2
<u>Kontaktor</u>	3
TOR	1
Relay	2
Timer	2
MCB 3 Fasa	1
MCB 16A dan MCB 4A	1
Panel Box	1
<i>Emergency Push Button</i>	1
<u>Kabel Kabel NYAF 2,5 mm</u>	<u>Secukupnya</u>
<u>Kabel NYM 4 x 1,5 mm</u>	<u>Secukupnya</u>

3.3. Modifikasi Alat

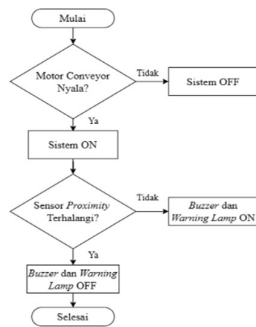
Berikut merupakan cara kerja sistem pada modifikasi sistem *feeding compound*, alat pendeteksi *compound* minim dan *compound* putus pada mesin open mill MC-1 pada Gambar dibawah ini.



Gambar 14. Sistem *Modifikasi Feeding Compound*



Gambar 15. Sistem Alat Pendeteksi *Compound* Minim



Gambar 16. Sistem Alat Pendeteksi *Compound* Putus

3.4. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Departemen *Tubeless* PT. AYA dalam kurun waktu 6 bulan mulai dari 9 Januari 2023 hingga 23 Juni 2023.

Tabel 4. Jadwal Penelitian

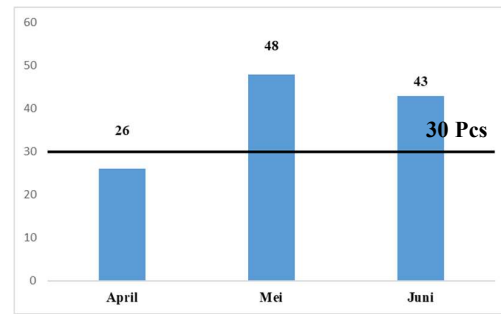
No.	Kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Proposal	█					
2	Penemuan Masalah	█	█				
3	Studi Pustaka	█	█	█			
4	Studi Lapangan			█	█		
5	Menentukan Tujuan Penelitian				█	█	
6	Pengumpulan Data					█	█
7	Menentukan Alat dan Bahan						█
8	Desain Alat						█
9	Perancangan Alat						█
10	Pengujian Alat						█
11	Kesimpulan dan Saran						█
12	Penyusunan Laporan						█

HASIL PEMBAHASAN DAN KAJIAN

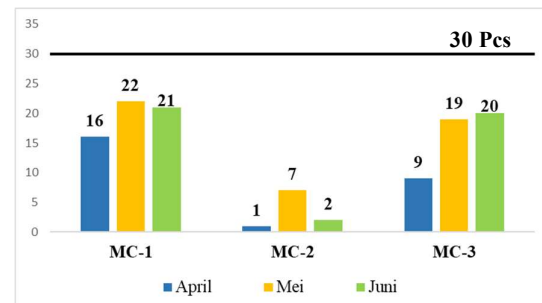
3.5. Analisa Produktivitas

Setelah dilakukan pembaruan panel pengendali dan sistem kontrol *otomasi feeding compound* serta penambahan alat pendeteksi *compound* putus dan minim, waktu *feeding compound* yang dilakukan oleh operator sedikit lebih cepat dari sebelum pembaruan dan modifikasi. Hal itu membuat operator terbantu dan dapat mengurangi *scrap tubeless* botak. Berikut merupakan data *scrap tubeless* botak setelah modifikasi pada Gambar 18.

Dapat dilihat pada Gambar 18 merupakan data *scrap tubeless* botak bulan April-Juni 2023 mengalami penurunan dibandingkan dengan bulan Desember 2022-Februari 2023. Data tersebut dapat dilihat pada Gambar 19.



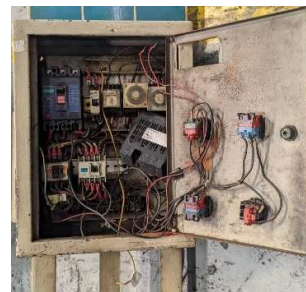
Gambar 17. Data *Scrap Tubeless* Botak Bulan April-Juni 2023



Gambar 18. Data *Scrap Mesin* Bulan April-Juni 2023

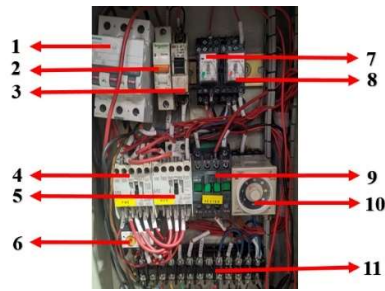
3.6. Gambaran Panel Kontrol Sebelum Pembaruan

Panel kontrol *supply compound* yang digunakan pada mesin MC-1 sebelum dimodifikasi masih terdapat sistem elektrik secara manual dalam pengoperasiannya dan menggunakan kabel yang sudah tidak layak pakai. Pada *wiring* panel kontrol juga belum terdapat *label* kabel *wiring* sehingga menyulitkan dalam proses perbaikan.



Gambar 19. Panel Kontrol *Feeding Compound* Sebelum Pembaruan

3.7. Gambaran Panel Kontrol Setelah Pembaruan



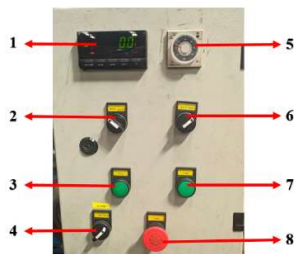
Gambar 20. Panel Kontrol Bagian Dalam Setelah Perbaruan

Keterangan dari penomoran pada Gambar 21 disajikan pada Tabel 5 sebagai berikut ini.

Tabel 5. Keterangan Komponen

No	Nama Komponen	Tipe	Fungsi
1	MCB 3 Fasa	SIEMENS 5SL6332-7CC-32A	Sebagai pemutus dan penghubung arus listrik 3 fasa
2	MCB 1 Fasa 4 A	DOMIFA01102-4A	Sebagai pemutus dan penghubung arus listrik 1 fasa
3	MCB 1 Fasa 16 A	ABR S61-TYPE 3	Sebagai pemutus dan penghubung arus listrik 1 fasa
4	Kontaktor	MITSUBISHI ELECTRIC S-T12	Sebagai kontrol motor conveyor gerak <i>Forward</i> dan pemutus penghubung arus listrik sebelum ke motor listrik
5	Kontaktor	MITSUBISHI ELECTRIC S-T12	Sebagai kontrol motor conveyor gerak <i>Reverse</i> dan pemutus penghubung arus listrik sebelum ke motor listrik
6	Thermal Overload Relay	TR-ON3 TR13D	Sebagai Pengaman motor listrik jika terjadi arus lebih.
7	Relay	OMRON MY4N- GS 24VDC	Sebagai pemutus dan penghubung tegangan.
8	Relay	OMRON MY4N 220V	Sebagai pemutus dan penghubung tegangan.
9	Kontaktor	LC1 E09 10	Sebagai kontrol Heater dan pemutus penghubung arus listrik sebelum ke Heater.
10	Timer Delay Relay	OMRON H3CR	Sebagai pemutus dan penghubung tegangan yang di atur oleh waktu.
11	Terminal Blox	FT175A-3P	Sebagai terminal penghubung tegangan 3 fasa

Bagian luar dari panel kontrol supply compound setelah perbaruan dapat dilihat pada Gambar 22 sebagai berikut:



Gambar 21. Panel Kontrol Bagian Luar Setelah Perbaruan

Keterangan dari penomoran pada Gambar 22 disajikan pada Tabel 6 sebagai berikut ini.

Tabel 6. Keterangan Komponen

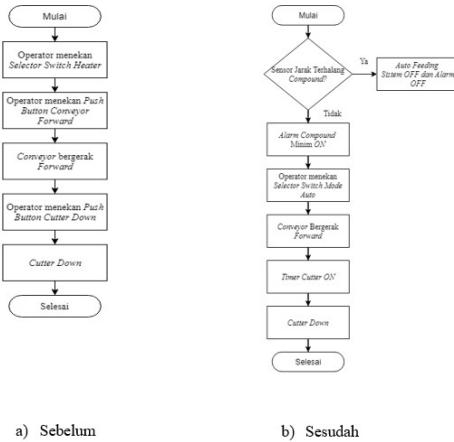
No	Nama Komponen	Tipe	Fungsi
1	Digital Panel Meter K3HB	OMRON K3HB- XVA	Sebagai output dan indikator suhu compound.
2	Selector Switch	XB5AD21	Sebagai sakelar mode manual atau auto kontrol feeding compound
3	Push Button	AR22PR-2	Sebagai tombol manual conveyor bergerak Reverse
4	Selector Switch	XB5AD21	Sebagai mode on/off sensor jarak compound minim
5	Timer Relay Delay	OMRON H3CR	Sebagai input setting waktu Conveyor bergerak Forward
6	Selector Switch	XB5AD21	Sebagai sakelar mode on/off Heater
7	Push Button	AR22PR-2	Sebagai tombol manual conveyor bergerak Forward
8	Emergency Stop	XB4BS8445	Sebagai tombol darurat untuk menghentikan mesin

Prinsip kerja dari panel kontrol yang sudah dilakukan perbaruan menggunakan sistem yang dapat di setting secara manual maupun secara otomatis. Pada saat *selector switch* ke mode manual, maka motor conveyor dapat di gerakan secara *forward* maupun *reverse* menggunakan *push button*. Jika *selector switch* berada pada posisi auto, maka cara kerjanya yaitu operator menyalakan heater terlebih dahulu untuk memanaskan cutter. Selanjutnya conveyor akan bergerak *forward* dan timer conveyor akan bekerja selama 5-10 detik sebagai waktu supply compound kedalam open mill. Setelah timer berhenti, maka relay akan bekerja mengaktifkan solenoid valve dan menurunkan cutter selama 5 detik untuk memotong compound. Terdapat juga *selector switch* sebagai kontrol alarm. Alarm tersebut dapat di atur On/Off menggunakan *selector switch* pada bagian luar panel. Pada bagian luar panel juga terdapat tombol *emergency* yang berfungsi sebagai pengaman jika terjadi kecelakaan kerja. Terdapat juga label pada kabel yang sudah dipasang sesuai dengan alamat tujuan komponen sehingga saat terjadi masalah pada sistem kontrol dan dilakukan perbaikan dapat mempermudah untuk mencari jalur kabel dan komponen. Gambar kabel dan komponen yang sudah dipasangkan label dapat dilihat pada Gambar 22 berikut.



Gambar 22. Pemberian Label Pada Komponen dan Kabel

3.8. Alur Kerja Mesin



a) Sebelum

b) Setelah

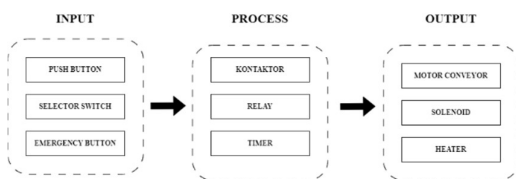
Gambar 23. Alur Kerja Kontrol *Feeding Compound*

Gambar 23 (a) merupakan diagram alir cara kerja kontrol *feeding compound* sebelum dimodifikasi. Pada alur tersebut terdapat 3 *step* operator untuk mengoperasikan mesin tersebut. Pada Gambar 31 (b) merupakan diagram alir cara kerja kontrol *feeding compound* setelah dimodifikasi. Pada alur tersebut lebih efisien dalam pengoperasiannya karena operator hanya harus menjalankan 1 *step* saja.

3.9. Pembuatan Panel Kontrol Automasi *Feeding Compound*

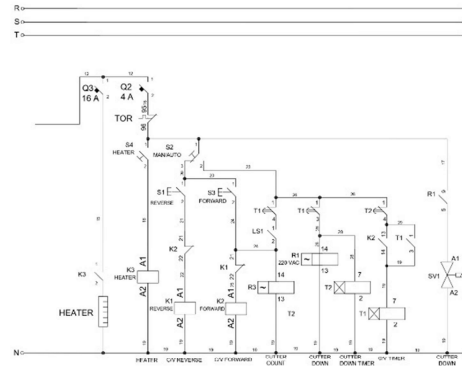
1. Perancangan Panel Kontrol

Panel kontrol *automasi feeding compound* menggunakan beberapa komponen, yaitu: *push button*, *selector switch*, *emergency button*, kontaktor, *relay*, *timer*. Diagram blok panel kontrol dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 194. Diagram Blok Sistem Kontrol

2. Wiring Diagram Panel Kontrol

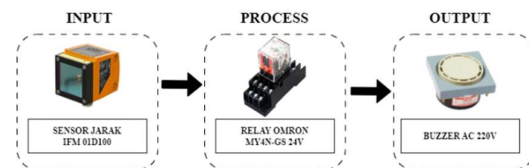


Gambar 25. *Wiring* Kontrol Sistem

3.10. Pembuatan Alat Pendeteksi *Compound* Minim

1. Perancangan Sistem Kontrol

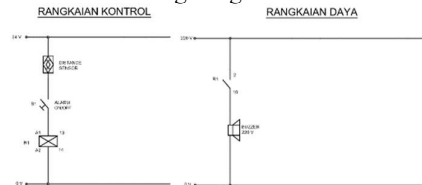
Alat ini dirancang menggunakan beberapa komponen yaitu: Sensor Jarak *IFM 01D100*, *Relay OMRON MY4N-GS*, *Buzzer 220 V*. Berikut merupakan diagram blok pada Gambar 26.



Gambar 26. Diagram Blok Sistem Kontrol

Prinsip kerja dari alat ini adalah ketika sensor jarak mengenai objek (*compound*) dengan jarak pada sensor sebesar <200 mm maka sistem tidak akan bekerja karena dianggap *compound* pada open mill terisi. Namun jika jarak pada sensor sebesar >900 mm. maka sistem akan bekerja karena menganggap *compound* pada open mill minim, dan akan mengeluarkan *output* berupa bunyi dari *buzzer*.

a. Wiring Diagram Alat



Gambar 27. *Wiring* Kontrol dan Daya Alat

Berikut merupakan hasil aktual dari alat pendeteksi *compound* minim yang terpasang pada mesin MC-1 pada Gambar 28.



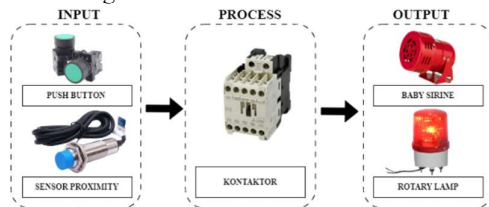
Gambar 28. Hasil Aktual Alat



Gambar 31. Hasil Aktual Alat

3.11. Pembuatan Alat Pendeteksi Compound Putus

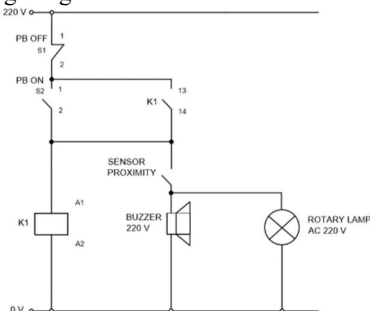
1. Perancangan Sistem Kontrol



Gambar 29. Diagram Blok Sistem Kontrol

Prinsip kerja pada alat ini yaitu ketika *roll* yang berada pada *conveyor* terangkat atau dilewati oleh *compound*, maka sensor *proximity* tidak akan bekerja karena tidak mengenai objek (*roll*) tersebut, maka sistem pendeteksi *compound* putus akan tidak bekerja. Namun, jika *roll* tidak terangkat atau tidak dilewati *compound*, maka sensor *proximity* akan bekerja karena mengenai objek (*roll*), dan sistem pendeteksi *compound* putus akan bekerja dengan mengeluarkan *output* bunyi dari *baby sirine* dan *indicator* lampu dari *rotary lamp*.

2. Wiring Diagram Alat



Gambar 30. Wiring Kontrol Alat

Berikut merupakan hasil aktual dari alat pendeteksi *compound* minim yang terpasang pada mesin MC-1 pada Gambar 31.

IV. HASIL DAN PENGUJIAN

4.1. Pengujian Panel *Feeding Compound*

Tabel 7. Pengujian Panel *Feeding Compound*

No.	Pengujian	Keterangan	Hasil Percobaan				
			Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Ke-5
1	Push	Conveyor akan bergerak					
	Button Forward	untuk supply compound	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
2	Push	Conveyor akan bergerak					
	Button Reverse	untuk supply compound	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
3	Selector	Heater dapat diatur					
	Switch	dalam kondisi On/Off	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
4	Selector	Sistem feeding compound dapat dikendalikan dalam mode Manual/Auto					
	Switch	Alarm dapat diatur	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
5	Selector	Alarm dapat diatur					
	Switch	dalam kondisi On/Off	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
6	Selector	Sistem feeding compound akan mati dan tidak bisa dioperasikan					
	Push Button	Waktu dapat di-setting dan conveyor bergerak sesuai waktu yang di-setting	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
7	Timer		Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	

4.2. Pengujian Alat Pendeteksi *Compound* Minim

Tabel 8. Pengujian Alat Pendeteksi *Compound* Minim

No.	Pengujian	Keterangan	Hasil Percobaan				
			Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Ke-5
1	Selector	Alarm dapat diatur					
	Switch	dalam kondisi On/Off	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
2	Sensor	Sensor mengeluarkan output angkat dan dapat bekerja mendeteksi <i>compound</i>					
	Jarak IFM 01D100	Aktif saat sensor Jarak bekerja, Tidak Aktif saat sensor Jarak tidak bekerja	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
3	Buzzer	Jika Jarak >900 Buzzer = ON?					
	Jarak	Jika Jarak <200 Buzzer = OFF?	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai

4.3. Pengujian Alat Pendeteksi *Compound* Putus

Tabel 9. Pengujian Alat Pendeteksi *Compound* Putus

No.	Pengujian	Keterangan	Hasil Percobaan				
			Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Ke-5
	<i>Selector</i>	Alarm dapat diatur dalam kondisi <i>On/Off</i>	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
1	<i>Switch Alarm</i>						
	<i>Push</i>	<i>Conveyor</i> tidak bergerak dan Sistem tidak berjalan	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
2	<i>Button OFF</i>						
	<i>Senzor</i>	Ketika terkena objek/ (<i>compound</i>) = ON,	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
3	<i>Proximity</i>	Ketika tidak terkena objek/ (<i>compound</i>) = OFF	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
		Aktif saat sensor <i>Proximity</i> bekerja,					
4	<i>Buzzer</i>	Tidak Aktif saat sensor <i>Proximity</i> tidak bekerja	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
		Aktif saat sensor <i>Proximity</i> bekerja,					
5	<i>Rotary Lamp</i>	Tidak Aktif saat sensor <i>Proximity</i> tidak bekerja	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai

Elektrik).

Wisaksono, A., Kusumastuti, S., Irvani, M. T., & Linanda, R. (2022). Modul Sistem Produksi Pada Proses Fabrikasi, Penyimpanan, Dan Pengangkutan Menggunakan Plc. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa Dan Sosial*, 18(2), 119-129

Laksono, P. B. (2021). A Study Of The Influence Of 650 Nm Laser Interference On Visible Laser Light Communication System. *Teknokom*, 4(2), 60-65.

Jatmiko, T. D., Hunaini, F., & Qustoniah, A. (2018). Perancangan Kontrol Deteksi Dini Keregangannya Belt Elevator Sebagai Safety Overflow Material Serbuk Biji Berbasis Programmable Logic Controller. *Widya Teknika*, 26(2).

V. KESIMPULAN

Modifikasi sistem elektrik *feeding compound*, serta penambahan alat pendeteksi *compound* minim dan *compound* putus telah berhasil di modifikasi dan ditambahkan dan berfungsi dengan baik. *Scrap tubeless* botak pada bulan Desember 2022-Februari 2023 ditemukan sebanyak 156 Pcs *greentire* atau 177 PPM berkurang menjadi 117 Pcs *greentire* atau 90 PPM pada bulan April-Juni 2023. Hal tersebut menunjukkan bahwa modifikasi berhasil dan mampu menurunkan *scrap tubeless* botak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adella, A. F., Putra, M. F. P., Taufiqurrahman, F., & Kaswar, A. B. (2020). Sistem Pintu Cerdas Menggunakan Sensor Ultrasonic Asrul, A., Sahidin, S., & Alam, S. (2021). Mesin Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Proximity Dan Dfplayer Mini Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Mosfet*, 1(1), 1-7.
- Pujono, P., Setiawan, A., & Prabowo, D. (2020). Rancang Bangun Mekanisme Pergerakan Conveyor Pada Mesin Sortir Sampah Kaleng Dan Botol Plastik. *Bangun Rekaprima: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa, Sosial dan Humaniora*, 6(2, Oktober), 1-13.
- Bangun, M. W. A. (2018). Pemanfaatan Hasil Modifikasi Pembelajaran Pendidikan Jasmani Di Slb-Ypac Cabang Medan. *Journal Physical Education, Health And Recreation*, 2(2), 97-106.
- Chaerunnisa, I. (2018). Aplikasi Plc Pada Alat Pengisian Air Minum Otomatis.
- Hafizh, I. (2022). Automatic Sorting Berbasis Scanner Dan Plc Omron Cpl-e-N30-Dt-D Untuk Media Pembelajaran (Rancangan Bangun Sistem