

# Jurnal Teknik

TEKNIK INFORMATIKA - TEKNIK MESIN - TEKNIK SIPIL - TEKNIK ELEKTRO - TEKNIK INDUSTRI

Jurnal Teknik, Vol.3 No. 1, Agustus 2014

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENJUALAN MOBIL BERBASIS WEB  
STUDI KASUS PT. RAJAWALI SENTOSA

**Elfa Fitria, Renold Sirayan**

ANALISA PERANCANGAN SISTEM PENJUALAN ONLINE PADA  
PT. INDOTAICHEN TEXTILE INDUSTRY

**Irfan nasrullah**

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WEB  
PADA SD NEGERI PORIS PLAWAD 7 TANGERANG

**Muhammad Jonni**

ANALISIS SISTEM PEMBELIAN BARANG MATERIAL PADA  
PT. KARUNACON INDOTAMA

**Rohmat Taufiq, Predi Dermawan**

IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM PENENTUAN POLA PENGGUNAAN  
ENERGI LISTRIK PADA SUATU GEDUNG BERDASARKAN HASIL AUDIT

**Rahma Farah Ningrum**

MINIMALISASI DEFECT PRODUK GRANITE TILE PADA PROSES SORTING & POLISHING  
DENGAN PENDEKATAN ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)

**Bambang Suhardi Waluyo, Tri Widodo**

ANALISA BEBAN DINAMIK PADA GEDUNG BERTINGKAT SEDERHANA DAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

**Almufid, Saiful Haq**

SISTEM PROTEKSI DARI PEMBANGKIT SAMPAI KONSUMEN

**Andrie D.Nurdin, Bayu Purnomo**

PERANCANGAN KONTROL OTOMATIS MESIN MIXER PENGADUK BAHAN  
PADA PERUSAHAAN MAKANAN DAN MINUMAN

**Sumardi, Lis Handoko**

ANALISA TATA LETAK PABRIK UNTUK MEMINIMALISASI *MATERIAL HANDLING*  
PADA PABRIK SHEET METAL DENGAN SOFTWARE PROMODEL

**Sri Lestari**

EVALUASI KUALITAS PELAYANAN PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR DENGAN  
METODE SERVQUAL

**Tri Widodo**



**Fakultas Teknik**  
**Universitas Muhammadiyah Tangerang**

## Susunan Redaksi Jurnal Teknik Fakultas Teknik - Universitas Muhammadiyah Tangerang

- Pelindung : H. Achmad Badawi, S.Pd., SE., MM. (Rektor UMT)
- Penanggung Jawab : Ir. Saiful Haq (Dekan Teknik)
- Pembina Redaksi : 1. Rohmat Taufik, ST., M.Kom.  
2. Drs. H. Syamsul Bahri, MSi.
- Pimpinan Redaksi : Drs. Ir. Sumardi Sadi, MT.
- Redaktur Pelaksana : Mahpud, M.Kom
- Dewan Redaksi : 1. M. Jonni, M.Kom.  
2. Vienka Rahmanita, MT.  
3. Ir. Bayu Purnomo  
4. Elfa Fitria, S.Kom, M.Eng.  
5. Bambang Suhardi, W, ST, MT.  
6. Yafid Efendi, ST, MT.
- Mitra Bestari : 1. Prof. Dr. Aris Gumilar  
2. Dr. Ir. Doddy Hermiyono, DEA.  
3. Nur Fajar Yanta, MSc.

Alamat :

Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33 Cikokol Tangerang 5537198

Telp. : 021 51374916

## DAFTAR ISI

- 1. Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Mobil Berbasis Web Studi Kasus PT. Rajawali Sentosa – 1**  
Elfa Fitria, Renold Sirayan
- 2. Analisa Perancangan Sistem Penjualan Online Pada PT. Indotaichen Textile Industry – 9**  
Irfan Nasrullah
- 3. Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Pada Sd Negeri Poris Plawad 7 Tangerang – 19**  
Muhammad Jonni
- 4. Analisis Sistem Pembelian Barang Material Pada PT. Karunacon Indotama – 36**  
Rohmat Taufiq, Predi Dermawan
- 5. Implementasi Logika Fuzzy Dalam Penentuan Pola Penggunaan Energi Listrik Pada Suatu Gedung Berdasarkan Hasil Audit Energi – 44**  
Rahma Farah Ningrum, S.Kom, M.Kom.
- 6. Minimalisasi Defect Produk Granite Tile Pada Proses Sorting & Polishing Dengan Pendekatan Root Cause Analysis (RCA) (Studi Kasus di PT. Niro Ceramic Nasional Indonesia, Bogor–Jawa Barat) – 53**  
Bambang Suhardi Waluyo, MT & Tri Widodo, MT
- 7. Analisa Beban Dinamik Pada Gedung Bertingkat Sederhana dan Tinggi Universitas Muhammadiyah Tangerang – 68**  
Almufid, Saiful Haq
- 8. Sistem Proteksi dari Pembangkit Sampai Konsumen – 80**  
Andrie D. Nurdin, Bayu Purnomo
- 9. Perancangan Kontrol Otomatis Mesin Mixer Pengaduk Bahan Pada Perusahaan Makanan dan Minuman – 91**  
Sumardi, Lis Handoko
- 10. Analisa Tata Letak Pabrik Untuk Meminimalisasi Material Handling Pada Pabrik Sheet Metal Dengan Software Promodel – 106**  
Sri Lestari
- 11. Evaluasi Kualitas Pelayanan Pengujian Kendaraan Bermotor Dengan Metode Servqual – 111**  
Tri Widodo, MT

## PERANCANGAN KONTROL OTOMATIS MESIN MIXER PENGADUK BAHAN PADA PERUSAHAAN MAKANAN DAN MINUMAN

Sumardi<sup>1)</sup>, Lis Handoko<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Teknik Elektro UMT, Email: *mardiesadi99@gmail.com*

<sup>2)</sup> Mahasiswa Teknik Elektro UMT  
Universitas Muhammadiyah Tangerang

### ABSTRAK

Dalam tugas akhir ini penulis merancang dan membuat sistem kontrol analog digital pada mesin mixer pengaduk bahan pada perusahaan makanan dan minuman. Sistem kontrol yang dibuat berfungsi untuk menggerakkan motor listrik tiga fasa dengan menggunakan timer digital, sistem dari timer tersebut sebagai forward dan reverse motor dengan perhitungan waktu yang sudah ditentukan sesuai dengan karakteristik bahan yang diaduk dan dicampur secara otomatis agar mendapatkan hasil dari pencampuran bahan yang homogen atau merata, adapun putaran dari mixer yang sudah ditentukan 14 putaran kanan 14 putaran kiri apabila dikonversi dengan waktu waktu 7,5 menit putar kanan 7,5 menit putar kiri sesuai dengan standar yang sudah ditentukan karena bahan yang dicampur dalam satu mesin *mixer* terdiri dari beberapa formulasi sehingga proses harus benar dan sesuai dengan waktu putaran dari mesin *mixer*, apabila pencampuran tidak merata akan mempengaruhi kualitas rasa dari produk tersebut.

Selain menggunakan timer sistem kontrol analog digital yang dibuat juga dilengkapi dengan *counter* yang berfungsi sebagai penghitung mesin mixer dalam sekali proses, adapu fungsi dari *counter* tersebut adalah untuk menghitung waktu kerja mesin sehingga dengan data yang ditampilkan pada *counter* sebagai acuan dalam melakukan maintenance service pada mesin *mixer*, dari sistem ini juga ditambahkan dengan menggunakan proximity sensor yang berfungsi sebagai saklar penggerak sesaat pada saat mesin *mixer* selesai proses, agar pada saat operator mesin akan menuang produk setelah selesai proses akan mudah dan waktu kerja akan lebih efisien, tidak lupa juga dalam kontrol ini disusun SOPnya.

**Kata Kunci:** *Panel, Sistem Kontrol Analog Digital*

### 1. PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan teknologi pengolahan bahan pangan terutama pada proses pengolahan minuman serbuk menuntut adanya suatu renovasi dan inovasi dalam proses pembuatan dan pengolahan dengan proses yang lebih baik, agar pada saat proses, dihasilkan bahan baku yang yang sesuai dengan kebutuhan pasar dengan rasa dari proses tersebut yang sesuai standar dari komposisi dari bahan-bahan yang diolah menjadi satu produk yang sesuai dengan *riset*, yang

sudah ditentukan yaitu pencampuran bahan baku yang homogen secara merata dengan perhitungan waktu dan jumlah putaran dalam pencampuran bahan baku secara otomatis, maka dibutuhkan pengembangan peralatan dan sistem panel kontrol listrik secara otomatis untuk menunjang dari proses tersebut yang mulai berkembang pada industri makanan dan minuman di Indonesia yang semakin pesat, baik itu sistem kontrol di industri rumahan, maupun industri pabrikan.

Untuk membuat suatu sistem kontrol otomatis pada mixer pengaduk bahan minuman serbuk diperlukan suplai daya listrik dan komponen-komponen otomatis guna mendukung perlengkapan-perengkapan dalam pembuatan kontrol tersebut. Selain itu untuk pembuatan kontrol otomatis juga diatur sedemikian rupa agar suatu sistem kelistrikan dapat berjalan memenuhi standar dan peraturan yang berlaku.

Adapun kontrol mixer yang dibuat adalah pada awalnya dioperasikan secara manual untuk menggerakkan putaran motor pada mesin mixer yaitu menggunakan *switch cam*, kemudian untuk batasan waktu yang digunakan secara pengamatan menggunakan jam, sehingga memungkinkan pada saat kerja ada kelebihan dan kekurangan waktu padahal dari karakteristik bahan tersebut harus sesuai yaitu 14 putaran kanan dan 14 putaran kiri atau kalau dikonversi dengan waktu 7,5 menit putaran kanan dan 7,5 menit putaran kiri, maka didapat hasil untuk melakukan perbaikan dari sistem kontrol mesin menggunakan kontrol otomatis untuk menggerakkan mesin tersebut dan dengan parameter waktu yang sama dan sesuai.

Selain perencanaan dan instalasi dari panel kontrol otomatis tersebut, perencanaan instalasi dan *supply* daya listrik yang dibutuhkan harus diperhatikan dalam prosesnya. Hal ini dibuat sebagai acuan pemasangan di lapangan agar pada waktu pelaksanaannya dapat bekerja dengan baik. Setiap perencanaan panel kontrol otomatis sebuah perusahaan pada umumnya menyertakan detail-detail gambar *wiring* instalasi panel kontrol tersebut sehingga pada saat terjadi masalah pada instalasi yang telah dibuat, mudah penanganan dan perbaikan dari masalah yang terjadi.

## 2. Rumusan Masalah

Perencanaan dan pembuatan alat kontrol otomatis pada perusahaan makanan dan minuman sangat luas, maka batasan penulisan dalam penyusunan Skripsi, bagaimana merancang dan membuat kontrol otomatis mixer pengaduk bahan baku industri.

Rumusan masalah dalam Skripsi ini adalah: "Bagaimanakah proses perancangan dan pembuatan alat kontrol otomatis pada mixer

pengaduk bahan yang dapat digunakan pada perusahaan makanan dan minuman?"

Tujuan penulisan dalam pembuatan panel kontrol otomatis pada mixer pengaduk bahan ini adalah agar pada saat proses pengadukan didapat suatu sistem kontrol yang lebih baik dan homogen atau merata dalam pencampuran bahan tersebut.

Dalam penentuan dan pembuatan kontrol otomatis pada mesin mixer pengaduk bahan tentunya diperlukan berbagai perhitungan dan analisa mengenai sistem dan cara kerjanya, selain itu juga harus menggunakan data - data pendukung untuk menentukan rancangan panel kontrol yang akan dibuat dan di rakit, agar dalam proses kerja dari mesin mixer pengaduk bahan tersebut sesuai dengan karakteristik dan proses pencampuran bahan sesuai dengan standar yang sudah ditentukan.

### 2.1 Komponen Dalam Perancangan Panel Kontrol Otomatis

Panel kontrol otomatis berfungsi sebagai sistem kontrol pada gerak mixer pengaduk bahan yang menggerakkan motor 3 fasa dengan dua fungsi gerakan atau putaran yaitu *reverse* dan *forward* dengan perhitungan waktu putaran yang bisa disetting sesuai dengan standar waktu putaran bahan baku yang akan diproses, selain itu juga sistem kontrol dari panel dilengkapi dengan penyimpanan waktu pada timer kontrol sehingga apabila ada masalah listrik dari PLN mati waktu putaran bisa tersimpan dan apabila PLN sudah menyala timer akan menghitung sisa waktu putaran yang terhenti, adapun dari panel tersebut terdiri dari beberapa komponen elektrikal antara lain sebagai berikut:

#### 2.1.1 Box Panel/Almari Panel

Rumah panel yaitu tempat/almari panel distribusi listrik yang di dalamnya terpasang peralatan listrik. Berdasarkan lokasi instalasi dan kondisi lingkungan sekitar, almari panel ini harus di desain agar dapat memberikan suatu perlindungan terhadap benda asing/debu dan air (**Data Sheet Panel Maker ICS**), dengan menentukan tingkat perlindungannya IP (DIN 40 050, IEC Publ. 144). Kode IP disertai dua angka, angka pertama menunjukkan perlindungan terhadap sentuhan dan benda padat, angka kedua menunjukkan perlindungan terhadap benda cair.



Gambar 2.1: Box Panel  
Sumber: Data Sheet Panel Maker ICS

### 2.1.2 Circuit Breaker

Panel distribusi membutuhkan peralatan listrik yang berfungsi sebagai pengamanan terhadap terjadinya gangguan yang disebabkan oleh hubung singkat (*short circuit*) dan pembebanan yang melebihi kapasitas arus yang terjadi secara cepat (*over loading*), keandalan dari suatu *breaker* ditentukan dari kecepatan memutus jika terjadi gangguan dan kemampuan untuk menahan arus hubung singkat secara cepat (Data Sheet Merlin Gerin, Electrical Installation Guide, Edisi 2005), hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam menentukan *Circuit breaker* adalah sebagai berikut:

Karakteristik sistem dimana *circuit breaker* tersebut dipasang. Kebutuhan akan kontinuitas pelayanan sumber daya listrik. Aturan dan standar proteksi yang berlaku.



Gambar 2.2: Circuit Breaker  
Sumber: Merlin Gerin, Electrical Installation Guide, Edisi 2005

### 2.1.3 Push Button dan Emergency

Adalah peralatan listrik yang berfungsi sebagai saklar impuls yang berfungsi dalam rangkaian listrik (Data Sheet Schenider, Electrical Installation Guide, Edisi 2005), *Push*

*button* ada dua macam, yaitu *push button on* dengan warna hijau yang bekerja dengan *normally open* dan *push button off* yang berwarna merah yang bekerja *normally close* sedangkan *emergency* sebagai *lock* pada rangkaian kontrol.



Gambar 2.3: Push Button dan Emergency  
Sumber: Data Sheet Schenider, Electrical Installation Guide, Edisi 2005

### 2.1.4 Kontaktor

Adalah peralatan listrik yang berfungsi untuk memutus atau menghubungkan rangkaian listrik (**Data Sheet Merlin Gerin, Electrical Installation Guide, Edisi 2005**). Kontaktor terdiri dari 3 bagian pokok, yaitu: kontak utama, kontak bantu, dan koil magnetik. Prinsip kerja kontaktor berdasarkan induksi elektromagnetik dimana koil magnetik kontaktor tersebut di *supply* sumber tegangan listrik AC/DC, pada kumparan tembaga tersebut terjadi induksi elektromagnetik sehingga dapat menarik bahan *ferro magnetic* yang ada di dekatnya (prinsip magnet buatan).



Sumber: Merlin Gerin, Electrical Installation Guide, Edisi 2005

### 2.1.5 Kabel Daya/Kontrol Kabel

Adalah peralatan listrik yang berfungsi untuk penghantar /konduktor listrik yang berfungsi untuk mendistribusikan listrik dari suatu sumber ke suatu beban (Data Sheet Kabel Metal Indonesia , Indonesia: 2006). Kabel mempunyai luas penampang yang berbeda-

beda tergantung dari kemampuan hantaran arus (KHA) yang digunakan.

Perencanaan dan pemasangan sehingga power kabel/kontrol kabel harus mempertimbangkan terhadap suhu ruang dan pemasangan di udara atau di dalam tanah (*Underground*). Jenis penghantar yang dipakai untuk kabel tegangan rendah/kabel di bawah tegangan kerja 1 KV dengan isolasi PVC. Jenis kabel yang digunakan adalah NYY, jenis ini dapat digunakan sebagai kabel tenaga untuk instalasi industri dan dalam lemari hubung bagi. Apabila diperkirakan tidak akan ada gangguan mekanis, kabel ini dapat juga ditanam dalam tanah asal diberi perlindungan secukupnya Sumber dari (Instalasi Listrik II-Muhaimin)

### 2.1.6 Motor Listrik 3 Fasa



Gambar 2.5: Motor Listrik 3 Fasa  
Sumber: Instalasi Listrik II-Muhaimin.

Motor induksi adalah suatu mesin listrik yang merubah energi listrik menjadi energi gerak dengan menggunakan gandingan medan listrik dan mempunyai slip antara medan stator dan medan rotor (Instalasi Listrik II-Muhaimin). Motor induksi merupakan motor yang paling banyak kita jumpai dalam industri.

- **Stator** adalah bagian dari mesin yang tidak berputar dan terletak pada bagian luar, dibuat dari besi bundar berlaminasi dan mempunyai alur-alur sebagai tempat meletakkan kumparan.
- **Rotor sangkar** adalah bagian dari mesin yang berputar bebas dan letaknya bagian dalam, terbuat dari besi laminasi yang mempunyai slot dengan batang aluminium/tembaga yang dihubungkan singkat pada ujungnya.
- **Rotor kumparan (*wound rotor*)**, Kumparan dihubungkan bintang dibagian dalam dan ujung yang lain dihubungkan dengan *slipring* ke tahanan luar. Kumparan dapat dikembangkan menjadi pengatur kecepatan putaran motor. Pada kerja normal slipring hubung singkat

secara otomatis, sehingga rotor bekerja seperti rotor sangkar.

### Kerugian Penggunaan Motor Induksi

- Kecepatan tidak mudah dikontrol
- *Power* faktor rendah pada beban ringan
- Arus start biasanya 5 sampai 7 kali dari arus nominal

### 2.1.7 Digital Counter Relay



Gambar 2.6: Digital Counter Relay  
Sumber: Data Sheet Autonics, Electrical Installation Guide, Edisi 2010.

Digital *Counter Relay* atau juga *Electronic Counter Relay* adalah salah satu peralatan kontrol semi digital yang banyak digunakan pada mesin mesin produksi ringan, umumnya mesin yang membutuhkan akurasi jumlah produk dan khususnya mesin mesin yang mengandalkan gerak putar dalam mengemas produk produknya. *Counter Relay* ini kompatible dengan berbagai macam jenis sensor, asalkan sesuai dengan nilai input sensor yang telah ditetapkan pabrikan pembuatnya. Dan memang penggunaan *Counter Relay* ini harus selalu menggunakan sensor sebagai input untuk menghasilkan output NO dan NC yang diinginkan, sehingga pemanfaatannya bisa untuk bermacam macam wiring rangkaian otomatis. (Data Sheet autonics, Electrical Installation Guide, Edisi 2010)

### 2.1.8 Relay



Gambar 2.7: Relay  
Sumber: Data Sheet Omron, Electrical Installation Guide, Edisi 2005

*Relay* adalah kontak yang bekerja terhadap arus lebih, ia akan bekerja bila arus yang mengalir melebihi nilai settingnya (I set). Pada dasarnya relay arus lebih adalah suatu alat yang mendeteksi besaran arus yang melalui suatu jaringan dengan bantuan trafo arus. Harga atau besaran yang boleh melewatinya disebut dengan setting (Data Sheet Omron, Electrical Installation Guide, Edisi 2005)

### 2.1.9 Timer



Gambar 2.8: Timer  
Sumber: Data Sheet autonics, Electrical Installation Guide, Edisi 2010.

Pada dasarnya, *Timer/Counter* merupakan seperangkat pencacah (*counter*) biner yang terhubung langsung ke saluran data mikrokontroler, sehingga mikrokontroler bisa membaca kondisi pencacah dan bila diperlukan mikrokontroler dapat pula merubah kondisi pencacah tersebut. Seperti layaknya pencacah biner, saat sinyal detak (*clock*) yang diberikan sudah melebihi kapasitas pencacah, maka pencacah akan memberikan sinyal *overflow* atau limpahan. Sinyal *overflow* ini merupakan suatu hal yang penting dalam pemakaian *Timer/Counter*. Terjadinya *overflow* ini akan dicatat dalam suatu register tertentu. Konsep dasar *Timer/Counter*.

Sinyal detak yang diberikan ke pencacah dibedakan menjadi dua macam, yaitu sinyal detak dengan frekuensi tetap yang sudah diketahui besarnya dan sinyal detak dengan frekuensi yang bisa bervariasi. Jika sebuah pencacah bekerja dengan frekuensi tetap, maka dikatakan pencacah tersebut bekerja sebagai *Timer* atau pewaktu, karena kondisi pencacah tersebut setara dengan waktu yang bisa ditentukan secara pasti. Sedangkan jika sebuah pencacah bekerja dengan frekuensi yang bervariasi, dikatakan pencacah tersebut bekerja sebagai *Counter* atau pencacah, karena kondisi pencacah tersebut menyatakan

banyaknya pulsa detak yang sudah diterima. Untai kedua pencacah tersebut merupakan pencacah biner naik (*count up binary counter*). Ini adalah timer analog buatan omron, timer ini berfungsi sebagai alat penghitung waktu, manakala waktu yang telah ditetapkan tercapai maka output kontakannya akan bekerja. Ada dua macam jenis timer, pertama *timer on delay* kedua *timer off delay*. *Timer on delay* bekerja ketika tegangan *supply* masuk, sedangkan *timer off delay* bekerja pada saat tegangan *supply* terputus atau *off*

### 2.1.10 Pilot Lamp



Gambar 2.9: Pilot Lamp  
Sumber: Data Sheet Schenider, Electrical Installation Guide, Edisi 2005.

Coba perhatikan, dalam setiap komponen elektronika hampir semua pada bagian depannya dilengkapi dengan komponen yang disebut *pilot lamp* atau *indicator lamp*. Apapun peralatannya seperti *power supply*, *UPS*, *Inverters*, *Radio*, *Tape recorder*, Televisi, dll rata rata dan hampir dipastikan memiliki yang sering disebut lampu indikator. Maksud dan tujuan dipasangnya *pilot lamp* atau *indicator lamp* ini adalah untuk memberikan tanda yang menyatakan bahwa aliran listrik jala jala dari PLN telah masuk dalam rangkaian elektronik tersebut. Selain itu kegunaan *pilot lamp* atau *indicator lamp* juga memberikan penampilan yang sedikit lebih baik dan nilai seni dari peralatan tersebut. *Pilot lamp* atau *indicator lamp* ini dapat kita jumpai dengan berbagai jenis macam lampu. bentuknya disesuaikan dengan kebutuhan beberapa jenis *pilot lamp* atau *indicator lamp* itu diantaranya adalah: Lampu neon, Lampu LED/LED lamp, Lampu pijar, namun yang sering kita jumpai adalah lampu LED atau LED lamp (Data Sheet Schenider, Electrical Installation Guide, Edisi 2005).

### 2.1.11 Proximity Sensor

*Proximity Sensor* adalah alat pendeteksi yang bekerja berdasarkan jarak obyek terhadap sensor. 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 (Data Sheet autonics, Electrical Installation Guide, Edisi 2010). *Proximity Switch* ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC.



Gambar 2.10: Proximity Sensor  
Sumber: Data Sheet Autonics, Electrical Installation Guide, Edisi 2010.

Hampir di setiap mesin produksi sekarang ini menggunakan sensor jenis ini, sebab selain praktis sensor ini termasuk sensor yang tahan terhadap benturan ataupun guncangan, selain itu mudah pada saat melakukan *maintenance* (perawatan) ataupun perbaikan dan penggantian.

*Proximity Sensor* terbagi dua macam, yaitu:

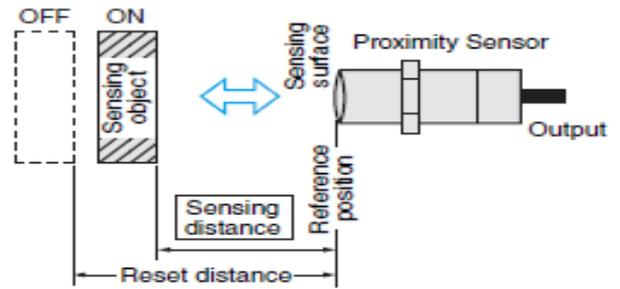
- *Proximity Inductive*
- *Proximity Capacitive*

***Proximity Inductive*** berfungsi untuk mendeteksi obyek besi/metal. Meskipun terhalang oleh benda non-metal, sensor akan tetap dapat mendeteksi selama dalam jarak (nilai) normal sensing atau jangkauannya. Jika sensor mendeteksi adanya besi di area sensingnya, maka kondisi output sensor tersebut memastikan dan mendeteksi akan perubahan nilainya.

***Proximity Capacitive*** akan mendeteksi semua obyek yang ada dalam jarak sensingnya baik metal maupun non-metal.

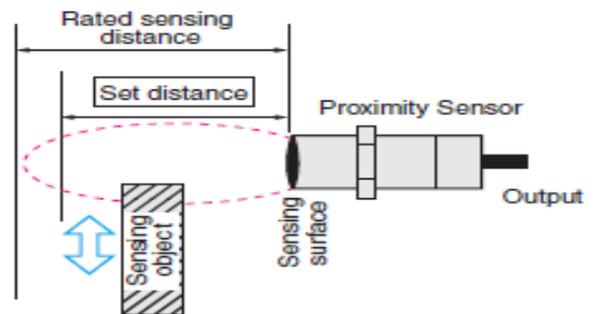
**Jarak Diteksi**

Jarak diteksi adalah jarak dari posisi yang terbaca dan tidak terbaca sensor untuk operasi kerjanya, ketika obyek benda digerakkan oleh metode tertentu.



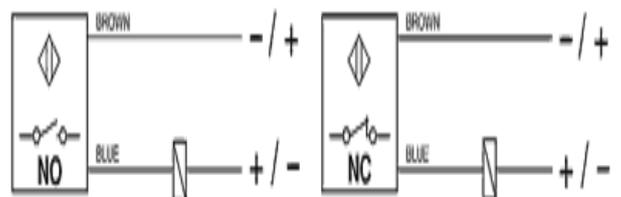
Gambar 2.11: Pengaturan Jarak Setting  
Sumber: Data Sheet Autonics, Electrical Installation Guide, Edisi 2010.

Mengatur jarak dari permukaan sensor memungkinkan penggunaan sensor lebih stabil dalam operasi kerjanya, termasuk pengaruh suhu dan tegangan. Posisi objek (standar) sensing transit ini adalah sekitar 70% sampai 80% dari jarak (nilai) normal sensing.

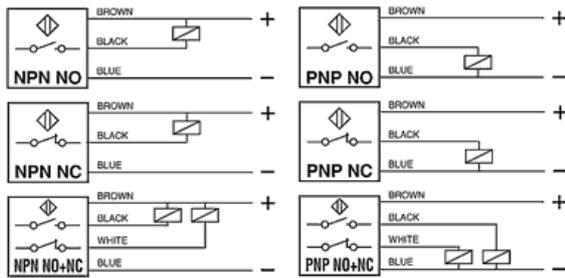


Gambar 2.12: Sensing Jarak  
Sumber: Data Sheet Autonics, Electrical Installation Guide, Edisi 2010.

Nilai *output* dari Proximity Sensor terdiri dari tiga macam, dan bisa diklasifikasikan juga sebagai nilai NO (*Normally Open*) dan NC (*Normally Close*). Persis seperti fungsi pada tombol, atau secara spesifik menyerupai fungsi limit switch dalam suatu sistem kerja rangkaian yang membutuhkan suatu perangkat pembaca dalam sistem kerja kontinue mesin. Tiga macam *Output Proximity Sensor* ini bisa dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 4.13: Output 2 Kabel VDC  
Sumber: Data Sheet Autonics, Electrical Installation Guide, Edisi 2010.



Gambar 2.14: Output 3 dan 4 Kabel VDC  
 Sumber: Data Sheet Autonics, Electrical Installation Guide, Edisi 2010.

Dengan melihat gambar diatas kita dapat mengenali *type sensor Proximity Switch* ini, yaitu *type NPN* dan *type PNP*. *Type* inilah yang nanti bisa dikoneksikan dengan berbagai macam peralatan kontrol semi digital yang membutuhkan nilai nilai logika sebagai input untuk proses kerjanya.

Beberapa jenis *Proximity Sensor* ini hanya bisa dikoneksikan dengan perangkat PLC tergantung *type* dan jenisnya. Sensor ini juga bisa dikoneksikan langsung dengan berbagai macam peralatan kontrol semi digital, dan *counter relay digital* adalah merupakan komponen salah satunya. Pada prinsipnya fungsi *Proximity Sensor* ini dalam suatu rangkaian pengendali adalah sebagai kontrol untuk memati hidupkan suatu sistem *interlock* dengan bantuan peralatan semi digital untuk sistem kerja berurutan dalam rangkaian control.

### 3. METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan laporan analisa dan perakitan alat kontrol tentunya menggunakan suatu metode, adapun metode yang digunakan oleh penulis dalam penyusunan laporan adalah sebagai berikut:

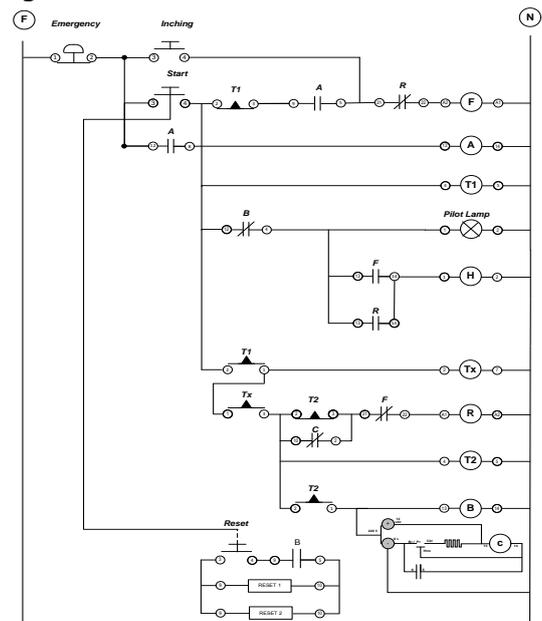
1. Studi literatur dengan berdasarkan pada hal tersebut penulis menentukan spesifikasi teknis secara terperinci dalam pembuatan kontrol.
2. Studi *observasi* untuk menentukan secara rinci mengenai alat kontrol yang akan dibuat sehingga sistem alat kontrol yang dibuat sesuai dengan aplikasi dilapangan.
3. Perancangan adalah: dimana dengan spesifikasi yang sudah ditentukan tersebut akan dievaluasi, dan akan di tentukan (**Metode Penelitian-Moh. Nazir**), sis-

tem alat kontrol yang sesuai dengan fungsi dan kegunaan.

### 3.1 Pembuatan Gambar Insatalasi Panel Kontrol

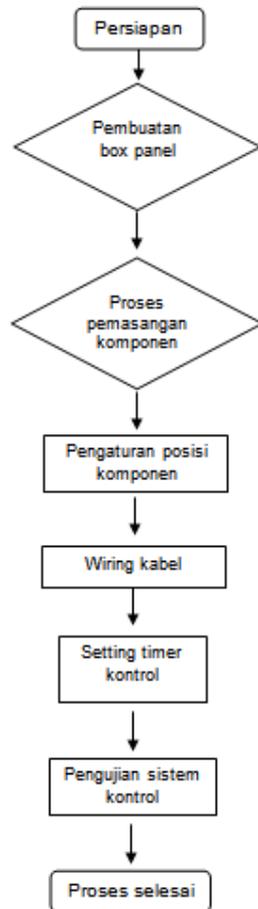
Sebelum memulai proses perakitan dan instalasi sistem kontrol otomatis terlebih dahulu dibuat gambar wiring instalasi untuk memudahkan dalam proses perakitan, adapun gambar design istalasi tersebut sudah ditentukan berdasarkan prinsip kerja dari mixer pengaduk bahan yang telah sesuaikan dengan karakteristik bahan baku yang akan diaduk berdasarkan standar yang sudah ditentukan oleh pihak yang telah membuat ketentuan mengenai bahan baku tersebut.

Untuk menyamakan persepsi dalam proses instalasi dan pemasangan dilakukan beberapa kali koordinasi dengan pihak yang berhubungan dengan proses kerja dari mixer pengaduk bahan tersebut, setelah disepakati dan mendapatkan data-data yang lengkap baru mulai perencanaan instalasi dan perakitan panel kontrol dimulai, lokasi pemasangan dan penempatanya panel harus sesuai dengan konsep yang dibuat selain itu juga perlu diperhatikan hal-hal lain yang berhubungan dengan instalasi panel kontrol. Setelah melewati beberapa tahap koordinasi dengan semua pihak yang terlibat baru kita menyelesaikan perencanaan dan gambar instalasi panel kontrol tersebut .Adapun rancangan gambar sistem kontrol otomatis yang dibuat tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1. Wiring Diagram Kontrol

### 3.2 Alur Proses Perakitan Komponen Kontrol Otomatis



Gambar 3.2. Alur Proses Perakitan Kontrol Otomatis

Penjelasan dari alur proses:

- Persiapan komponen dan material yang akan digunakan dalam pembuatan sistem kontrol analog digital mixer pengaduk bahan.
- Proses pemotongan plat untuk panel box, pengeboran plat box panel, penekukan plat, pengecatan box panel.
- Proses *wiring* panel.
- Penempatan komponen sesuai dengan wiring panel.
- Pengetesan *wiring* panel dan setting timer
- Pengujian sistem kontrol.
- Proses selesai.

### 3.3. Data-data Pendukung dari Komponen

Data-data spesifikasi pendukung dari komponen kontrol otomatis adalah data yang digunakan sebagai acuan pada saat *setting* untuk melengkapi konsep dari pembuatan sistem kontrol.

Adapun *data sheet* dari komponen-komponen pendukung tersebut adalah sebagai berikut:

- *Data sheet Timer Counter FX4S Autonics (Terlampir dilampiran 1).*
- *Data sheet Timer H3Y Omron (Terlampir dilampiran 2).*
- *Data sheet Relay MY Omron (Terlampir dilampiran 3).*
- *Data sheet Counter LAN Series (Terlampir dilampiran 4).*
- *Data sheet Proximity Sensor Autonics (Terlampir dilampiran 5).*

### 3.4 Ruang Lingkup Pekerjaan dan Penyusunan SOP

Ruang lingkup pekerjaan dan proses instalasi antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Proses pembuatan *box panel* untuk media instalasi. Pembuatan gambar instalasi panel kontrol.
- b. Proses pembuatan diagram pengawatan instalasi panel kontrol. Proses pembuatan *single line* diagram panel kontrol.
- c. Sistem instalasi dan *wiring* panel kontrol.
- d. Sistem instalasi sinkronisasi panel ke sumber tegangan PLN.
- e. Sistem pengaman dalam panel.
- f. Menentukan spesifikasi dan konsep pemasangan.
- g. Pemasangan panel kontrol pada mesin *mixer* pengaduk bahan.
- h. Menyusun SOP dari kontrol dan proses yang dilakukan pada mesin

### 3.5 Dasar dan Standar Perencanaan

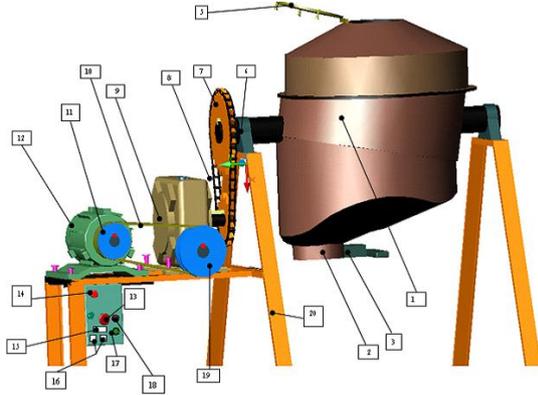
Dasar Standar Nasional Indonesia, pedoman teknik dan ketentuan dari instalasi yang berwenang mengenai jenis instalasi yang dirancang.

- a. SNI No. 04-0255-2000 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL).
- b. Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku dan yang berkaitan dengan tenaga listrik.

## 4. PENGUJIAN PANEL KONTROL OTOMATIS DAN SOP PADA MIXER PENGADUK BAHAN

### 4.1 Spesifikasi dan fungsi komponen mesin mixer pengaduk bahan

Berikut adalah gambar design mesin mixer pengaduk bahan dan penjelasan fungsi dari komponen yang terpasang pada mesin.



Gambar 4.1. Desain Mesin Mixer

Nama dan fungsi dari komponen mesin mixer:

1. Tabung *mixer*: untuk tempat menampung material yang akan dicampur/*mixing*.
2. Tutup *mixer* bawah: untuk menutup lubang bawah yang berfungsi sebagai tempat keluar bahan/material hasil dari *mixing*.
3. Kran/*valve*: alat untuk membuka penutup mixer bawah.
4. Support: dudukan untuk tabung mixer.
5. Tutup *mixer* atas: alat penutup lubang atas yang berfungsi sebagai tempat memasukan material pada awal *mixing*.
6. Bearing sebagai bantalan dari poros mesin *mixer*.
7. Gear besar sebagai dudukan dari rantai penggerak *mixer*.
8. Rantai berfungsi sebagai penerus penggerak dari motor ke poros *mixer*.
9. *Reducer* berfungsi untuk mengurangi kecepatan dari motor, dimana *reducer* yang digunakan 1:20.
10. *V-belt*: berfungsi sebagai penerus putaran dari motor ke *reducer*.
11. *Pully motor* berfungsi sebagai dudukan dari *V-belt*.
12. Motor berfungsi sebagai tenaga penggerak dari mesin mixer.
13. *Tombol emergency*: berfungsi untuk mematikan mesin dalam keadaan darurat.
14. *Pilot lamp*: berfungsi sebagai lampu indicator bahwa *timer* bekerja.
15. *Counter* berfungsi untuk mengetahui jumlah putaran setiap sekali proses .

16. *Timer*: berfungsi untuk mensetting waktu operasional dari mesin mixer sesuai dengan jenis produknya.
17. *Tombol start* berfungsi sebagai tombol untuk menyalakan motor *mixer*.
18. *Tombol stop/inching*: berfungsi untuk mengerakan *mixer* dengan satu gerakan (tidak kontinu).
19. *Pully reducer* berfungsi sebagai dudukan *v-belt*.
20. *Proximity sensor*: berfungsi sebagai *stop* posisi tabung *mixer*, dengan posisi *output* tabung berada di bawah.

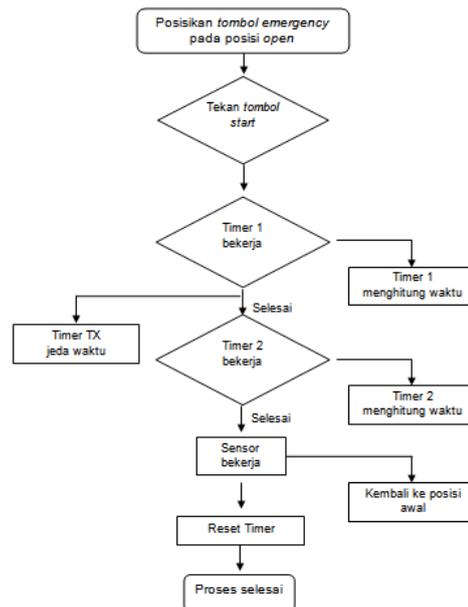
#### 4.2 Data-data Spesifikasi Mesin

Spesifikasi dari mesin silinder antara lain:

1. Kecepatan tabung mixer 13 s/d 15 putaran/menit
2. *Name plate* motor : Tegangan 3 fasa 220-380 V, HP: 5,5 Hp, Rpm 1440
3. *Pully motor* 3,5 Inchi
4. *Pully gear box* 5,5 Inchi
5. *Ratio gear box* 1:20
6. *Sprocket gear box* 14 teeth(gigi)
7. *Sprocket gear* di tabung 50 teeth (gigi)
8. Rantai CL 80

#### 4.3 Operasi Kontrol Otomatis

Dalam sistem kerja dari kontrol otomatis ini dibuatkan juga *manual operation* dari kontrol agar pada saat mengoperasikan lebih mudah, adapun langkah-langkah kerja dari alat dalah sebagai berikut:



Gambar 4.2. Alur Proses Pengoperasian Mesin

Penjelasan alur proses:

1. Posisikan tombol *emergency* pada po-sisi *Normaly Close (NC)*, tombol ini berfungsi sebagai *lock* tegangan yang masuk ke rangkaian kontrol sehingga pada saat tombol pada posisi *Normaly Open (NO)* tegangan yang masuk kerangkaian kontrol terputus fungsi yang lain tombol *emergency* adalah sebagai pengaman rangkaian kontrol otomatis.
2. Tekan tombol *start relay* A bekerja kemudian akan memberi input tegangan pada timer 1, sehingga timer 1 akan bekerja dan selanjutnya akan memberi input pada kontraktor R untuk menggerakkan adapun setting timer sesuai dengan parameter waktu yang sudah ditentukan, posisi gerak motor listrik tiga fasa pada posisi *forward*.
3. Setelah perhitungan waktu pada timer 1 selesai maka timer 1 akan memberi inputan pada timer TX untuk memberi jeda waktu putaran pada motor kemudian selanjutnya timer TX memberi inputan pada pada *relay* B untuk menjalankan timer 2, dari timer 2 akan memberi *input* pada kontaktor F, timer 2 bekerja sesuai dengan parameter waktu yang disetting sama dengan timer 1, posisi gerak motor listrik 3 fasa pada posisi *reverse*.
4. *Proximity sensor* bekerja setelah mendapatkan *input* tegangan 220 Volt AC dari dari timer 2 kemudian tegangan 220 Volt AC tersebut akan dirubah menjadi tegangan 12 Volt DC dengan menggunakan trafo kenapa dirubah menjadi tegangan 12 Volt DC karena *proximity sensor* yang dipakai menggunakan input tegangan 12 Volt DC, fungsi dari *photo sensor* ini adalah untuk menggerakkan motor pada posisi awal kembali agar pada saat operator akan melakukan proses penuangan produk mudah.
5. Setelah proses penuangan bahan selesai tekan tombol *start* untuk mereset timer 1 dan 2 pada posisi awal.
6. Proses kerja mixer selesai.

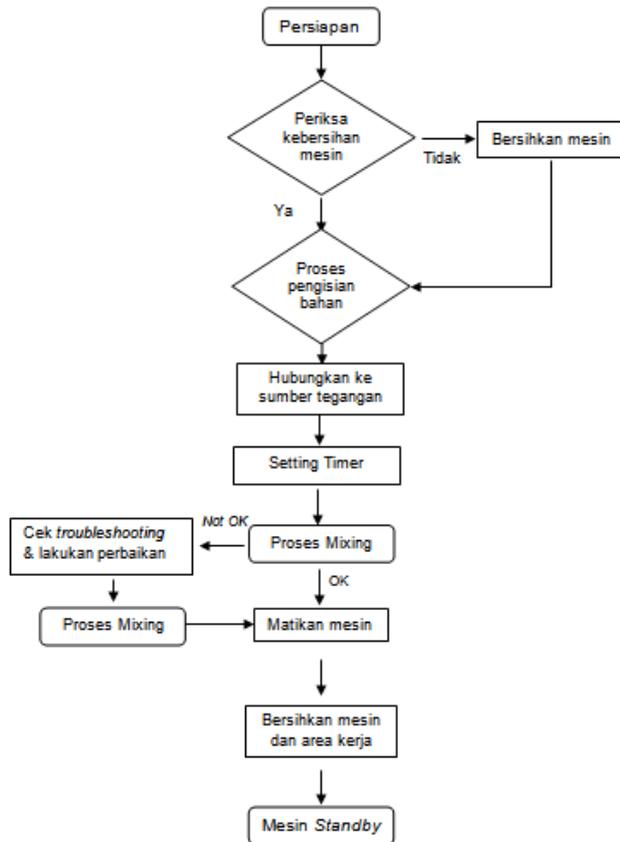
Catatan fungsi operation dari kontrol yang lain:

- Sistem kerja dari tombol *inching* ada untuk memutar gerakan motor secara

manual ini diperlukan pada saat *maintenance service*, proses kerjanya adalah tegangan masuk dari tombol *emergency* yang sudah pada posisi NC kemudian tekan tombol *inching* secara berkala maka kontaktor F akan bekerja kemudian motor akan bergerak sesuai dengan tekanan kita pada tombol *inching* tersebut.

- *Counter* berfungsi sebagai pengitungan waktu dalam sekali proses, ini diperlukan sebagai parameter *running* dari mesin agar dapat dimonitor sehingga berdasarkan waktu kerja mesin yang di *report* oleh *counter* akan digunakan sebagai parameter *maintenance service*, adapun sistem kerjanya adalah *counter* mendapat *input* tegangan dari kontaktor F kemudian *counter* menghitung angka satu (dalam setiap) proses kemudian akan menghitung seterusnya.
- Sistem kontrol ini dilengkapi dengan *saving* dari perhitungan waktu pada *timer*, apabila terjadi tegangan listrik mati perhitungan pada saat proses dari timer tersimpan sehingga proses perhitungan tidak mengulang, proses ini diperlukan karena karakter bahan yang diaduk harus sesuai dengan waktu yang ditentukan tidak boleh lebih atau kurang, untuk selanjut apabila tegangan listrik sudah ada tekan tombol *start* timer kontrol akan bekerja melanjutkan perhitungan yang belum selesai tersebut.
- Tekan tombol *start/reset* untuk mengembalikan posisi timer pada awal perhitungan untuk memulai proses berikutnya.

#### 4.4 SOP Manual Pengoperasian Mesin



Gambar 4.3. Alur Proses Manual Pengoperasian Mesin

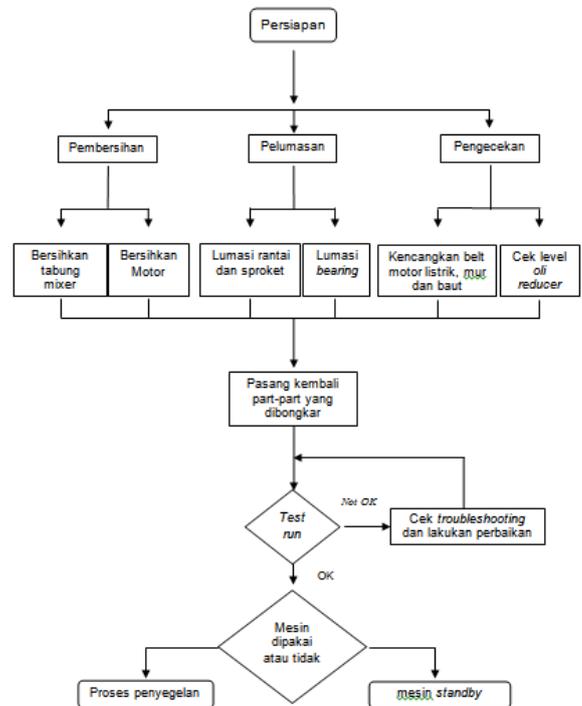
Penjelasan alur proses:

1. Periksa kebersihan tabung mixer, tutup mixer atas dan tutup mixer bawah sebelum memulai pengisian bahan. Jika belum bersih, bersihkan mesin dan gunakan cairan pembersih mikrobiologi untuk higienitas mesin.
2. Setelah itu lakukan proses pengisian bahan, pastikan pada saat pengisian material/bahan kondisi kran/*valve* tutup mixer bawah dalam kondisi tertutup rapat. Setelah proses pengisian selesai pastikan tutup mixer atas tertutup rapat dan kaitkan pengunci tutup mixer atas kemudian kencangkan adjustment (ulir) nya.
3. Sebelum memulai proses *mixing*, lakukan *setting* timer. Hal ini bertujuan untuk menentukan waktu dari proses *mixing* tersebut.
4. Tarik tombol *emergency* pada posisi *on* (terbuka), kemudian tekan tombol *start* (warna hijau). Pastikan putaran awal mixer ke arah depan mixer. Jika mesin

bermasalah, lihat penjelasan pada bagian *troubleshooting* mesin

5. Lakukan proses *mixing*
6. Selesai proses *mixing*, matikan mesin dengan menekan tombol *off*.
7. Bersihkan mesin sesuai prosedur yang benar

#### 4.5 SOP Manual Perawatan Mesin

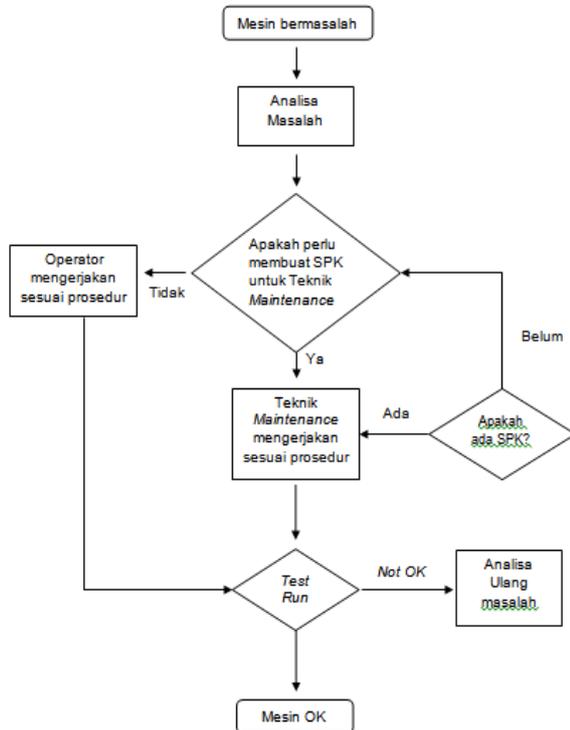


Gambar 4.4. Alur Proses Manual Perawatan Mesin

Penjelasan alur proses:

- Siapkan peralatan yang diperlukan.
- Bersihkan tabung mixer menggunakan cairan pembersih mikrobiologi untuk menjaga higienitas.
- Beri pelumas pada rantai dan *sprocket* untuk mengurangi gesekan yang akan mengakibatkan keausan, beri juga pelumas pada bearingnya.
- Cek *level oli reducer* mixer, jika *level* berada di posisi bawah, tambahkan oli secukupnya. Lakukan pengecekan pada *vanbelt* dan *pully*, jika terlalu kendur lakukan pengencangan.
- Pasang kembali apabila ada part-part yang dibongkar.
- Selalu lakukan *test run* terlebih dahulu, jika ada kerusakan atasi sesuai prosedur
- Mesin siap digunakan.

## 4.6 SOP Trouble Shooting Mesin



Gambar 4.5. Alur Proses Trouble Shooting Mesin

Penjelasan alur proses:

1. Jika terjadi masalah pada mesin, analisa penyebab masalah tersebut.
2. Tentukan, perbaikan ringan dapat dilakukan oleh operator, jika kerusakan membutuhkan tingkat penanganan yang lebih, buat SPK agar dapat dikerjakan oleh teknik *maintenance*.
3. *Test run* mesin setelah perbaikan. Jika mesin masih bermasalah, lakukan analisa ulang penyebab masalah dan lakukan perbaikan kembali.
4. Lakukan *test run* mesin kembali untuk memastikan bahwa mesin sudah dapat digunakan.
5. Mesin siap digunakan.

## 4.7 SOP Proses Kerja Mesin

Langkah-langkah yang harus dilakukan saat pengoperasian mesin *mixer silinder* antara lain:

1. Pastikan pada saat pengisian material/ bahan kondisi kran/*valve* tutup *mixer* bawah dalam kondisi tertutup rapat.



Valve tutup mixer bawah

2. Setelah proses pengisian selesai pastikan tutup mixer atas tertutup rapat dan kaitkan pengunci tutup mixer atas kemudian kencangkan *adjustment* (ulir) nya.
3. Cek kembali kondisi tutup mixer untuk memastikan tutup mixer sudah tertutup rapat.
4. Tarik tombol *emergency* pada posisi *on* (terbuka).



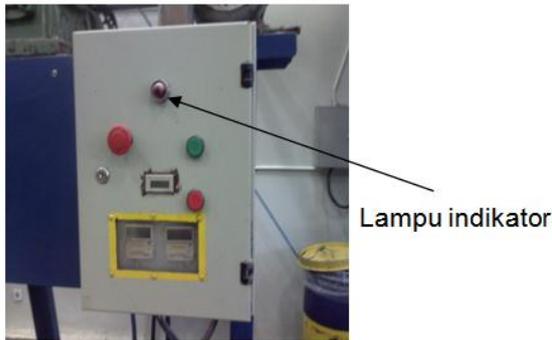
Tombol *emergency*

5. Kemudian tekan tombol *start* (warna hijau).



Tombol *start*

6. Pada saat tombol *start* ditekan, maka lampu indikator (*pilot lamp*) akan menyala dan waktu perhitungan timer mixer mulai bekerja.



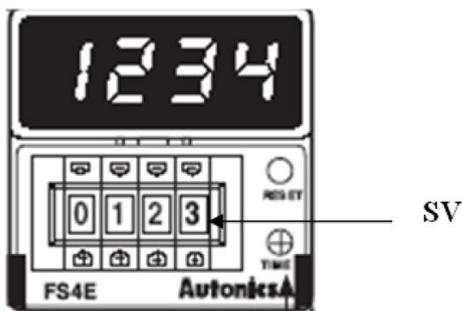
Gambar 4.9. Lampu Indikator

7. Pastikan putaran awal mixer ke arah depan mixer.
8. Putaran mixer akan berhenti sendiri apabila, waktu yang disetting pada *timer mixer* sudah tercapai dan lampu *Indicator/pilot lamp* akan mati.
9. Sebelum menurunkan bahan dari tabung *mixer*, pastikan bahwa lampu indikator (*pilot lamp*) tidak menyala/mati.
10. Kemudian tekan tombol *emergency* pada posisi *off*.
11. Langkah yang terakhir bahan sudah siap diturunkan dari tabung mixer dan siap difilling.

#### 4.8 Setting Timer Mixer

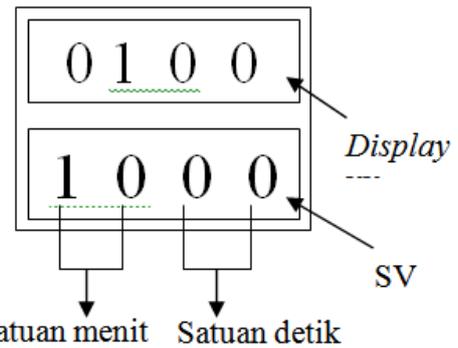
Cara setting *timer mixer silinder* adalah sebagai berikut:

1. Masukkan angka atau waktu yang dibutuhkan untuk mixing pada *display timer* dengan menekan tombol *Setting Value (SV)*.



Gambar 4.10. Setting Timer

2. Angka yang dimasukkan harus sesuai dengan waktu yang di tetapkan pada tiap produk.
3. Angka yang dimasukkan adalah angka dalam bentuk satuan waktu, dimana dalam satu menit *mixer* berputar sebanyak 14 putaran.



Pada gambar disamping menunjukan timer disetting pada waktu 10 menit, terlihat pada angka yang dimasukkan pada setting *value*, dan *timer* telah bekerja selama 1 menit yang ditunjukkan pada *display*.

4. Pada mesin mixer terdapat 2 timer dengan fungsi dan cara kerja yang sama, dimana jika *timer 1* disetting pada angka 10 menit dan *timer 2* diseting 10 menit maka mesin mixer bekerja selama 20 menit.
5. Setelah waktu yang diinginkan tercapai mesin *mixer* akan berhenti, dan pada kedua *display timer* menunjukkan 1 0 0 0 atau waktu 10 menit.
6. Dan jika mesin *mixer* akan beroperasi kembali maka timer akan *mereset* kembali pada angka 0 0 0 0 pada tampilan *display*.

#### 4.9 SOP Perawatan Mesin

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perawatan mesin silinder mixer antara lain:

1. Lakukan pembersihan pada tabung mixer, motor, dan bagian pendukung dari mesin mixer.



Tabung mixer

Motor 3 Phasa

Gambar 4.12. Tabung Mixer dan Motor Listrik 3 Phasa

2. Cek *level* oli pada *reducer* mixer, jika *level* dibawah tambahkan oli secukupnya. Oli yang digunakan adalah oli SAE 90.



Gambar 4.13. Level Oil

3. Penggantian oli *reducer* setiap 18000 jam operasi.
4. Pemberian pelumas pada rantai dan *sprocket* untuk mengurangi gesekan yang akan mengakibatkan keausan.



Gambar 4.14. Rantai dan Sprocket Mixer

5. Pengecekan dan pengencangan *V-belt* dan *pully*.



Gambar 4.15. V-belt dan Pully Motor

6. Pemberian *grease* atau pelumas pada *bearing*.



Gambar 4.16. Bearing Mixer

#### 4.10 SOP Trouble Shooting Mesin

Beberapa *trouble shooting* pada mesin mixer silinder antara lain

1. Rantai kendur atau putus
  - Apabila rantai putus maka lakukan penggantian dengan rantai yang baru.
  - Jika rantai kendur, lakukan penambahan plat dibawah rumah bearing atau pada bagian bawah *reducer*.
2. Poros tengah mixer mengalami pergeseran.
3. Analisa penyebab pergeseran.
4. Apabila disebabkan *bearing* yang aus, maka lakukan penggantian *bearing*.
5. Jika dikarenakan poros yang mengalami keausan, lakukan penambahan ketebalan poros atau lakukan penggantian poros.
6. *Reducer* bocor
7. Lakukan penggantian *oil seal* pada bagian yang bocor.
8. Timer jalan tapi *mixer* diam
  - Cek *wiring*/instalasi kabel.
  - Periksa *output* tegangan dari timer.
  - Cek kontaktor motor.

#### 5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari Laporan skripsi pembuatan kontrol otomatis mixer pada perusahaan makanan dan minuman adalah sebagai berikut:

1. Panel kontrol otomatis yang dirancang adalah untuk memperbaiki sistem kontrol yang sebelumnya secara manual menjadi otomatis yaitu, putaran *reverse* dan *forward* motor menggunakan *switch cam* dan perhitungan waktu berdasarkan pengamatan menggunakan jam dirubah menggunakan timer yang secara otomatis akan menggerakkan *reverse* dan *forward* motor, selain itu juga kontrol dilengkapi dengan saving waktu putaran, *counter* perhitungan setiap kali proses, dan *proximity sensor* untuk mengembalikan mixer pada posisi awal.
2. Untuk membuat kontrol otomatis akan melalui beberapa tahapan-tahapan antara lain:
  - Menganalisa fungsi panel kontrol otomatis yang akan dibuat.
  - Menentukan komponen yang akan dibuat sebagai kontrol.
  - Perencanaan gambar *wiring* dan gambar diagram box panel.

- Proses *assembly box* panel dan *wiring*.
  - Pengujian dan membuat *manual operation*.
  - Menentukan SOP.
  - Menyusun dan menentukan *trouble shooting* dari panel kontrol.
3. Mengetahui secara detail instalasi dan cara kerja panel kontrol otomatis *mixer* pengaduk bahan.
  4. Bisa mengurangi kesalahan waktu proses yang sudah ditentukan dan distandarkan sesuai dengan karakteristik bahan.
  5. Akurasi perhitungan waktu dari timer sudah sesuai dengan *real* putaran *mixer* dan hasil pengadukan sudah sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan.
  6. Pada perencanaan sebuah instalasi panel listrik harus mengutamakan kehandalan peralatan yang dipakai dan harus mengedepankan kemudahan saat penanganan pada saat terjadi kerusakan *atau trouble shooting*.
  7. Pembuatan kontrol otomatis ini dapat membuat proses dari mesin *mixer* bisa efektif dan menghasilkan proses pencampuran bahan yang *homogen* atau merata yaitu kapasitas maksimal bahan yang akan diaduk 1200 kg dengan putaran *mixer* 14 kali putar kanan dan 14 kali putar kiri apabila di konversi dengan waktu 7,5 menit putar kanan dan 7,5 menit putar kiri secara tepat, masih sama antara yang manual dan otomatis.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional, "*Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*". Jakarta: 2000.

*Data Sheet Gerin, Merlin, Electrical Installation Guide*, Edisi 2005.

*Data Sheet Kabel Metal Indonesia*, Indonesia: 2006.

*Data Sheet autonics, Electrical Installation Guide*, Edisi 2010.

*Data Sheet Omron, Electrical Installation Guide*, Edisi 2005.

*Data Sheet Schenaider, Electrical Installation Guide*, Edisi 2010.

*Data Sheet Panel*, PT. Indra Cipta Sentosa

Lestari (ICS)

Muhaimin. "*Instalasi Listrik II*". Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik. Bandung: 1996.

Nazir, Moh. "*Metode Penelitian*". Ghalia Indonesia: 2011.

Wijanarka, Wijaya. "*Teknik Otomatisasi*". Erlangga: 2006.