

## LAPORAN KERJA PRAKTEK

# SISTEM KONTROL MOTOR AGITATOR DENGAN MENGGUNAKAN VIBRATING FORK LEVEL SWITCH DI PT PACIFIC MEDAN INDUSTRI

Disusun Oleh :

M FITRA ALAYUBBY

188120008



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2021

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/11/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area Access From ([repository.uma.ac.id](https://repository.uma.ac.id))29/11/22

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

SISTEM KONTROL MOTOR AGITATOR DENGAN MENGGUNAKAN  
VIBRATING FORK LEVEL SWITCH DI PT PACIFIC MEDAN INDUSTRI

Disusun Oleh :

Nama : M Fitra Alayubby

NPM : 188120008

Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Dosen Pembimbing Lapangan

  
(Habib Satria, S.Pd., MT)



  
(Surya Bakti Siregar)

Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
(Syarifah Mathia Putri, S.T., M.T)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan Laporan Kerja Praktek (KP) di PT. PACIFIC MEDAN INDUSTRI dapat diselesaikan.

Laporan Kerja Praktek ini disusun sebagai bentuk tanggung jawab atas kegiatan kerja praktek yang telah dilaksanakan dan digunakan sebagai laporan akhir untuk penilaian dari mata kuliah kerja praktek yang telah diselesaikan dengan sangat baik.

Laporan kerja praktek ini diharapkan dapat membantu mahasiswa/i dalam mempersiapkan dan melaksanakan riset mengenai Sistem Kontrol Motor Agitator Dengan Menggunakan Vibrating Fork Level Switch dengan lebih baik, terarah, dan terencana. Laporan ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu Latar belakang dan obyektif, Ruang lingkup, Metodologi, Studi kasus, Pengumpulan data, Analisis, Kesimpulan, Saran, dan Daftar pustaka.

Penulis menyadari bahwa di dalam proses penyusunan laporan ini memiliki beberapa hambatan baik yang bersifat akademik maupun non akademik, oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih, kepada :

1. Keluarga yang telah mensupport baik dari segi materi dan moral hingga selesainya penyusunan Laporan Kerja Praktek ini.
2. Ibu Dr. Dina Maizana, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Syarifah Muthia Putri, ST, MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Bapak Habib Satria, S.Pd .,MT selaku dosen Pembimbing Kerja Praktek Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
5. Bapak Surya Bakti Siregar, selaku Pembimbing Lapangan Kerja Praktek
6. Keluarga Besar Departement Maintanance di PT. Pacific Medan Industri
7. Pimpinan, pegawai, dan karyawan PT. Pacific Medan Industri yang telah memberikan izin dan bantuan selama penulis melakukan kegiatan kerja praktek.

8. Teman-teman seperjuangan yang telah melaksanakan kegiatan Kerja Praktek yaitu Arya Chandra Buana Lubis, Muhammad Iqbal, dan M. Akbar Syahputra di PT. Pacific Medan Industri, dan terakhir
9. Pihak - pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis dan membantu dalam proses penyusunan laporan kerja praktek ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Lapora Kerja Praktek ini mungkin masih ada kekurangan. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan yang penulis miliki, oleh karena itu penulis juga menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga penyusunan Laporan Kerja Pratek ini dapat bermanfaat untuk semua pihak terutama mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.



Medan, 28 Oktober 2021

M Fitra Alayubby

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
1. BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG DAN OBYEKTIF .....	1
1.2. RUANG LINGKUP .....	2
1.3. METEDOLOGI .....	2
2. BAB II. STUDI KASUS.....	3
2.1. Landasan Teori .....	3
2.2. Teknik Pelaksanaan.....	11
3. BAB III. PENGUMPULAN DATA .....	13
4. BAB IV. ANALISIS .....	21
5. BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24
LAMPIRAN .....	25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Agitator jenis <i>Chemineer DT Top-Entering and Portable Mixers</i> .....	3
Gambar 2. Komponen Motor Listrik .....	5
Gambar 3. Motor AC .....	8
Gambar 4. Motor DC .....	8
Gambar 5. <i>Right Angle Flange Mounted Gearbox</i> .....	9
Gambar 6. <i>Standard Hidrofoil Impeller</i> .....	10
Gambar 7. <i>Vibrating Fork Level Switch</i> .....	11
Gambar 8. Rangkaian Sistem Kontrol <i>Agitator</i> .....	14
Gambar 9. <i>Vibrating Fork Level Switch</i> .....	15
Gambar 10. <i>Impeller Agitator</i> .....	15
Gambar 11. Kontaktor.....	16
Gambar 12. <i>Thermal Overload Relay (TOR)</i> .....	17
Gambar 13. Tombol <i>ON, OFF</i> , dan selektor <i>switch</i> .....	17
Gambar 14. Lampu Indikator <i>ON, OFF</i> , dan <i>Trip</i> .....	18
Gambar 15. Pengecekan kondisi kontaktor.....	18
Gambar 16. Proses merangkai rangkaian DOL pada panel kontrol .....	19
Gambar 17. Proses instalasi rangkaian pada <i>agitator</i> .....	19
Gambar 18. Nameplate Agitator.....	21
Gambar 19. Pengecekan kondisi kontaktor.....	33
Gambar 20. Mengecek Kondisi Pressure Transmitter .....	33
Gambar 21. Observasi Mesin Molding.....	34
Gambar 22. Pemasangan Sensor PT-100.....	34
Gambar 23. Maintenance Panel Kontrol.....	34
Gambar 24. Perbaikan Motor Conveyor.....	35
Gambar 25. Merakit Rangkaian DOL.....	36
Gambar 26. Instalasi Motor Agitator Di Tank Farm .....	36
Gambar 27. Mengecek Kondisi <i>Impeller</i> Agitator .....	37

Gambar 28. Mengecek Nameplat Agitator .....	37
Gambar 29. Observasi Panel Kontrol Agitator.....	38
Gambar 30. Observasi Ruangn MSB .....	38
Gambar 31. Memotong Kabel Duct PVC .....	38
Gambar 32. Perbaikan Panel Conveyor .....	39
Gambar 33. Mengganti Lampu Di area Molding .....	39
Gambar 34. Foto Bersama HRD PT. Pacific Medan Industri.....	39



## DAFTAR LAMPIRAN

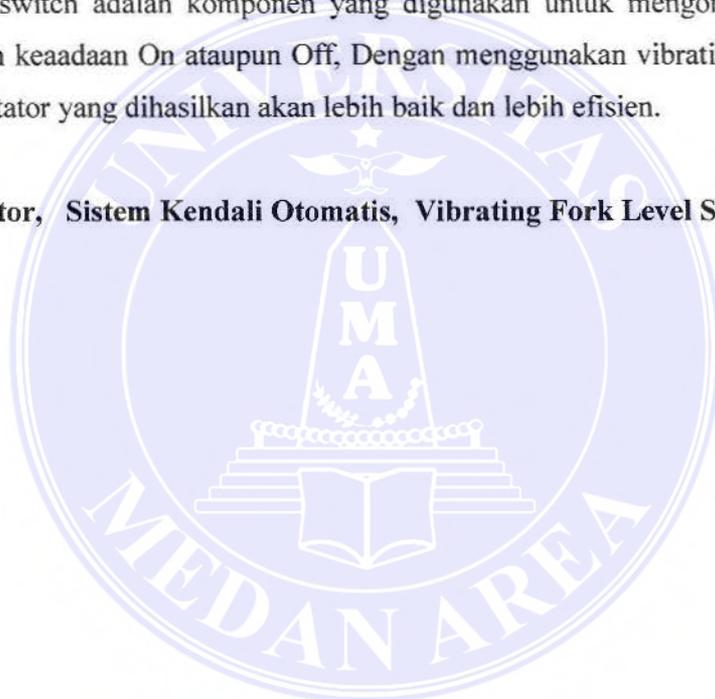
Lampiran 1. Lembar Kegiatan.....	27
Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan Kerja Praktek .....	36
Lampiran 3. Data Perusahaan.....	42
Lampiran 4. Bagan Organisasi Perusahaan PT. Pacific Medan Industri .....	46
Lampiran 5. Daftar Nilai Mahasiswa Dari Perusahaan .....	47
Lampiran 6. Surat Balasan Pelaksanaan Kerja Praktek .....	48



## ABSTRAK

Agitator merupakan komponen yang penting dari sistem pencampuran minyak di industri, Rancangan agitator yang optimal dapat meningkatkan kinerja proses pencampuran sehingga larutan minyak yang dihasilkan dapat bercampur dengan merata, belakangan ini permintaan pasar semakin meningkat menuntut agar pabrik dapat mengoptimalkan produksinya. Agar pabrik dapat memenuhi produksi sesuai dengan permintaan pasar maka dari itu perlu sistem kendali otomatis yang mempermudah dalam proses mengatur kondisi agitator dalam keadaan On ataupun Off, karena sebelumnya pada saat menggunakan sistem kendali manual membutuhkan waktu yang lebih lama dan membutuhkan operator untuk mengoperasikan agitator, maka dari itu dibuat sistem kendali agitator secara otomatis. Vibrating fork level switch adalah komponen yang digunakan untuk mengontrol agitator secara otomatis dalam keadaan On ataupun Off, Dengan menggunakan vibrating fork level switch ini, kinerja agitator yang dihasilkan akan lebih baik dan lebih efisien.

Kata Kunci : **Agitator, Sistem Kendali Otomatis, Vibrating Fork Level Switch.**



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG DAN OBYEKTIF

Perkembangan teknologi di bidang manufaktur belakangan ini semakin meningkat, menuntut agar pabrik dapat mengoptimalkan produksinya sesuai dengan permintaan pasar (Sutikno and Sukram 2019). Kendali motor *agitator* pada *tank farm* di PT Pacific Medan Industri awalnya hanya menggunakan metode manual, yaitu hanya dengan menggunakan rangkaian *Direct Online* (DOL). Dengan menggunakan metode manual tentu memiliki kekurangan seperti, dibutuhkannya operator dalam mengoperasikan *agitator*, dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Untuk itu dibuat sistem kendali *agitator* secara otomatis. Dalam sistem otomatis ini menggunakan *Vibrating Fork level switch* yang berfungsi untuk mengatur kondisi *agitator* dalam keadaan *OFF* ataupun *ON*.

Dengan menggunakan sistem otomatis maka akan menghemat biaya untuk operator dan juga akan menghemat waktu dalam pengoperasian *agitator*. Karena itu, dalam laporan magang ini saya mengambil judul kontrol *agitator* dengan menggunakan *Vibrating Fork level switch*.

#### 1. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah di paparkan, maka perumusan masalah-nya sebagai berikut

- a. Bagaimana cara kerja dari sistem *agitator* dengan menggunakan *Vibrating Fork level switch*.
- b. Komponen apa saja yang dibutuhkan dalam membangun sistem *agitator* dengan menggunakan *Vibrating Fork level switch*.
- c. Bagaimana proses membangun sistem kontrol *agitator* dengan menggunakan *Vibrating Fork level switch*.

#### 2. Batasan Masalah

Dalam laporan Kerja Praktek ini hanya membahas mengenai cara kerja dari sistem *agitator* dengan menggunakan *Vibrating Fork level switch*, Komponen yang dibutuhkan dalam membangun sistem *agitator* dengan menggunakan *Vibrating Fork level switch*, dan proses dalam membangun sistem *agitator* dengan menggunakan *Vibrating Fork level switch*.

## 1.2. RUANG LINGKUP

Laporan Kerja Praktek ini mempunyai pembatas pembahasan ruang lingkup,yaitu :

1. Mampu memahami teori dasar dari Sistem Kontrol Motor Agitator Dengan Menggunakan Vibrating Fork Level Switch
2. Mampu memahami prinsip kerja dari Sistem Kontrol Motor Agitator Dengan Menggunakan Vibrating Fork Level Switch
3. Mampu memahami tujuan penggunaan dari Sistem Kontrol Motor Agitator Dengan Menggunakan Vibrating Fork Level Switch
4. Mampu memahami Standart Operasional Prosedure (SOP) pada Sistem Kontrol Motor Agitator Dengan Menggunakan Vibrating Fork Level Switch
5. Mampu memahami proses industri yang dilaksanakan pada perusahaan PT. Pacific Medan Industri.

## 1.3. METODOLOGI

Metodologi atau metode pelaksanaan kegiatan kerja praktek ini, yaitu :

1. Penulis melakukan studi literature yang berasal dari *e-book*, laporan atau jurnal online penulisan yang pernah dibuat maupun dari media internet mengenai Sistem Kontrol Motor Agitator Dengan Menggunakan Vibrating Fork Level Switch
2. Penulis melaksanakan observasi secara langsung yang didampingi oleh pembimbing lapangan pada Sistem Kontrol Motor Agitator Dengan Menggunakan Vibrating Fork Level Switch yang berada pada tangki minyak goreng di PT. Pacific Medan Industri.
3. Pengumpulan data-data mengenai hasil dari Sistem Kontrol Motor Agitator Dengan Menggunakan Vibrating Fork Level Switch di PT. Pacific Medan Industri.

## BAB II

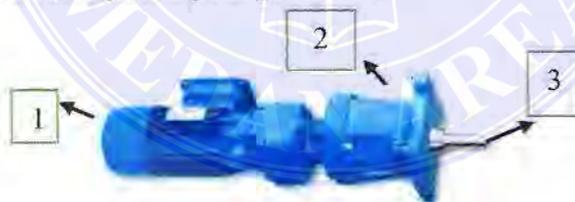
### STUDI KASUS

#### 2.1. Landasan Teori

##### 1. Agitator

*Agitator* adalah mesin yang digunakan dalam tangki untuk mencampur berbagai media proses secara bersamaan. Media mencakup semua jenis cairan, gas & padatan (seperti garam, bubuk, butiran, dll). Singkatnya, *agitator* bekerja dengan memutar *impeller* untuk memberikan energi ke media yang berinteraksi dan bercampur. Komponen *agitator* pada umumnya adalah motor, *gearbox*, poros & *impeller* yang dipilih untuk tugas tersebut (Lemmer, Naegele, and Sondermann 2013).

*Agitator* umumnya terdiri dari tiga komponen utama - poros dengan impeler, segel mekanis dan motor dengan opsi kotak roda gigi untuk tugas RPM yang lebih rendah. Pengaduk dipasang ke bak atau melalui jembatan pendukung di industri air. Segel mekanis memiliki sejumlah opsi tergantung pada tugasnya - segel mekanis tunggal / ganda, segel mekanis kering atau basah, segel mekanis pengangkat gas yang terkait dengan tugas yang terkait. Sebuah poros pengaduk dihubungkan ke unit penggerak (motor & gearbox) dan dimana impeler yang digunakan untuk pencampuran dilas atau dibaut. Ada opsi untuk unit yang digerakkan magnet di mana ada segel kedap udara sebagai lawan mekanis. Salah satu tipe dari *agitator* ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 1. Agitator jenis *Chemineer DT Top-Entering and Portable Mixers*

Keterangan:

- a. *Electrical Motor*
- b. *Gearbox*
- c. *Shaft* (yang nantinya sebagai poros untuk *Impeller*)

*Agitator* dapat dibedakan menjadi *agitator* masukan bawah, *agitator* masukan samping dan *agitator* masukan Atas tergantung pada tugas & skala aplikasi yang akan dicampur. 90% dari *Agitator* adalah *Top Entry Agitator* di industri API / Kimia / Air (Valentino, Lukman Hakim, and Mirda Yanti 2020). Keuntungan utama dari *Agitator* masukan atas adalah dapat menangani varian yang lebih besar dalam viskositas dan gravitasi spesifik dan juga fakta bahwa segel mekanis tidak ada dalam cairan. Sisa 10% termasuk *agitator* masukan bawah, *agitator* masukan samping dan *agitator mag Drive* masukan bawah. Tangki penyimpanan yang sangat besar menggunakan *agitator* masukan samping digunakan selain untuk pencampuran tetapi untuk menjaga media proses tetap bergerak dan menjaga susu tetap dingin sementara *agitator* masukan bawah lebih umum di sektor Bioteknologi, di mana ini adalah unit yang digerakkan magnet (lihat di bawah). Aplikasi untuk *Magnetic Drive Agitator* umumnya sebagai berikut;

- a. Pencampuran
- b. Perpindahan panas
- c. Homogenisasi
- d. Reaktor
- e. Penanggihan
- f. Penyimpanan
- g. Reaksi terus menerus
- h. Fermentasi
- i. Hidrogenasi

Tergantung pada sektor industri, kesesuaian mekanis, dan material untuk setiap aplikasi dapat sangat berbeda. Setiap aplikasi memiliki tipe *impeller* yang disesuaikan untuk menghasilkan turbulensi yang diperlukan untuk mencampur bahan. Berikut ini adalah pemaparan mengenai bagian-bagian dari *agitator*

#### a. Motor Listrik

Motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Semua motor listrik diatur oleh hukum elektromagnetisme, dan pada dasarnya sama dibuat dari materi (tembaga dan besi). Oleh karena itu, kita tidak seharusnya begitu terkejut bahwa pada tingkat fundamental semua motor (terlepas dari tipe) memiliki banyak kesamaan. Komponen utama motor listrik adalah *stator coil*, *rotor coil*, *main shaft*, *brush*, *bearing*, *drive pulley*, dan *motor housing* (Pietranski 2012). Beberapa komponen dari motor listrik di tunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Komponen Motor Listrik

### 1) Stator/*Armature coil*

Stator termasuk komponen utama motor listrik. Karena komponen ini akan bersentuhan langsung dengan performa motor. Stator adalah belitan tembaga statis yang terletak di sekitar sumbu utama. Fungsi stator adalah membangkitkan medan magnet di sekitar rotor. Komponen ini tersusun dari pelat besi yang dibungkus dengan tembaga. Tembaga ini terhubung ke sumber arus. Jadi bila belitan adalah arus listrik, akan menimbulkan kemagnetan pada stator. Pada sebuah motor umumnya memiliki tiga buah kumparan stator. Ini tergantung dari kapasitas motor itu sendiri tentunya. Semakin banyak jumlah kumparannya, semakin besar magnet yang dihasilkan. Hal tersebut tentunya akan berpengaruh pada kecepatan motor.

Namun untuk motor listrik sederhana, umumnya hanya melengkapi statornya dengan menggunakan magnet permanen. Jadi arus yang digunakan juga lebih ringan. Lantas, apakah magnet permanen bisa digunakan pada motor listrik tak berdaya? Bisadipastikan bisa, tapi putaran yang dihasilkan cenderung kecil. Itulah mengapa belitan magnet merupakan pilihan untuk membuat keluaran yang memuaskan juga. Bagian ini juga menyerupai stator, hanya saja rotornya adalah kawat tembaga dinamis.

## 2) *Rotor Coil*

Seperti halnya kumparan stator, semakin banyak jumlah lilitan pada rotor maka semakin besar putaran yang dihasilkan. Tembaga yang biasa digunakan dengan diameter kecil. Hal ini bertujuan agar jumlah lilitan lebih banyak walaupun membutuhkan panjang kawat yang besar.

## 3) *Main Shaft*

Poros utama merupakan suatu komponen logam yang memanjang sebagai tempat memasang beberapa komponen. Selain kumparan rotor, komponen yang terpasang pada poros ini adalah katrol penggerak. Umumnya poros utama terbuat dari aluminium yang anti karat. Selain itu, komponen ini juga harus stabil pada putaran dan temperatur yang tinggi.

## 4) *Bearing*

Karena alat ini menghasilkan putaran, maka diperlukan suatu komponen khusus yang nantinya akan digunakan sebagai bantalan untuk kelancaran putaran. Inilah fungsi bearing, sebagai bantalan antara permukaan poros dan rumah motor. Bearing pada umumnya berbahan aluminium yang memiliki gaya gesekan ringan. Agar tidak menghambat putaran motor.

## 5) *Pulley Drive*

Karena alat ini menghasilkan putaran, maka diperlukan suatu komponen khusus yang nantinya akan digunakan sebagai bantalan untuk kelancaran putaran. Inilah fungsi bearing, sebagai bantalan antara permukaan poros dan rumah motor. Bearing pada umumnya berbahan aluminium yang memiliki gaya gesekan ringan. Agar tidak menghambat putaran motor.

## 6) *Motor Housing*

Di luar motor listrik kita akan melihat plat besi yang digunakan untuk melindungi seluruh bagian motor listrik. Selain itu, housing motor juga berfungsi untuk melindungi kita sebagai pengguna putaran rotor yang sangat tinggi.

Tipe dari motor listrik pada umumnya dibedakan menjadi 2 yaitu motor listrik AC dan motor listrik DC;

## 1). Motor AC

Motor listrik AC adalah jenis motor listrik yang beroperasi dengan sumber tegangan arus bolak-balik (AC, Alternating Current). Motor listrik AC ini dapat dibedakan dari sumber dayanya sebagai berikut.

Motor sinkron, adalah motor AC yang bekerja dengan kecepatan tetap pada sistem frekuensi tertentu. Motor ini membutuhkan arus searah (DC) untuk pembangkit tenaga dan memiliki torsi awal yang rendah, oleh karena itu motor sinkron cocok untuk penggunaan awal beban rendah, seperti kompresor udara, perubahan frekuensi, dan generator motor. Motor sinkron mampu memperbaiki faktor daya sistem, sehingga sering digunakan pada sistem yang banyak menggunakan listrik.

Motor Induksi, merupakan motor tenaga AC yang bekerja berdasarkan medan magnet induksi antara rotor dan stator. *Induction Motor* (IM) diklasifikasikan menurut jenis belitan rotor. Salah satu jenisnya adalah kandang tupai dan jenis lainnya adalah IM luka-rotor.

Nama kandang tupai diambil dari bentuk konduktor rotor: Melihat konduktor rotor saja, dua ujung melingkar cincin dihubungkan dengan beberapa batang lurus. Sirkuit rotor diisolasi, tidak membutuhkan koneksi apa pun ke sirkuit eksternal. Manfaatnya konstruksi pada motor termasuk relatif sederhana, efisiensi biaya, dan ketahanan. Hampir 95% dari induksi motor adalah kandang tupai.

Di sisi lain, IM *wound-rotor* membutuhkan *slip-ring* untuk menghubungkan berbagai resistor eksternal. Resistor eksternal harus diberikan torsi awal yang tinggi. Saat ini, penggunaan IM *wound-rotor* secara bertahap dikurangi sebagai aplikasi inverter. Bentuk fisik dari motor AC di tunjukkan pada gambar 4.



Gambar 3. Motor AC

## 2). Motor DC

Motor listrik arus searah adalah jenis motor listrik yang beroperasi dengan sumber tegangan DC arus searah (DC, Direct Current). Motor listrik arus searah DC dapat dibedakan lagi berdasarkan sumber daya berikut. *Separately Excited Motor..* Ini adalah jenis motor DC yang sumber arus medannya disuplai dari sumber terpisah, sehingga motor listrik DC disebut sumber daya DC terpisah (tereksitasi terpisah). *MotorSelf Excited Motor.* Merupakan jenis motor DC yang sumber arus medannya disuplai dari sumber yang sama dengan kumparan motor listrik, sehingga motor listrik DC disebut sebagai motor daya DC self-Excited. Bentuk fisik dari motor DC ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 4. Motor DC

### b. Gearbox

*Gearbox* atau dikenal sebagai peredam roda gigi atau peredam kecepatan adalah sekumpulan roda gigi yang dapat ditambahkan ke motor untuk menurunkan kecepatan dan / atau meningkatkan torsi secara drastis. Terdapat empat jenis peredam roda gigi: *Planetary*, *Parallel Shaft*, *Right Angle Worm* dan *Right Angle Planetary* (Bevel). Setiap jenis kotak roda gigi bekerja serentak dengan sebuah motor untuk mencapai keluaran torsi kecepatan yang diinginkan.

Roda gigi dipasang pada poros, yang didukung oleh dan berputar melalui bantalan elemen *bearings*. *Gearbox* adalah metode mekanis untuk mentransfer energi dari satu perangkat ke perangkat lainnya dan digunakan untuk meningkatkan torsi sekaligus mengurangi kecepatan. Salah satu jenis dari *gearbox* yang digunakan pada motor listrik ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 5. *Right Angle Flange Mounted Gearbox*

### c. Impeller

Cara yang paling umum untuk memilih jenis *impeller agitator* adalah sesuai dengan viskositas cairan mediumnya. Karena viskositas zat cair berdampak besar pada keadaan dan kecepatan pencampuran. Berbagai macam *agitator* dengan peningkatan viskositas diikuti oleh tipe turbin propulsi, tipe *slurry anchor*, dan tipe *screw belt*. Kecepatan rendah digunakan untuk cairan dengan volume besar dan kecepatan tinggi untuk cairan dengan volume kecil.

Beberapa impeler *agitator* tipikal memiliki rentang aplikasi yang berbeda bergantung pada viskositas. Dengan meningkatnya viskositas, digunakan jenis impeller *agitator* berikut: jenis *propeller*, jenis turbin, jenis *slurry*, jenis jangkar, dan jenis sabuk spiral. Untuk *agitator* tipe baling-baling, *mixer agitator* kecepatan rendah digunakan untuk cairan berkapasitas besar dan *mixer agitator* kecepatan tinggi digunakan untuk cairan volume kecil.

Cara pemilihan ini tidak secara mutlak mengesampingkan batasan penggunaan jenis bubuk. Dalam praktiknya, berbagai aplikasi dari berbagai jenis *slurry* ditumpuk. Misalnya karena strukturnya yang sederhana dan penggunaan sekat dapat memperbaiki pola aliran. Ini juga banyak digunakan pada viskositas rendah. Karena kemampuan sirkulasi konvektif yang kuat, difusi turbulen, dan gaya geser. Impeler pengaduk tipe pusaran adalah yang paling luas.

Salah satu contoh dari jenis *impeller* adalah *Standard Hidrofoil*: impeler ini adalah aliran aksial efisiensi tinggi untuk tujuan umum. *Impeler* jenis ini dirancang untuk menawarkan pencampuran dengan kebutuhan daya rendah. *Impeller* jenis ini juga tidak akan merusak media proses yang sensitif.



Gambar 6. *Standard Hidrofoil Impeller*

## 2. Vibrating Fork Level Switch

Sensor level jenis garpu getar bekerja berdasarkan prinsip garpu tala. Ada kristal keramik Piezo yang terletak di dalam rakitan garpu. Pada penerapan tegangan, kristal beresilasi pada frekuensi alami rakitan garpu. Frekuensi ini terus dipantau oleh sirkuit elektronik internal (Hadiyani, Tayubi, and Kurniawan 2019).

Ketika garpu bersentuhan dengan cairan/bahan padat, frekuensinya sedikit berubah, dan perubahan frekuensi ini dirasakan oleh rangkaian elektronik yang pada gilirannya mengirimkan sinyal. Sinyal ini diproses untuk diberikan sebagai output relai baik sinyal N.O atau N.C. yang pada gilirannya menunjukkan sinyal Level baik Rendah atau Tinggi tergantung pada aplikasi.



Gambar 7. *Vibrating Fork Level Switch*

#### Aplikasi

1. Perlindungan pengisian berlebih
2. Alarm level titik tinggi dan rendah
3. Kontrol pompa atau deteksi batas
4. Jalankan perlindungan kering atau pompa
5. Aplikasi higienis
6. Aplikasi suhu tinggi
7. Aplikasi nirkabel

#### 2.2. Teknik Pelaksanaan

Pelaksanaan di lakukan pada *Tank Farm* di PT Pacific Medan Industri. Teknik pelaksanaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi pustaka dan mencari informasi mengenai komponen yang dibutuhkan untuk membuat sistem. Komponen tersebut adalah *agitator*,

*Vibrating Fork Level Switch* serta komponen tambahan seperti kontaktor, MCB dan komponen lainnya.

1. Pelaksanaan observasi di lapangan terhadap alat termokopel yang berada pada *TankFarm* PT. Pacific Medan Industri.
2. Membahas mengenai sistem kontrol yang di bangun, mulai dari komponen penyusun sistem, kegunaan sistem, hingga cara kerja dari sistem kontrol yang dibangun.



## BAB III

### PENGUMPULAN DATA

#### 3.1. Proses pekerjaan *tank farm* di PT Pacific Medan Industri

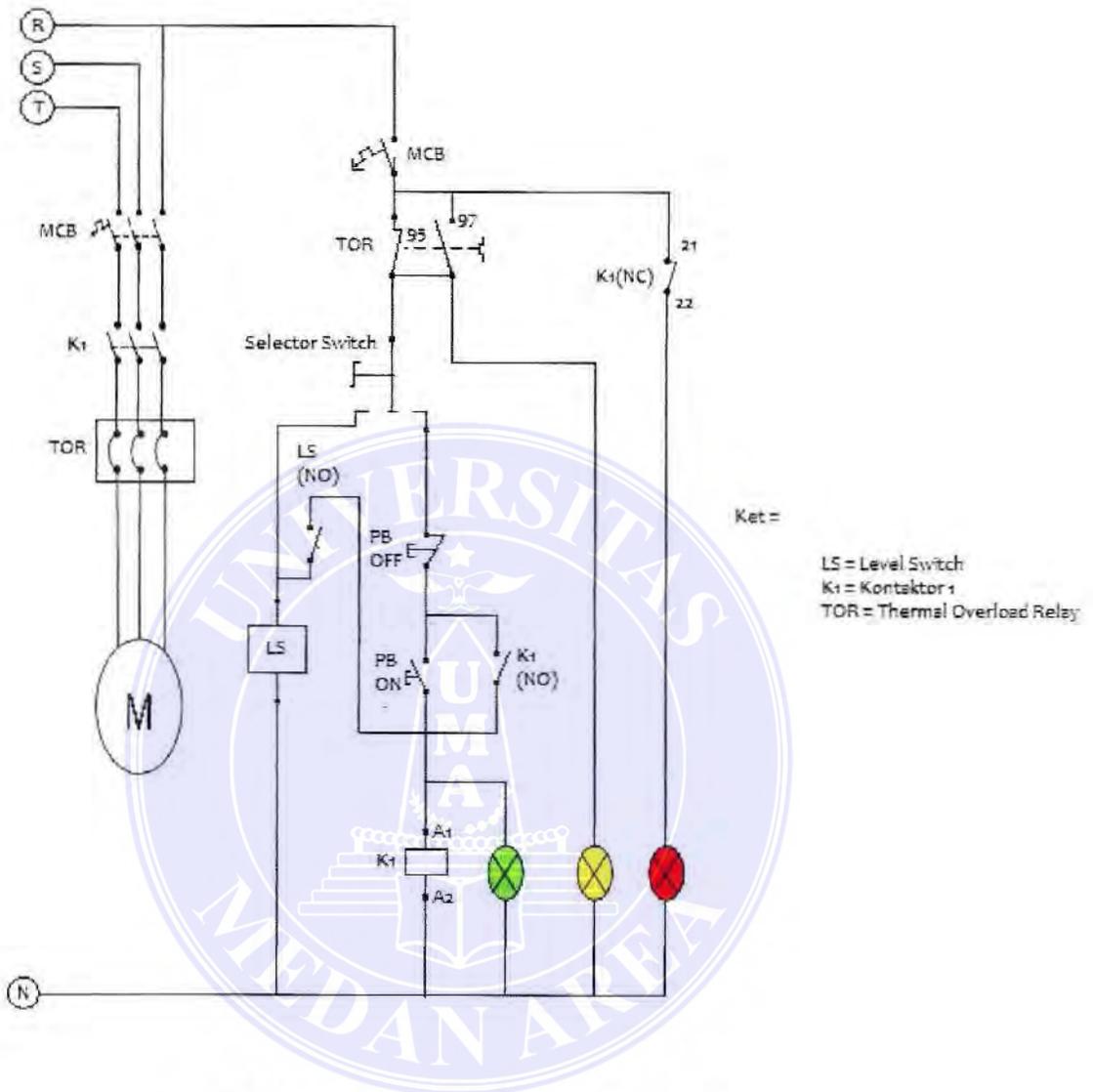
##### 1. Merancang Sistem Kontrol

Sistem kontrol *agitator* menggunakan dua metode kontrol yaitu secara otomatis menggunakan *Vibrating Fork Level Switch* dan secara manual menggunakan rangkaian DOL (*ON/OFF button*), metode manual di buat agar ketika sensor rusak maka motor *agitator* masih bisa di operasikan menggunakan metode manual. Untuk mengubah mode manual ke mode otomatis maka digunakan *selector switch*.

Cara kerja dari sistem kontrol yaitu, pada tangki minyak menggunakan *Vibrating Fork Level Switch* sebagai indikator level ketinggian jumlah minyak yang terisi pada tangki. *Vibrating Fork Level Switch* di letakkan pada posisi di atas motor agitator.

Ketika indikator dari *Vibrating Fork Level Switch* mengenai minyak maka *level switch* akan on dan Ketika indikator dari *Vibrating Fork Level Switch* tidak mengenai minyak maka *level switch* akan off, maka keadaan *level switch* yang awalnya berupa NO akan berubah menjadi NC, sehingga *agitator* akan menyala untuk mengaduk minyak di dalam tangki.

Rangkaian sistem kontrol *agitator* di tunjukkan pada gambar 10.



Gambar 8. Rangkaian Sistem Kontrol *Agitator*

## 2. Melakukan Persiapan

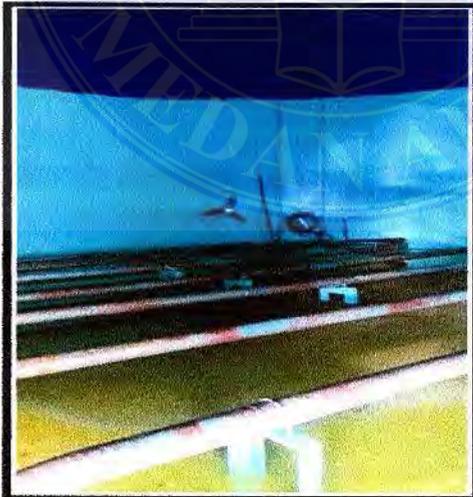
Persiapan di lakukan dengan mempersiapkan komponen-komponen untukmembangun sistem kontrol, komponen tersebut yaitu;

- a. Vibrating Fork Level Switch. Bentuk dari Vibrating Fork Level Switch yang digunakanditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Vibrating Fork Level Switch

- b. *Agitator* tipe *Standard Hidrofoil Impeller*, Bentuk dari *impeller agitator* yang digunakan digunakan ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. *Impeller Agitator*

Spesifikasi dari motor *agitator* adalah sebagai berikut

Tabel 1. Spesifikasi *Agitator*

1	Merek	SPX Flow Technology
2	Konfigurasi	220-242 $\Delta$ / 380-420 Y
3	Mixer Model	LSS150
4	IP	55
5	Cos Phi	0,78
6	Tipe Impeler	<i>Standard Hidrofoil Impeller</i>

a. Kontaktor.

Kontaktor adalah suatu peralatan listrik arus kuat *low voltage* sampai dengan tegangan 600 volt AC (*Alternating Current*) maupun DC (*Direct Current*) yang mana bisa disebut sebagai saklar pemutus / penghubung arus yang bekerja berdasarkan elektromagnetik. kontaktor akan digerakkan oleh elektromagnetig solenoida yang menarik kontak tertutup saat diberi energi. Kontaktor yang digunakan adalah kontaktor bermerek *Schneider* Bentuk dari kontaktor yang digunakan ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Kontaktor

b. *Thermal Overload Relay* (TOR).

TOR adalah salah satu pengaman motor listrik dari arus yang berlebihan. Bila Arus yang melewati motor listrik terlalu besar maka akan merusak beban. Oleh sebab itu,

TOR akan memutuskan rangkaian apabila ada arus listrik yang melebihi batas beban. TOR yang digunakan adalah TOR bermerek *Schneider*. Bentuk dari kontaktor yang digunakan ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 12. *Thermal Overload Relay (TOR)*

c. Tombol *ON,OFF*, dan Selektor *switch* Bentuk dari tombol yang digunakan ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 13. Tombol *ON,OFF*, dan selektor *switch*

d. Lampu Indikator *ON,OFF*, dan *Trip*. Bentuk dari tombol yang digunakan ditunjukkan pada gambar 16.



Gambar 14. Lampu Indikator *ON*, *OFF*, dan *Trip*.

e. Kabel tipe NYA 3 core

f. Alat – Alat yang digunakan antara lain adalah tang potong, tang kombinasi, obeng, *cable ties*, Multimeter.

### 3. Proses Pengerjaan

a. Mengecek kondisi kontaktor yang akan digunakan



Gambar 15. Pengecekan kondisi kontaktor

b. Selanjutnya merangkai rangkaian DOL pada panel kontrol



Gambar 16. Proses merangkai rangkaian DOL pada panel kontrol

c. Setelah rangkaian kontrol telah selesai, maka langkah terakhir adalah instalasi rangkaian pada *agitator*



Gambar 17. Proses instalasi rangkaian pada *agitator*

## BAB IV

### ANALISIS

#### 4.1. Pengumpulan Data

Motor Agitator ini memiliki nameplate atau label yang berisi spesifikasi dari motor tersebut. Spesifikasi ini isinya mulai dari tegangan kerja, efisiensi, pengasutan/metode koneksi, class, merek dll. Dari berbagai macam spesifikasi metode koneksi disini ada 3 macam yaitu star, delta dan start delta yang akan menentukan metode yang akan dipakai berdasarkan nameplate dari motor tersebut.

- a) Jika keterangan tegangan kerja motor 380/415 vac delta maka kita bisa menggunakan koneksi star delta dengan power 380/415vac
- b) Jika keterangan tegangan motor 380/415 vac star maka kita bisa menggunakan koneksi star tapi tidak bisa delta (kecuali ada source 3ph 220 vac bisa menggunakan delta)
- c) Jika keterangan tegangan motor 220/240 vac delta maka kita bisa menggunakan koneksi star dengan power 380/415 vac
- d) Jika keterangan tegangan motor 220/240 vac star maka kita bisa menggunakan koneksi star delta dengan power 380/415vac.
- e) Jika keterangan tegangan motor 380 vac delta/660 vac star maka kita bisa menggunakan koneksi star delta dengan power 380/415vac. Spesifikasi dari motor *agitator* adalah sebagai berikut

Tabel 1. Spesifikasi *Agitator*

1	Merek	SPX Flow Technology
2	Konfigurasi	220-242 $\Delta$ / 380-420 Y
3	Mixer Model	LSS150
4	IP	55
5	Cos Phi	0,78
6	Tipe Impeler	<i>Standard Hidrofoil Impeller</i>



Gambar 18. Nameplate Agitator

Nameplate diatas bisa menggunakan koneksi star dengan power 380 vac. atau koneksi delta dengan power 220 vac. Tidak bisa menggunakan koneksi delta dengan power 380vac.Prinsipnya jika yang dipakai adalah star dengan tegangan 380 V berarti masing masing kumparan akan mendapatkan tegangan  $380/1.73 = 220$  V. Dan jika di delta akan mendapatkan masing masing tegangan 380 V, berarti masing masing kumparan sanggup diberi tegangan hingga 380 VAC.

Jika yang dipakai adalah delta dengan tegangan 220 V berarti masing masing kumparan akan mendapatkan tegangan 220 V. Dan jika koneksi star akan mendapatkan tegangan  $380/1.73 = 127$  V. Ini berarti masing masing kumparan sanggup diberi tegangan maksimal di 220 VAC.

Dengan prinsip diatas bisa ambil kesimpulan jika logo delta ada di 380/415 vac maka motor bisa diberikan koneksi star delta, jika logo star ada di 380/415 vac maka motor hanya bisa diberikan koneksi star.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Sistem kontrol pada *tank farm* di Pt Pacific Medan Industri menggunakan 2 mode yaitu manual dan otomatis, pada mode manual menggunakan tombol ON dan OFF pada rangkaian DOL, sedangkan mode otomatis menggunakan *Vibrating Fork Level Switch* sebagai saklar otomatis-nya.

Komponen yang digunakan dalam membangun Sistem tersebut adalah *Vibrating Fork Level Switch*, *agitator*, kontaktor, TOR, *push button* dan *selector switch*, kabel NYA 3 core, dan lampu indikator.

Sistem kontrol mode otomatis lebih unggul di bandingkan dengan mode manual karena tidak membutuhkan operator dan waktu yang dibutuhkan untuk mengontrol *agitator* lebih cepat. Mode manual walaupun memiliki lebih banyak kekurangan namun harus tetap di buat, dengan tujuan ketika terjadi kerusakan pada *Vibrating Fork Level Switch* maka *agitator* tetap dapat dikontrol, sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar, baik itu pada minyak dan juga pada *agitator*.

#### 5.2. Saran

Setelah mempelajari dan melakukan observasi pada sistem kontrol *agitator* saran saya adalah pengembangan sistem dapat dilakukan dengan menambahkan beberapa sensor seperti *viscosity sensor* untuk melihat tingkat viskositas minyak pada tangki. Selain itu dapat juga di tambahkan indikator ketika terjadi kerusakan pada *Vibrating Fork Level Switch*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hadiyani, Dini, Yuyu Rachmat Tayubi, and Wawan Kurniawan. 2019. "ANALISIS KINERJA LEVEL SWITCH VIBRO SEBAGAI PENGGANTI LEVEL SWITCH CONDUCTIVITY PADA SISTEM UAP DI PT INDONESIA POWER UPJP KAMOJANG UNIT PLTP KAMOJANG." *Wahana Fisika* 4 (2).
- Lemmer, Andreas, Hans Joachim Naegele, and Jana Sondermann. 2013. "How Efficient Are Agitators in Biogas Digesters? Determination of the Efficiency of Submersible Motor Mixers and Incline Agitators by Measuring Nutrient Distribution in Full-Scale Agricultural Biogas Digesters." *Energies* 6 (12).
- Pietranski, John. 2012. "Mechanical Agitator Power Requirements for Liquid Batches." *PDHonline Course K103* 103.
- Sutikno, Sutikno, and Sukram Sukram. 2019. "Perhitungan Perencanaan Mesin Pengaduk Middle Waste Asbes Kapasitas 2500 Liter." *JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri* 2 (1).
- Valentino, Novio, Dwi Lukman Hakim, and Fusia Mirda Yanti. 2020. "PERANCANGAN GEOMETRI DAN POWER PENGADUK UNTUK BIOREAKTOR." *Jurnal Energi Dan Lingkungan (Enerlink)* 16 (2).