

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISA SISTEM KELISTRIKAN PADA STASIUN PENGOLAHAN KERNEL KAPASITAS 50 TON/JAM DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. SKL**

*Diajukan Untuk Melengkapi tugas-tugas dan melengkapi Persyaratan untuk  
Memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Oleh :

MUHAMMAD DARMA EFFENDI  
1307220100



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2017**

LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR

ANALISA SISTEM KELISTRIKAN PADA STASIUN  
PENGOLAHAN KARTEL KAPASITAS 50 TON/JAM  
DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. SKL

*Diajukan Guna melengkapi tugas-tugas dan melengkapi persyaratan untuk  
memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD DARMA EFFENDI**

1307220100

Di Periksa Dan Disetujui Oleh:

Pembimbing -I



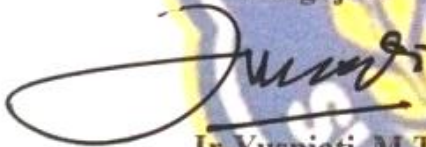
Rohana, S.T., M.T

Pembimbing -II



Muhammad Syafril, S.T., M.T

Penguji -I



Ir. Yusniati, M.T

Penguji -II



Rimbawati, S.T., M.T

Disahkan Oleh :

Program Studi Teknik Elektro  
Ketua



Faisal Irsan Pasaribu, S.T, M.T



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2017



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN MUHAMMADIYAH  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
(UMSU)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Muhammad Darma Effendi  
NPM : 1307220100  
Tempat / Tgl Lahir : TEMBUNG / 18 Desember 1995  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir (skripsi) saya ini yang berjudul :

**“ANALISA SISTEM KELISTRIKAN PADA STASIUN PENGOLAHAN  
KERNEL KAPASITAS 50 TON/JAM DI PABRIK KELAPA SAWIT PT.  
SKL”**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena berhubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan Integritas Akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 12 Oktober 2017  
Saya yang menyatakan



**( MUHAMMAD DARMA EFFENDI )**  
**1307220100**

### Abstrak

*Proses pengolahan kelapa sawit, inti sawit kernel akan diproses terlebih dahulu dengan sebuah proses. Proses ini dilakukan untuk mengurangi kadar air pada inti sawit. Setelah dilakukan pemisahan inti dengan cangkangnya maka akan dilakukan pengepresan yang menghasilkan fibre dan juga biji kelapa sawit yang disebut dengan pengolahan kernel. Besar kapasitas produksi, mempengaruhi proses kompleksitas dan sistem otomatis. Penggunaan konsumsi energi listrik yang tinggi otomatis mempengaruhi biaya operasional yang semakin tinggi. Bila biaya operasional terhadap pemenuhan energi listrik yang tinggi lantas tidak diimbangi dengan peningkatan produksi dan kapasitas pabrik, maka bakal menimbulkan kerugian yang besar. Oleh karenanya perlu dilakukan upaya guna mengidentifikasi penyebab tingginya penggunaan energi listrik di PKS. Dampak dari nilai konsumsi listrik yang diatas standar bisa mengindikasikan adanya pemborosan energi atau penggunaan beban yang besar, tetapi perlu pula ditinjau terlebih dahulu dari pembebanan yang ada, selain itu konsumsi listrik yang tinggi bisa menyebabkan tingginya biaya operasional jika penyumbang energi listrik banyak ditanggung dari generator. konsumsi energi listrik yang di perlukan semakin tinggi. Parameter umum konsumsi energi listrik di pabrik pengolahan kelapa sawit yakni sebesar 17 – 19 kWh/ton TBS. Total daya yang diperlukan untuk stasiun pengolahan kernel 761.890 W dan pemakaian arus listrik 612,78 A untuk memproduksi buah kelapa sawit 50 Ton/jam.*

*Kata Kunci : Generator, Kelapa Sawit, Energi Listrik*

## KATA PENGANTAR

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Hidayat, dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan sebatas ilmu dan kemampuan yang penulis miliki sebagai tahap akhir dalam menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU). Dengan perjuangan yang berat dan memerlukan waktu yang tidak sedikit, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul **“ANALISA SISTEM KELISTRIKAN PADA STASIUN PENGOLAHAN KERNEL KAPASITAS 50 TON/JAM DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. SKL”**.

Dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, petunjuk serta saran dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis setulus hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Untuk yang teristimewa, buat Ayahanda Rusli Sazli dan Ibunda Ummi Kalsum yang mana telah memberikan dukungan yang sebesar-besarnya baik moril maupu materil sehingga saya mampu untuk tetap tegar dan kuat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Rahmatullah, ST. M.Sc., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).
3. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, ST. MT sebagai Kaprodi Teknik Elektro
4. Bapak Partaonan Harahap, ST . MT sebagai Sekjur Teknik Elektro

5. Ibu Rohana, ST. MT sebagai Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Muhammad Syafril , ST. MT sebagai Dosen Pembimbing II.
7. Ibu Ir. Yusniati, MT sebagai dosen penguji I
8. Ibu Rimbawati ,MT sebagai dosen penguji II
9. Seluruh Staf pengajar dan pegawai Fakultas Teknik UMSU.
10. Seluruh rekan-rekan penulis yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan kemampuan. Maka untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini akan dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan juga orang lain yang membacanya serta dapat menjadi referensi dan memberikan kontribusi yang positif dalam penambahan ilmu pengetahuan yang lebih baik lagi.

Medan, 12 Oktober 2017

Penulis,

Muhammad Darma Effendi  
NPM : 1307220100

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penulisan .....	3
1.6 Metode Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan .....	6
2.2 Proses Pabrik Kelapa Sawit .....	7
2.2.1 Pengumpulan Buah Kelapa Sawit .....	7
2.2.2 Perebusan Buah Kelapa Sawit .....	8
2.2.3 Perontokan Buah .....	8
2.2.4 Pemerasan Daging Buah .....	9

2.2.5 Penyaringan Minyak Kasar .....	10
2.2.6 Pemisahan Minyak Dengan Air .....	11
2.2.7 Pemurnian Minyak .....	12
2.3 Stasiun Pengolahan Biji/Kernel .....	13
2.3.1 Pemecahan Gumpalan Biji .....	13
2.3.2 Mesin <i>Depericarper</i> .....	14
2.3.3 <i>Nut Polishing Drum</i> .....	14
2.3.4 <i>Destoner</i> .....	15
2.3.5 <i>Nut Granding Drum</i> .....	15
2.3.6 <i>Nut Hopper</i> .....	15
2.3.7 <i>Vibrator Nut Hopper</i> .....	16
2.3.8 <i>Ripple Mill</i> .....	16
2.3.10 <i>Claybath</i> .....	16
2.3.11 <i>Kernel Drier</i> .....	17
2.4 Sistem Kelistrikan .....	18
2.4.1 <i>Power Plant</i> .....	19
2.4.2 <i>Distribution System</i> .....	20
2.4.3 <i>Power Consumption</i> .....	20
2.5 Perangkat Hubung Bagi (PHB ) .....	21
2.5.1 Klasifikasi PHB .....	21
2.5.2 Berdasarkan Sirkuit .....	22
2.5.3 Berdasarkan Ruangan .....	22
2.6 Kabel Listrik .....	28
2.6.1 Bagian Bagian Kabel .....	28



2.6.2 Nomenklatur Kabel .....	30
2.6.3 Jenis Jenis Kabel .....	32
2.6.4 Pemasangan Kabel .....	33
2.7 MCCB .....	34
2.8 Thermal Overload Realay .....	35
2.9 Magnetic Contaktor .....	36
2.10 Time Delay Relay .....	39
2.10.1 Pemilihan Komponen Pengaman .....	39
2.10.2 Pengasutan Direct On Line Starting .....	39
2.10.3 Pengasutan Star Delta .....	41
2.10.4 Pengasutan Reaktor .....	43
2.10.5 Pengasutan Autotransformer .....	44
2.10.6 Pengaturan Motor .....	47
2.10.7 Pemilihan Ukuran Penghantar .....	47

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	49
3.2 Bahan Penelitian .....	49
3.3 Jalannya Penelitian .....	49
3.4 Data Penelitian .....	50
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	51
3.6 Proses Tahapan Stasiun Kernel .....	52

### **BAB IV ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN**

4.1 Analisa Sistem Kelistrikan pada Stasiun Pengolahan Kernel .....	54
4.1.1 Perhitungan Daya Motor CBC No 1 .....	54
4.1.2 Perhitungan Daya Motor CBC No 2 .....	55
4.1.3 Perhitungan Daya Motor <i>Nut Polishing Drum</i> .....	56
4.1.4 Perhitungan Daya Motor <i>Fibre Cyclone Drum</i> .....	57
4.1.5 Perhitungan Daya Motor <i>Fibre Cyclone Airlock</i> .....	58
4.1.6 Perhitungan Daya Motor <i>Wet Nut Conveyor</i> .....	59
4.1.7 Perhitungan Daya Motor <i>Secondary Depericarper Fan</i> .....	60
4.1.8 Perhitungan Daya Motor <i>Airlock No 1 Dan 2</i> .....	61
4.1.9 Perhitungan Daya Motor <i>Nut Granding Drum</i> .....	62
4.1.10 Perhitungan Daya Motor <i>Vibrating Feeder No 1 Sampai 3</i> .....	63
4.1.11 Perhitungan Daya Motor <i>Ripple Mill</i> .....	64
4.1.12 Perhitungan Daya Motor <i>CM Conveyor</i> .....	65
4.1.13 Perhitungan Daya Motor <i>CM Elevator</i> .....	66
4.1.14 Perhitungan Daya Motor <i>CM Granding Drum</i> .....	67
4.1.15 Perhitungan Daya Motor <i>1st Separating Colomn Fan</i> .....	68
4.1.16 Perhitungan Daya Motor <i>2nd Separating Colomn Fan</i> .....	69
4.1.17 Perhitungan Daya Motor <i>Separating Airlock</i> .....	70
4.1.18 Perhitungan Daya Motor <i>Claybath Pump</i> .....	71
4.1.19 Perhitungan Daya Motor <i>Claybath Agitator</i> .....	72
4.1.20 Perhitungan Daya Motor <i>Claybath Vibrating</i> .....	73
4.1.21 Perhitungan Daya Motor <i>Wet Kernel Conveyor</i> .....	74
4.1.22 Perhitungan Daya Motor <i>Wet Kernel Elevator</i> .....	75
4.1.23 Perhitungan Daya Motor <i>Wet Kernel Dist-Conveyor</i> .....	76

4.1.24 Perhitungan Daya Motor <i>Kernel Silo Fan</i> .....	77
4.1.25 Perhitungan Daya Motor <i>Vibrating Feeder</i> .....	78
4.1.26 Perhitungan Daya Motor <i>Wet Shell Trans Fan</i> .....	79
4.1.27 Perhitungan Daya Motor <i>Kernel Trans Fan</i> .....	80
4.1.28 Perhitungan Daya Motor <i>Fibre/Shell Conveyor</i> .....	81
4.1.29 Perhitungan Daya Motor <i>Fibre /Shell Cross Conveyor</i> .....	82

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	85
5.2 Saran .....	85
Daftar Pustaka .....	86

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Stasiun Pengumpulan Buah Kelapa Sawit .....	7
Gambar 2.2 Stasiun Perebusan Buah Kelapa Sawit .....	8
Gambar 2.3 Stasiun Pemisah Daging Buah .....	9
Gambar 2.4 Pemrosesan Pemerasan Buah Sawit .....	10
Gambar 2.5 Pemrosesan Penyaringan .....	11
Gambar 2.6 Pemrosesan Pemisahan .....	12
Gambar 2.7 Tempat Penyimpanan Minyak Murni .....	13
Gambar 2.8 Pemasangan Pengaman PHB .....	23
Gambar 2.9 Saklar Masuk Tidak Diperlukan.....	24
Gambar 2.10 Pemasangan Cabang PHB .....	25
Gambar 2.11 Rangkaian PHB .....	26
Gambar 2.12 Rangkaian Pengaman PHB .....	27
Gambar 2.13 Rangkaian Pemutus Sirkuit PHB .....	27
Gambar 2.14 Kabel NYA .....	28
Gambar 2.15 Kabel Serabut .....	29
Gambar 2.16 Kabel NYM .....	31
Gambar 2.17 Kabel NYY .....	32
Gambar 2.18 Pemasangan Kabel Udara .....	33
Gambar 2.19 Karakteristik Waktu MCCB .....	35
Gambar 2.20 Wiring Diagram TOR .....	36
Gambar 2.21 Wiring Diagram Magnetic Contactor .....	36
Gambar 2.22 kontaktor .....	37

Gambar 2.23 Rangkaian kontaktor .....	38
Gambar 2.24 Wiring Diagram TOR .....	39
Gambar 2.25 Diagram DOL garis tunggal .....	40
Gambar 2.26 Rangkaian DOL Starting .....	41
Gambar 2.27 Diagram Skematik Rangkaian Star Delta .....	42
Gambar 2.28 Diagram Star Delta Garis Tunggal .....	42
Gambar 2.29 Rangkaian Star Delta .....	43
Gambar 2.30 Diagram Skematik Reaktor .....	44
Gambar 2.31 Diagram Garis Tunggal Reaktor .....	44
Gambar 2.32 Diagram Skematik Garis Tunggal Autotransformer .....	45
Gambar 2.33 Rangkaian Ekuivalen Autotransformer .....	46
Gambar 2.34 Rangkaian Autotransformer .....	46
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	51
Gambar 3.2 Proses Tahapan Stasiun Kernel .....	52
Gambar 4.1 Grafik Pemakaian Daya.....	84

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pengasutan Reaktor .....	43
Tabel 2.2 Pengasutan Autotransformer .....	45
Tabel 3.1 Jalannya Penelitian .....	50
Tabel 3.2 Data Pemakaian Daya pada Motor Motor di Stasiun Kernel .....	50
Tabel 3.3 Lanjutan .....	51
Tabel 4.1 Jumlah Pemakaian Daya Listrik tiap Motor .....	83

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proses pengolahan kelapa sawit menjadi CPO melalui beberapa tahapan yang memerlukan konsumsi energi listrik. Besar kapasitas produksi, mempengaruhi proses kompleksitas dan sistem otomatis, konsumsi energi listrik yang di perlukan semakin tinggi. Parameter umum konsumsi energi listrik di pabrik pengolahan kelapa sawit yakni sebesar 17 – 19 kWh/ton TBS.

Sumber energi yang terpasang pada pabrik kelapa sawit kapasitas 50 ton per jam adalah 2 (dua) buah genset 320 kW, 1 (satu) buah genset 125 kW, dan 1 (satu) buah steam turbin generator 1200 kW yang dapat beroperasi secara bergantian maupun sama sama.

Proses pengolahan kelapa sawit, inti sawit kernel akan diproses terlebih dahulu dengan sebuah proses. Proses ini dilakukan untuk mengurangi kadar air pada inti sawit. Setelah dilakukan pemisahan inti dengan cangkangnya maka akan dilakukan pengepresan yang menghasilkan serabut (*fibre*) dan juga biji kelapa sawit yang disebut dengan pengolahan kernel..

Proses kernel kelapa sawit selanjutnya adalah pemrosesan kernel -pressing. Proses ini dilakukan dengan memasukkan hasil proses dari biji kelapa sawit kedalam tempat pengumpulan atau barel berbentuk silinder yang berlubang yang memiliki benang spiral yang terputus yang berputar. silinder yang digunakan memang tidak terlalu besar, meski begitu produk biji kelapa sawit akan dipaksa untuk melewatinya. Pada proses ini, minyak mungkin akan mengalami kerusakan

karena suhu yang terlalu tinggi. Oleh karena itu, untuk menjaga minyak dari kerusakan maka dilakukan pendinginan dengan menggunakan air.

Dari latar belakang diatas maka penulis bermaksud membuat analisa terhadap sistem kelistrikan kernel pabrik kelapa sawit. Dari sinilah penulis tertarik mengangkat judul: Analisa sistem kelistrikan pada stasiun pengolahan kernel kapasitas 50 ton/jam di pabrik kelapa sawit PT. SKL. Dimana diharapkan dari karya yang penulis buat akan menghasilkan pemahaman tentang sistem kelistrikan pada stasiun pengolahan kernel dan tata cara penggunaan energi listrik yang efisien di Pabrik Kelapa Sawit PT. SKL.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut .:

1. Berapa besarkah daya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan stasiun pengolahan kernel di pabrik kelapa sawit PT. SKL.
2. Berapakah kuat hantar arus yang dibutuhkan di stasiun pengolahan kernel di pabrik kelapa sawit PT. SKL

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa besar daya yang dibutuhkan kernel pengolahan di pabrik kelapa sawit PT. SKL.
2. Menganalisa kuat hantar arus yang dibutuhkan pada stasiun pengolahan kernel pabrik kelapa sawit PT. SKL.



#### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan-batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Analisa dilakukan dengan cara menentukan daya yang terpasang pada stasiun pengolahan kernel.
2. Mengabaikan penambahan beban saat pengukuran arus dan beban nyala yang tidak diketahui peneliti.
3. Tidak membahas perencanaan instalasi listrik pada pabrik kelapa sawit PT. SKL dan rugi rugi daya secara keseluruhan.

#### **1.5 Manfaat Penulisan**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Penulisan laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya tentang merencanakan sistem kelistrikan pada stasiun kernel pengolahan yang handal, aman maupun efisien penggunaannya.
2. Penulis berharap semoga dapat membanu dalam pengembangan dan pembangunan di bidang kelistrikan khususnya merencanakan kebutuhan energi listrik di Indonesia baik di masa sekarang maupun yang akan datang.
3. Pihak universitas diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi dan juga dapat menambah perbendaharaan putaka.
4. Tugas akhir ini diharapkan dapat dijadikan referensi atau pembanding untuk penelitian lebih lanjut.

## 1.6 Metode Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur dengan menggunakan kata kata yang diperoleh dari buku teks pendukung dan juga dari situs-situs internet.
2. Diskusi dengan dosen pembimbing, dimana dosen pembimbing memberikan instruksi-instruksi dan arahan dalam mengerjakan skripsi.
3. Diskusi dengan rekan mahasiswa yang memiliki pemahaman lebih terhadap masalah yang dibahas dalam skripsi ini.
4. Kunjungan langsung pada objek pengamatan untuk mengamati dan mempelajari perilaku serta kebiasaan-kebiasaan yang terjadi di lapangan .
5. Wawancara dengan HRD dan pihak yang terkait untuk mendapatkan data –data yang digunakan pada perhitungan masalah dalam skripsi ini.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 (lima) bab yang saling berhubungan satu sama lain. Berikut ini adalah sistematika penulisan dari masing-masing bab yaitu:

### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan latar belakang masalah beserta rumusan masalah, tujuan dan kegunaan penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan dasar-dasar teori yang mendasari dan berhubungan dengan pembahasan-pembahasan hasil penelitian sebelumnya yang dapat digunakan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian.

## **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini memaparkan lokasi penelitian, obyek penelitian, data penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, dan teknik analisis data.

## **BAB IV : PEMBAHASAN ANALISA DATA**

Bab ini merupakan hasil analisa dari sistem kelistrikan pada stasiun pengolahan kernel kapasitas 50 ton/jam di pabrik kelapa sawit PT.SKL.

## **BAB V : PENUTUP**

Bab ini merupakan bab penutup yang menguraikan tentang kesimpulan yang telah dibuat serta mencakup seluruh hasil penelitian,

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka Relevan**

Instalasi listrik diduga akan mengalami perubahan nilai parameter setelah digunakan untuk penyediaan daya listrik. Perubahan parameter ini ditinjau dengan tujuan mengetahui tingkat kelayakan pemakaian instalasi kelistrikan yang telah digunakan lebih dari 10 tahun. Hasil analisis data menunjukkan persentase faktor kelayakan tahanan isolasi sebesar 100%, resistansi pentanahan instalasi sebesar 62,66%, penampang penghantar pada penambahan beban titik nyala sebesar 46,66%, dan pengaman instalasi (MCB) ditinjau dari kondisi fisiknya sebesar 100% (ALFITH,2013).

Audit energi di pabrik gula memberikan dampak positif dalam upaya menurunkan konsumsi energi dan biaya listrik. Evaluasi penghematan listrik mempertimbangkan kebutuhan energi, peningkatan faktor daya dan optimasi operasi peralatan konversi energi. Penurunan biaya listrik dapat dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan sistem. Hasil audit menunjukkan kemungkinan penurunan biaya listrik sebesar 172 juta rupiah per tahun (Sudirman, 2005).

Utilitas listrik bangunan merupakan salah satu komponen penting dalam mendukung fungsi bangunan. Utilitas listrik bangunan harus aman , Karena pengguna energi listrik di gedung gedung berbahaya bagi penggunaan manusia dan lingkungan. Bangunan bangunan ini harus memberikan rasa aman dan kenyamanan bagi pengguna dan lingkungan terhadap penggunaan listrik. Hal ini

diperlukan untuk menilai tingkat keandalan bangunan. Utilitas bertingkat listrik di kota Semarang (Suyono, 2015)

## **2.2 Proses Pabrik Kelapa Sawit**

Adapun beberapa proses pengolahan dari buah sawit menjadi minyak goreng

### **2.2.1 Pengumpulan Buah Kelapa Sawit**

Pada tahap ini, kelapa sawit yang telah matang, di ambil. Proses pengambilan ini disebut pengumpulan tandan buah segar atau TBS. Pemilihan buah sangat di perlukan untuk menciptakan minyak goreng dengan kualitas yang baik. Pengangkutan buah ini memakai truk, dan segera dibawa ke pabrik. Pengolahan kelapa sawit sebaiknya di pabrik dengan memakai mesin yang memiliki kekuatan pres yang baik. Hal ini agar minyak yang di hasilkan juga berkualitas baik. Saat TBS telah masuk ke dalam pabrik, TBS kemudian di timbang untuk dapat dilihat kapasitas minyak yang akan di hasilkan.



Gambar 2.1 : Stasiun Pengumpulan Buah Kelapa Sawit

### 2.2.2 Perebusan Buah Kelapa Sawit

Sesudah di timbang, lalu buah di rebus memakai uap air panas dengan tekanan 2,2 hingga 3 kg per cm. proses perebusan ini membutuhkan waktu selama 90 menit. Perebusan ini berguna untuk membunuh enzim yang akan merusak hasil jadi dari minyak tersebut. Selain itu, untuk memudahkan saat peremasan buah untuk di ambil minyaknya. Perebusan buah juga memudahkan perontokan inti buah dari cangkangnya. Buah yang telah direbus akan menghasilkan minyak dengan kadar 0,5 persen. Buah yang telah direbus, kemudian akan di bawa ke tahap berikutnya.



Gambar 2.2 : Stasiun Perebusan Buah Kelapa Sawit

### 2.2.3 Perontokan Buah

Buah kelapa sawit yang di bawa ke dalam pabrik masih tertancap pada tangkai. Oleh karena itu, buah harus di rontokkan dari tangkainya terlebih dahulu. Buah telah di rebus, menjadi lebih mudah untuk di rontokkan dari tangkainya. Cara merontokkan buah dari tangkainya memakai metode bantingan. Setelah buah di rontokkan dari tangkainya, buah di masukkan ke dalam mesin thresher. Mesin

ini berfungsi untuk memisahkan buah dari brondongnya. Proses memakai mesin thresher ini membutuhkan waktu dua kali pengolahan. Hal ini agar buah benar-benar bersih dari tangkai dan brondongnya. Hasil dari pengolahan ini adalah daging buah yang terkelupas dan dapat diperas pada tahap selanjutnya.



Gambar 2.3 : Stasiun Pemisah Buah Kelapa Sawit dengan janjangan

#### **2.2.4 Pemasakan Daging Buah**

Sebelum buah diperas, terlebih dahulu harus melepaskan biji buah dari daging buah. Hal ini memakai tekanan uap bersuhu antara 80 hingga 90 derajat. Setelah buah telah terlepas dari bijinya, maka buah dimasukkan ke dalam mesin pengompres. Pada tahap ini membutuhkan tambahan panas sekitar 10 hingga 15 persen dari kapasitas mesin pengompres. Hasil akhir dari pengompresan ini adalah minyak kasar yang masih bercampur dengan daging buah atau ampas buah.



Gambar 2.4 : Pemrosesan Pemerasan Buah Kelapa Sawit

### 2.2.5 Penyaringan Minyak Kasar

Minyak yang di hasilkan oleh mesin pengompres adalah minyak yang kasar. Oleh karena itu, untuk menghasilkan minyak murni, minyak kasar ini harus di saring terlebih dahulu. Pada proses ini, minyak kasar di masukkan kedalam penampungan minyak sementara (*crude oil tank*). Di dalam wadah ini, terdapat saringan pasir yang bertugas memisahkan ampas dan minyak. Ampas yang terkumpul pada saringan akan diolah lagi, karena masih mengandung minyak pada pengolahan ini memakai mesin depericarper. Pada proses ini, membutuhkan bantuan air panas untuk memudahkan pengolahan ampas menjadi minyak. Pada proses ini, karena memakai bantuan air, maka hasil yang keluar adalah air yang bercampur dengan minyak.





Gambar 2.5 : Pemrosesan Penyaringan

### 2.2.6 Pemisahan Minyak dengan Air

Pada proses ini, minyak yang telah tercampur dengan air harus dipisahkan. Proses pemisahan ini harusurut dan sesuai dengan kadar minyak yang ada. Selain itu harus sesuai dengan fase- fase minyak tersebut. Pada fase ringan, kandungannya adalah minyak, air, dan massa jenis minyak di tampung pada pengaturan tanki selanjutnya (*continuous setting tank*). Lalu kandungan minyaknya akan di bawa ke oil tank. Sedangkan fase berat berisi minyak, air, dan massa berat di tampung pada sludge tank lalu di bawa ke sludge separator untuk dipisah minyak dan airnya. Hasil akhir pada kedua proses ini adalah minyak, yang kemudian akan di murnikan.



Gambar 2.6 : Pemrosesan pemisahan

### 2.2.7 Pemurnian Minyak

Minyak yang telah terpisah dengan air tidak 100% benar-benar terpisah dengan air. Hal ini membutuhkan proses pemurnian untuk benar-benar menghilangkan air di dalam minyak. Untuk dapat memurnikan minyak, minyak di bawa ke dalam penghisapan. Fungsi dari mesin ini adalah untuk membuang air yang terkandung di dalam minyak hingga nilai minimal atau di bawah ambang batas. Setelah melewati proses penghisapan, minyak yang telah menjadi minyak murni, di masukkan ke dalam tanki penyimpanan minyak (*oil storage tank*) untuk di bawa ke bagian pengemasan.



Gambar 2.7 : Tempat Penyimpanan Minyak Murni

### 2.3 Stasiun Pengolahan Biji / Kernel

Pada stasiun ini dilakukan pengolahan terhadap biji dari hasil pengempaan, yaitu pemisahan serabut dari biji, pemecahan biji, pemisahan cangkang dan inti, serta pengolahan inti, yaitu pengurangan kadar air dan kada kotoran dalam inti (kernel). Standar kualitas pada kernel produksi adalah kadar kotoran  $< 7\%$  dan kadar air  $< 7\%$ . Sementara kehilangan inti pada unit-unit operasinya adalah fibre cyclone  $< 1\%$  per sample.. Total losses yang diizinkan adalah  $< 0,25\%$  per FFB.

#### 2.3.1 Memecahkan Gumpalan Biji (CBC)

Biji ditampung dan diuraikan dalam CBC yang terdiri dari sekrup pemindahan (*screw conveyor*) berpedal. Fungsi CBC ini adalah memisahkan biji dan fiber yang masih menggumpal (*cake*), mengeringkan serabut untuk mudah dihisap. Pada ujung CBC terdapat sekrup pemindahan (*screw conveyor*) tertutup yang berfungsi untuk menghambat udara terhisap melalui CBC, diharapkan terhisap melalui Mesin deperticarper. Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain

pembersihan dan pemeriksaan berkala, pemeriksaan baut-baut sambungan serta pengosongan pada saat akhir penggilingan (*milling*).

### **2.3.2 Mesin Depericarper**

Pemisahan antara biji dan serabut dilakukan dengan menggunakan udara dengan perbedaan tekanan dinamis (*dynamic pressure*). Kipas pemutar serabut (*Fibre cyclone fan*) akan menarik udara melalui sudu-sudunya. Udara tersebut mengalir melalui ducting, untuk menghisap fiber yang lebih ringan dari biji. Kecepatan udara tergantung dari kapasitas fan tersebut serta pengaturan kolom pemisah biji dan serabut (*separating coulumn depericarper*) dan damper kipas (*fan*).

Fiber akan terangkat karena lebih ringan sementara biji (*nut*) jatuh karena lebih berat. Fiber selanjutnya terhisap ke siklus serabut (*fibre cyclone*) dan jatuh sebagai bahan bakar di boiler. Hal yang perlu diperhatikan antara lain kebersihan saluran siklus serabut (*ducting fibre cyclone*), kebersihan sudut-sudut kipas (*fan*), kebocoran saluran (*ducting*), kekencangan sabuk (*belting*) dan pelumasan bantalan (*bearing*).

### **2.3.3 Drum Pemoles Biji (*Nut Polishing Drum*)**

Unit ini berfungsi untuk menghilangkan fiber yang masih melekat pada *nut* agar pemecahan nut dapat berlangsung sempurna. Drum Pemoles Biji (*Nut polishing drum*) adalah sebuah drum berputar yang terdiri dari sekrup konveyor (*screw conveyor*), besi sudut (*angle iron*), dan lubang-lubang pada dinding bagian ujung. Lubang ini berfungsi untuk mengeluarkan cangkang yang hancur dan biji.

Biji akan diteruskan, sementara cangkang yang hancur ditampung dan dinaikkan ke larutan pemisah (*claybath*). Diharapkan cangkang yang hancur tidak terikut bersama nut untuk menghindari terbuang akibat hisapan kipas (*fan*).

#### **2.3.4 Mesin Destoner**

Biji dibawa ke mesin destoner melalui penggerak biji (*nut conveyor*). Mesin Destoner ini berfungsi untuk memisahkan material ringan (*fibre* dan *dust*) ke bahan bakar penggerak (*fuel conveyor*), material sedang ( *nut, broken kernel, half nut* ) ke gerbong biji (*nut hopper*), dan material berat (batu dan besi) ke bawah. Hal ini dimungkinkan dengan adanya perbedaan kecepatan aliran udara pada saluran (*ducting*) akibat perbedaan diameter. Hal yang perlu diperhatikan adalah kekencangan sabuk kipas (*belting fan*), pelumasan bearing, kebersihan baut sambungan, setelan damper udara pada kipas (*fan*) dan saluran (*ducting*).

#### **2.3.5 Tabung Pemilihan Biji (*Nut Grading Drum*)**

Tabung Pemilihan Biji (*Nut grading drum*) berfungsi untuk mensortir nut yang berukuran kecil dan besar agar diperoleh efek pemecahan yang baik. Biji yang kecil masuk ke gerbong (*hopper*) 1 dan yang besar ke gerbong (*hopper*) 2. Besar nya lubang silinder pada tabung (*drum*) berputar ini berkisar <15 mm untuk laluan biji kecil dan >15 mm untuk laluan biji besar.

#### **2.3.6 Gerbong Biji (*Nut Hopper*)**

Gerbong Biji (*Nut hopper*) adalah penampungan nut sebelum dipecah di mesin ripple mill, dimana gerbong biji (*nut hopper*) terdiri dari dua buah gerbong yang berisi nut dengan ukuran berbeda. Tujuan pemisahan berdasarkan ukuran ini adalah untuk mendapatkan efisiensi pemecahan yang baik agar tidak banyak cangkang yang hancur dari mesin ripple mill. Gerbong ini juga diperlukan untuk mengatur jumlah biji yang akan dipecah di mesin ripple mill.

### **2.3.7 Getaran Gerbong Biji (*Vibrator Nut Hopper*)**

Getaran Gerbong Biji (*Vibrator Nut Hopper*) ini berfungsi mengatur ketersediaan biji (*feeding nut*) ke dalam mesin ripple mill. Apabila getaran (*vibrator*) dinaikkan maka akan semakin banyak, demikian sebaliknya. Geratan harus disesuaikan untuk mendapatkan efisiensi pemecahan yang optimum. Peralatan ini terletak tepat di bawah nut hopper. Selain getaran (*vibrator*), beberapa pabrik menggunakan sekrup konveyor (*screw conveyor*) kecil yang tujuan sama yaitu mengatur ketersediaan (*feeding*) ke dalam mesin ripple mill.

### **2.3.8 Mesin Ripple Mill**

Mesin Ripple mill adalah alat pemecah nut sehingga kernel terpisah dari cangkangnya. Mesin Ripple mill terdiri dari rotor bar dan stator. Biji akan masuk ke mesin *ripple mill* di antara rotor dan stator, karena putaran, maka nut akan pecah.

### **2.3.9 Larutan (*Claybath*)**

Larutan (*Claybath*) memisahkan cangkang yang hancur dan kulit (*shell*) dengan menggunakan larutan (*clay*). Larutan ini akan memisahkan cangkang yang hancur dan kulit (*shell*), dimana cangkang yang hancur akan terapung sebab berat jenisnya lebih kecil dari kulit (*shell*). Sementara kulit (*shell*) yang berat akan tenggelam di bawahnya. Cangkang yang hancur di permukaan larutan akan di terapung (*overflow*) ke mesin vibrator. Untuk membersihkannya dari larutan (*clay*) yang menempel, bagian atas getaran (*vibrating*) dipasang pipa penyiram.

### **2.3.10 Mesin Kernel pengering (*Drier*)**

Mesin Kernel pengering (*drier*) berfungsi mengurangi kadar air pada kernel dan menghambat pertumbuhan jamur. Udara dimasukkan ke dalam kernel drier setelah melalui air heater. Udara tersebut akan masuk ke celah-celah kernel melalui kisi-kisi lantai. Hal yang menjadi perhatian antara lain pengisian kernel ke dalam pengering (*drier*), kebersihan = (*heater*), tekanan (*steam*), dan lain lain.

## **2.4 Sistem Kelistrikan**

Proses pengolahan kelapa sawit menjadi CPO melalui beberapa tahapan yang memerlukan konsumsi energi listrik. Semakin besar kapasitas produksi, kompleksitas proses dan otomatis (*automation*), konsumsi energi listrik yang di perlukan semakin tinggi. Parameter umum konsumsi energi listrik (*power consumption*) di pabrik pengolahan kelapa sawit yakni sebesar 17-19 kWh/ton TBS.

Penggunaan konsumsi energi listrik yang tinggi otomatis mempengaruhi biaya operasional yang semakin tinggi. Bila biaya operasional terhadap

pemenuhan energi listrik yang tinggi lantas tidak diimbangi dengan peningkatan produksi dan kapasitas pabrik, maka bakal menimbulkan kerugian yang besar. Oleh karenanya perlu dilakukan upaya guna mengidentifikasi penyebab tingginya penggunaan energi listrik di PKS. Dampak dari nilai konsumsi listrik yang diatas standar bisa mengindikasikan adanya pemborosan energi atau penggunaan beban yang besar, tetapi perlu pula ditinjau terlebih dahulu dari pembebanan yang ada, selain itu konsumsi listrik yang tinggi bisa menyebabkan tingginya biaya operasional jika penyumbang energi listrik banyak ditanggung dari generator.

#### **2.4.1 Pembangkit Listrik (*Power Plant*)**

Idealnya pabrik kelapa sawit mampu mandiri memenuhi kebutuhan energinya. Limbah serabut (*fibre*) dan cangkang (*shell*) sawit digunakan untuk bahan bakar boiler sebagai penghasil uap yang digunakan untuk penggerak turbin pembangkit tenaga listrik juga sumber uap untuk proses perebusan dan pengolahan.

Sumber energi yang terpasang pada parik kelapa sawit kapasitas 50 ton per jam adalah 2 (dua) buah genset 400 kW, 1 (satu) buah genset 200 kW dan 1 (satu) buah tekanan turbin (*steam turbine*) generator 1200 kW yang dapat beroperasi secara bergantian maupun bersama-sama. Genset dengan kapasitas 200 kW dioperasikan untuk mensuplay kebutuhan domestik dan penerangan ketika pabrik dalam kondisi belum aktif dan turbin belum bisa bekerja. Genset dengan kapasitas 2 x 400 kW dioperasikan untuk penyalaan dan proses pertama pabrik hingga pabrik menghasilkan fiber dan cangkang (*shell*) untuk bahan bakar boiler dan



boiler mampu menghasilkan uap dengan kapasitas yang diharapkan untuk menggerakkan steam turbine hingga menghasilkan energi listrik secara berkelanjutan (*continue*).

Turbin dapat beroperasi normal jika tekanan steam berkisar 18 – 21 bar. Jika tekanan kerja boiler menunjukkan tren penurunan hingga 15 bar maka turbine tidak mampu di bebani untuk proses pabrik dan akan terjadi trip sehingga untuk menjaga proses tidak berhenti secara mendadak, maka operator engine room segera mengaktifkan genset 400 kw untuk di sinkron dengan turbine.

Jika keadaan ini sering terjadi konsekuensinya adalah naiknya biaya operasional akibat pemakaian solar dan menambah kecapekan operator boiler karena harus segera menyekrop bahan bakar ke dalam tungku boiler untuk meningkatkan panas pembakaran dan meningkatkan kembali tekanan (*steam*) yang seharusnya cukup di supplay dari kebutuhan bahan bakan konveyor (*fuel feedeng conveyor*).

#### **2.4.2 Sistem Distribusi (*Distribution System*)**

Sistem distribusi tenaga listrik pada pabrik kelapa sawit digambarkan secara sederhana dengan mengirimkan sumber power yaitu genset dan turbin pada saklar papan utama (*Main Switchboard*). Ini terhubung menjadi satu dengan papan distribusi utama (*Main Distribution Board*) yang dilengkapi dengan pengaman berupa OCR, UVR, EFR, RPR dan peralatan sinkron dan saklar (*switching*) dan juga penyimpanan energi (*capasitor bank*) untuk perbaikan factor daya. Kemudian melalui papan distribusi utama (*Main Distribution Board*) akan di distribusikan menuju *Motor Control Centre* (MCC) dan *Sub Distribution Board*

(SDB) pada masing-masing Station proses untuk kemudian mensuplay listrik pada beban berupa gear motor, pompa, fan. untuk beban penerangan akan di supplay dari *Sub Distribution Board* (SDB).

#### **2.4.3 Konsumsi Daya (*Power Consumption*)**

Untuk mengetahui karakteristik dan pemakaian beban listrik dapat dibaca dengan alat ukur yang terpasang dipanel kamar mesin berupa kW-meter dan amperemeter. Sedangkan energi listrik yang terpakai terukur melalui kWh-meter yang terdapat dipanel masing-masing pembangkit. Beban bakal mengalami fluktuasi dan menyesuaikan kebutuhan daya terhadap mesin atau listrik yang digunakan masing-masing unit. Penggunaan daya listrik untuk proses pengolahan lebih dominan sebesar 77,62 %. Beban domestik menempati urutan kedua mencapai 16,75 %. Sedangkan beban lain berupa kantor (*head office*), kantor PKS, dan penerangan jalan memiliki nilai yang kecil berkisar 0,5-3%. Sehingga penggunaan untuk beban ini tidak terlalu berpengaruh besar terhadap daya yang ditanggung terhadap pembangkit.

Beban listrik untuk domestik cukup besar dalam menyumbang penggunaan daya listrik. Penggunaan daya listrik dari beban domestik ini ditanggung oleh PKS sehingga perhitungan konsumsi energi listrik terhadap kWh/ton TBS juga akan terpengaruh Kondisi pabrik, dalam keadaan mengolah dengan menggunakan operasional 2 line. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan untuk beban *Head Office*, *Workshop* Kantor Besar, *Office* DB (PKS), *Oil storage*, *Workshop* DB (PKS), daya tidak secara terus menerus terhadap beban yang digunakan selama proses pengolahan berlangsung. Pada kondisi aktual untuk beban domestik, tingginya penggunaan listrik tercatat rata-rata pada pukul 17.30-

21.00. Ini terjadi lantaran waktu tersebut adalah waktu istirahat dan kebanyakan masyarakat cenderung menggunakan listrik guna menyalakan lampu rumah, menonton televisi atau perangkat lain yang membutuhkan listrik. Sedangkan untuk proses pengolahan di pabrik kondisi operasional tetap stabil. Adapun perbedaan daya listrik di pabrik digunakan untuk beban lampu penerangan. Pengaman pada panel domestik digunakan untuk memenuhi beban seluruh domestik. Saat satu jalur distribusi listrik dilakukan terhadap kantor dan perumahan, otomatis panel domestik tidak boleh dimatikan.

Asumsi untuk beban domestik jika kebutuhan daya listrik untuk kantor tetap, sedangkan untuk beban perumahan dimatikan maka memberikan pengaruh terhadap konsumsi aktual. Asumsi ini tidak terikat terhadap penerapan waktu jika listrik perumahan dimatikan karena penggunaan listrik di PKS untuk domestik selama 24 jam. Dan asumsi ini bisa diterapkan jika hanya jalur distribusi listrik atau pengaman untuk perumahan dan kantor dipisahkan.

## **2.5 Perangkat Hubung Bagi (PHB)**

Perangkat Hubung Bagi (PHB) adalah suatu perlengkapan untuk mengendalikan dan membagi tenaga listrik dan atau mengendalikan dan melindungi sirkit dan pemanfaat listrik.

### **2.5.1 Klasifikasi PHB**

- a. Berdasarkan Tegangan
  1. PHB tegangan rendah
  2. PHB tegangan menengah
  3. PHB tegangan tinggi

### **2.5.2 Berdasarkan Sirkuit**

a. PHB utama

PHB yang menerima tenaga listrik dari saluran utama konsumen dan membagikannya ke seluruh instalasi konsumen.

b. PHB Utama Sub Instalasi

PHB suatu sub instalasi untuk mensuplai listrik kepada suatu konsumen dan sub instalasi tersebut merupakan bagian dari suatu instalasi yang mensuplai listrik kepada dua konsumen atau lebih.

c. PHB Cabang

Semua PHB yang terletak sesudah PHB utama atau sesudah PHB utama sub instalasi.

### **2.5.3 Berdasarkan Ruangan**

a. PHB Pasangan Dalam

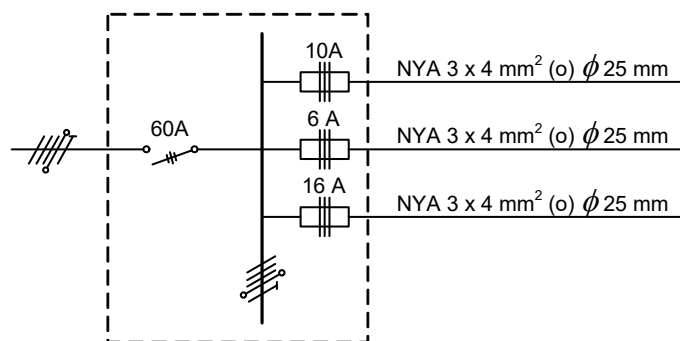
PHB yang ditempatkan dalam ruang bangunan tertutup sehingga terlindung dari pengaruh cuaca secara langsung.

b. PHB Pasangan Luar

PHB yang tidak ditempatkan dalam bangunan sehingga terkena pengaruh cuaca secara langsung.

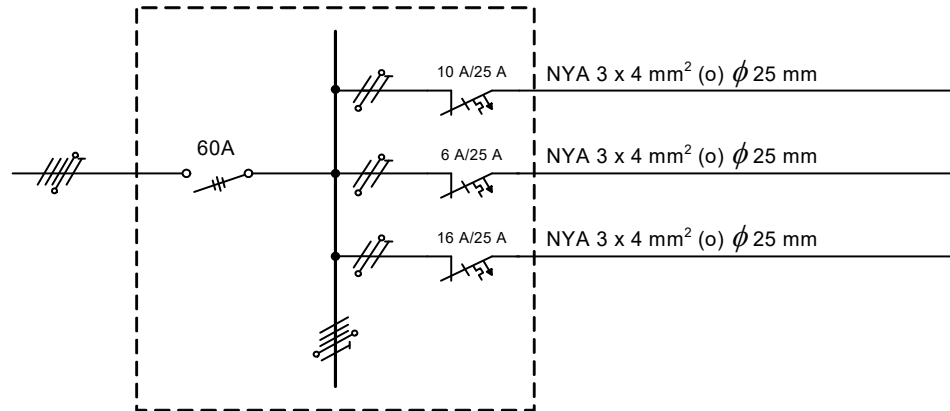
### **2.5.4 Pemasangan Sakelar Dan Pengaman PHB**

1. Pada sirkit masuk dari PHB yang berdiri sendiri harus dipasang setidaknya satu sakelar. Sakelar masuk harus dipasang sedemikian rupa sehingga tidak ada pengaman lebur dan gawai lainnya yang menjadi bertegangan, kecuali volt meter, lampu indikator, dan pengaman lebur utama yang dipasang sebelum sakelar masuk, jika sakelar masuk tersebut dalam keadaan terbuka. Arus nominal sakelar masuk ini sekurang-kurangnya sama dengan KHA dari penghantar masuk tersebut dan tidak boleh kurang dari 10 A.
2. Pada setiap hantaran fasa keluar suatu PHB harus dipasang pengaman arus. Pada hantaran netral tidak boleh dipasang pengaman arus. (Gambar 3.1 mengilustrasikan kedua syarat diatas)



Gambar 2.8 : Pemasangan Pengaman PHB

Sebagai alternatif untuk sakelar dengan proteksi arus lebih, atau pengaman lebur, dapat juga dipakai sakelar yang di dalamnya terdapat proteksi arus yang dikehendaki, seperti: pemutus sirkit (miniature circuit breaker / MCB) sebagaimana tertera dalam Gambar 2.10 Apabila hal ini diterapkan maka pemutus sirkit yang akan digunakan harus dipilih yang sesuai, yaitu memiliki ketahanan arus hubung pendek paling tidak sama besar dengan arus hubung pendek yang mungkin terjadi dalam sirkit yang diamankan.



Gambar 2.9 : Sakelar masuk tidak diperlukan

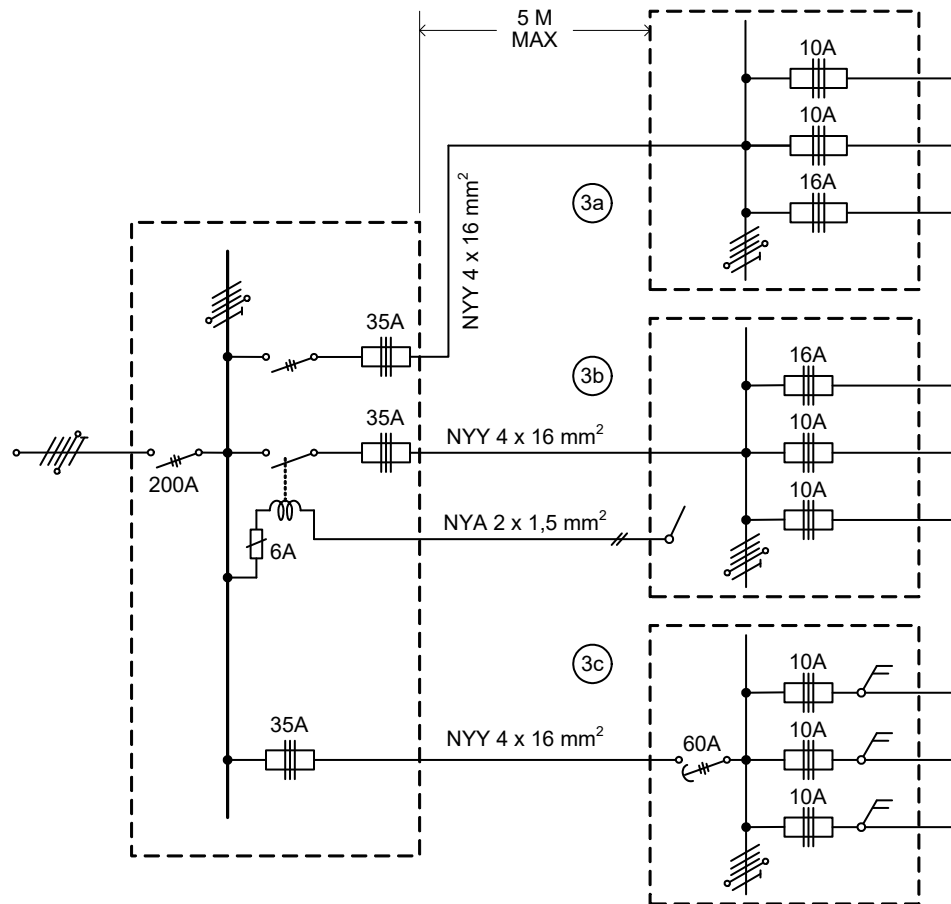
Jika PHB mendapat suplai dari saluran keluar suatu PHB lain, yang pada saluran keluarnya dipasang sakelar yang mudah dicapai dan kedua PHB tersebut terletak dalam ruang yang sama serta jarak antara keduanya tidak lebih dari 5 m. jika dengan cara tertentu dapat dilaksanakan pemutusan dan penyambungan suplai ke PHB tersebut melalui suatu sakelar pembantu. Sakelar pembantu ini harus dipasang pada tempat yang mudah dicapai. Jika sakelar itu diganti dengan pemisah, asalkan pada setiap sirkit keluar dipasang sakelar keluar.

Pada sirkit keluar PHB harus dipasang sakelar keluar jika sirkit tersebut (lihat Gambar 2.10 ) mensuplai tiga buah atau lebih PHB yang lain.

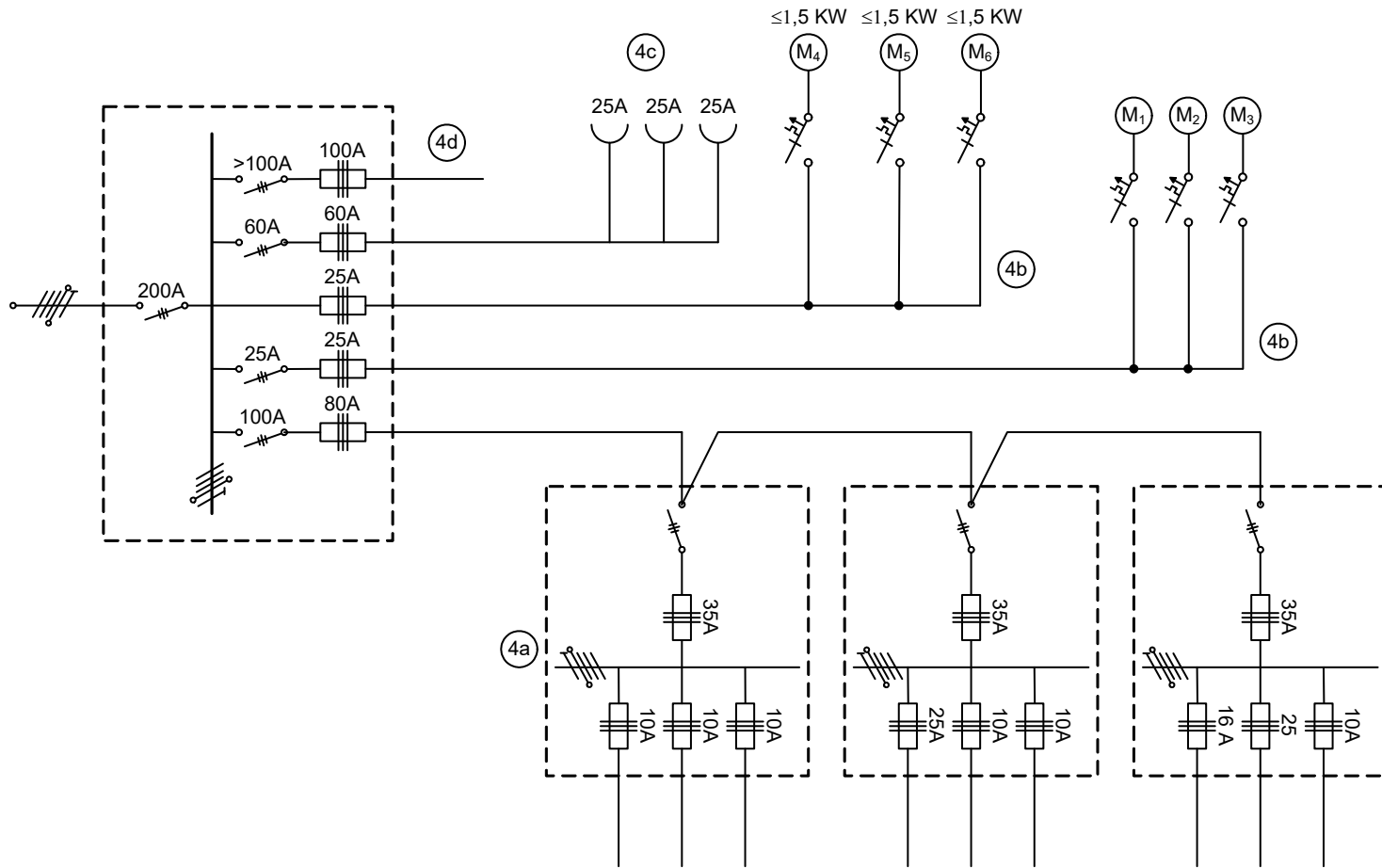
Dihubungkan ke tiga buah atau lebih motor/perlengkapan listrik yang lain. Hal ini tidak berlaku jika motor atau perlengkapan listrik tersebut dayanya masing-masing lebih kecil atau sama dengan 1,5 KW dan letaknya dalam ruang yang sama (lihat Gambar 2.10), kecuali untuk tegangan menengah dan tegangan tinggi.

Dihubungkan ke tiga buah atau lebih kotak kontak yang masing-masing mempunyai arus nominal lebih dari 16 A. Mempunyai arus nominal 100 A atau lebih. Jika pengaman lebur dan sakelar kedua-duanya terdapat pada sirkit masuk, sebaiknya pengaman lebur dipasang sebelum sakelar utama. Jika pengaman lebur

dan sakelar kedua-duanya terdapat pada sirkit keluar sebaiknya pengaman lebur dipasang sesudah sakelar.

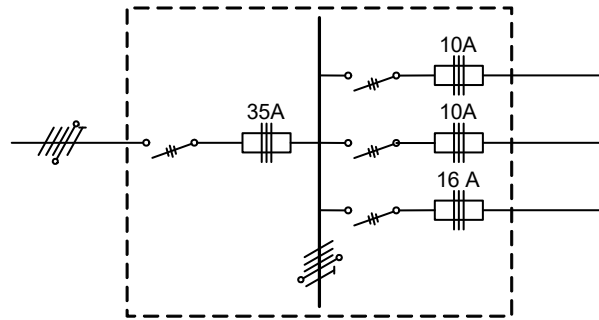


Gambar 2.10 : Pemasangan Cabang PHB



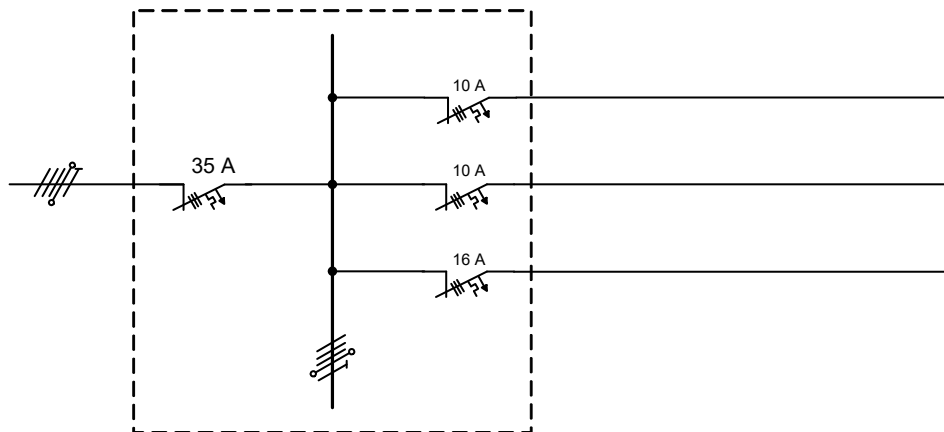
Gambar 2.11 : Rangkaian PHB





Gambar 2.12 : Rangkaian Pengaman PHB

Apabila sistem proteksi tidak menggunakan pengaman lebur tetapi menggunakan pemutus sirkit sejenis MCB (miniature circuit breaker), maka ketentuan di atas tidak berlaku, tetapi diterapkan ketentuan seperti tersebut (lihat Gambar 2.13).



Gambar 2.13 :Rangkaian Pemutus sirkit MCB

## 2.6 Kabel Listrik

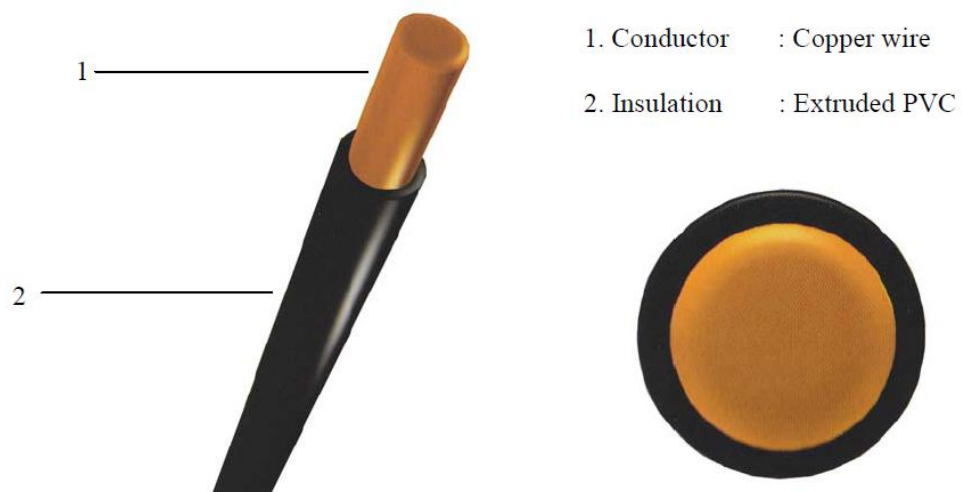
Kabel adalah rakitan satu penghantar atau lebih, baik penghantar itu pejal atau pintalan, masing-masing dilindungi dengan isolasi, dan keseluruhannya dilengkapi dengan selubung pelindung bersama.

### 2.6.1 Bagian-Bagian Kabel

Suatu kabel tegangan rendah terdiri dari :

1. Penghantar
2. Isolasi
3. Lapisan Pembungkus Inti
4. Pelindung Mekanis
5. Selubung Luar

Kabel yang paling sederhana bentuknya terdiri dari penghantar dan isolasi.



Gambar 2.14 : Kabel NYA

Bahan penghantar yang baik adalah tembaga dan aluminium. Untuk kabel tanah umumnya digunakan bahan penghantar tembaga, sedangkan aluminium digunakan untuk penghantar udara.

$$\text{Dari persamaan : } R = \rho \frac{L}{A} \dots\dots\dots (2.1)$$

di mana :

R = tahanan penghantar ( $\Omega$ )

$\rho$  = tahanan jenis penghantar ( $\Omega.m$ )

L = panjang penghantar (m)

A = luas penampang penghantar ( $m^2$ )

Dengan  $\rho_{al} = 0,0283 \times 10^{-6} \Omega m$  dan  $\rho_{cu} = 0,0177 \times 10^{-6} \Omega m$ , maka untuk tahanan penghantar yang sama :

Luas penampang aluminium = 1,64 x luas penampang tembaga

Diameter aluminium = 1,28 x diameter tembaga

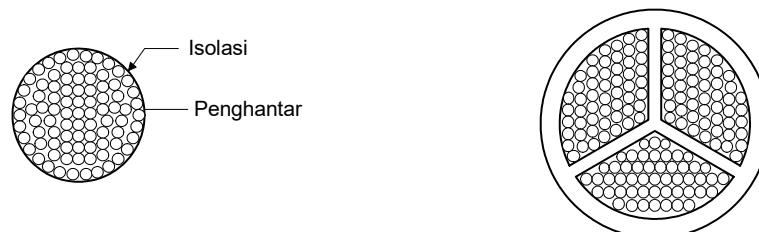
Berat aluminium = 0,5 x berat tembaga

Bentuk penghantar kabel tanah

Solid (pejal) :  $A \leq 10 \text{ mm}^2$

Stranded (pintalan) :  $A > 10 \text{ mm}^2$

Bulat :  $A < 50 \text{ mm}^2$       Sektor :  $A \geq 50 \text{ mm}^2$



Gambar 2.15 : Kabel Serabut

Bahan isolasi yang umumnya digunakan adalah PVC (Polivinil Chlorida) dan XLPE (Cross Linked Polyethylene)

Pelindung mekanis terdiri dari perisai dan spiral. Bahannya terbuat dari baja berlapis seng, bentuknya bulat (round) atau pipih (flat)

Untuk kabel tegangan rendah, tegangan nominalnya: 0,6 kV/ 1 kV, di mana:

0,6 kV = tegangan nominal terhadap tanah

1 kV = tegangan nominal antar penghantar

### 2.6.2 Nomenklatur Kabel (selengkapnya lihat PUIL 2000, hal 475)

Nomenklatur kabel adalah tata cara pemberian nama suatu kabel dengan kode-kode tertentu. Beberapa arti huruf-huruf kode yang digunakan adalah :

N	= Kabel jenis standar dengan penghantar tembaga
NA	= Kabel jenis standar dengan penghantar aluminium
Y	= Selubung isolasi dari PVC
2X	= Selubung isolasi dari XLPE
2Y	= Selubung isolasi dari Polyethylene
F	= Perisai kawat baja pipih
R	= Perisai kawat baja bulat
Gb	= Spiral pita baja
Re	= Penghantar pejal (solid)
Rm	= Penghantar pintalan (berpilin)
Se	= penghantar pejal bentuk sektor
Sm	= Penghantar pintalan (berpilin) bentuk sektor

Sebagai contoh:

NYFGbY 4 x 120 Sm 0,6/1 KV, berarti :

Kabel jenis standar dengan penghantar tembaga,

Pintalan bentuk sektor,

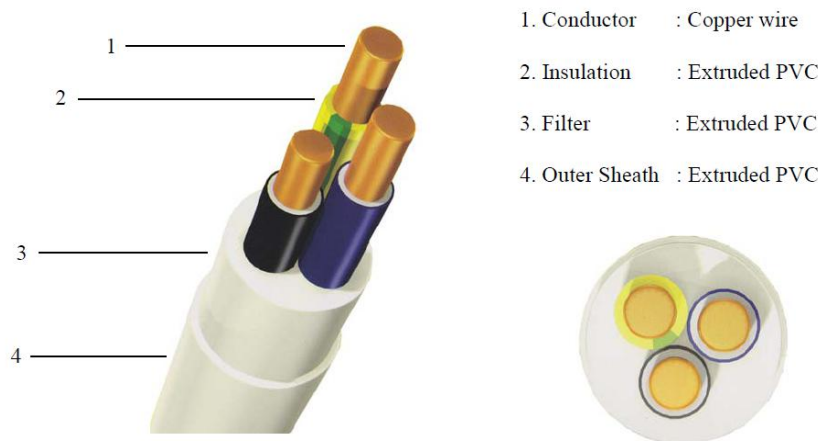
Berisolasi dan berselubung PVC,

Dengan perisai kawat baja pipih dan spiral pita baja,

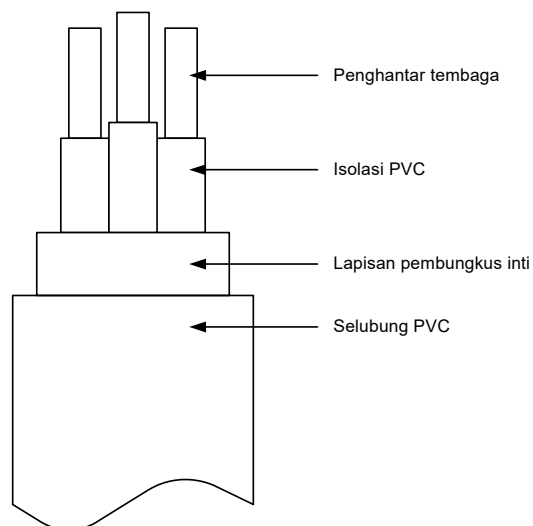
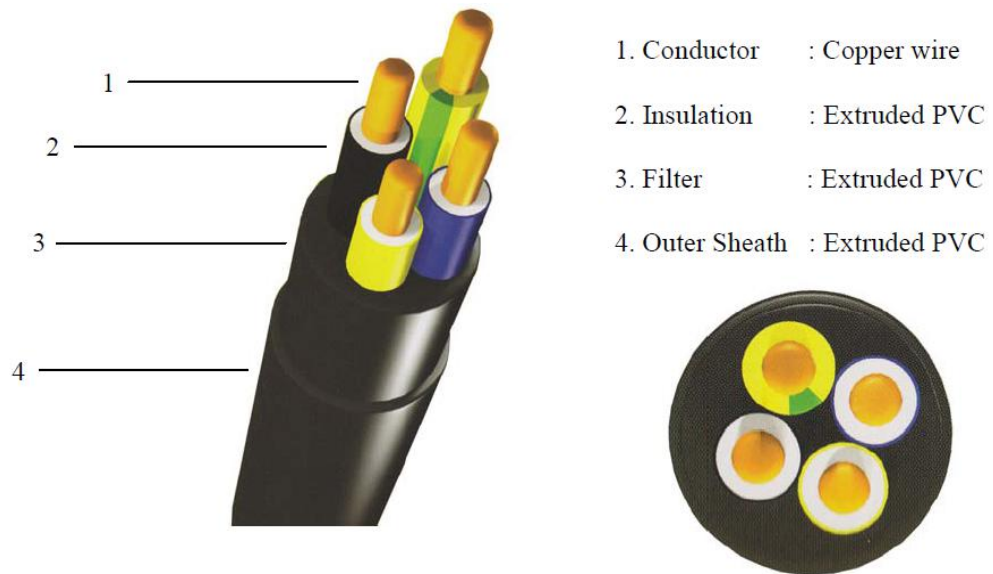
Jumlah intinya empat,

Luas penampang nominal masing-masing penghantarnya adalah 120 mm<sup>2</sup>,

Tegangan kerja nominal terhadap tanah 0,6 KV dan tegangan kerja nominal antar penghantar adalah 1 KV.



Gambar 2.16 : Kabel NYM



Gambar 2.17 : Kabel NYY

### 2.6.3 Jenis-Jenis Kabel

Kabel Instalasi : Yaitu kabel yang digunakan untuk instalasi permanen.

terdiri dari :

Kabel lampu : NYFA, NYFAF, NYFAZ dan NYFAD

Luas penampangnya :  $0,5 \div 0,75 \text{ mm}^2$

Kabel rumah : NYA, NYAF

Kabel instalasi berselubung : NYM

Kabel Tanah : Yaitu jenis kabel yang dibuat khusus untuk dipasang di permukaan tanah, di dalam tanah, atau di dalam air

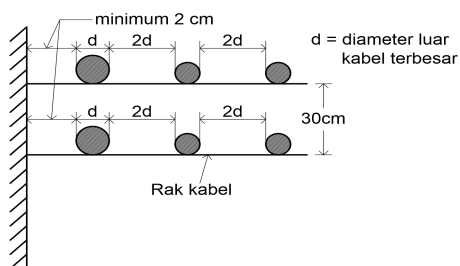
Kabel tanah termo plastik tanpa perisai : NYY & NAYY

Kabel tanah termo plastik berperisai : NYRGbY & NYFGbY

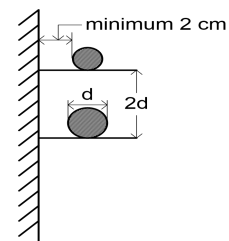
Kabel Fleksibel : yaitu kabel yang lentur (fleksibel) untuk menghubungkan perlengkapan listrik dengan sumber listrik : NLYZ, NYZ, NYD, NYLHYrd, NYLHYfl, NYMHY, NLH, NMH dan lain-lain.

## 2.6.4 Pemasangan Kabel

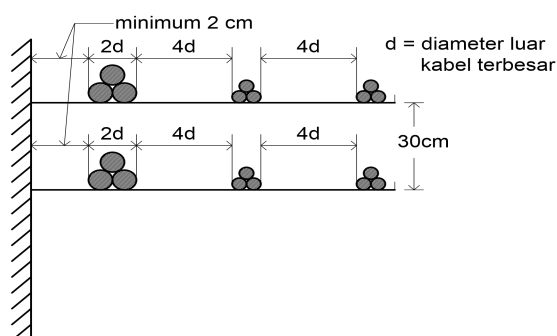
### 1. Di Udara



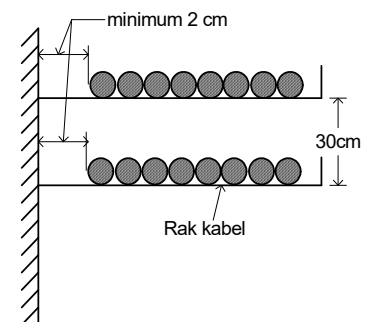
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 2.18 : Pemasangan Kabel Udara

## 2.7 MCCB\_( Moulded Case Circuit Breaker)

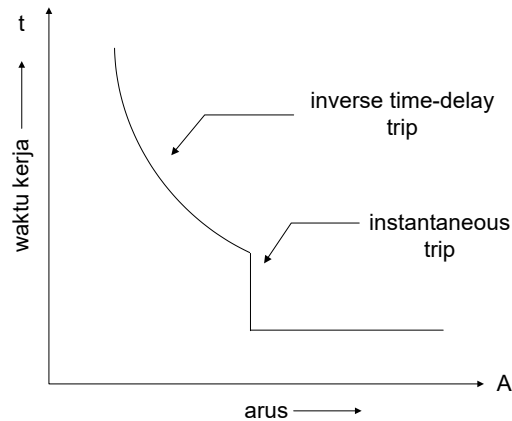
MCCB terdiri dari :

1. Peralatan pengsaklaran,
2. Pemadaman busur api
3. Pengetripan,

Dirakit dalam satu unit dan dimuat dalam kotak cetakan tahan panas dan busur api. MCCB dapat secara otomatis memutuskan rangkaian seketika bila terjadi hubung singkat atau beban lebih. Karena karakteristik perilakunya baik dan mempunyai kapasitas pemutusan arus besar dibandingkan dengan saklar konvensional yang terdiri dari kombinasi saklar pisau dan sekering, ia secara luas dipergunakan sebagai pemutus daya untuk panel distribusi dan kontrol dari peralatan listrik pada suatu bangunan, mesin industri dan sebagainya.

Pemutus daya untuk tegangan rendah ( 600 volt atau kurang ) dibuat dengan merek: Moulded Case Circuit Breaker, Fuse Free Breaker, dan No Fuse Breaker. Pemutus daya dapat dikelompokkan sebagai tipe elektromagnetik termal dan tipe elektromagnetik penuh. Rating arus nominal MCCB (dalam ampere) adalah sebagai berikut: 10 ; 15 ; 20 ; 30 ; 40 ; 50 ; 60 ; 75 ; 100 ; 125 ; 150 ; 175 ; 200 ; 225 ; 250 ; 300 ; 350 ; 400 ; 500; 600; 700 ; 800 A. Contoh karakteristik arus-waktu dari sebuah MCCB ditunjukkan pada Gambar 2.20.



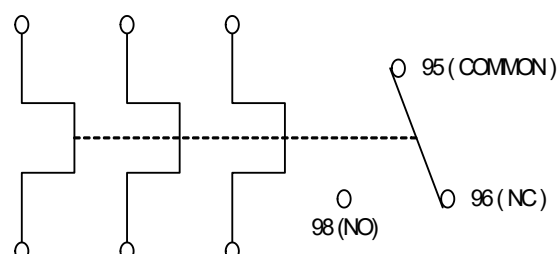


Gambar 2.19 : Karakteristik arus-waktu MCCB

## 2.8 Thermal Overload Relay

Thermal Overload Relay (TOR) digunakan untuk mengamankan motor listrik terhadap beban lebih. Rele ini bekerja berdasarkan efek thermal dari arus listrik. Jika arus yang mengalir dalam TOR ini melebihi nilai setelannya, akan terjadi pemutusan yang waktunya tergantung kepada arus. Makin besar arus ini, makin singkat waktu pemutusannya. Pemutusan diperlambat secara thermal, misalnya dengan menggunakan elemen dwilogam. Elemen-elemen dwilogam tersebut dipasang di dalam TOR. Kalau arus melalui TOR ini terlalu besar, elemen-elemen tersebut akan menjadi bengkok sehingga saklarnya akan membuka.

Elemen-elemen dwilogam ini dapat dipanaskan secara langsung atau secara tidak langsung. Pada pemanasan langsung arus mengalir melalui elemen dwilogam sedangkan pada pemanasan tidak langsung arus mengalir melalui kawat tahanan yang dililitkan pada elemen dwilogam. Cara yang terakhir ini digunakan untuk arus-arus kecil. Wiring diagram thermal overload relay ditunjukkan pada Gambar 2.21



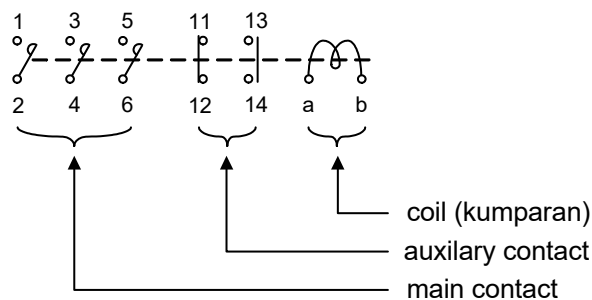
Gambar 2.20 : Wiring diagram TOR

## 2.9 Magnetic Contactor dan Rele Kontrol

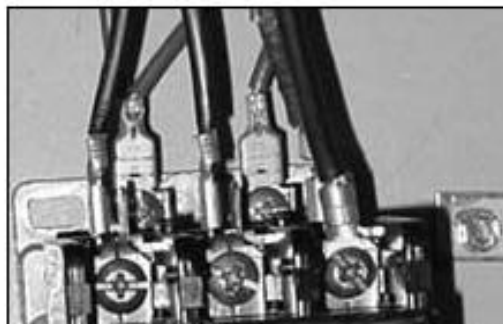
Magnetic Contactor dapat dipergunakan pada rangkaian:

1. Pengasutan,
2. Pengereman,
3. Pengendalian motor dan peralatan listrik

Magnetic contactor mempunyai kemampuan untuk pengsaklaran arus lebih seperti arus asut motor, tetapi tidak mempunyai kemampuan untuk memutus arus abnormal seperti dalam hal hubung singkat motor. Alat lain yang mempunyai prinsip kerja dan kegunaan yang hampir sama adalah rele kontrol. Bedanya rele kontrol digunakan untuk arus kecil. Wiring diagram magnetic contactor dan rele kontrol masing-masing ditunjukkan pada Gambar 2.22 dan 2.24



Gambar 2.21 : Wiring diagram magnetic contactor



### Gambar 2.22 : Kontaktor

Dengan menggunakan magnetic contactor:

1. Memungkinkan beberapa operasi motor listrik atau peralatan listrik lainnya dilaksanakan dari satu atau lebih tempat,
2. Rangkaian kontrol dapat diinterlock untuk mencegah kesalahan dan bahaya operasi,
3. Peralatan kontrol dapat dipasang pada tempat yang jauh,
4. Kontrol otomatis dan semi otomatis dapat dilakukan.

Untuk memberikan informasi yang berhubungan dengan penggunaan magnetic contactor yang sesuai untuk berbagai macam dan jenis pekerjaan untuk beban resistif maupun motor listrik dapat diketahui dari Utilization category yang terdapat pada katalog yang diterbitkan oleh pabrik pembuat magnetic contactor tersebut. Utilization category yang dimaksud adalah:

AC 1 : Non inductive loads (resistive load)

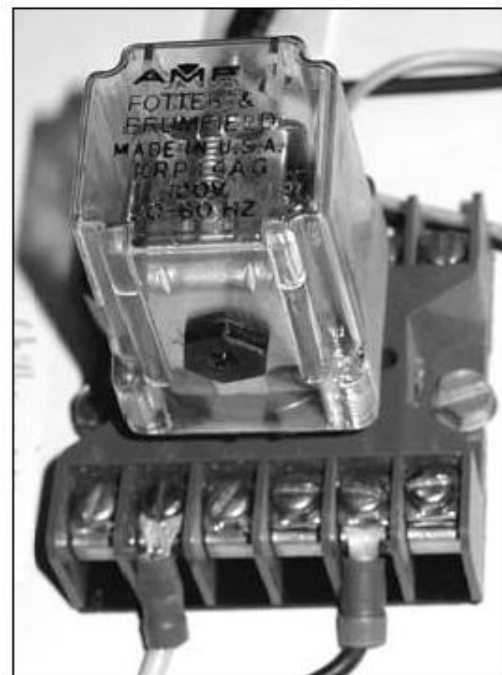
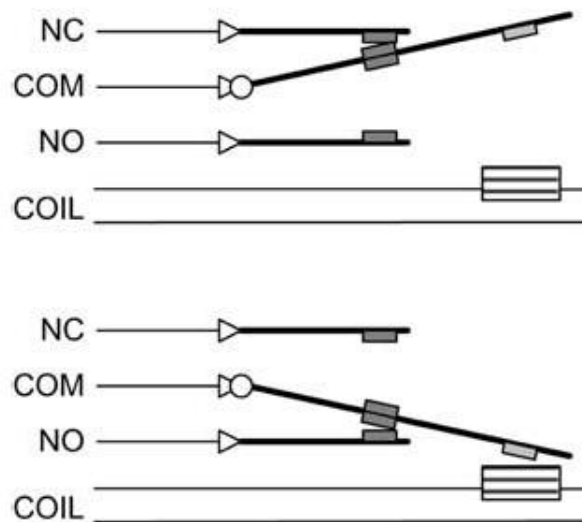
AC 2 : Starting, plugging (slip ring motor)

AC 3 : Starting, stopping (squirrel cage motor)

AC 4 : Starting, plugging, inching (squirrel cage motor)

Utilization category AC 3 merupakan kategori untuk standard duty sedangkan AC 2, dan AC 4 merupakan kategori heavy duty. Disamping itu, hal lain yang menjadi dasar dari pemilihan magnetic contactor antara lain adalah :

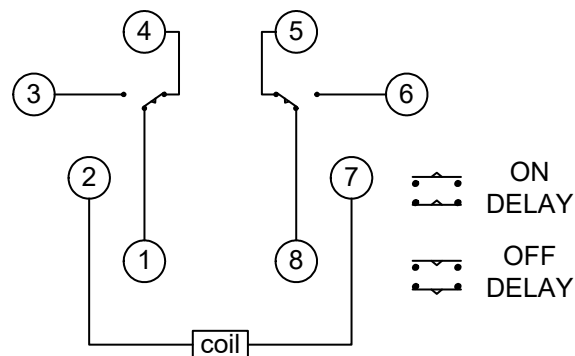
1. Rated operating current ( $I_c$ )
2. Tegangan nominal kumparan
3. Jumlah auxiliary contact



Gambar 2.23 : Rangkaian kontaktor

## 2.10 Time Delay Relay

Prinsip kerja dan kegunaan dari time delay relay mirip dengan rele kontrol, bedanya kontak-kontak time delay relay tidak langsung bekerja ketika kumparannya diberi tegangan melainkan tertunda kerjanya sesuai dengan setelan waktunya. Wiring diagram time delay relay ditunjukkan pada Gambar 7.17.



Gambar 2.24 Wiring diagram thermal overload relay

### 2.10.1 Pemilihan Komponen-Komponen Pengaman, Kendali Dan Penghantar

Pemilihan komponen-komponen pengaman, kendali dan penghantar pada suatu instalasi motor induksi tergantung kepada kapasitas motor dan cara pengasutan motor tersebut.

### 2.10.2 Pengasutan Langsung (Direct On-Line Starting)

Dengan metoda pengasutan langsung, tegangan penuh disuplai ke motor segera setelah tombol “start” ditekan. Pengasutan langsung banyak digunakan untuk motor-motor rotor sangkar. Cara ini sederhana, murah dan memberi kopel asut yang baik. Akan tetapi sewaktu terjadi proses pengasutan akan timbul arus asut sebesar 5 sampai 6 kali arus beban penuh motor. Karena itu banyak digunakan, kalau arus asutnya yang tinggi tidak menimbulkan gangguan bagi jaringan suplai. Selain itu, kejutan mekanis yang disebabkan oleh gaya-gaya

percepatan yang timbul, juga tidak boleh menimbulkan gangguan bagi mesin yang digunakan.

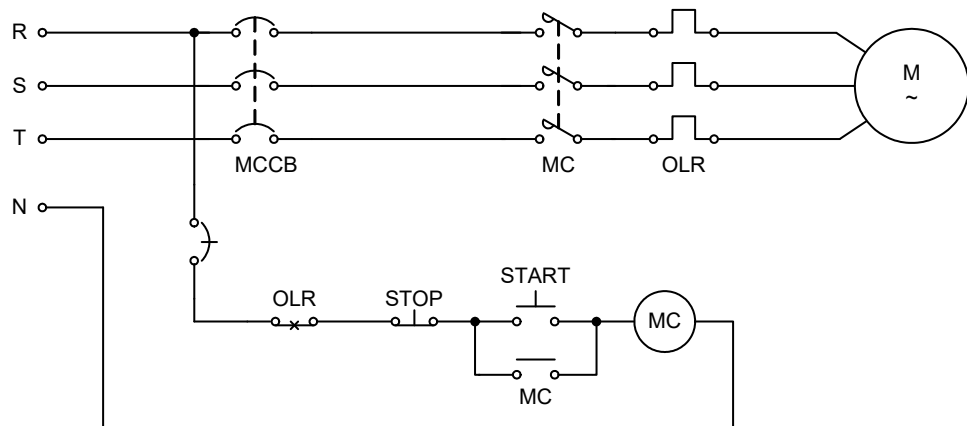
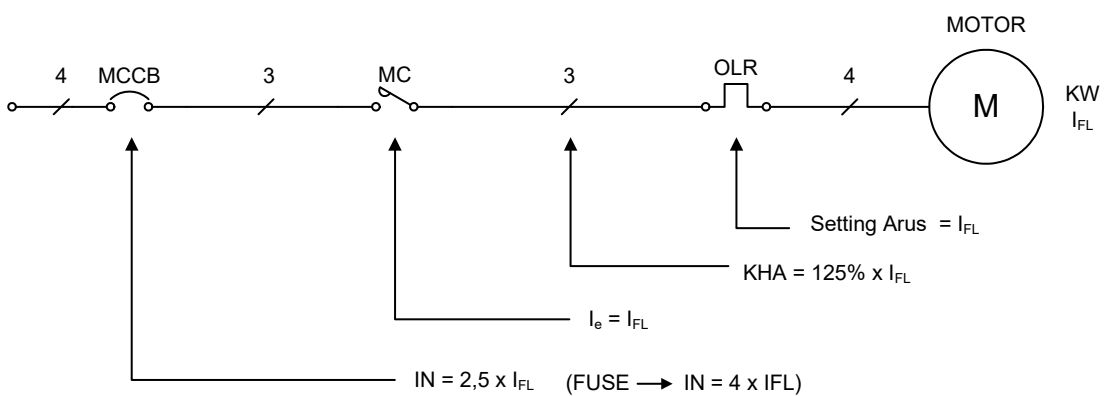


Diagram Skematik



Gambar 2.25 : Diagram DOL Garis Tunggal

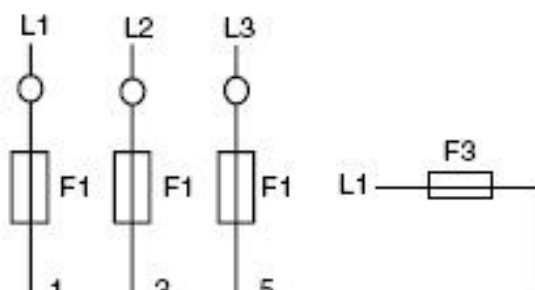
Di mana :

$I_{FL}$  = arus beban penuh motor

$I_e$  = rated operational current dari magnetic contactor

$I_N$  = arus nominal MCCB

Untuk jarak jauh perlu diperhitungkan ukuran penghantar berdasarkan susut tegangan di samping ketentuan di atas.

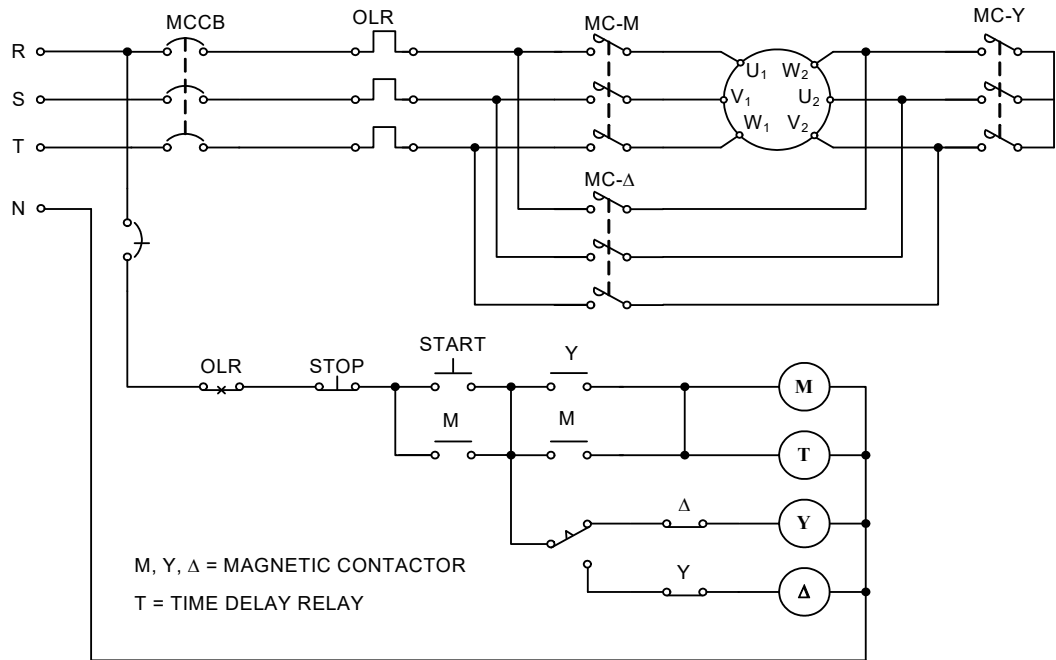


Gambar 2.26 : Rangkaian Direct Online Starting

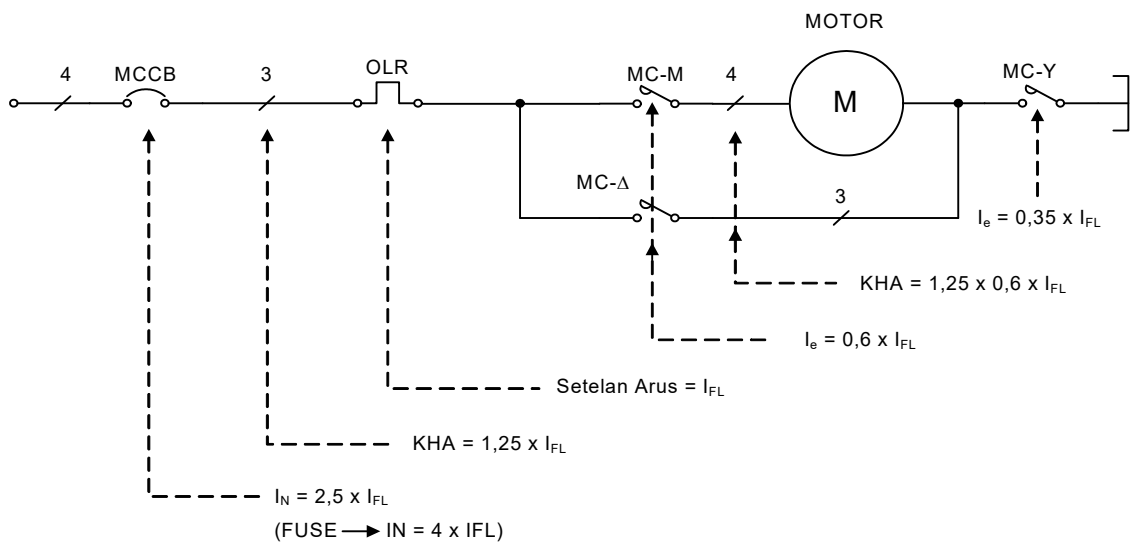
### **2.10.3 Pengasutan Star-Delta**

Tipe pengasut ini dipergunakan untuk motor induksi rotor sangkar yang dirancang untuk memberikan keluaran nominal bila kumparan stator dihubungkan delta dan biasanya dipakai dengan motor yang mempunyai keluaran nominal diatas 5,5 KW. Bila mengasut, pengasut menghubungkan kumparan stator dan membuat motor dihubungkan bintang sehingga arus asutnya dikurangi dan setelah mencapai percepatan, untuk operasi selanjutnya hubungan bintang itu diubah

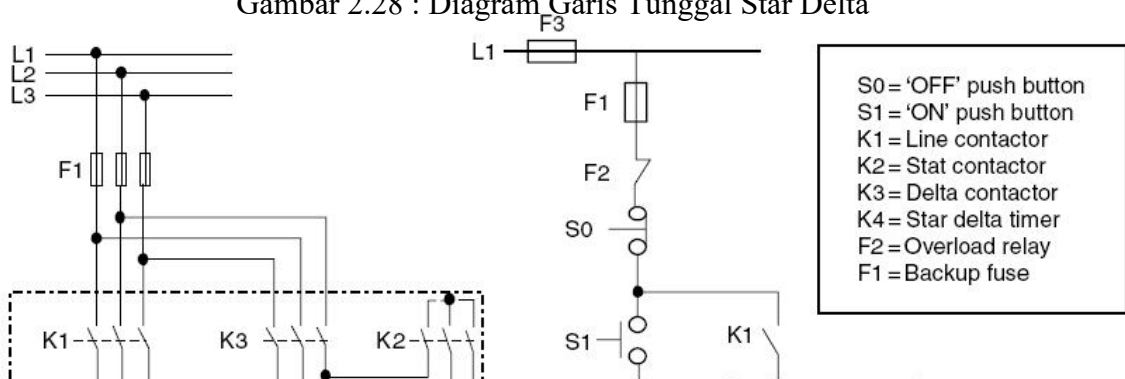
menjadi hubungan delta. Pemakaian pengasut ini mengurangi arus asutnya sampai 1/3 dibandingkan dengan pengasut tegangan penuh, akan tetapi harus dicatat bahwa kopel asutnya juga dikurangi 1/3. Waktu pengasutan motor  $(t_s) = 4 + 2\sqrt{P}$  detik, dimana P = KW motor.



Gambar 2.27 :: Diagram Skematik Rangkaian Star Delta



Gambar 2.28 : Diagram Garis Tunggal Star Delta





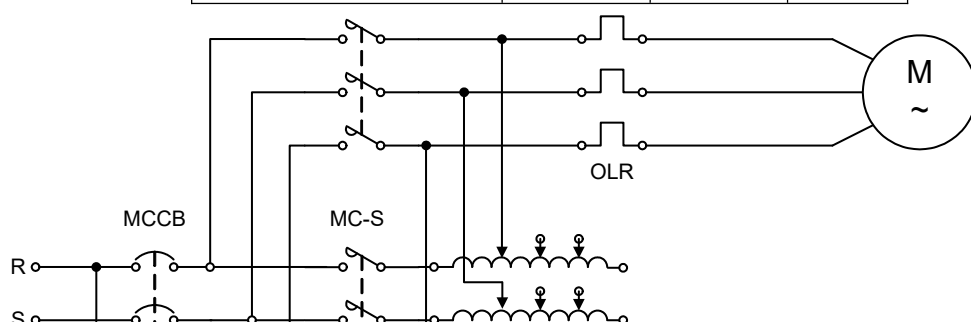
Gambar 2.29 : Rangkaian Star Delta

#### 2.10.4 Pengasutan dengan Reaktor

Cara pengasutan dengan reaktor cocok untuk motor-motor dengan beban yang tergantung pada kecepatan putar, misalnya motor-motor untuk pompa atau untuk ventilator yang langsung dibebani. Kalau arus asutnya diperkecil  $n$  kali, kopel asutnya akan menjadi  $n^2$  kali lebih kecil. Karakteristik pengasutannya diperlihatkan dalam Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 : Pengasutan Reaktor

	Sadapan		
	50 %	65 %	80 %
Tegangan pada motor	50 %	65 %	80 %
Arus asut	50 %	65 %	80 %
Kopel asut MC-R	25 %	42,2 %	64 %

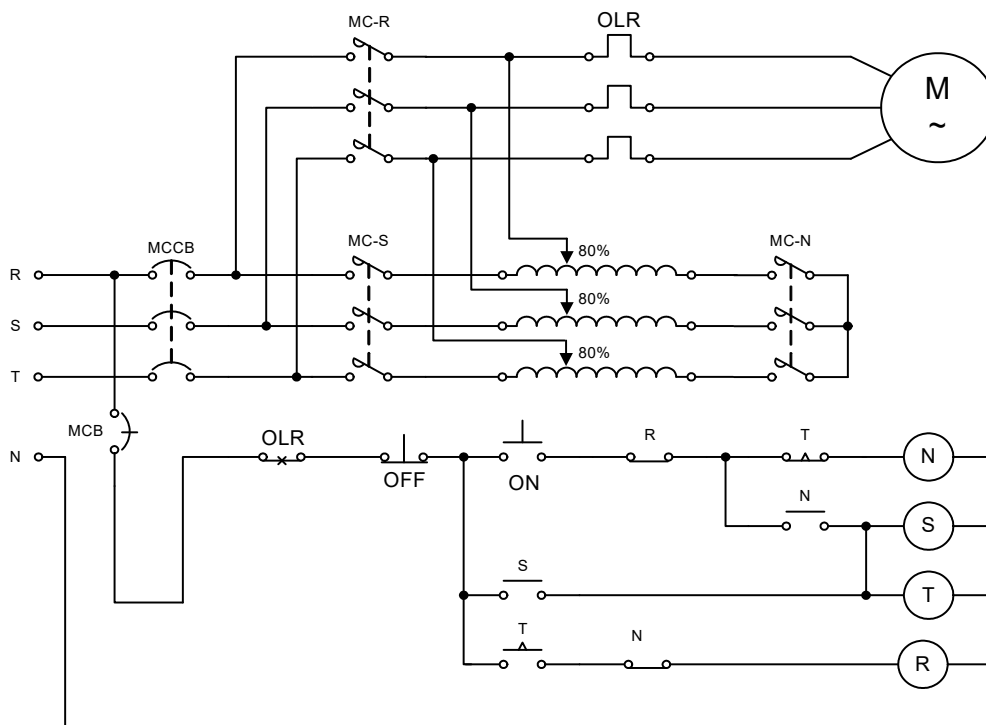




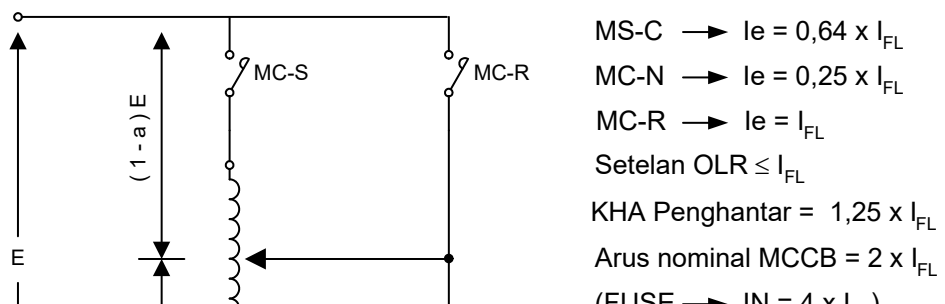
akan timbul, kalau motor ini dihubungkan langsung dengan jaringan. Autotransformer yang digunakan biasanya memiliki beberapa titik sadap yaitu di kira-kira 50 %, 65 % dan 80 % dari tegangan suplai. Karakteristik pengasutannya diperlihatkan dalam Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 : Pengasutan Autotransformer

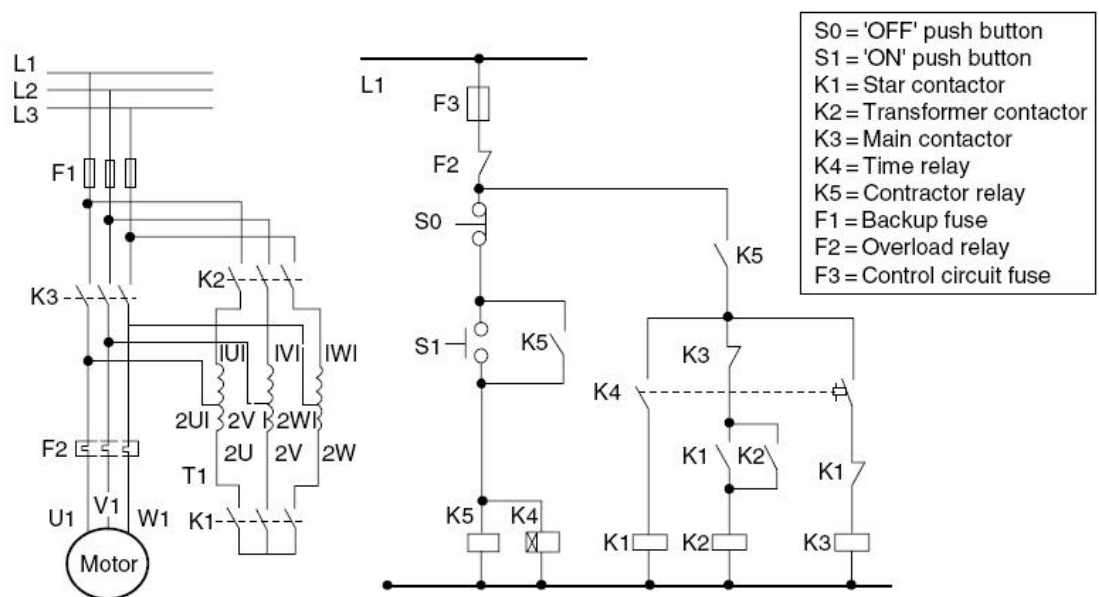
	Sadapan		
	50 %	65 %	80 %
Tegangan pada motor	50 %	65 %	80 %
Arus asut	25 %	42,2 %	64 %
Kopel asut	25 %	42,2 %	64 %



Gambar 2.32 : Diagram Skematik Autotransformer



Gambar 2.33 : Rangkaian Ekivalen untuk Autotransformer



Gambar 2.34 : Rangkaian Autotransformer

### 2.10.6 Motor dengan putaran yang diatur

Untuk suatu keperluan tertentu adakalanya diperlukan suatu pengaturan putaran motor-motor listrik. Pengaturan putaran ini dapat dilakukan antara lain dengan cara-cara sebagai berikut :

- a) dengan perubahan kutub
- b) dengan INVERTER
- c) dengan kopling arus pusar
- d) dengan soft starter

Dalam pemilihan komponen-komponen pengaman, pengendali dan penghantar untuk instalasi motor-motor induksi dengan putaran yang dapat diatur, dilakukan dengan cara yang sama dengan instalasi motor yang diasut secara langsung (direct on line, dol).

### **2.10.7 Pemilihan Ukuran Penghantar Dan Arus Nominal Alat Pengaman Pada Rangkaian Cabang**

#### **1. Pengaman Hubung Singkat Rangkaian Cabang.**

Suatu rangkaian cabang yang menyuplai beberapa motor harus dilengkapi dengan pengaman arus lebih yang tidak melebihi nilai nominal atau setelan alat pengaman rangkaian akhir motor yang tertinggi ditambah dengan jumlah arus beban penuh semua motor lainnya.

#### **2, Penghantar Rangkaian Cabang**

Penghantar rangkaian cabang yang menyuplai dua motor atau lebih, harus mempunyai KHA sekurang-kurangnya sama dengan jumlah arus beban semua motor itu ditambah 25% dari arus beban penuh motor yang terbesar.

Contoh Pemakaian

Rangkaian cabang motor dengan tegangan kerja 220/380 V menyuplai motor berikut :

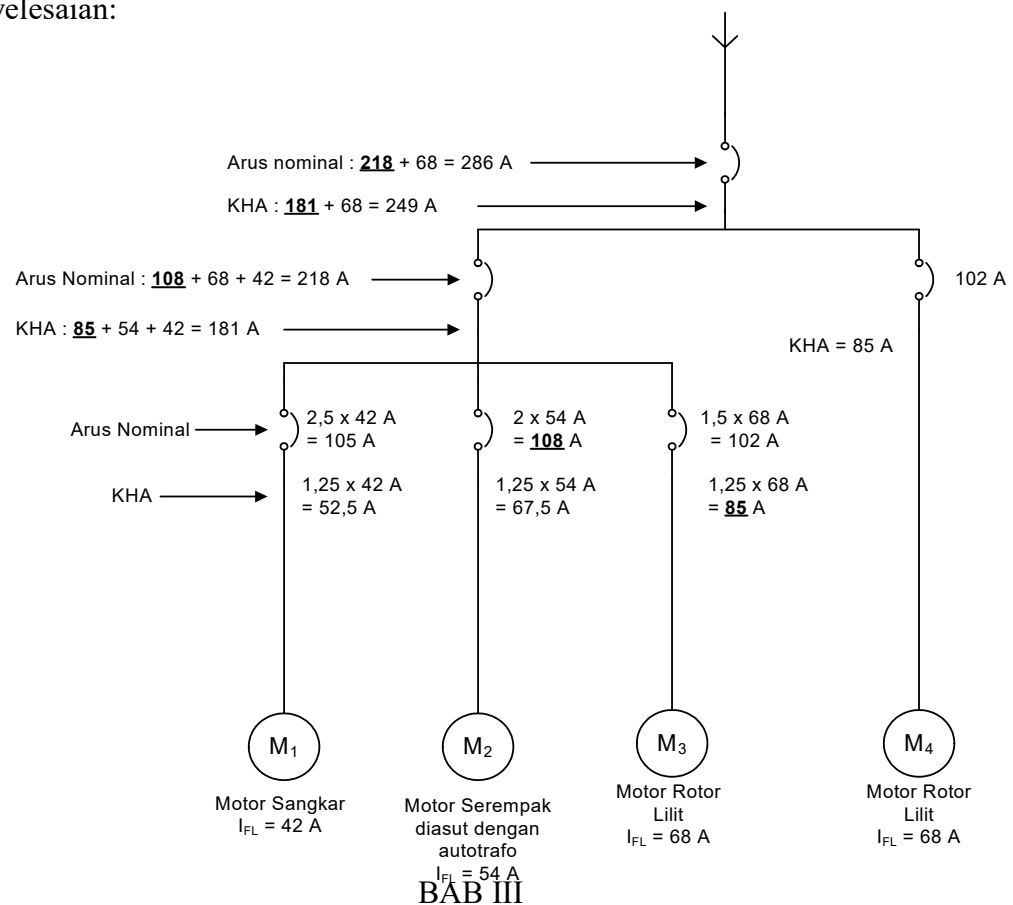
1. Motor sangkar dengan pengasutan Y- $\Delta$ , arus nominal beban penuh 42 A.
2. Motor sangkar dengan pengasutan autotransformator, arus nominal beban penuh 54 A.
3. Motor rotor lilit (2 unit) masing-masing dengan arus nominal beban penuh 68 A.

Masing-masing motor diamankan terhadap hubung singkat dengan pemutus daya.

Tentukan :

- 1). KHA penghantar masing-masing rangkaian.
- 2). Arus nominal pemutus daya pada masing-masing rangkaian.

Penyelesaian:



## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di PT SIMPANG KANAN LESTARINDO ,  
RIAU. Dan waktu pengambilan data (riset) berlangsung pada bulan April sampai  
dengan September 2017.

### 3.2 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Laptop hp Pavilion G series, intel® Core™ i3 CPU, M390 @ 2,67 GHz,  
Memory 2048 MB RAM, OS (Operating System) Windows 7 Ultimate.
2. Notebook acer aspire one, intel® Atom™ CPU, N2600 @ 1,60 GHz,  
Memory 2048 MB RAM, OS (Operating System) Windows 7 Ultimate.
3. Smart Phone Samsung Galaxy J7 berfungsi pengambil data dari internet  
dan pengambil foto proses pabrik kelapa sawit.
4. Flashdisk V-GEN 16 GB berfungsi untuk menyimpan file tugas akhir.

### 3.3 Jalannya Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara melalui beberapa tahapan seperti pada  
tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Jalannya Penelitian

Kegiatan	Jalannya Penelitian					
	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
Studi Literatur	→					
Studi lapangan	→					
Studi Bimbingan	→					
Pembahasan dan Penelitian	→					

### 3.4 Data Penelitian

Adapun data penelitian mengenai pemakaian daya pada stasiun kernel/pengolahan biji seperti pada tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Data pemakaian daya pada motor di stasiun kernel

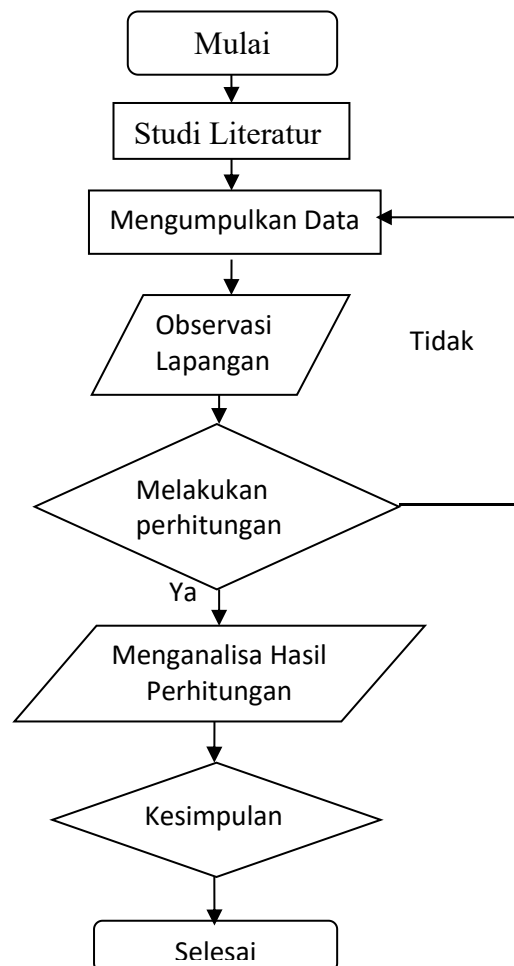
Jenis Motor	Sistem kelistrikan	Arus Listrik (A)	Kapasitas Tenaga
<i>CBC No 1</i>	Star delta	50	20 HP
<i>CBC No 2</i>	Star delta	25	10 HP
<i>Nut Polishing Drum</i>	Star delta	25	10 HP
<i>Fibre Cyclone Drum</i>	<i>Automatics</i>	250	72 HP
<i>Fibre Cyclone Air Lock</i>	Star delta	20	7,5 HP
<i>Wet Nut Conveyor</i>	DOL	10	2 HP
<i>Secondary Depericarper Fan</i>	<i>Automatics</i>	250	60 HP
<i>Air Lock No 1 &amp; 2</i>	DOL	10	2 HP
<i>Nut Granding Drum</i>	DOL	16	3 HP
<i>Vibrating Feeder No. 1 s/d 3</i>	DOL	10	0,5 HP
<i>Ripple Mill No. 1 s/d 3</i>	Star delta	40	10 HP
<i>CM Conveyor</i>	DOL	16	3 HP
<i>CM Elevator</i>	DOL	20	5,5 HP
<i>CM Granding Drum</i>	DOL	20	5,5 HP
<i>1<sup>st</sup> Separating Column Fan</i>	<i>Automatics</i>	125	40 HP
<i>2<sup>nd</sup> Separating Column Fan</i>	<i>Automatics</i>	125	40 HP
<i>Separating Air Lock 1 s/d 5</i>	DOL	10	2 HP
<i>Claybath Pump</i>	DOL	25	5,5 HP
<i>Claybath Agitator + Mix</i>	DOL	10	2 HP
<i>Claybath Vibrating</i>	DOL	10	2 HP
<i>Wet Kernel Conveyor</i>	DOL	16	3 HP
<i>Wet Kernel Elevator</i>	DOL	20	5,5 HP
<i>Wet Kernel Dist-Conveyor</i>	DOL	15	3 HP
Tabel 3.3 Lanjutan			
Jenis Motor	Sistem	Arus Listrik (A)	Kapasitas



	kelistrikan		Tenaga
<i>Kernel Silo Fan 1 &amp; 2</i>	Star delta	63	25 HP
<i>Vibrating Feeder No 1 &amp; 2</i>	DOL	10	0,5 HP
<i>Wet Shell Trans Fan</i>	Star delta	80	30 HP
<i>Kernel Trans Fan</i>	<i>Automatics</i>	125	40 HP
<i>Fibre/Shell Conveyor</i>	Star delta	25	10 HP
<i>Fibre/Shell Cross Conveyor</i>	Star delta	25	10 HP
<i>Fuel Dist-Conveyor</i>	Star delta	20	7,5 HP

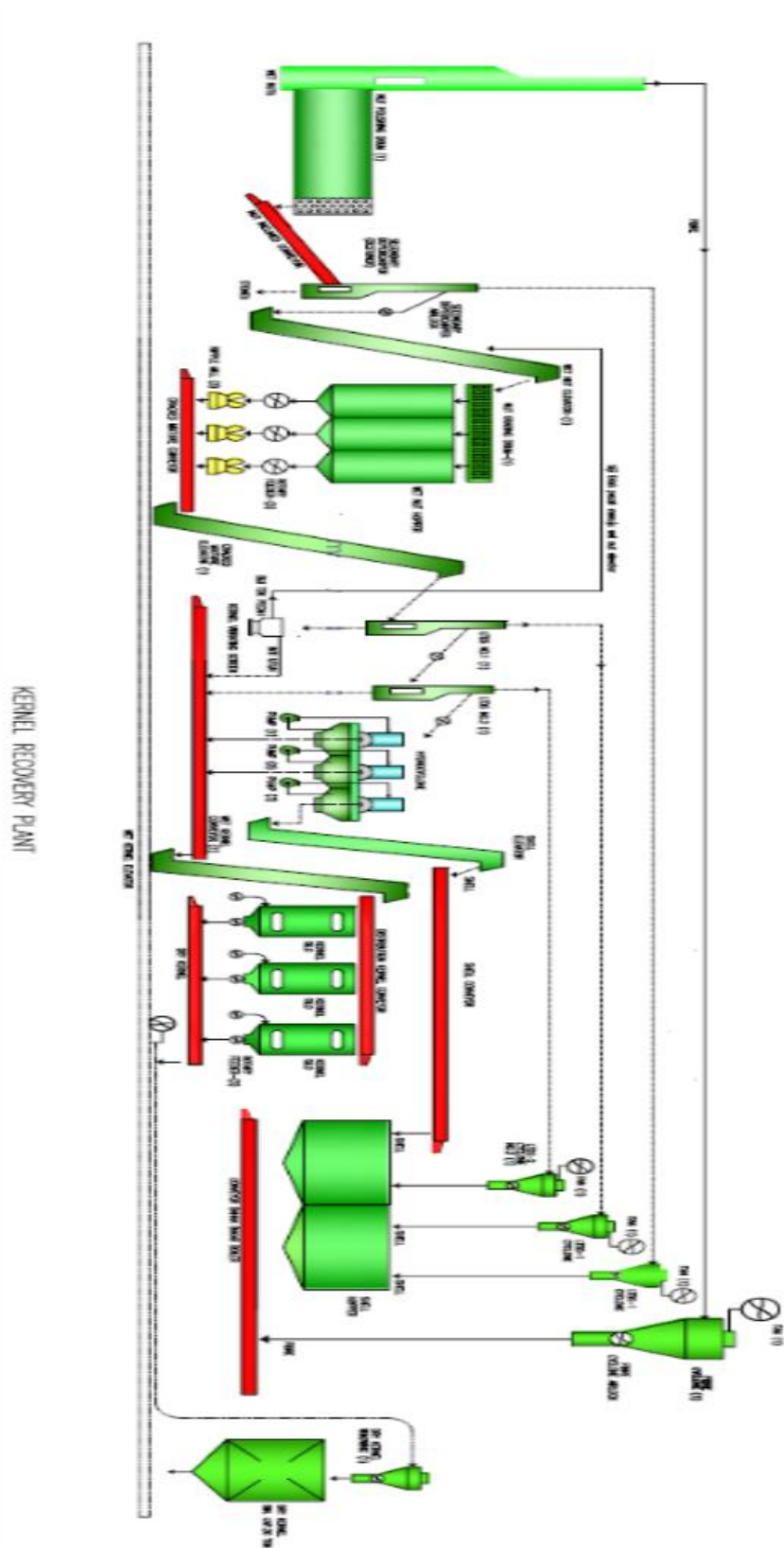
### 3.5 Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram proses alur jalannya penelitian dapat di lihat pada gambar 3.1 sebagai berikut



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.6 Proses Tahapan Stasiun Kernel



Gambar 3.2 Proses Tahapan pada Stasiun Pengolahan Kernel

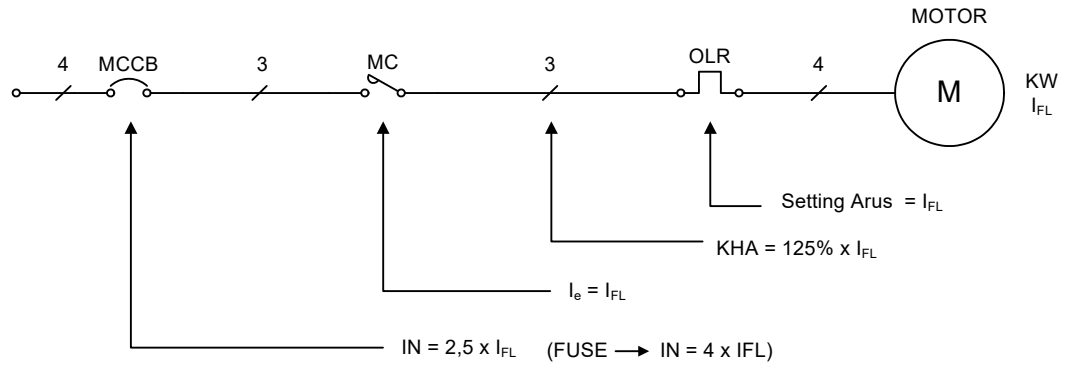
Adapun proses dan tahapan kerja stasiun kernel pada pabrik kelapa sawit sebagai berikut :

1. *Cake breaker conveyor* merupakan tahapan untuk mencacah gumpalan ampas press yang terdiri dari serabut dan nut yang kandungan air nya masih tinggi.
2. *Depericarper column* tahap ini sebagai kolom pemisah campuran serabut, nut, cangkang dan kernel.
3. *Fibre cyclone* dan *air lock* tahap ini memisahkan udara dan serabut dengan bantuan efek *sentrifugal*. sedangkan *air lock* berfungsi meminimalkan /mencegah kebocoran udara pada *discharge*.
4. *Fibre cyclone fan* dalam tahap ini udara dihisap dalam jumlah yang cukup untuk menaikkan *fibre* dari *depericarper* ke *fibre cyclone*.
5. *Nut polishing drum* merupakan tahap membersihkan *nut* dari serabut yang jatuh dari *depericarper column*.
6. *Nut transport fan* merupakan tahap untuk memisahkan batu, besi atau kotoran lainnya yang lebih berat dari *nut* dengan bantuan hisapan udara dari *blower fan*.
7. *Nut silo* merupakan merupakan tahap menampung *nut* dari destoner sebelum diolah di *ripple mill*. kapasitasnya disesuaikan dengan kapasitas pabrik.
8. *Nut granding drum* merupakan tahap memisahkan *nut* menjadi 3 bagian, tujuannya adalah untuk memudahkan proses pemecahan di *ripple mill* menjadi lebih baik.

## BAB IV

### ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN

4.1 Analisa sistem kelistrikan pada stasiun pengolahan kernel kapasitas 50 ton/jam di PKS PT. SKL



4.1.1 Perhitungan Daya Motor CBC No 1

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 50 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 26.327 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{26.327 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{26.327 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 = 62,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$I_n = \frac{20 \text{ HP} \times 746}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{14920 \text{ W}}{526,54} = 28,33 \text{ A}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} I_{mccb} &= I_n \times 2,5 \\ &= 28,33 \text{ A} \times 2,5 = 70,82 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.2 Perhitungan Daya Motor CBC No 2

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 25 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 13.163 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{13.163 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{13.163 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 31,24 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{10 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{10 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{7460 \text{ W}}{526,54} \\ &= 14,16 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5\% \\ &= 14,16 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 35,4 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.3 Perhitungan Daya Motor *Nut Polishing Drum*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 25 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 13.163 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{13.163 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{13.163 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 31,24 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{10 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{10 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{7460 \text{ W}}{526,54} \\ &= 14,16 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 14,16 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 35,4 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.4 Perhitungan Daya Motor *Fibre Cyclone Drum*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 250 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 131.635 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{131.635 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{131.635 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 312,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{75 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{75 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{55.950 \text{ W}}{526,54} \\ &= 106,26 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 1,25 \% \\ &= 106,26 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 265,65 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.5 Perhitungan Daya Motor *Fibre Cyclone Air Lock*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 20 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 10.530 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{10.530 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{10.530 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{7,5 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{7,5 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{5,595 \text{ W}}{526,54} \\ &= 10,62 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 10,62 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 26,55 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.6 Perhitungan Daya motor *Wet Nut Conveyor*



$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 10 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 5.265 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{5.265 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{5.265 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 12,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{2 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{2 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{1.492 \text{ W}}{526,54} \\ &= 2,83 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 2,83 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 7,07 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.7 Perhitungan Daya Motor *Secondary Depericarper Fan*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 250 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 131.635 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{131.635 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{131.635 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 312,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{60 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{60 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{44.760 \text{ W}}{526,54} \\ &= 85 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 85 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 212,5 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.8 Perhitungan Daya Motor *Air Lock* No 1 dan 2

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 10 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 5.265 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{5,265 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{5,265 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 13,35 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{2 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{2 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{1.492 \text{ W}}{526,54} \\ &= 2,83 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 1,25 \% \\ &= 2,83 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 7,07 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.9 Perhitungan Daya Motor *Nut Granding Drum*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 16 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 8,424 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{8,424 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{8,424 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 20 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} I_n &= \frac{3 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ I_n &= \frac{3 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{2,238 \text{ W}}{526,54} \\ &= 4,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} I_{\text{mccb}} &= I_n \times 2,5 \\ &= 4,25 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 10,62 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.10 Perhitungan Daya Motor *Vibrating Feeder* No 1 sampai 3

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 10 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 5.265 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{5.265 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{5.265 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 12,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{0,5 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{0,5 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{373 \text{ W}}{526,54} \\ &= 0,7 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 0,7 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 1,75 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.11 Perhitungan Daya Motor *Ripple Mill* No 1 sampai 3

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 40 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 21.061 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{21.061 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{21.061 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 50 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{10 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{10 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{7460 \text{ W}}{526,54} \\ &= 14,16 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 14,16 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 35,4 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.12 Perhitungan Daya CM Conveyor

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 16 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 8.424 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{8.424 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{8.424 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 20 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{3 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{3 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{2,238 \text{ W}}{526,54} \\ &= 4,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 4,25 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 10,62 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.13 Perhitungan Daya Motor CM *Elevator*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 20 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 10.530 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{10.530 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{10.530 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{5,5 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{5,5 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{4103 \text{ W}}{526,54} \\ &= 7,8 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 7,8 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 19,5 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.14 Perhitungan Daya CM *Grinding Drum*



$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 20 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 10.530 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{10.530 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{10.530 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{5,5 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{5,5 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{4103 \text{ W}}{526,54} \\ &= 7,8 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 7,8 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 19,5 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.15 Perhitungan Daya Motor *Ist separating column fan*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 125 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 65.817 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{65.817 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{65.817 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 156,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{40 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{40 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{29.840 \text{ W}}{526,54} \\ &= 56,7 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 56,7 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 141,75 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.16 Perhitungan Daya Motor *2nd separating column fan*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 125 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 65.817 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{65.817 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{65.817 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 156,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{40 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{40 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{29.840 \text{ W}}{526,54} \\ &= 56,7 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 56,7 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 141,75 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.17 Perhitungan Daya Motor *Separating Air Lock* No 1 sampai 5

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 10 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 5.265 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{5.265 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{5.265 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 12,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{2 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{2 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{1.492 \text{ W}}{526,54} \\ &= 2,83 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 2,83 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 7,07 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.18 Perhitungan Daya Motor *Claybath Pump*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 25 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 13.163 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{13.163 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{13.163 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 31,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{5,5 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{5,5 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{4103 \text{ W}}{526,54} \\ &= 7,8 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 7,8 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 19,5 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.19 Perhitungan Daya Motor *Claybath Agitator*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 10 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 5.265 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{5.265 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{5,265 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 12,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{2 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{2 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{1.492 \text{ W}}{526,54} \\ &= 2,83 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 2,83 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 7,07 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.20 Perhitungan Daya Motor *Claybath Vibrating*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 10 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 5,265 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{5,265 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{5,265 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 12,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{2 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{2 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{1.492 \text{ W}}{526,54} \\ &= 2,83 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 2,83 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 7,07 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.21 Perhitungan Daya Motor *Wet Kernel Conveyor*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 16 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 8.424 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{8.424 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{8.424 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 20 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{3 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{3 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{2,238 \text{ W}}{526,54} \\ &= 4,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 4,25 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 10,62 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.22 Perhitungan Daya Motor *Wet Kernel Elevator*



$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 20 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 10.530 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{10.530 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{10.530 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{5,5 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{5,5 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{4103 \text{ W}}{526,54} \\ &= 7,8 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 7,8 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 19,5 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.23 Perhitungan Daya Motor *Wet Kernel Dist -Conveyor*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 16 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 8.424 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{8.424 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{8.424 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 20 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{3 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{3 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{2,238 \text{ W}}{526,54} \\ &= 4,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 4,25 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 10,62 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.24 Perhitungan Daya Motor *kernel Silo Fan 1 dan 2*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 63 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 33.172 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{33.172 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{33.172 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 52,63 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{25 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{25 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{18.650 \text{ W}}{526,54} \\ &= 35,42 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 35,42 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 88,55 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.25 Perhitungan Daya Motor *Vibrating Feeder* No 1 dan 2

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 10 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 5.265 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{5,265 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{5,265 \text{ kW}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 12,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{0,5 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{0,5 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{373 \text{ W}}{526,54} \\ &= 0,7 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 0,7 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 1,75 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.26 Perhitungan Daya Motor *Wet Shell Trans Fan*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 80 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 42.123 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{42.123 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{42.123 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 100 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{30 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{30 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{22.380 \text{ W}}{526,54} \\ &= 42,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 42,5 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 106,25 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.27 Perhitungan Daya Motor *Ist Kernel Trans fan*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 125 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 65.817 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{65.817 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{65.817 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 156,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{40 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{40 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{29.840 \text{ W}}{526,54} \\ &= 56,7 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 56,7 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 141,75 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.28 Perhitungan Daya Motor *Fibre/Shell Conveyor*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 25 \text{ A} \cdot 0,8$$

$$P = 13.163 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{13.163 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{13.163 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 31,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{10 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{10 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{7460 \text{ W}}{526,54} \\ &= 14,16 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 14,16 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 35,4 \text{ A} \end{aligned}$$

#### 4.1.29 Perhitungan Daya Motor *Fibre / Shell Cross Conveyor*

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,8$$

$$P = 13.163 \text{ W}$$

Jumlah perhitungan Kuat hantar arus pada stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \times 1,25 \\ &= \frac{13.163 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \times 1,25 \\ &= \frac{13.163 \text{ W}}{526,54} \times 1,25 \\ &= 31,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus di stasiun pengolahan kernel

$$\begin{aligned} \text{In} &= \frac{10 \text{ HP}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \varphi} \\ \text{In} &= \frac{10 \times 746 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = \frac{7460 \text{ W}}{526,54} \\ &= 14,16 \text{ A} \end{aligned}$$

Jumlah perhitungan pemakaian Arus untuk MCCB

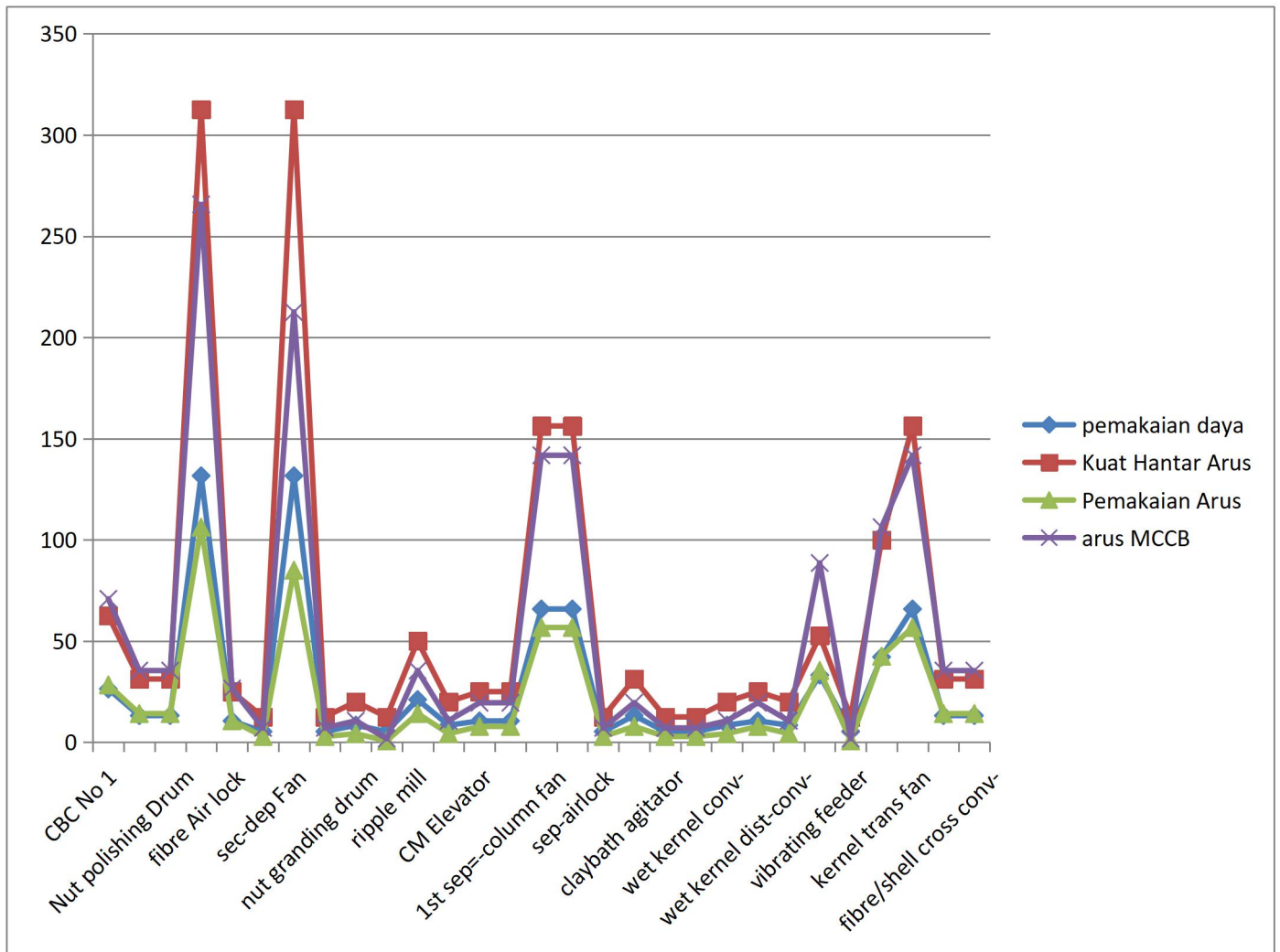
$$\begin{aligned} \text{Imccb} &= \text{In} \times 2,5 \\ &= 14,16 \text{ A} \times 2,5 \\ &= 35,4 \text{ A} \end{aligned}$$

Tabel 4.1 Jumlah pemakaian Daya Listrik tiap motor



No	Jenis Motor	Pemakaian daya tiap Motor (W)	Kuat Hantar Arus (A)	Pemakaian arus tiap Motor (A)	Arus MCCB (A)
1	<i>CBC No 1</i>	26.327	62,5	28,33	70,82
2	<i>CBC No 2</i>	13.163	31,24	14,16	35,4
3	<i>Nut Polishing Drum</i>	13.163	31,24	14,16	35,4
4	<i>Fibre Cyclone Drum</i>	131.635	312,5	106,26	265,65
5	<i>Fibre Cyclone Air Lock</i>	10.530	25	10,62	26,55
6	<i>Wet Nut Conveyor</i>	5.265	12,5	2,83	7,07
7	<i>Secondary Depericarper Fan</i>	131.635	312,5	85	212,5
8	<i>Air Lock No 1 &amp; 2</i>	5.265	12,5	2,83	7,07
9	<i>Nut Granding Drum</i>	8.424	20	4,25	10,62
10	<i>Vibrating Feeder No. 1 s/d 3</i>	5.265	12,5	0,7	1,75
11	<i>Ripple Mill No. 1 s/d 3</i>	21.061	50	14,16	35,4
12	<i>CM Conveyor</i>	8.424	20	4,25	10,62
13	<i>CM Elevator</i>	10.530	25	7,8	19,5
14	<i>CM Granding Drum</i>	10.530	25	7,8	19,5
15	<i>1<sup>st</sup> Separating Column Fan</i>	65.817	156,25	56,7	141,75
16	<i>2<sup>nd</sup> Separating Column Fan</i>	65.817	156,25	56,7	141,75
17	<i>Separating Air Lock 1 s/d 5</i>	5.265	12,5	2,83	7,07
18	<i>Claybath Pump</i>	13.163	31,25	7,8	19,5
19	<i>Claybath Agitator + Mix</i>	5.265	12,5	2,83	7,07
20	<i>Claybath Vibrating</i>	5.265	12,5	2,83	7,07
21	<i>Wet Kernel Conveyor</i>	8.424	20	4,25	10,62
22	<i>Wet Kernel Elevator</i>	10.530	25	7,8	19,5
23	<i>Wet Kernel Dist-Conveyor</i>	8.424	20	4,25	10,62
24	<i>Kernel Silo Fan 1 &amp; 2</i>	33.172	52,63	35,42	88,55
25	<i>Vibrating Feeder No 1 &amp; 2</i>	5.265	12,5	0,7	1,75
26	<i>Wet Shell Trans Fan</i>	42.123	100	42,5	106,25
27	<i>Kernel Trans Fan</i>	65.817	156,25	56,7	141,75
28	<i>Fibre/Shell Conveyor</i>	13.163	31,25	14,16	35,4
29	<i>Fibre/Shell Cross Conveyor</i>	13.163	31,25	14,16	35,4
	Total Daya	761.890 W	1.782 A	612,78 A	1.524 A

Dari tabel 4.1 diatas dapat dianalisa bahwa pemakaian daya tertinggi, kuat hantar arus, pemakaian arus dan pemakaian arus di MCCB digunakan oleh motor fibre cyclone drum dan secondary defericarper fan. Dan pemakaian terendah digunakan oleh motor wet nut conveyor, air lock, vibrating feeder, separating air lock.



Gambar 4.1 : Grafik Pemakaian Daya di Stasiun Pengolahan Kernel

Dari Gambar 4.1 diatas dapat dianalisa bahwa pemakaian daya tertinggi, kuat hantar arus, pemakaian arus dan pemakaian arus di MCCB digunakan oleh motor fibre cyclone drum dan secondary defericarper fan. Dan pemakaian terendah digunakan oleh motor wet nut conveyor, air lock, vibrating feeder, separating air lock.

## PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Dapat di analisa bahwa jumlah perhitungan pemakaian daya keseluruhan pada stasiun pengolahan kernel 761,890 kW/jam selama berjalannya produksi kelapa sawit, dan pemakaian daya terbesar digunakan oleh motor fibre cyclone drum dan secondary depericarper fan yaitu 131,63 kW . Dan pemakaian daya terkecil digunakan oleh motor wet nut conveyor, air lock, vibrating feeder, claybath agitator dan claybath vibrating yaitu 5,265 kW.
2. Dapat dianalisa bahwa Pemakaian Kuat Hantar Arus tertinggi digunakan motor fibre cyclone drum dan secondary depericarper fan yaitu mencapai 312,5 A dan pemakaian Kuat Hantar Arus terendah digunakan motor wet nut conveyor air lock, vibrating feeder, claybath agitator dan claybath vibrating yaitu 12,5 A

- Daryanto, Dalam. (2011). Sistem Kelistrikan Motor. Bandung : Satu Nusa*
- Hidayat, Arief Dwi. (2013). Jenis jenis kabel listrik instalasi. Bandung : Graha Ilmu*
- Jurnal teknik elektro ITP. ALFITH. Volume 2 No 2: Juli 2013*
- Jurnal Ilmiah teknologi energi. Sudirman vol 1 No 1 : Agustus 2005*
- Jurnal media elektrika. Suyono Vol 4 No 1 : juni 2011*
- Marsudi, Djiteng. 2006. Operasi Sistem Tenaga Listrik. Yogyakarta : Graha Ilmu*
- Naibaho, P.M. 1998. Teknologi pengolahan kelapa sawit, Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan*
- PLN., 1987, SPLN 42-1:1991 tentang kabel berisolasi PVC tegangan pengenal 450/750 V (NYA). Jakarta : Dep. Pertamben dan PLN*
- Pusat penelitian kelapa sawit, 2003. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit dan Produk Turunannya*
- SPLN42-2: 1992 tentang kabel berisolasi dan berselubung PVC tegangan pengenal 300/500 V (NYM). Jakarta : Dep. Pertamben dan PLN*
- Santoso, D., & Setianto, H .H. (2013). Teori Dasar Rangkaian Listrik. Yogyakarta: Aswaja Pressindo*