

**LAPORAN PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI**

**ANALISA PEMAKAIAN LISTRIK MOTOR 3 FASA DI DEPARTEMEN  
TAMBANG DENGAN PERBANDINGAN JALUR 7.1 DAN 7.2**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Melengkapi Tugas Mata Kuliah  
Kerja Praktik Teknik Elektro industri Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang*



**Oleh**

**SILVI ANGGRAINI  
NIM/BP. 19130111/2019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS**

Laporan Ini Disampaikan untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan  
Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri

Semester Juli-Desember 2022

Oleh

SILVI ANGGRAINI

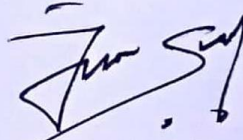
2019/19130111

Program Studi Teknik Elektro Industri

Jurusan Teknik Elektro

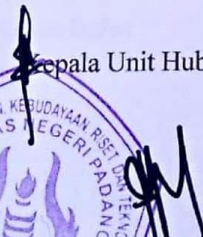
Diperiksa dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing



Juh Sardi, S.Pd, MT

NIP. 198707182015041001

 Kepala Unit Hubungan Industri



Ali Basrah Palungan, S.T, M. T

NIP. 19741212200313 1 002

## HALAMAN PENGESAHAN INDUSTRI

Laporan Ini Disampaikan untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan  
Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri

Semester Juli-Desember 2022

Oleh

SILVI ANGGRAINI

2019/19130111

Program Studi Teknik Elektro Industri

Jurusan Teknik Elektro

Disetujui dan disahkan oleh:

Ka. Urusan Mining Automation



Abdianto, A.Md  
NIK. 5456

Pembimbing Lapangan



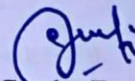
Didi Kurniawan, S.T  
NIK. 5525

Ka. Unit Pengelolaan Bahan Baku



Ricky Aprinaldo, S.T  
NIK. 6647

Ka. Sie Pemeliharaan Listrik  
Dan Instrument Tambang



Candra Fauzi  
NIK. 3160

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur berkat karunia Tuhan Yang Maha Esa penulis dapat menyelesaikan Laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) yang berjudul “**ANALISA PEMAKAIAN LISTRIK MOTOR 3 FASA DI DEPARTEMEN TAMBANG DENGAN PERBANDINGAN JALUR 7.1 DAN 7.2**” di PT.Semen Padang. Penulisan laporan ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan mata kuliah PLI Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian laporan PLI ini penulis menyelesaikan PLI terlebih dahulu. Pelaksanaan PLI dilakukan selama satu setengah bulan, dimulai tanggal 20 Juni 2022 s/d 12 Agustus 2022 di PT.Semen Padang. Penulis ditempatkan pada bagian Kantor PLICC Area II Unit Produksi dan Bahan Baku Departemen Tambang.

Dalam menyelesaikan laporan ini penulis banyak memperoleh bimbingan, bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan keselamatan kepada penulis.
2. Kepada orang tua dan saudara penulis yang mendoakan dan mendukung langkah penulis dalam menempuh pendidikan.
3. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M. Pd, M. T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D, selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro merangkap Kepala Program Studi Teknik Elektro Industri.
5. Bapak Ir. Ali Basrah Pulungan, M.T, selaku Kepala Unit Hubungan Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

6. Bapak Hamdani, S.Pd, M.Pd. T, selaku koordinator praktik Lapangan Industri Jurusan Teknik Elektro.
7. Bapak Juli Sardi, S.Pd, MT, selaku dosen pembimbing Praktik Lapangan Industri dari pihak Universitas Negeri Padang.
8. Bapak Ricky Aprinaldo, S.T, selaku Kepala Unit Pengelolaan Bahan Baku PT. Semen Padang.
9. Bapak Candra Fauzi, selaku kepala Seksi Pemeliharaan Listrik Dan Instrument Tambang PT. Semen Padang.
10. Bapak Abdianto dan Bintsar P Tampubolon, selaku kepala urusan di Pemeliharaan Listrik Dan Instrument II Tambang PT. Semen Padang.
11. Bapak Didi Kurniawan, selaku pembimbing lapangan di Pemeliharaan Listrik Dan Instrument II Tambang PT. Semen Padang.
12. Seluruh karyawan di lingkungan Pemeliharaan Listrik Dan Instrument II Tambang.
13. Temen-teman sesama Pengalaman Lapangan Industri di Pemeliharaan Listrik Dan Instrument II Tambang.

Padang, Agustus 2022

Silvi Anggraini

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS .....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN INDUSTRI .....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Pelaksanaan Praktek Lapangan Industri FT UNP .....	1
1. Tujuan PLI.....	3
2. Batasan Masalah.....	4
3. Waktu dan Tempat PLI.....	4
4. Metode Penulisan .....	4
5. Sistematika Penulisan .....	5
B. Deskripsi PT. Semen Padang .....	6
1. Sejarah Singkat PT.Semen Padang .....	6
2. Visi dan Misi PT.Semen Padang .....	9
3. Struktur Organisasi PT. Semen Padang .....	10
4. Produksi PT.Semen Padang .....	13
C. Perencanaan Kegiatan PLI di Perusahaan/industri .....	24
1. Rencana Kegiatan.....	24
2. Waktu Kerja.....	25
D. Pelaksanaan Tugas Praktek Kerja Lapangan.....	25
1. Pelaksanaan Tugas .....	25
2. Manfaat Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri.....	26
E. Hambatan yang ditemui pada pelaksanaan PLI dan penyelesaiannya ..	27
1. Hambatan yang ditemui selama pelaksanaan PLI.....	27
2. Penyelesaian yang ditemui selama pelaksanaan PLI.....	28
BAB II ANALISA DAYA MOTOR 3 FASA DI DEPARTEMEN TAMBANG PT. SEMEN PADANG .....	29

<b>A. Motor Induksi.....</b>	<b>29</b>
<b>1. Prinsip Kerja Motor Induksi Satu Phase dan Tiga Phase.....</b>	<b>30</b>
<b>2. Konstruksi Motor Induksi.....</b>	<b>31</b>
<b>B. Pengaplikasian Motor di Departemen Tambang.....</b>	<b>33</b>
<b>1. Jenis-Jenis Motor Induksi di Departemen Tambang .....</b>	<b>33</b>
<b>2. Jenis <i>Start</i> Motor di Departemen Tambang.....</b>	<b>34</b>
<b>3. Jenis Tegangan Motor di Departemen Tambang.....</b>	<b>41</b>
<b>C. Analisa Daya Motor pada Produksi Pengiriman Bahan Baku di Departemen Tambang .....</b>	<b>42</b>
<b>1. Perbandingan Pemakaian Daya Motor 3 Fasa Per Storage antara     Jalur 7.1 dan 7.2 di Departemen Tambang .....</b>	<b>46</b>
<b>BAB III PENUTUP .....</b>	<b>54</b>
<b>A. Kesimpulan .....</b>	<b>54</b>
<b>B. Saran .....</b>	<b>54</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN 1.....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN 2.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 PT. Semen Padang (sumber: PT. Semen Padang).....	6
Gambar 2 Logo PT. Semen Padang .....	7
Gambar 3 Struktur Organisasi PT. Semen Padang (Sumber: PT. Semen Padang).....	11
Gambar 4 Proses Produksi PT. Semen Padang .....	13
Gambar 5 Batu Kapur .....	14
Gambar 6 Silika.....	15
Gambar 7 Tanah Liat .....	16
Gambar 8 Pasir Besi.....	16
Gambar 9 Gypsum .....	17
Gambar 10 Feeder (sumber: PT. Semen Padang) .....	18
Gambar 11 Raw Mill (sumber: PT. Semen Padang).....	18
Gambar 12 Bahan Tercampur (sumber: PT. Semen Padang) .....	18
Gambar 13 Diagram Alir Pembuatan Semen Proses Basah.....	19
Gambar 14 Diagram Produksi Semen Proses Kering .....	20
Gambar 15 Kiln (sumber: PT. Semen Padang).....	21
Gambar 16 Silo klinker (sumber: PT. Semen Padang) .....	22
Gambar 17 Semen Mill (sumber : PT. Semen Padang) .....	22
Gambar 18 Bentuk Bagian Dalam Motor Induksi .....	29
Gambar 19 Skematik diagram motor induksi rotor belitan.....	31
Gambar 20 Rotor belitan dan bagiannya.....	32
Gambar 21 Rotor sangkar tupai dan bagiannya Celah udara (air gap) .....	32
Gambar 22 Komponen stator motor induksi 3-fasa. ....	33
Gambar 23 Motor rotor sangkar (sumber : PT. Semen Padang).....	34
Gambar 24 Motor rotor slipring (sumber : PT. Semen Padang) .....	34
Gambar 25 Wiring diagram start DOL .....	35
Gambar 26 Start DOL (sumber : PT. Semen Padang) .....	36
Gambar 27 Wiring diagram start bintang delta.....	37
Gambar 28 Start bintang delta (sumber : PT. Semen Padang).....	38
Gambar 29 Wiring diagram soft Starter.....	39



Gambar 30 Soft stater (sumber : PT. Semen Padang).....	39
Gambar 31 Liquid Motor Starter .....	40
Gambar 32 Motor Induksi 6000 V (sumber : PT. Semen Padang) .....	41
Gambar 33 Motor Induksi 380 V (sumber : PT. Semen Padang) .....	42
Gambar 34 Jalur pengiriman batu kapur dan silika .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kegiatan lapangan industri di PT. Semen Padang .....	25
Tabel 2 Data-Data Motor di Departemen Tambang .....	45
Tabel 3 Biaya Pemakaian Listrik Motor 3 Fasa/Storage di departemen tambang	48
Tabel 4 Tarif listrik untuk industri .....	49
Tabel 5 Total Daya Motor Belt - Storage Indarung 2/3 .....	50
Tabel 6 Total Daya Motor Belt - Storage Lime Stone Indarung 4.....	50
Tabel 7 Total Daya Motor Belt - Storage Silika Indarung 4.....	50
Tabel 8 Total Daya Motor Belt - Storage Lime Stone Indarung 5.....	51
Tabel 9 Total Daya Motor Belt - Storage Silika Indarung 5.....	51
Tabel 10 Total Daya Motor Belt - Storage Lime Stone Indarung 6.....	52
Tabel 11 Total Daya Motor Belt - Storage Silika Indarung 6.....	52

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Pelaksanaan Praktek Lapangan Industri FT UNP**

Di tahun 2022 ini kita telah memasuki era revolusi industri 4.0 dimana kita dituntut untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan sumber daya manusia (SDM) yang ada untuk bisa menyesuaikan pada era sekarang ini dimana kita akan banyak berinteraksi atau menggunakan robot pada industri tentunya ini menjadi tanggung jawab lembaga pendidikan yang ada baik formal maupun non formal, guna bisa bersaing pada era revolusi industri ini.

Salah satu cara mencapai tujuan diatas, Universitas Negeri Padang, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIV Teknik Elektro industri, mengirimkan mahasiswanya yang telah memenuhi persyaratan ke dunia industri untuk melaksanakn PLI, Praktek lapangan Industri merupakan satuan mata kuliah wajib dilaksanakan oleh mahasiswa yang sudah menempuh pembelajaran semester 5 dan sedang mengambil kegiatan di dalam kampus..

Teknik Elektro sebagai suatu ilmu pengetahuan muncul dan berkembang untuk memenuhi kebutuhan tenaga ahli dan terampil dalam mengelola sistem kelistrikan atau sistem pengontrolan, yang melibatkan komponen–komponen manusia, material, alat-alat listrik dan mesin/fasilitas. Disiplin Teknik Elektro juga menyangkut optimasi sistem produksi dengan pertimbangan kelayakan teknis dan kelayakan sosio ekonomis.

Dunia Industri dan Perguruan Tinggi merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan. Hubungan tersebut sering disebut sebagai kemitraan. Seorang mahasiswa yang sedang menuntut ilmu, khususnya mahasiswa jurusan Teknik Elektro perlu memahami kondisi nyata yang ada di dunia Industri. Mahasiswa tidak hanya paham dan hafal teori saja namun juga perlu mengerti akan kondisi perusahaan yang sesungguhnya. Perubahan teknologi dan percepatan informasi telah mempengaruhi aspek-aspek dalam proses produksi di perusahaan. Dengan adanya peranan perguruan tinggi, sebagai badan *research and development* diharapkan mampu menjawab tantangan dalam perubahan tersebut. Sehingga

*performance* Elektro sebagai *partner* akan meningkat. Disinilah *link and match* pola kemitraan yang perlu dibangun untuk meningkatkan mutu dan produktifitas pada Sektor Industri serta Perguruan Tinggi.

Melalui Praktek Kerja Lapangan, mahasiswa diharapkan mampu menemukan permasalahan, yang kemudian akan dianalisa dan dicari solusi yang tepat. Dengan terjun langsung dan menemukan realita permasalahan yang ada, mahasiswa dilatih agar dapat memecahkan permasalahan sesuai dengan yang telah didapatkan di bangku kuliah. Solusi terhadap permasalahan diambil mahasiswa dengan pendekatan sistem integral komprehensif, artinya permasalahan yang ada tidak diselesaikan secara terpisah namun antara satu dengan yang lain ada keterkaitan.

Sehubungan dengan kewajiban mahasiswa untuk melaksanakan praktek industri tersebut, penulis memilih PT. Semen Padang sebagai tempat melaksanakan Praktek Industri. Kami meninjau PT.Semen Padang memiliki andil yang cukup besar dalam peningkatan laju ekonomi dalam bidang produksi semen. Adanya keterkaitan program studi yang penulis tempuh dengan proses kegiatan di PT.Semen Padang menjadi alasan bagi penulis untuk melaksanakan kegiatan praktek industri di PT.Semen Padang.

PT. Semen Padang adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi semen berstandar internasional di Indonesia. Perusahaan yang telah bergerak sejak tahun 1910 dan memiliki aset sejumlah 6 instalasi pabrik. Salah satunya yaitu unit produksi dan bahan baku yang merupakan salah satu unit yang dimiliki perusahaan PT Semen Padang sebagai unit pengolahan semen yang terintegasi atau satu kesatuan unit produksi. Mulai dari proses pemasukan bahan berupa *Limestone* (batu kapur), Pasir *Silica*, Pasir Besi dan *Clay* (Tanah liat) hingga proses pembakaran serta produksi.

Dari hal tersebut maka penulis tertarik untuk memilih tempat produksi dan bahan baku pada PT. Semen Padang yang hampir seluruh peralatannya bekerja menggunakan listrik dari PLN. Dalam hal ini berhubungan erat dengan mata kuliah Mesin Listrik, Elektronika Daya, Instalasi Industri, dan Distribusi Tenaga

Listrik dengan harapan penulis dapat mengaplikasikan ilmu yang sedang diselesaikan di jurusan Elektro Universitas Negeri Padang.

Pengalaman Praktek Kerja Lapangan bermanfaat dalam memberikan bekal terhadap mahasiswa tentang apa yang perlu mereka miliki nantinya kalau ingin terjun ke dunia industri. Mahasiswa yang sukses dalam pengalaman Praktek Kerja Lapangan lebih mudah beradaptasi dengan dunia kerja karena mereka diasumsikan telah memahami kebutuhan industri yang diharapkan dari mereka sebagai calon tenaga kerja.

Pada laporan Praktek Kerja Lapangan ini, penulis membahas tentang **“Analisa Biaya Produksi Motor 3 Fasa di Departemen Tambang Pt. Semen Padang”**

## **1. Tujuan PLI**

Adapun tujuan dari kegiatan praktek kerja lapangan adalah sebagai berikut :

### **a. Tujuan Umum :**

- 1) Memenuhi satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan bagi mahasiswa Universitas Negeri Padang Program Studi Teknik Listrik.
- 2) Mengetahui, memahami, melihat secara langsung dan menerapkan ilmu yang didapat di bangku kuliah secara nyata di perusahaan atau instansi terkait terutama dalam bidang elektro.
- 3) Mengenalkan mahasiswa pada cara kerja secara *professional* di perusahaan sebelum memasuki dunia kerja sesungguhnya.
- 4) Mengetahui dan menganalisa kecocokan antara ilmu yang di dapat di lapangan dan bangku kuliah.
- 5) Mengetahui aktivitas kerja secara langsung, dan struktur organisasi perusahaan secara langsung ,khususnya PT.Semen Padang.
- 6) Mengetahui masalah-masalah yang timbul di industri dan mencari solusi penanggulangannya.

- 7) Diharapkan setelah melaksanakan praktek kerja lapangan ini, terdapat hubungan baik antara Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang dengan PT Semen Padang.

**b. Tujuan Khusus**

- 1) Mengetahui proses kerja pembuatan semen pada PT. Semen Padang secara umum.
- 2) Mengetahui mekanis dan prinsip dari sistem produksi bahan baku dan penggunaan motor di dalam produksi di Karang Putih PT. Semen Padang.
- 3) Mengetahui sistem kelistrikan di PT. Semen Padang.
- 4) Sebagai persyaratan mata kuliah wajib jurusan teknik elektro Universitas Negeri Padang.

**2. Batasan Masalah**

Dalam pelaksanaan kerja praktek ini, penulis membatasi pembahasan tentang **“Analisa Pemakaian listrik Motor 3 Fasa di Departemen Tambang dengan Perbandingan Jalur 7.1 dan 7.2”**

**3. Waktu dan Tempat PLI**

**a. Tempat kegiatan**

Pelaksanaan Kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) ini di lakukan di Kantor Listrik Unit Produksi dan Bahan Baku Departemen Tambang PT Semen Padang.

**b. Waktu Pelaksaan**

Kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) ini dilaksanakan selama 2 bulan yang di mulai tanggal 20 Juni 2022 sampai dengan 12 Agustus 2022.

**4. Metode Penulisan**

Penulis mendapatkan data dan informasi sebagai bahan penyusunan laporan ini melalui beberapa cara :

**a. Pengamatan Lapangan ( *observasi* )**

Penulis terjun ke lapangan secara langsung untuk melakukan pengamatan terhadap bidang yang penulis geluti selama pelaksanaan selama Praktek Lapangan Industri.

**b. Wawancara**

Penulis melakukan wawancara dan diskusi dengan pihak – pihak yang terkait dengan bidang yang penulis geluti untuk mendapatkan data dan informasi tentang judul permasalahan yang di ambil untuk menyelesaikan Laporan Praktek Lapangan Industri.

**c. Studi Lapangan**

Studi lapangan dilakukan dengan cara bekerja langsung ketika pemeliharaan mingguan di PT. Semen Padang.

**d. Studi Literatur**

Membaca beberapa buku referensi, makalah ilmiah, *internet connection*, dan tulisan lainnya yang terkhususnya berhubungan dengan materi yang akan dibahas.

**5. Sistematika Penulisan**

**BAB I Pendahuluan**

Berisi tentang latar belakang pelaksanaan pengalaman lapangan industri, deskripsi tentang tempat pelaksanaan PLI, perencanaan kegiatan PLI di perusahaan, dan pelaksanaan kegiatan PLi serta hambatan-hambatan yang ditemui beserta penyelesaiannya.

**BAB II Pembahasan**

Berisi tentang aspek-aspek teoritis yang mendukung tentang pembahasan yang diangkat, proses pengerjaan/ produksi, pembahasan/ ulasan.

**BAB III Penutup**

Berisi tentang penutup yang memuat kesimpulan dan saran dari penulisan laporan kerja praktik pengalaman lapangan industri, agar dapat dijadikan

sebagai bahan pertimbangan dalam upaya peningkatan dan perkembangan di masa mendatang.

## **B. Deskripsi PT. Semen Padang**

### **1. Sejarah Singkat PT.Semen Padang**



Gambar 1 PT. Semen Padang (sumber: PT. Semen Padang)

PT Semen Padang (Perusahaan) didirikan pada tanggal 18 Maret 1910 dengan nama *NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij* (NV NIPCM) yang merupakan pabrik semen pertama di Indonesia. Kemudian pada tanggal 5 Juli 1958 Perusahaan dinasionalisasi oleh Pemerintah Republik Indonesia dari Pemerintah Belanda. Selama periode ini, Perusahaan mengalami proses kebangkitan kembali melalui rehabilitasi dan pengembangan kapasitas pabrik Indarung I menjadi 330.000 ton/ tahun. Selanjutnya pabrik melakukan transformasi pengembangan kapasitas pabrik dari teknologi proses basah menjadi proses kering dengan dibangunnya pabrik Indarung II, III, dan IV.

Pada tahun 1995, Pemerintah mengalihkan kepemilikan sahamnya di PT Semen Padang ke PT Semen Gresik (Persero) Tbk bersamaan dengan pengembangan pabrik Indarung V. Pada saat ini, pemegang saham Perusahaan adalah PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan kepemilikan saham sebesar 99,99% dan Koperasi Keluarga Besar Semen Padang dengan saham sebesar 0,01 %. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk sendiri sahamnya dimiliki mayoritas oleh Pemerintah Republik Indonesia sebesar 51,01%. Pemegang



saham lainnya sebesar 48,09% dimiliki publik. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. merupakan perusahaan yang sahamnya tercatat di Bursa Efek Indonesia.

Sejarah perkembangan PT. Semen Padang sejak didirikan sampai sekarang dapat disusun menurut periode-periode berikut:

- a. Periode I : tahun 1910-1942
- b. Periode II : tahun 1942-1945
- c. Periode III : tahun 1945-1947
- d. Periode IV : tahun 1947-1958
- e. Periode V : tahun 1958-1961
- f. Periode VI : tahun 1961-1972
- g. Periode VII : tahun 1972-1995
- h. Periode VIII : tahun 1995- sekarang

#### Logo dari masa ke masa



Gambar 2 Logo PT. Semen Padang

Logo PT Semen Padang (PTSP) pertama kali diciptakan pada 1910, semasih bernama *Nederlandsch Indische Portland Cement* (Pabrik Semen Hindia Belanda). Logonya berbentuk bulat, terdiri atas dua lingkaran (besar dan kecil) dengan posisi lingkaran kecil berada di dalam lingkaran besar. Di antara kedua lingkaran tersebut terdapat tulisan "*Sumatra Portland Cement Works*". Di dalam lingkaran kecil terdapat huruf N.I.P.C.M, singkatan *Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij*, sebuah pabrik semen di Indarung, 15 km di timur kota Padang.

Logo itu hanya berumur 3 tahun karena pada 1913 dibuat sebuah logo baru, meski bentuk bulat dengan dua garis lingkaran dan kata-katanya tetap dipertahankan. Hanya saja, NIPCM ditambah dengan NV. Nah, ini yang menarik: ada gambar seekor kerbau jantan dalam lingkaran kecil tampak

sedang berdiri menghadap ke arah kiri dengan latar panorama alam Minangkabau. Gambar ini menggantikan posisi huruf NIPCM sebelumnya. Logo itu diubah lagi pada 1928. Kata *Nederlandsch Indische* diubah menjadi Padang. Jadi, tulisan di antara kedua lingkaran tersebut adalah N.V. Padang *Portland Cement Maatschapij*. Di bagian bawahnya tertulis Fabrik di Indarung Dekat Padang, Sumatera Tengah, yang ditulis dengan huruf yang lebih kecil. Wah, telah muncul bahasa Melayu, setelah Sumpah Pemuda pada 1928. Dalam lingkaran kecil, selain gambar kerbau, terdapat gambar seorang laki-laki yang sedang berdiri di depan sebelah kanan kerbau sambil memegang tali kerbaunya. Ada pula gambar sebuah rumah adat, kelihatan hanya dua gonjongnya, di belakang sebelah kanan kerbau. Panorama di latar belakang ditambah dengan lukisan Gunung Merapi, lambang sumarak ranah Minang. Gambar kerbau tetap ditampilkan mendominasi di lingkaran kecil tersebut.

Jepang kemudian datang membawa perubahan, NV PPCM diganti dengan Semen Indarung. Logo PT SP tidak diubah, kecuali perubahan tulisan dari bahasa Belanda ke bahasa Indonesia. Demikianlah sampai Perang Kemerdekaan (1945-1949). Ada sedikit perubahan, yaitu digantinya tulisan Semen Indarung dengan Kilang Semen Indarung. Saat Belanda kembali pada 1950, nama NVPPCM muncul kembali. Logo PTSP dimodifikasi lagi, pada 1958. Logonya yang bulat dipertahankan, tapi tulisan NV PPCM diganti dengan Semen Padang Pabrik Indaroenng. Gambar kerbau tetap ada. Tapi tiada lagi gambar seorang laki-laki, rumah adat, dan gambar panorama Gunung Merapi. Penggantinya adalah gambar atap rumah gadang dengan lima gonjong di atas gambar kerbau.

Logo PTSP diperbarui lagi pada 1970. Dua lingkaran dihilangkan, sehingga tulisan *Padang Portland Cement Indonesia* dibuat melingkar sekaligus menjadi pembatasnya. Gambar kerbau hanya menampilkan kepalanya saja dengan posisi menghadap kedepan. Di atas kepala kerbau dibuat pula gambar atap/gonjong (5 buah) rumah adat. Muncul pula moto PTSP yang berbunyi "Kami Telah Berbuat Sebelum yang Lain Memikirkan". Namun, pada 1972 logo tersebut dimodifikasi dengan memunculkan dua garis

lingkaran: besar dan kecil. Perubahan terjadi lagi pada 1991, saat tulisan *Padang Portland Cement* menjadi *Padang Cement Indonesia*.

Pada 1 Juli 2012, PT SP kembali melakukan perubahan logo. Pada perubahan kali ini, PT Semen Padang tidak melakukan perubahan yang bersifat *fundamental* karena *brand* perusahaan tertua di Indonesia ini dinilai sudah kuat. Pergantian ini dilakukan dengan pertimbangan, logo yang dipakai sebelumnya memiliki ciri, tanduk kerbau kecil dan *complicated* (rumit). Mata kerbau kelihatan *old* (tua), gonjong dominan, dan telinga terlihat *off position*. Pada logo baru disempurnakan menjadi, tanduk kerbau menjadi besar dan kokoh/melindungi, mata kelihatan tajam/tegas, gonjong menjadi sederhana (*crow*), dan telinga pada posisi “on” (selalu mendengar).

Logo baru ini memiliki kriteria dan karakter yang kokoh (identitas semen), universal (tidak kedaerahan), lebih simpel (mudah diingat/*memorable*), dan lebih konsisten (*aplicable* dalam ukuran terkecil).

## **2. Visi dan Misi PT.Semen Padang**

PT. Semen Padang sebagai badan usaha milik negara (BUMN) mempunyai visi dan misi sebagai berikut :

### **Visi :**

"Menjadi perusahaan persemenan yang andal, unggul dan berwawasan lingkungan di Indonesia bagian barat dan Asia Tenggara."

*"To become a reliable, leading and environment friendly cement industri"*

### **Misi :**

1. Memproduksi dan memperdagangkan semen serta produk terkait lainnya yang berorientasi kepada kepuasan pelanggan.
2. Mengembangkan SDM yang kompeten, profesional dan berintegritas tinggi.
3. Meningkatkan kemampuan rekayasa dan *engineering* untuk mengembangkan industri semen nasional.

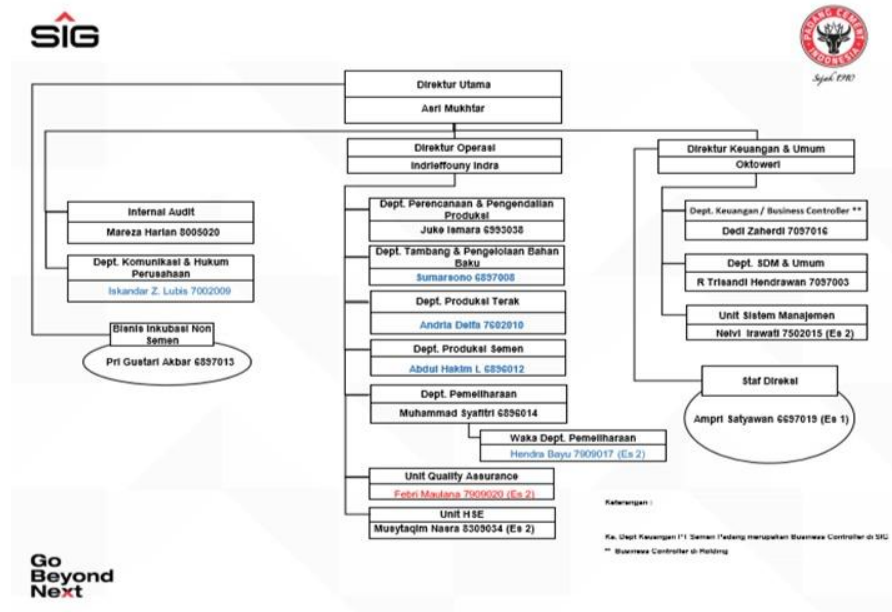
4. Memberdayakan, mengembangkan dan mensinergikan sumber daya perusahaan yang berwawasan dan lingkungan.
5. Meningkatkan nilai perusahaan secara berkelanjutan dan memberikan yang terbaik kepada *stakeholder*.

### **3. Struktur Organisasi PT. Semen Padang**

Struktur Organisasi mempunyai peranan yang penting dalam perusahaan karena menggambarkan adanya pembagian pekerjaan sebagai penjabaran tugas sehingga setiap orang dalam organisasi bertanggung jawab untuk melakukan tugas tertentu dan menguasai bidangnya sendiri.

Melalui struktur organisasi perusahaan, dapat diketahui garis pertanggung jawaban didalam perusahaan. Setiap unit akan mempertanggung jawabkan semua kegiatan dan usaha yang telah dijalankan sesuai dengan batas wewenang yang diberikan. Makin tinggi tingkatan suatu unit tertentu, maka makin luas bidang tanggung jawabnya.

Struktur organisasi PT. Semen Padang sering mengalami perubahan sesuai dengan tuntutan perkembangan dan kemajuan perusahaan. Struktur organisasi PT. Semen Padang saat ini dapat dilihat pada gambar.



Gambar 3 Struktur Organisasi PT. Semen Padang (Sumber: PT. Semen Padang)

Puncak kepemimpinan di PT. Semen Padang berada pada Direktur Utama. Jabatan Direktur Utama saat ini dijabat oleh Asri Mukhtar, dimana dalam melaksanakan tugasnya dibantu oleh dua orang Direktur: Direktur Operasi dijabat oleh Indrieffouny Indra dan Direktur Keuangan dijabat oleh Oktoweri. Direktur Utama merupakan orang yang paling bertanggung jawab terhadap seluruh aktifitas dan jalannya perusahaan. Dalam menjalankan aktifitasnya Direktur Utama dibantu oleh direktur-direktur dan staf ahli bagian pengawasan intern serta program pengendalian mutu terpadu dan lembaga-lembaga penunjang lainnya. Departemen yang langsung berada dibawah Direktur Utama adalah:

a. Direktur Operasi yang membawahi:

- 1) Dept. Perencanaan dan Pengendalian Produksi
- 2) Dept. Tambang dan Pengelolaan Bahan Baku
- 3) Dept. Produksi Terak
- 4) Dept. Produksi Semen
- 5) Dept. Pemeliharaan

b. Direktur Keuangan yang membawahi:

- 1) Dept. Keuangan
- 2) Dept. SDM dan Umum
  1. Internal audit
  2. Dept. Komunikasi dan Hukum Perusahaan
  3. Staf ahli Bisnis inkubasi non semen
  4. Staf ahli Proyek proyek strategis

Kedua Direktur tersebut bertindak sebagai pengelola langsung (Dewan Direksi). Untuk operasionalnya masing-masing direksi dibantu oleh karyawan yang dibagi atas :

a. Karyawan tetap

- 1) Staf, sebagai kepala departemen, biro, dan kepala bidang.
- 2) Non Staf, sebagai kepala regu (asisten supervisor sebagai penanggung jawab distribusi dan kelancaran kerja di lingkungan seksinya) beserta bawahannya.

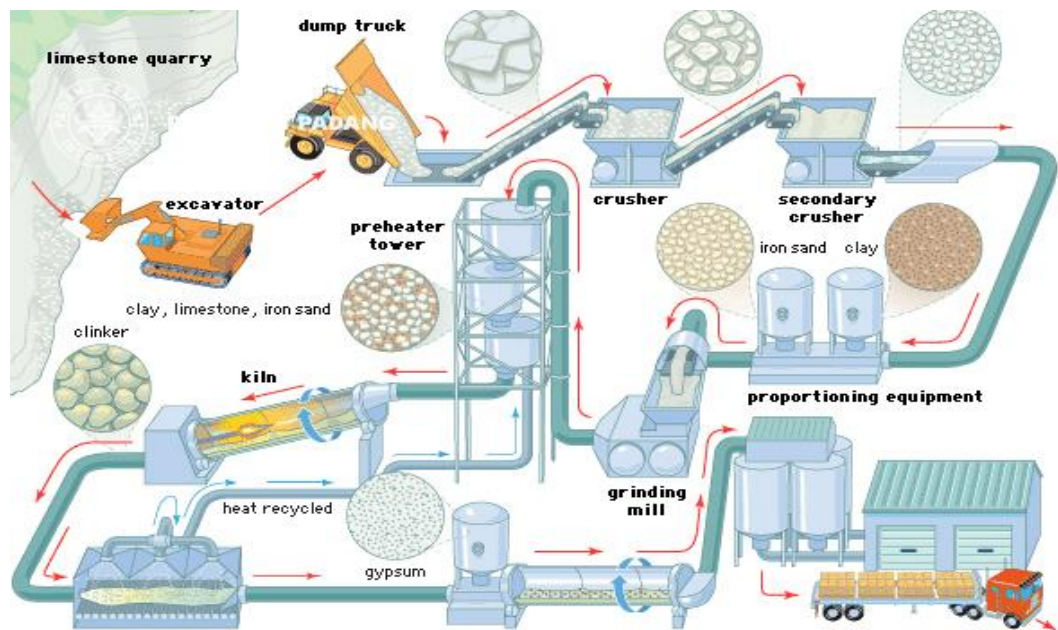
b. Karyawan harian

Karyawan yang tidak memiliki nomor induk pegawai perusahaan dan masa kerja seharian.

c. Karyawan honor

Sama dengan karyawan harian tetapi kedudukannya lebih dan waktu kerja yang sama.

#### 4. Produksi PT.Semen Padang



Gambar 4 Proses Produksi PT. Semen Padang

Secara umum proses produksi semen terdiri dari beberapa tahapan :

- 1) Tahap penambangan bahan mentah (*quarry*). Bahan dasar semen adalah batu kapur, tanah liat, pasir besi dan pasir silika. Bahan-bahan ini ditambang dengan menggunakan alat-alat berat kemudian dikirim ke pabrik semen.
- 2) Bahan mentah ini diteliti di laboratorium, kemudian dicampur dengan proporsi yang tepat dan dimulai tahap penggilingan awal bahan mentah dengan mesin penghancur sehingga berbentuk serbuk.
- 3) Bahan kemudian dipanaskan di *preheater*
- 4) Pemanasan dilanjutkan di dalam *kiln* sehingga bereaksi membentuk kristal klinker
- 5) Kristal klinker ini kemudian didinginkan di *cooler* dengan bantuan angin. Panas dari proses pendinginan ini di alirkan lagi ke *preheater* untuk menghemat energi

- 6) Klinker ini kemudian dihaluskan lagi dalam tabung yang berputar yang bersisi bola-bola baja sehingga menjadi serbuk semen yang halus.
- 7) Klinker yang telah halus ini disimpan dalam *silo* (tempat penampungan semen mirip tangki minyak pertamina)
- 8) Dari *silo* ini semen dipak dan dijual ke konsumen.

**a. Material Dasar**

Semen terdiri dari berbagai senyawa mineral yang mengandung kalsium aluminat dan kalsium aluminat-ferit, yang berarti senyawa semen berasal dari zat (oksida) kapur, oksida silikat, oksida aluminat, dan oksida besi. Oleh karena itu bahan mentah semen adalah bahan-bahan yang dapat menghasilkan keempat oksida tersebut diatas dan dapat berasal dari satu atau dua jenis bahan mentah, tetapi jika belum cukup perlu ditambah dengan bahan mentah yang lain. Ada lima material dasar pembuat semen yaitu :

**1) Batu kapur (*Lime Stone*)**

Batu kapur merupakan sumber Kalsium Oksida (CaO) dan Kalsium Karbonat (CaCO<sub>3</sub>). Batu kapur ini diambil dari penambangan di bukit Karang Putih.



Gambar 5 Batu Kapur

Tahap penambangan batu kapur ini adalah sebagai berikut :

1. *Shipping*, yaitu pengupasan atau pembukaan lapisan kerak dari batu bukit karang sehingga diperoleh lapisan batu kapur .
2. *Borring*, yaitu pengeboran dengan menggunakan alat *crawler drill* dan *drill master* dengan tenaga udara tekan dari *compresor*.



Pengeboran lobang berdiameter 5,5 inchi ini dimaksudkan untuk menanamkan bahan peledak.

3. *Blasting*, yaitu proses peledakan dengan menggunakan dinamit dan bahan pencampur berupa *amonium nitrat dan fuel oil* (ANFO).
4. *Dozing*, yaitu proses pengumpulan batu kapur yang telah diledakkan dengan menggunakan *dozer* untuk selanjutnya ditransportasikan ke tempat penampungan.
5. *Crushing*, yaitu memperkecil ukuran material sampai ukuran yang dikehendaki. Proses ini langsung dilakukan diarea penambangan .
6. Pengiriman material ke *silo* penyimpanan. Transportasi material dengan menggunakan *Belt conveyer*.

## 2) Batu silika (*silika stone*)

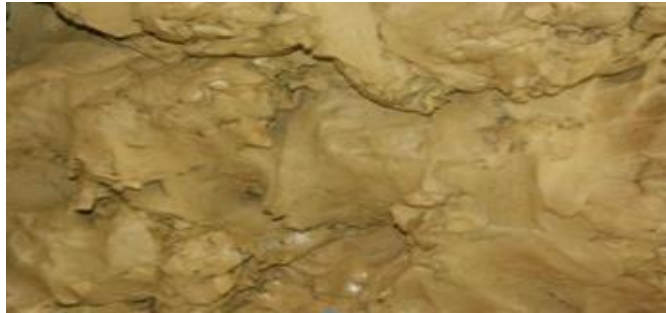
Material ini merupakan sumber Silikon Dioksida ( $\text{SiO}_2$ ) dan Alumunium Triokoksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Material ini ditambang di Bukit Ngalau. Penambangannya dilakukan tanpa bahan peledak tapi diruntuhkan dengan *trackcavator* dan dibawa ke *crusher* dengan *sheel loader* atau *dump truck* dan kebutuhannya adalah sekitar 9 % – 10 % dari kebutuhan bahan mentah.



Gambar 6 Silika

## 3) Tanah liat (*clay*)

Tanah liat merupakan sumber Alumunium Trioksida dan Iron Dioksida. Ditambang di sekitar pabrik (bukit atas) pengambilan dilakukan dengan *excavator* dan ditransportasikan ke pabrik dengan *dump truck* dan kebutuhannya adalah sekitar 9 – 10 % dari total kebutuhan bahan mentah.



Gambar 7 Tanah Liat

#### 4) Pasir besi (*iron sand*)

Pasir besi mempunyai oksida utama berupa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (Oksida Besi), yang kebutuhannya hanyalah sekitar 1 – 2 % dari total kebutuhan bahan mentah. PT. Semen Padang tidak memiliki area Tambang Besi, tetapi membeli dari luar, yang biasanya adalah ke PT. Aneka Tambang Cilacap.



Gambar 8 Pasir Besi

Berikut ini adalah bahan penunjang:

##### a) *Gypsum*

*Gypsum* merupakan sumber  $\text{CaSO}_4\text{H}_2\text{O}$ . Material ini dipakai sebagai penahan agar semen tidak cepat mengering dan mengeras saat disimpan. Kebutuhan *Gypsum* untuk PT. Semen Padang didatangkan dari Gresik, Australia atau Thailand.



Gambar 9 *Gypsum*

**b. Semen penggilingan dan pencampuran**

Pada tahap ini bahan baku yang telah dipersiapkan dalam komposisi yang cocok, digiling sampai mencapai kehalusan tertentu. Proses ini dilakukan di dalam *Raw Mill* atau tromol tanah. Ada beberapa fungsi *Raw Mill* yaitu :

1. Menggiling bahan mentah.
2. Proses *Blending* (pencampuran awal).
3. Proses pengeringan *Raw Mix*
4. Proses Homogenitas *Raw Mix*.

Sebelum bahan digiling di *Raw Mill*, seluruh bahan diambil dari tempat penampungan (*Storage*) dan kemudian dikirim ke *hopper* masing-masing bahan. Bahan yang ditampung di *hopper* bisa dikatakan merupakan bahan yang akan di olah oleh *Raw Mill*. Setelah ditampung di *hopper*, bahan siap untuk dicampur. Proses pencampuran bahan ini berlangsung pada *Feeder*. *Feeder* berfungsi untuk mengatur komposisi dari bahan-bahan, setiap bahan memiliki *Feeder* masing-masing dengan pengaturan jumlah bahan berbeda-beda.



Gambar 10 *Feeder* (sumber: PT. Semen Padang)



Gambar 11 *Raw Mill* (sumber: PT. Semen Padang)

Setelah bahan dicampur oleh *Feeder*, bahan akan dikirim ke *Raw Mill* melalui *Belt conveyor*.

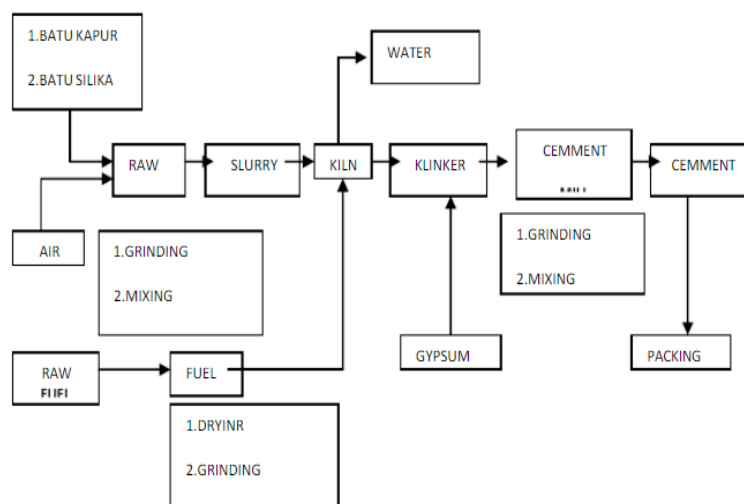


Gambar 12 Bahan Tercampur (sumber: PT. Semen Padang)

Cara penggilingan ini ada dua yaitu proses basah dan proses kering. Hal ini yang membedakan pembuatan semen proses basah dan proses kering.

## 1) Penggilingan Basah

Campuran bahan mentah digiling dalam *Raw Mill* dengan menambahkan air dalam jumlah tertentu, biasanya 30% - 40%. Penggilingan dilakukan di dalam *Raw Mill* dimana di dalamnya terdapat *grinding* media, yaitu berupa bola-bola baja berdiameter 30 – 90 mm. Mill tersebut berputar, maka terjadilah pukulan antara *grinding* media. Campuran bahan mentah yang telah menjadi cairan keluar dari *Raw Mill* ini disebut *slurry*. Agar *slurry* yang dihasilkan lebih *homogen* maka padanya dilakukan proses



Gambar 13 Diagram Alir Pembuatan Semen Dengan Proses Basah  
(sumber: PT. Semen Padang)

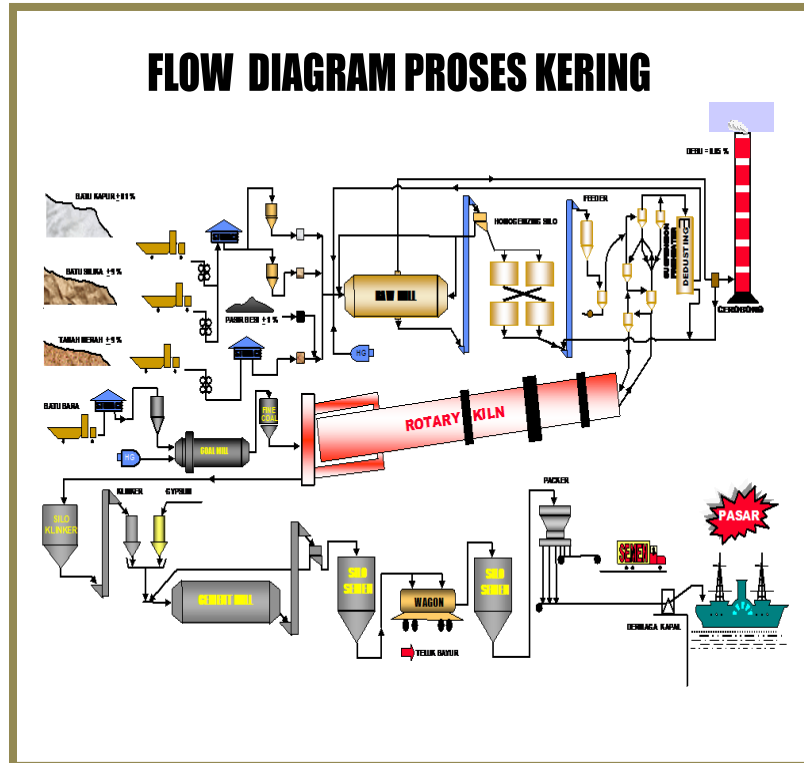
*homogenizing* yaitu mengaduknya

secara mekanik atau menggunakan udara tekan di dalam bak penampungan. Berikut ini adalah diagram Proses Basah (*Wet Process*) :

## 2) Penggilingan Kering

Pada proses ini material yang akan digiling dikeringkan terlebih dahulu sampai material mengandung kadar air maksimum yang diizinkan. Pengeringan dapat dilakukan sebelum penggilingan. Proses ini disebut *drying and grinding*. Cara pengeringan yang lain adalah pengeringan yang dilakukan sambil penggilingan bahan mentah yang disebut *drying during grinding*. Untuk mengeringkan material dipakai gas panas yang keluar dari *kiln*, gas buang dari mesin diesel, atau gas panas dari alat yang disebut *hotair generation*. Campuran bahan mentah yang sebelumnya

mengandung air 6 – 11% setelah penggilingan kadar airnya menjadi 0.8%.  
Material bubuk hasil penggilingan ini lazim disebut *raw meal* (*raw mix*).



Gambar 14 Diagram Produksi Semen Proses Kering(sumber:PT Semen Padang)

### c. Pembakaran

Setelah melewati *Raw Mill*, selanjutnya dilakukan pembakaran terhadap material. Tujuan utama proses pembakaran ini adalah untuk menghasilkan reaksi kimia dan pembentukan senyawa diantara oksida–oksida yang terdapat pada bahan mentah. Pembakaran ini dilakukan sampai mencapai suhu maksimum 1400°C. Pada proses pembakaran ini terjadi beberapa proses , yaitu :

- 1) Pengeringan ( untuk proses basah )
- 2) Pemanasan pendahuluan (*pre heating*)
- 3) Kalsinasi (*calcination*)
- 4) Pemijaran (*sintering*)
- 5) Pendinginan(*cooling*)

Proses pembakaran dilakukan dalam sebuah alat yang disebut *kiln*. *Kiln*

ini berbentuk silinder dengan diameter mencapai 5 m dan panjang sampai 80 m dengan kemiringan 3°.



Gambar 15 *Kiln* (sumber: PT. Semen Padang)

*Kiln* ini berotasi sebesar 3 rpm selama pembakaran agar material terbakar merata, bahan bakar untuk pembakaran ini adalah batu bara yang dijadikan serbuk (*Fine Coal*), di dalam *kiln* dilapisi oleh batu tahan api (*fire brick*) untuk menjaga temperatur di dalam *kiln* konstan 1400°C. *Raw mix* atau *slurry* yang telah mengalami pemijaran di dalam *kiln* selanjutnya didinginkan di dalam *gratecooler*, material yang keluar dari *grate cooler* ini disebut klinker dengan temperatur mencapai 1400°C dan klinker yang halus jatuh kedalam *debudged conveyor* (DBC), karena didalam *grate cooler* terdapat *grate plat* yang digerakkan dengan motor dan juga terdapat lobang-lobang kecil yang dapat dilalui oleh klinker yang kecil, sedangkan klinker yang kasar langsung ke *crusher* dan dihancurkan lagi baru bergabung dengan klinker yang halus dengan menggunakan *screw conveyor*. Klinker yang sudah halus ditransportasikan ke *CF Silo* klinker.



Gambar 16 *Silo* klinker (sumber: PT. Semen padang)

#### d. Penggilingan Klinker

Pada tahap ini klinker yang telah didinginkan di dalam *silo* diumpankan bersama *Gypsum* ke dalam *cement mill*. Di dalam alat ini, klinker yang berukuran 1 – 40 mm<sup>3</sup> digiling bersama *Gypsum* sampai mencapai kehalusan tertentu dengan menggunakan grinding media dari bola-bola baja.



Gambar 17 *Semen Mill* (sumber : PT. Semen Padang)

Semen yang dihasilkan selanjutnya disimpan dalam *silo* semen untuk siap dikantongkan atau ditransportasikan. Mutu dan pengontrolan kualitas dilakukan di laboratorium dengan analisa sinar X (*X ray*) dengan menggunakan *computer quality control*.

#### e. Pengantongan

Proses pengantongan dikelola oleh Biro Pengantongan yang terdiri dari 3 bidang yaitu Bidang Pengantongan *Packing Plant* Indarung, Bidang



Pengantongan Teluk Bayur dan Bidang Pemeliharaan Khusus. Ada dua belas unit *packer* yaitu ; 2 unit di Indarung I, 6 unit di Packing Plant Indarung dan 4 unit di Teluk Bayur (1 unit merupakan *rotary packer* dengan kapasitas 80 tph). Sistem pengantongan untuk semen kantong *sack* diawali dengan pengambilan semen dari *silo* semen. Semen melewati *Pneumatic Valve* di *bottomsilo* masuk ke *air slide* dan diteruskan ke *Bucket Elevator*. Dari *elevator* semen diteruskan ke *control screen (trommel screen)* untuk dipisahkan dari material asing atau gumpalan semen. Semen yang halus masuk ke *Feed Tank*.

*Feed Tank* dilengkapi dengan *Nivopilot* dan level indikator untuk menjaga agar isi dalam *feed tank* selalu terkontrol. Jika *feed tank* terisi penuh maka *pneumatic valve* akan menutup secara otomatis. Dan jika *feed tank* mencapai level minimum maka *pneumatic valve* kembali membuka. Semen dari *feed tank* akan diteruskan ke *packer tank* dan masuk ke kantong dengan dorongan udara tekan dan sistem penimbangan mekanis.

#### **f. Bidang pengantongan teluk bayur**

Pengiriman semen ke Teluk Bayur dilakukan dengan lokomotif KKW (PT. KA) dan dengan *truck wagon* KKSP. Terdapat 120 KKW dengan 5 lokomotif dengan sistem transportasi yang diatur yaitu pada saat 20 KKW sedang *loading* di area V, 20 sedang *transport* ke Bukit Putus, 20 KKW sedang dalam perjalanan ke Teluk Bayur dari Bukit Purus, 20 KKW sedang *unloading* di Teluk Bayur dan 20 KKW yang lain *stand by* untuk *maintenance*. Peralatan pengeluaran semen di Teluk Bayur terdiri dari 4 buah *Rotary Packer* tipe RU-12 dengan kapasitas masing-masing 80 ton/jam, 1 buah *Rotary Packer* dengan kapasitas 80-120 ton/jam dan 1 buah fasilitas semen curah ke kapal (*loading to ship*) dengan kapasitas 500 ton/jam.

#### **g. Jenis-jenis semen**

- *Portland cement* (semen Portland)
- *Oil well cement*
- *Super masory cement*

- *Super Portland pozzoland cement*
- *Portland cement cem 42.5 R-NA*

#### **h. Kapasitas produksi**

Total kapasitas produksi PT SEMEN PADANG 10.400.000 ton/tahun.

1. Pabrik Indarung II	660.000 ton/tahun
2. Pabrik Indarung III	660.000 ton/tahun
3. Pabrik Indarung IV	1.620.000 ton/tahun
4. Pabrik Indarung V	2.300.000 ton/tahun
5. Pabrik Indarung VI	3.000.000 ton/tahun
6. CM Dumai	900.000 ton/tahun
7. Optimalisasi Pabrik	1.260.000 ton/tahun

Pabrik Indarung I dinonaktifkan sejak bulan Oktober 1999, dengan pertimbangan efisiensi dan polusi. Pabrik yang didirikan pada tanggal 18 Maret 1910 ini dalam proses produksinya menggunakan proses basah.

### **C. Perencanaan Kegiatan PLI di Perusahaan/industri**

#### **1. Rencana Kegiatan**

Rencana kegiatan pengalaman lapangan industri yang akan dilaksanakan adalah:

No	Tanggal	Kegiatan	Keterangan
1.	20 Juni 2022 s/d 23 Juni 2022	Pengenalan PT.Semen Padang	3 Hari
2.	24 Juni 2022 s/d 13 Juli 2022	Pengenalan alat dan cara kerja ke lapangan bersama pembimbing lapangan	20 hari
3.	8 Juli 2022 s/d 25 Juli 2022	Penyusunan laporan pengalaman industri	18 hari
4.	26 Juli 2022 s/d	Revisi Laporan bersama	16 hari

	10 Agustus 2022	pebimbing lapangan	
5.	11 Agustus 2022	Penyerahan dan persetujuan laporan pengalaman lapangan industri oleh pebimbing lapangan	1 hari
6.	12 Agustus 2022	Perpisahan PLI bersama unit PLICC area II Departemen Tambang PT.Semen Padang	1 hari

Tabel 1 Kegiatan lapangan industri di PT. Semen Padang

## 2. Waktu Kerja

### a. Hari kerja dan Hari istirahat mingguan

1. Hari kerja ialah hari senin sampai dengan jumat (lima hari dalam seminggu).
2. Hari Sabtu dan Minggu merupakan hari istirahat mingguan.

### b. Jam kerja dan Jam istirahat

1. Di perusahaan pelaksanaan jam kerja dan jam istirahat menurut ketentuan yang ditetapkan dalam peraturan perundang undangan yang berlaku.

## D. Pelaksanaan Tugas Praktek Kerja Lapangan

### 1. Pelaksanaan Tugas

#### a. Pelaksanan Tugas Umum

- 1) Pengenalan terhadap sejarah perusahaan, ruang lingkup kerja, tata tertib perusahaan dan struktur organisasi perusahaan.
- 2) Pengenalan proses produksi semen.
- 3) Pengenalan alat instrument yang digunakan pada PT. Semen Padang.

#### b. Pelaksann Tugas Khusus

- 1) Mempelajari konsep dasar mengenai teori dan prinsip kerja

motor induksi

- 2) Mempelajari masalah dan *system control* pada motor induksi
- 3) Tanya jawab dan diskusi dengan pembimbing yang ada di PT. Semen Padang.
- 4) Observasi dan mengamati langsung alat-alat yang sudah ada. Observasi literature, yang mempelajari buku-buku pendum dan pelatihan yang disajikan langsung oleh pembimbing lapangan.
- 5) Memahami cara kerja sistem produksi bahan baku dan sistem kerja motor pada mesin dan konveyor.

## **2. Manfaat Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri**

- a. Manfaat PLI bagi Mahasiswa
  - 1) Dengan pengalaman yang didapat mahasiswa dapat menambah wawasan keterampilan dan pengetahuan diperusahaan atau industri temoat pelaksanaan PLI tersebut.
  - 2) Mahasiswa dapat melatih diri dan terbiasa dengan suasana kerja.
  - 3) Dengan menyelesaikan kegiatan PLI, maka penulis dapat memenuhi syarat kelulusan program sarjana di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- b. Manfaat PLI bagi mahasiswa diperusahaan
  - 1) Menerapkan ilmu yang telah dipelajari sewaktu perkuliahan.
  - 2) Mengetahui cara kerja dan prinsip kerja nyata di dunia industri.
  - 3) Mengetahui cara kerja alat ukur dan sistem proteksi.
  - 4) Menambah ilmu baru yang dipelajari di industri.
- c. Manfaat PLI bagi Fakultas
  - 1) Dapat memasukan materi yang dipelajari di kampus sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja.
  - 2) Meningkatkan, memperluas, dan mempererat kerja sama dengan instansi serta perusahaan lain melalui rintisan kerja sama mahasiswa yang melaksanakan pengalaman lapangan

industri.

- 3) Dapat membentuk mahasiswa yang mempunyai kreativitas dan ilmu yang bisa diterapkan didunia industri.

d. Manfaat PLI bagi Industri

- 1) Membantu karyawan dalam pekerjaan industri sesuai bidang masing masing.
- 2) Mempermudah karyawan dalam menentukan calon karyawan yang akan diterima berdasarkan jurusan dan fakultas.
- 3) Menghemat dana untuk pengembangan sdm.
- 4) Membina hubungan kemitraan dengan perguruan tinggi dan perusahaan.

**E. Hambatan yang ditemui pada pelaksanaan PLI dan penyelesaiannya**

**1. Hambatan yang ditemui selama pelaksanaan PLI**

Dalam melaksanakan pengalaman lapangan industri di PT. Semen Padang penulis menemukan beberapa hambatan. Masalah-masalah yang ditemui sebagai berikut.

- a. Penulis mendapat kesulitan selama PLI karena merupakan pengalaman pertama dalam melakukan praktek lapangan industri serta kurangnya pengetahuan terkait dengan alat maupun prinsip kerja alat yang ada di tambang.
- b. Dalam pelaksanaan industri yang berlangsung selama 40 hari membuat penulis merasa kurang cukup untuk memahami segala sesuatu yang ada di pabrik, baik kode-kode alat maupun area kerja di dalam Tambang.
- c. Penulis pada pelaksanaan PLI sedikit kesulitan dalam menyesuaikan ilmu yang didapat di kampus dan diterapkan pada industri.

## **2. Penyelesaian yang ditemui selama pelaksanaan PLI**

Usaha yang ditempuh penulis untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi selama melaksanakan kegiatan PLI yaitu:

- a. Penulis harus mematuhi protokol kesehatan guna bisa melakukan PLI dengan aman.
- b. Penulis harus sering bertanya kepada karyawan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan jurusan penulis guna menambah pemahaman dan pengetahuan.
- c. Selama kegiatan PLI penulis harus memanfaatkan waktu luang untuk mencoba hal baru, membaca dan berkujung ke area tambang yang lagi beroperasi.

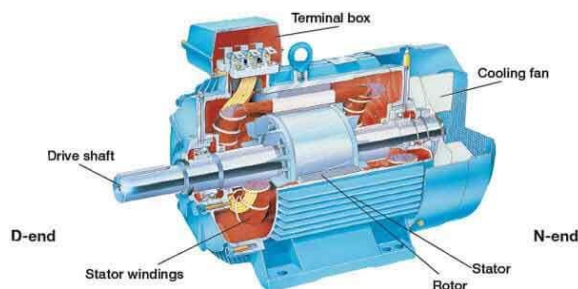
## BAB II

### ANALISA DAYA MOTOR 3 FASA DI DEPARTEMEN TAMBANG PT. SEMEN PADANG

#### A. Motor Induksi

Motor induksi adalah motor listrik bolak-balik (AC) yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan stator, dengan kata lain putaran rotor dengan putaran medan stator terdapat selisih putaran yang disebut slip. Motor induksi merupakan motor yang paling umum digunakan pada berbagai peralatan industri. Pada umumnya motor induksi ada dua macam berdasarkan jumlah fasa yang digunakan, yaitu: motor induksi satu fasa dan motor induksi tiga fasa. Sesuai dengan namanya motor induksi tiga fasa dirancang untuk beroperasi menggunakan suplai tegangan tiga fasa. [1]

Pengubahan energi listrik menjadi energi mekanik biasanya terjadi pada bagian motor yang berputar. Pada motor induksi, rotor tidak memperoleh energi listrik melalui konduksi, tetapi memperoleh energi listrik melalui induksi, seperti pada belitan sekunder transformator, rotor memperoleh energi listrik dari belitan primernya. Oleh karena itu, motor induksi juga dapat disebut *resolver*. Motor induksi adalah salah satu perangkat penggerak atau *actuator* yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnet. [2] Motor induksi atau mesin juga disebut sebagai mesin asinkron. Kata *Asynchronous* berarti mesin tidak pernah berjalan dengan kecepatan sinkron.



Gambar 18 Bentuk Bagian Dalam Motor Induksi

## 1. Prinsip Kerja Motor Induksi Satu Phase dan Tiga Phase

### a. Motor induksi satu phase

Belitan stator dihubungkan dengan suatu sumber tegangan akan menghasilkan medan putar dengan kecepatan sinkron. Kecepatan medan magnet putar terjumlah kutub stator dan frekuensi sumber daya. Kecepatan itu disebut kecepatan sinkron, yang ditentukan dengan rumus :

$$n_s = 120 \frac{f}{p}$$

$n_s$  = Kecepatan sinkron (RPM)

$f$  = Frekuensi (Hz)

$p$  = Jumlah Kutub

Garis-garis gaya fluks dari stator tersebut yang berputar akan memotong penghantar-penghantar rotor sehingga pada penghantar rotor tersebut timbul Gaya Gerak Listrik (GGL) atau tegangan induksi. Berhubung kumparan rotor merupakan rangkaian yang tertutup maka pada kumparan tersebut mengalir arus. Arus yang mengalir pada penghantar rotor yang berada dalam medan magnet berputar dari stator, maka pada penghantar rotor tersebut timbul gaya-gaya yang berpasangan dan berlawanan arah, gaya tersebut menimbulkan torsi yang cenderung memutar rotornya, rotor akan berputar dengan kecepatan ( $N_r$ ) mengikuti putaran medan putar stator ( $N_s$ ). [3]

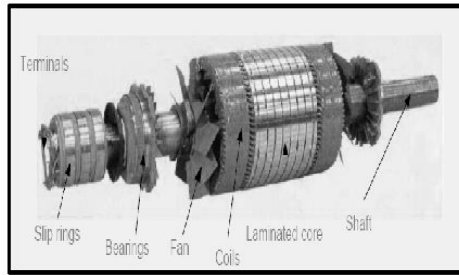
### b. Motor induksi tiga phase

Prinsip kerja motor induksi tiga phase yaitu apabila sumber tegangan 3 fase dialirkan pada kumparan stator, maka akan timbul medan putar dengan kecepatan tertentu. Besarnya kecepatan tersebut dapat diukur menggunakan sebuah rumus  $N_s = 120 f/P$ . Dimana  $N_s$  adalah kecepatan putar,  $f$  adalah frekuensi sumber, dan  $P$  adalah kutub motor.

Perlu diketahui bahwa medan putar stator akan memotong







Gambar 20 Rotor belitan dan bagiannya

Dari gambar bisa dilihat bahwa *slip ring* dan sikat arang hanya sebagai penghubung belitan rotor ke tahanan luar (*external resistance*).

## 2) Rotor Sangkar Tupai (Squirrel-Cage Rotor)

Rotor sangkar merupakan rotor yang terdiri dari beberapa batang konduktor yang yang disusun sedemikian rupa hingga menyerupai sangkar tupai untuk menggantikan kumparan. Pada rotor jenis ini, akan terdapat *end rings* (*shorting ring/cincin hubung singkat*) yang berguna sebagai penghubung singkat ujung-ujung batang konduktor yang tersusun pada rotor.



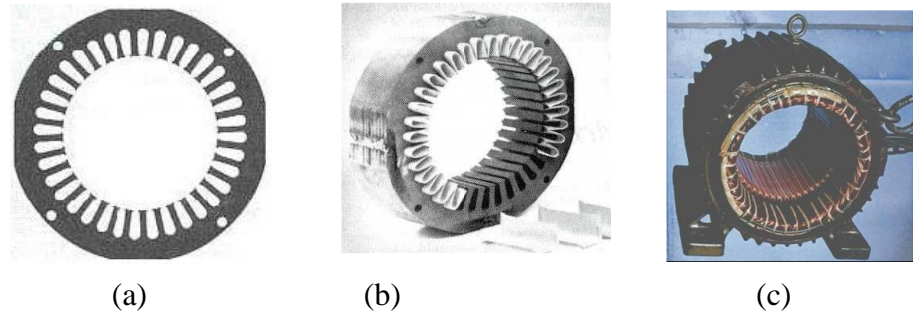
Gambar 21 Rotor sangkar tupai dan bagiannya Celah udara (air gap)

Celah udara merupakan celah yang terdapat antara bagian stator dan bagian rotor yang berfungsi sebagai media penyaluran fluks dari stator ke rotor.

### b. Stator

Stator merupakan bagian yang diam dari motor yang berguna untuk menginduksi medan elektromagnetik ke bagian rotor. Stator terdiri atas tumpukan laminasi inti yang memiliki alur yang menjadi tempat kumparan dililitkan yang berbentuk silindris. Tiap elemen laminasi inti

dibentuk dari lempengan besi dan tiap alur pada tumpukan laminasi inti diisolasi dengan kertas. Dalam tiap alur tersebut tersebar kumparan yang disebut dengan belitan fasa.



Gambar 22 Komponen stator motor induksi 3-fasa (a) Lempengan inti; (b) Tumpukan inti dengan kertas isolasi pada beberapa alurnya; (c) Tumpukan inti dan kumparan dalam cangkang stator.

## B. Pengaplikasian Motor di Departemen Tambang

Di PT Semen Padang menggunakan macam-macam motor yang dapat dibagi sebagai berikut:

### 1. Jenis-Jenis Motor Induksi di Departemen Tambang

#### a. Motor Rotor Sangkar

Motor induksi 3 fase memiliki stator dan rotor. Bagian stator membawa belitan 3 fase sementara rotor membawa sebuah belitan hubung singkat. Hanya belitan stator yang diumpankan dari pasokan 3 fase. Belitan rotor memperoleh tegangan dan daya dari motor stator berenergi eksternal berliku melalui induksi elektromagnetik. Inti stator pada motor induksi tiga fasa rotor sangkar tupai terbuat dari lapisan–lapisan pelat baja silikon beralur yang dilapisi isolasi didukung dalam rangka stator yang terbuat dari besi tuang atau pelat baja yang dipabrikasi. Lilitan–lilitan kumparan stator diletakkan dalam alur stator yang terpisah 120 derajat listrik. Lilitan fasa ini dapat tersambung dalam hubungan delta ( $\Delta$ ) ataupun bintang ( $Y$ ).



Gambar 23 Motor rotor sangkar (sumber : PT. Semen Padang)

**b. Motor Rotor *Slipring***

Motor rotor lilit (*slip-ring*), seperti namanya rotor motor dililit dengan lilitan kawat berisolasi yang serupa dengan lilitan strator. Lilitan rotor dihubungkan bintang (Y) dan ujung lilitan dihubungkan dengan resistansi luar melalui cincin-*slip* yang terpasang pada poros rotor. Pengontrol dengan variasi resistansi dalam sirkuit rotor adalah untuk mengatur kecepatan dan percepatan motor. Motor *slipring* termasuk motor induksi 3 phasa dengan rotor belitan dan dilengkapi dengan *slipring* yang dihubungkan dengan sikat arang ke terminal. Motor *slipring* dirancang untuk daya besar. [4]



Gambar 24 Motor rotor slipring (sumber : PT. Semen Padang)

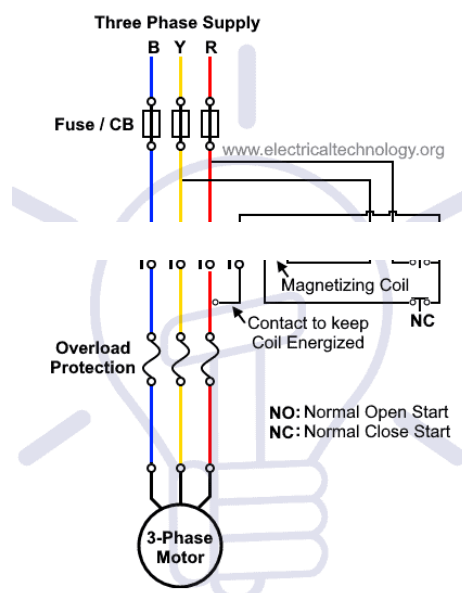
**2. Jenis *Start* Motor di Departemen Tambang**

Saat motor induksi di *start* secara langsung, arus awal motor besarnya antara 500% s/d 700% dari arus nominal. Ini akan menyebabkan rugi tegangan yang besar pada pasokan tegangan listrik. Untuk motor daya kecil

sampai 5 kW, arus *starting* tidak berpengaruh besar terhadap rugi tegangan. Pada motor dengan daya diatas 30 kW sampai dengan 100 kW akan menyebabkan rugi tegangan yang besar dan menurunkan kualitas listrik dan pengaruhnya pada penerangan yang berkedip. *Starting* motor induksi adalah cara menjalankan pertama kali motor, tujuannya agar arus *starting* kecil dan rugi tegangan masih dalam batas toleransi. Ada beberapa cara teknik pengasutan (*starting*), di antaranya:

a) **Start DOL**

*Direct online starting* (DOL) merupakan metode *starting* yang umum digunakan pada motor listrik. *Starting* langsung (DOL) merupakan cara paling sederhana, dimana stator langsung dihubungkan dengan sumber tegangan, artinya tidak perlu mengatur atau menurunkan tegangan pada saat *starting*. Penggunaan metode ini sering dilakukan untuk motor-motor AC yang mempunyai kapasitas daya yang kecil. [5]



Gambar 25 Wiring diagram start DOL

*Starter* dol terdiri dari kontaktor C yang dioperasikan dengan koil yang dikendalikan oleh tombol tekan *start* dan tombol tekan *stop*. Ketika tombol tekan *start* ditekan, koil kontaktor C adalah energi dari dua konduktor saluran R dan Y. Tiga kontak utama dan kontak bantu menutup dan terminal x dan y dihubung pendek. Oleh karena itu, motor

induksi terhubung ke tegangan suplai.

Ketika tombol tekan *start* dilepaskan, ia bergerak kembali di bawah kendali pegas. Bahkan kemudian koil kontaktor tetap diberi energi melalui terminal x dan y. Dengan demikian, kontak utama tetap tertutup dan motor terus mendapatkan suplai tegangan. Ketika tombol tekan *stop* ditekan, suplai melalui koil kontaktor terputus, dengan demikian koil kontaktor tidak diberi energi dan karenanya motor berhenti.



Gambar 26 Start DOL (sumber : PT. Semen Padang)

*Protection pada start DOL:*

1) *Overload Protection*

Ketika beban lebih terjadi pada motor, relai beban lebih diberi energi. Kontak yang biasanya tertutup (D) dibuka dan koil kontaktor C dihilangkan energinya untuk memutuskan motor dari suplai. Sekering terhubung di sirkuit untuk memberikan perlindungan hubung singkat ke motor.

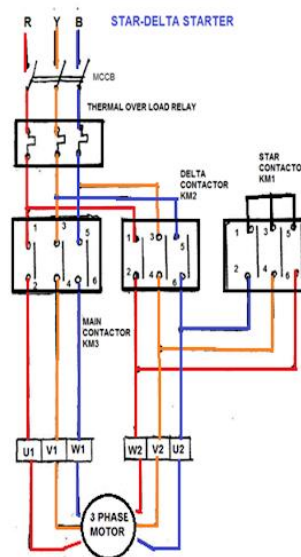
2) *Under-Voltage Protection*

Ketika tegangan melintasi terminal motor turun di bawah nilai tertentu atau kegagalan suplai terjadi selama

pengoperasian motor, maka koil kontaktor C dihilangkan energinya. Dengan demikian, motor terputus dari suplai.

### b) *Start* Bintang Segitiga

Sesuai dengan namanya yaitu bintang segitiga atau sering disebut *start* delta, pengasutan ini bekerja dengan rangkaian belitan bintang (Y), dan beberapa saat rangkaian bintang terlepas kemudian digantikan dengan rangkaian segitiga ( $\Delta$ ). Melalui metode bintang segitiga ini arus awal yang sampai 6 kali dapat dihindarkan dengan cara menurunkan arus *starting* sebesar 33,33%. Arus yang mengalir pun dapat ditekan menjadi 1/3 dari arus pengasutan langsung. Prinsipnya adalah saat sebuah motor 3 fasa di-*start* awal, motor tidak dikenakan nilai tegangan penuh dan hanya arus saja yang digunakan secara penuh. Tentunya motor induksi bertipikal seperti ini hanya motor induksi dengan daya di atas 5.5 HP (*Horse Power*), sedangkan 1 HP adalah bernilai 0.75 KW (kilowatt). Karena penggunaan arus mula yang lumayan besar ini, maka diperlukanlah hubungan bintang (Y) untuk meminimalisir arus. Setelah motor berputar dan arus sudah mulai turun, barulah dipindahkan menjadi hubungan segitiga ( $\Delta$ ) sehingga motor tersebut mendapatkan nilai tegangan secara penuh. [6]



Gambar 27 Wiring diagram start bintang delta

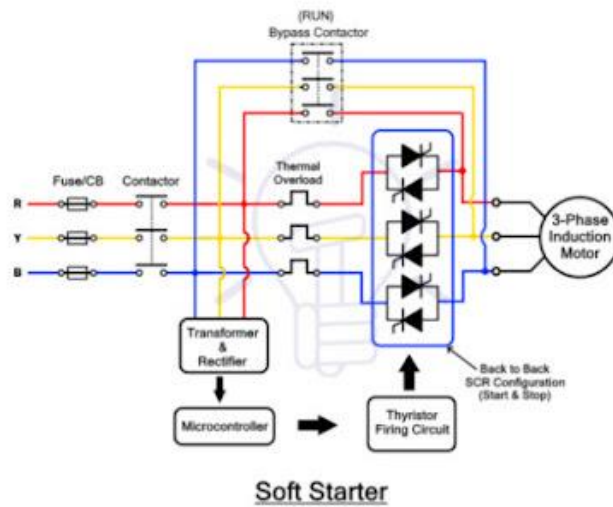


Gambar 28 Start bintang delta (sumber : PT. Semen Padang)

**c) *Soft Starter***

*Soft Starter* dipergunakan untuk mengatur/ memperhalus *start* dari elektrik motor. Prinsip kerja *Soft Starter* berbasis semikonduktor, motor *Starter* menggunakan *thyristor* untuk mengatur pasokan tegangan ke motor. tegangan saat *startup* dikurangi agar dapat mengurangi lonjakan arus, yang bisa mengakibatkan rusaknya gulungan motor. Tegangan dinaikkan secara bertahap hingga motor mencapai kecepatan pengenalnya. Tiga pasang *thyristor* dalam formasi *back-to-back* digunakan untuk mengontrol suplai tegangan ke motor. Sudut tembak sinyal *gate* ke *thyristor* yang mengontrol periode konduksi. Oleh karena itu, *soft Starter* menggunakan fitur ini untuk memvariasikan suplai tegangan ke motor selama *start & stop* motor. [7]





Gambar 29 Wiring diagram soft Starter



Gambar 30 Soft stater (sumber : PT. Semen Padang)

**d) LRS (*Liquid Rotor Starter*)**

*Liquid Rotor Starter* merupakan pengendali *rheostat* yang tahan *starting* berbentuk *liquid*. Resistor *Starter* berupa cairan atau disebut dengan resistansi elektrolit untuk peredam arus *starting*. Menggunakan larutan natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) dengan air. Tahanan LRS yang berupa elektroda ini dapat bergerak didalam cairan elektrolit. Pergerakan elektroda ini mulai dari *first step* hingga *last step* inilah yang nantinya akan mengatur arus *starting* motor. Karena elektroda bergerak terus menerus dari posisi *first step* hingga *last step* maka tidak akan ada lonjakan yang akan mempengaruhi kinerja motor. Posisi *first step* merupakan posisi dimana saat

motor *start* dan posisi *last step* merupakan posisi dimana putaran telah normal.



Gambar 31 Liquid Motor Starter

*Data Liquid Motor Starter dijelaskan sebagai berikut:*

- 1) KW: 1400 KW  
Merupakan daya pada motor. Standart IEC menggunakan kW.
- 2) Ver : 1660 V  
Merupakan nilai tegangan rotor.
- 3) Ier: 502 A.  
Merupakan nilai arus rotor.
- 4) Starting time : 15 s.  
Artinya : motor beroperasi di detik 15.
- 5) Ins Class: F.
- 6) Required waterfilling approx: 560 liter.  
Artinya: jumlah air yang dibutuhkan oleh motor.
- 7) IP: 54  
IP atau Index Protection merupakan digit untuk menunjukkan tingkat perlindungan motor terhadap:
  - Partikel padat asing dari luar (Digit pertama)
  - Cairan dari luar (Digit kedua)
  - Benturan (Digit ketiga, jika ada)

- 8) Single Phase Control: 0 V 50 Hz  
Artinya: motor satu phasa dapat dihubungkan dengan frekuensi 50 Hz.
- 9) Three phase Control: 0 V 50 Hz.  
Artinya: motor tiga phasa dapat dihubungkan pada tegangan 380 dengan frekuensi 50 Hz.
- 10) Range of Concentration: 2.16 %  
Merupakan tingkat konsentrasi dari elektrolit.
- 11) Weight Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>: 14.7 kg  
Merupakan jumlah atau berat dari elektrolit.

### 3. Jenis Tegangan Motor di Departemen Tambang

#### a. Motor Tegangan Menengah 6KV

Motor 6kV motor asinkron tiga fase tegangan tinggi adalah motor asinkron rotor linier. Kelas perlindungan motor adalah IP44 / IP54, dan metode pendinginannya adalah IC611. Peringkat tersebut adalah peringkat berkelanjutan berdasarkan sistem tugas berkelanjutan (S1). Frekuensi pengenal motor adalah 50Hz dan tegangan pengenal 6kV.



Gambar 32 Motor Induksi 6000 V (sumber : PT. Semen Padang)

#### b. Motor Tegangan Rendah 380 V

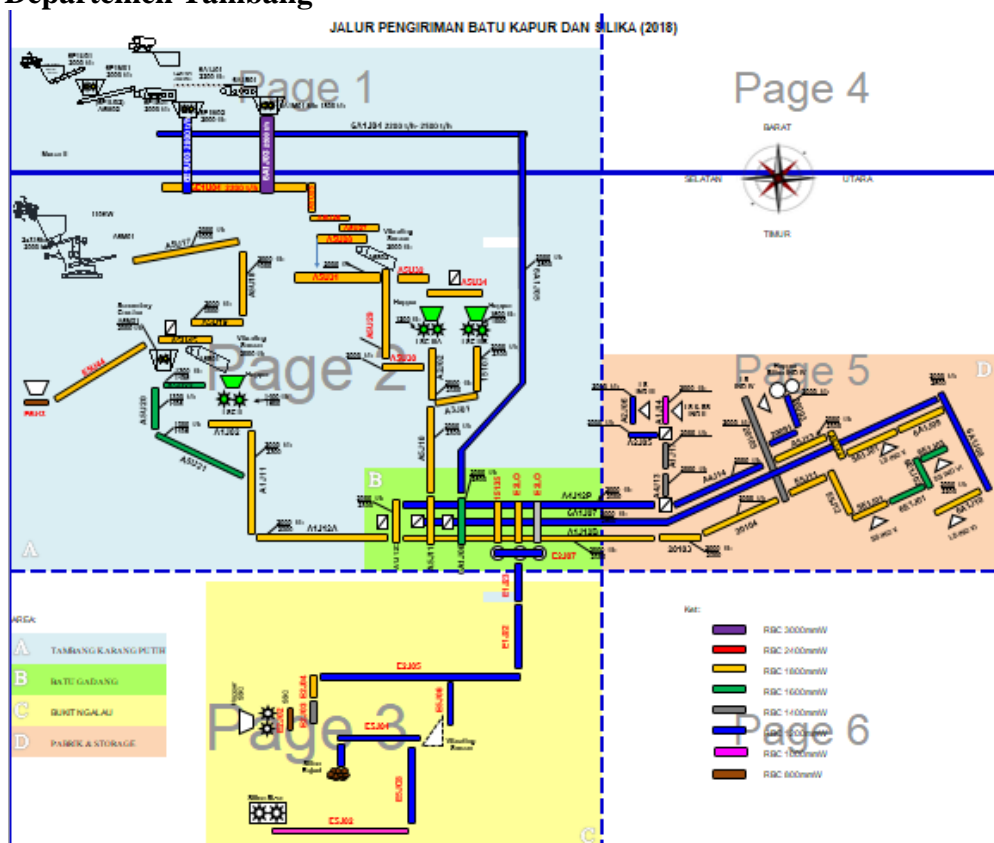
Motor dengan tegangan 380 V digunakan untuk penggerak *Belt conveyor*. Lilitan stator motor 3 fasa 220/380 volt menggunakan bentuk lilitan setengah penuh (half coil) atau disebut juga single layer winding, karena pada tiap alur stator hanya terdapat satu buah kumparan (satu kumparan terdiri beberapa kawat penghantar). Beda fasa lilitan stator 3 fasa adalah 120° listrik. Hal ini berarti ujung-ujung awal atau ujung akhir

antara fasa yang satu dengan yang lain adalah  $120^\circ$  listrik. Pada lilitan stator motor 3 fasa terdapat 6 ujung lilitan yaitu; ujung-ujung lilitan fasa I : U-X, fasa II: V-Y, fasa III: W-Z. dengan sistem sambungan akhirakhir; awal-awal. [8]



Gambar 33 Motor Induksi 380 V (sumber : PT. Semen Padang)

### C. Analisa Daya Motor pada Produksi Pengiriman Bahan Baku di Departemen Tambang



Gambar 34 Jalur pengiriman batu kapur dan silika

Seperti gambar di atas proses awal pengiriman bahan baku di Semen Padang melalui Mosher dan Crusher lalu dikirim melalui *Belt* konveyer menuju ke

*Storage*. Proses-proses tersebut menggunakan motor untuk menggerakkan mesin dan *Belt* konveyor yang digunakan. Untuk mengetahui total daya motor yang digunakan untuk menggerakkan *Belt* dan crusher dapat dihitung sebagai berikut:

**Data-Data Daya Motor /Jalur di Departemen Tambang**

No	Group Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)
1	Moser 1	6E1U01M1	110
2		6E1U01M2	110
3		Sizer 1	315
4		Sizer 2	315
5		6E1U02	75
6		6E1M01	4
7		6E1M02	4
8		6E1S01M1	4
9		6E1S01M2	4
10		6E1S01M3	4
11		6E1S01M4	4
12		6E1S01M5	4
13		6E1S01M6	4
14		6E1S01M7	4
15		6E1S01M8	4
16		6E1S01M9	4
17		6E1S01M10	4
18		6E1S01M11	4
19		6E1S01M12	4
20		6E1S01M13	4
21		6E1S01M14	4
22		6E1S01M15	4
23		6E1S01M16	4
24		6E1S01M17	4
25		6E1S01M18	4
26		Secondary M1	250
27		Secondary M2	250
28		6E1U03	30
29	LSC 6	6A1J01M1	110
30		6A1J01M2	110
31		6A1S01M1	45
32		6A1S01M2	45
33		6A1M01M1	1400
34		6A1M01M2	1400
35		6A1J03	37

No	Group Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)
36	Takraf 7.2	6E1U04M1	450
37		6E1U04M2	450
38		6E1U04M3	450
39		A5U25	130
40		A5U26	75
41		A5U27	90
42		A5U29	55
43		A5U30	55
44		A2J02	132
45		A5J11M1	37
46		A5J11M2	7.5
47		A5J10M1	250
48		A5J10M2	250
49		Takraf 7.1	6A1J04M1
50	6A1J04M2		450
51	6A1J04M3		450
52	6A1J05M1		350
53	6A1J05M2		350
54	6A1J06M1		30
55	6A1J06M2		30
56	LSC 3A	A2J01	75
57		A2M05	45
58		A1M02	1400
59		A2J02	132
60		A5J10M1	250
61		A5J10M2	250
62	LSC 3B	15102M1	55
63		15102M2	55
64		15105	1400
65		15107	132
66		A3J01	30
67		A5J10M1	250
68		A5J10M2	250
69	Ts Batu Gadang	A1J12C	7.5
70		A5J11	37
71	Indarung 2/3	A4J12PM1	250
72		A4J12PM2	250
73		A4J13	35
74		A1J17	55
75		A1J14	90
76		A2J06	45
77		A2J05	37
78		Carry storage	

No	Group Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)
79	limestone Indarung 4	A4J14	200
80		20105	132
81		Carry storage	
82	Silika Indarung 4	20093	75
83		20091	5.5
84		Carry storage	
85	Limestone Indarung 5	A5J13	160
86		A5J14	90
87		5A1J01	160
88		Carry storage M1	7.5
89		Carry storage M2	7.5
90		Carry storage M3	7.5
91		Carry storage M4	7.5
92	Silika Indarung 5	A1J12BM1	250
93		A1J12BM2	250
94		20103	90
95		20104	250
96		E5J11	160
97		E5J12	160
98		5E1J01	132
99		Carry storage M1	3
100		Carry storage M2	3
101		Lime Stone 6	6A1J07M1
102	6A1J07M2		400
103	6A1J07M3		400
104	6A1J08		315
105	6A1J10		132
106	Carry storage M1		5.5
107	Carry storage M2		5.5
108	Silika Indarung 6	6E1J01	110
109		6E1J02	105
110		6E1J03	90
111		Carry storage M1	5.5
112		Carry storage M2	5.5

Tabel 2 Data-Data Motor di Departemen Tambang

## 1. Perbandingan Pemakaian Daya Motor 3 Fasa Per Storage antara Jalur 7.1 dan 7.2 di Departemen Tambang

Pada kebanyakan industri besar saat ini menggunakan motor induksi 3 fasa sebagai kuda kerja utama sebagai penggerak dari proses operasi dan produksi dalam industri tersebut. Banyak motor induksi 3 fasa yang digunakan dalam industri menggunakan *duty* kerja *Intermittent*, dengan waktu *on* dan waktu *off* yang disesuaikan dengan kebutuhan operasi.

Pada bidang perencanaan, perhitungan daya sangat diperlukan sebagai bahan pertimbangan sebelum merancang sistem yang akan dikerjakan. Oleh karena itu agar sistem tidak mengalami gangguan, diperlukan perhitungan daya sebelumnya terhadap motor induksi 3 fasa yang akan digunakan sebagai penggerak.

### a. Rumus Menghitung Daya Motor Tiga Fasa

$$P = V_{LL} \times I \times \cos \phi \times \sqrt{3}$$

Keterangan:

- $P$  = Power atau Daya dalam satuan Watt
- $V_{LL}$  = Voltage atau Tegangan dalam satuan Volt
- $I$  = Intensitas atau Arus dalam satuan Ampere

$$P_{Terpakai} = P \times 70 \%$$

Keterangan:

- $P_{Terpakai}$  = Daya motor yang sudah dikalikan 70 % (Kw)
- 70% didapatkan dari perhitungan banyaknya pengiriman material (T/Jam)



Berikut Biaya Pemakaian Listrik Motor 3 Fasa di departemen tambang

No	Storage	Alat	Jalur	Daya Max(KW)	Daya rata-rata (asumsi daya terpakai 70%)	Biaya / KWH (Rp)	Kapasitas Rata-rata (Ton/Jam)	Biaya Kwh 1 Ton/jam	
1	STORAGE II/III	MOSER 1	7.1 - A4J12P	4340	3038	IDR 996.72	1500	IDR 2,018.69	
			7.2 - A4J12P	4731.5	3312.05	IDR 996.72	1500	IDR 2,200.79	
LSC VI		7.1 - A4J12P	5952	4166.4	IDR 996.72	2000	IDR 2,076.37		
		7.2 - A4J12P	6343.5	4440.45	IDR 996.72	2000	IDR 2,212.94		
3	STORAGE LS IV	MOSER 1	7.1 - A4J12P	4370	3059	IDR 996.72	1500	IDR 2,032.64	
			7.2 - A4J12P	4762	3333.4	IDR 996.72	1500	IDR 2,214.98	
			7.1 - A1J12B	4547	3182.9	IDR 996.72	1500	IDR 2,114.97	
			7.2 - A1J12B	4938.5	3456.95	IDR 996.72	1500	IDR 2,297.07	
4		LSC VI	7.1 - A4J12P	5982	4187.4	IDR 996.72	2000	IDR 2,086.83	
			7.2 - A4J12P	6374	4461.8	IDR 996.72	2000	IDR 2,223.58	
			7.1 - A1J12B	6159	4311.3	IDR 996.72	2000	IDR 2,148.58	
			7.2 - A1J12B	6550.5	4585.35	IDR 996.72	2000	IDR 2,285.16	
5	STORAGE SS IV		MOSER 1	7.1 - A4J12P	4517.5	3162.25	IDR 996.72	1500	IDR 2,101.25
				7.2 - A4J12P	4879	3415.3	IDR 996.72	1500	IDR 2,269.40
				7.1 - A1J12B	4495.5	3146.85	IDR 996.72	1500	IDR 2,091.02
				7.2 - A1J12B	4887	3420.9	IDR 996.72	1500	IDR 2,273.12
6		LSC VI	7.1 - A4J12P	6129.5	4290.65	IDR 996.72	2000	IDR 2,138.29	
			7.2 - A4J12P	6491	4543.7	IDR 996.72	2000	IDR 2,264.40	
			7.1 - A1J12B	6107.5	4275.25	IDR 996.72	2000	IDR 2,130.61	
			7.2 - A1J12B	6499	4549.3	IDR 996.72	2000	IDR 2,267.19	
7	STORAGE LS V		MOSER 1	7.1 - A4J12P	4715	3300.5	IDR 996.72	1500	IDR 2,193.12
				7.2 - A4J12P	5106.5	3574.55	IDR 996.72	1500	IDR 2,375.22
				7.1 - A1J12B	4855	3398.5	IDR 996.72	1500	IDR 2,258.24
				7.2 - A1J12B	5246.5	3672.55	IDR 996.72	1500	IDR 2,440.34
8		LSC VI	7.1 - A4J12P	6327	4428.9	IDR 996.72	2000	IDR 2,207.19	
			7.2 - A4J12P	6718.5	4702.95	IDR 996.72	2000	IDR 2,343.76	
			7.1 - A1J12B	6467	4526.9	IDR 996.72	2000	IDR 2,256.03	
			7.2 - A1J12B	6858.5	4800.95	IDR 996.72	2000	IDR 2,392.60	

No	Storage	Alat	Jalur	Daya Max(KW)	Daya rata-rata (asumsi daya terpakai 70%)	Biaya / KWH (Rp)	Kapasitas Rata-rata (Ton/Jam)	Biaya Kwh 1 Ton/jam
9	STORAGE SS V	MOSER 1	7.1 - A1J12B	4873	3411.1	IDR 996.72	1500	IDR 2,266.61
			7.2 - A1J12B	5264.5	3685.15	IDR 996.72	1500	IDR 2,448.71
			7.1 - A4J12P	4733	3313.1	IDR 996.72	1500	IDR 2,201.49
			7.2 - A4J12P	5124.5	3587.15	IDR 996.72	1500	IDR 2,383.59
			7.1 - A1J12B - A5J13	4831	3381.7	IDR 996.72	1500	IDR 2,247.07
			7.2 - A1J12B - A5J13	5222.5	3655.75	IDR 996.72	1500	IDR 2,429.17
10	STORAGE SS V	LSC VI	7.1 - A1J12B	6485	4539.5	IDR 996.72	2000	IDR 2,262.31
			7.2 - A1J12B	6876.5	4813.55	IDR 996.72	2000	IDR 2,398.88
			7.1 - A4J12P	6345	4441.5	IDR 996.72	2000	IDR 2,213.47
			7.2 - A4J12P	6736.5	4715.55	IDR 996.72	2000	IDR 2,350.04
			7.1 - A1J12B - A5J13	6443	4510.1	IDR 996.72	2000	IDR 2,247.65
			7.2 - A1J12B - A5J13	6834.5	4784.15	IDR 996.72	2000	IDR 2,384.23
11	STORAGE LS VI	MOSER 1	7.1 - 6A1J07	5233	3663.1	IDR 996.72	1500	IDR 2,434.06
			7.2 - 6A1J07	5624.5	3937.15	IDR 996.72	1500	IDR 2,616.16
			7.1 - A4J12P	5275	3692.5	IDR 996.72	1500	IDR 2,453.59
			7.2 - A4J12P	5666.5	3966.55	IDR 996.72	1500	IDR 2,635.69
			7.1 - A1J12B - A5J13	5415	3790.5	IDR 996.72	1500	IDR 2,518.71
			7.2 - A1J12B - A5J13	5806.5	4064.55	IDR 996.72	1500	IDR 2,700.81
12	STORAGE LS VI	LSC VI	7.1 - 6A1J07	6845	4791.5	IDR 996.72	2000	IDR 2,387.89
			7.2 - 6A1J07	7236.5	5065.55	IDR 996.72	2000	IDR 2,524.47
			7.1 - A4J12P	6887	4820.9	IDR 996.72	2000	IDR 2,402.54
			7.2 - A4J12P	7278.5	5094.95	IDR 996.72	2000	IDR 2,539.12
			7.1 - A1J12B - A5J13	7027	4918.9	IDR 996.72	2000	IDR 2,451.38
			7.2 - A1J12B - A5J13	7418.5	5192.95	IDR 996.72	2000	IDR 2,587.96
13	STORAGE SS VI	MOSER 1	7.1 - A1J12B	5183	3628.1	IDR 996.72	1500	IDR 2,410.80
			7.2 - A1J12B	5574.5	3902.15	IDR 996.72	1500	IDR 2,592.90
			7.1 - A4J12P	5043	3530.1	IDR 996.72	1500	IDR 2,345.68
			7.2 - A4J12P	5434.5	3804.15	IDR 996.72	1500	IDR 2,527.78
14	STORAGE SS VI	LSC VI	7.1 - A1J12B	6795	4756.5	IDR 996.72	2000	IDR 2,370.45
			7.2 - A1J12B	7186.5	5030.55	IDR 996.72	2000	IDR 2,507.02
			7.1 - A4J12P	6655	4658.5	IDR 996.72	2000	IDR 2,321.61
			7.2 - A4J12P	7046.5	4932.55	IDR 996.72	2000	IDR 2,458.19

Tabel 3 Biaya Pemakaian Listrik Motor 3 Fasa/ Storage di departemen tambang

### b. Rumus Menghitung Biaya Pemakaian Motor Tiga Fasa

Dari perhitungan total daya motor maka dapat diketahui berapa biaya pemakaian listrik motor di Departemen Tambang. Untuk menghitung biaya listrik atau tarif dasar listrik (TDL) harus mengetahui berapa daya listrik yang digunakan dan harga tarif listrik per kWh-nya.

Kwh meter sendiri merupakan komponen elektronik yang digunakan untuk melakukan pembacaan penggunaan daya pada rumah tangga maupun industri. Daya yang digunakan oleh konsumen listrik akan tercatat oleh kwh meter per satuan jam. Pada konsumen rumah tangga digunakan kwh meter 1 fasa karena daya yang digunakan daya 1 fasa sedangkan pada industri, daya yang digunakan adalah daya 3 fasa sehingga kwh meter yang digunakan adalah kwh meter 3 fasa. Berikut tarif kwh untuk industri:

<b>Golongan</b>	<b>Daya Listrik</b>	<b>Tarif Listrik per kWh</b>
B-3/ TM	200 kVA ke atas	Rp 1.114,74 per kWh
<b>I-4/ TT</b>	<b>30.000 kVA ke atas</b>	<b>Rp 996,72 per kWh</b>
P-2/ TM	200 kVA ke atas	Rp 1.114,74 per kWh
P-2/TR	200 kVA	Rp 1.035,78/kWh

Tabel 4 Tarif listrik untuk industri

Untuk perhitungan daya motor belt conveyor didapatkan dari hasil perhitungan melalui saat proses pengiriman material berlangsung, dimana jumlah daya terpakai di kali harga Kwh dan di bagi dengan tonase Crusher/ Mosher yang diangkut ke storage Indarung, sehingga didapatkan hasil perhitungan biaya kwh satuan ton/jam.

Rumus yang digunakan:

$$\text{Biaya Kwh 1 Ton/Jam} = \frac{P_{\text{Terpakai}} \times \text{Rp } 996,72}{\text{Tonase}}$$

Keterangan:

$$P_{\text{Terpakai}} = \text{Daya motor yang sudah dikalikan } 70 \% (\text{Kw})$$

a) Pemakaian Daya Motor untuk Storage Indarung 2/3

No	Storage	Alat	Jalur	Daya Max(KW)	Daya rata-rata (asumsi daya terpakai 70%)	Biaya Kwh 1 Ton/jam	Selisih Pemakaian (Daya/KW)	Selisih Pemakaian (Rp)
1	STORAGE II/III	MOSER 1	7.1 - A4J12P	4340	3038	IDR 2,018.69	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A4J12P	4731.5	3312.05	IDR 2,200.79		
LSC VI		7.1 - A4J12P	5952	4166.4	IDR 2,076.37	274.05	IDR 136.58	
		7.2 - A4J12P	6343.5	4440.45	IDR 2,212.94			

Tabel 5 Total Daya Motor Belt - Storage Indarung 2/3

b) Pemakaian Daya Motor untuk Storage Lime Stone Indarung 4

No	Storage	Alat	Jalur	Daya Max(KW)	Daya rata-rata (asumsi daya terpakai 70%)	Biaya Kwh 1 Ton/jam	Selisih Pemakaian (Daya/KW)	Selisih Pemakaian (Rp)
3	STORAGE LS IV	MOSER 1	7.1 - A4J12P	4370	3059	IDR 2,032.64	274.4	IDR 182.33
			7.2 - A4J12P	4762	3333.4	IDR 2,214.98		
			7.1 - A1J12B	4547	3182.9	IDR 2,114.97	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A1J12B	4938.5	3456.95	IDR 2,297.07		
4		LSC VI	7.1 - A4J12P	5982	4187.4	IDR 2,086.83	274.4	IDR 136.75
			7.2 - A4J12P	6374	4461.8	IDR 2,223.58		
			7.1 - A1J12B	6159	4311.3	IDR 2,148.58	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A1J12B	6550.5	4585.35	IDR 2,285.16		

Tabel 6 Total Daya Motor Belt - Storage Lime Stone Indarung 4

c) Pemakaian Daya Motor untuk Storage Silika Indarung 4

No	Storage	Alat	Jalur	Daya Max(KW)	Daya rata-rata (asumsi daya terpakai 70%)	Biaya Kwh 1 Ton/jam	Selisih Pemakaian (Daya/KW)	Selisih Pemakaian (Rp)
5	STORAGE SS IV	MOSER 1	7.1 - A4J12P	4517.5	3162.25	IDR 2,101.25	253.05	IDR 168.15
			7.2 - A4J12P	4879	3415.3	IDR 2,269.40		
			7.1 - A1J12B	4495.5	3146.85	IDR 2,091.02	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A1J12B	4887	3420.9	IDR 2,273.12		
6		LSC VI	7.1 - A4J12P	6129.5	4290.65	IDR 2,138.29	253.05	IDR 126.11
			7.2 - A4J12P	6491	4543.7	IDR 2,264.40		
			7.1 - A1J12B	6107.5	4275.25	IDR 2,130.61	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A1J12B	6499	4549.3	IDR 2,267.19		

Tabel 7 Total Daya Motor Belt - Storage Silika Indarung 4

d) Pemakaian Daya Motor untuk Storage Lime Stone Indarung 5

No	Storage	Alat	Jalur	Daya Max(KW)	Daya rata-rata (asumsi daya terpakai 70%)	Biaya Kwh 1 Ton/jam	Selisih Pemakaian (Daya/KW)	Selisih Pemakaian (Rp)
7	STORAGE LS V	MOSER 1	7.1 - A4J12P	4715	3300.5	IDR 2,193.12	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A4J12P	5106.5	3574.55	IDR 2,375.22		
			7.1 - A1J12B	4855	3398.5	IDR 2,258.24	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A1J12B	5246.5	3672.55	IDR 2,440.34		
8	LSC VI	LSC VI	7.1 - A4J12P	6327	4428.9	IDR 2,207.19	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A4J12P	6718.5	4702.95	IDR 2,343.76		
			7.1 - A1J12B	6467	4526.9	IDR 2,256.03	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A1J12B	6858.5	4800.95	IDR 2,392.60		

Tabel 8 Total Daya Motor Belt - Storage Lime Stone Indarung 5

e) Pemakaian Daya Motor untuk Storage Silika Indarung 5

No	Storage	Alat	Jalur	Daya Max(KW)	Daya rata-rata (asumsi daya terpakai 70%)	Biaya Kwh 1 Ton/jam	Selisih Pemakaian (Daya/KW)	Selisih Pemakaian (Rp)
9	STORAGE SS V	MOSER 1	7.1 - A1J12B	4873	3411.1	IDR 2,266.61	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A1J12B	5264.5	3685.15	IDR 2,448.71		
			7.1 - A4J12P	4733	3313.1	IDR 2,201.49	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A4J12P	5124.5	3587.15	IDR 2,383.59		
			7.1 - A1J12B - A5J13	4831	3381.7	IDR 2,247.07	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A1J12B - A5J13	5222.5	3655.75	IDR 2,429.17		
10	LSC VI	LSC VI	7.1 - A1J12B	6485	4539.5	IDR 2,262.31	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A1J12B	6876.5	4813.55	IDR 2,398.88		
			7.1 - A4J12P	6345	4441.5	IDR 2,213.47	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A4J12P	6736.5	4715.55	IDR 2,350.04		
			7.1 - A1J12B - A5J13	6443	4510.1	IDR 2,247.65	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A1J12B - A5J13	6834.5	4784.15	IDR 2,384.23		

Tabel 9 Total Daya Motor Belt - Storage Silika Indarung 5

f) Pemakaian Daya Motor untuk Storage Lime Stone Indarung 6

No	Storage	Alat	Jalur	Daya Max(KW)	Daya rata-rata (asumsi daya terpakai 70%)	Biaya Kwh 1 Ton/jam	Selisih Pemakaian (Daya/KW)	Selisih Pemakaian (Rp)
11	STORAGE LS VI	MOSER 1	7.1 - 6A1J07	5233	3663.1	IDR 2,434.06	274.05	IDR 182.10
			7.2 - 6A1J07	5624.5	3937.15	IDR 2,616.16		
			7.1 - A4J12P	5275	3692.5	IDR 2,453.59	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A4J12P	5666.5	3966.55	IDR 2,635.69		
			7.1 - A1J12B - ASJ13	5415	3790.5	IDR 2,518.71	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A1J12B - ASJ13	5806.5	4064.55	IDR 2,700.81		
12	STORAGE SS VI	LSC VI	7.1 - 6A1J07	6845	4791.5	IDR 2,387.89	274.05	IDR 136.58
			7.2 - 6A1J07	7236.5	5065.55	IDR 2,524.47		
			7.1 - A4J12P	6887	4820.9	IDR 2,402.54	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A4J12P	7278.5	5094.95	IDR 2,539.12		
			7.1 - A1J12B - ASJ13	7027	4918.9	IDR 2,451.38	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A1J12B - ASJ13	7418.5	5192.95	IDR 2,587.96		

Tabel 10 Total Daya Motor Belt - Storage Lime Stone Indarung 6

g) Pemakaian Daya Motor untuk Storage Silika Indarung 6

No	Storage	Alat	Jalur	Daya Max(KW)	Daya rata-rata (asumsi daya terpakai 70%)	Biaya Kwh 1 Ton/jam	Selisih Pemakaian (Daya/KW)	Selisih Pemakaian (Rp)
13	STORAGE SS VI	MOSER 1	7.1 - A1J12B	5183	3628.1	IDR 2,410.80	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A1J12B	5574.5	3902.15	IDR 2,592.90		
			7.1 - A4J12P	5043	3530.1	IDR 2,345.68	274.05	IDR 182.10
			7.2 - A4J12P	5434.5	3804.15	IDR 2,527.78		
14	STORAGE SS VI	LSC VI	7.1 - A1J12B	6795	4756.5	IDR 2,370.45	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A1J12B	7186.5	5030.55	IDR 2,507.02		
			7.1 - A4J12P	6655	4658.5	IDR 2,321.61	274.05	IDR 136.58
			7.2 - A4J12P	7046.5	4932.55	IDR 2,458.19		

Tabel 11 Total Daya Motor Belt - Storage Silika Indarung 6

Berdasarkan tabel di atas didapatkan selisih biaya pemakaian listrik motor tiga fasa antara jalur 7.1 dengan 7.2 sebesar Rp 182.10 Ton /Jam dengan selisih daya 391.5 KW dan untuk pemakaian listrik satu bulan di dapatkan efisiensi jalur 7.1 di banding 7.2 sebesar Rp 114.723,47.

Untuk biaya pemakaian listrik dengan biaya terendah/storage dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a) Storage Indarung 2/3  
Moser 1 – 7.1 - A4J12P – Storage 2/3 = 4340 KW = Rp 2.018,69  
Ton/Jam
- b) Storage Lime Stone Indarung 4  
Moser 1 – 7.1 - A4J12P – Storage LS 4 = 4370 KW = Rp 2.032,64  
Ton/Jam
- c) Storage Silika Indarung 4  
Moser 1–7.1–A1J12B–Storage SS 4 = 4495.5 KW = Rp 2.091,02  
Ton/Jam
- d) Storage Lime Stone Indarung 5  
Moser 1 – 7.1 - A4J12P–Storage LS 5 = 3300.5 KW = Rp 2.193,12  
Ton/Jam
- e) Storage Silika Indarung 5  
Moser 1 – 7.1 - A4J12P–Storage SS 5 = 3313.1 KW = Rp 2.201,49  
Ton/Jam
- f) Storage Lime Stone Indarung 6  
LSC 6 – 7.1 – 6A1J07 –Storage LS 6 = 4791.5 KW = Rp 2.387,89  
Ton/Jam
- g) Storage Silika Indarung 6  
LSC 6 – 7.1 – A4J12P –Storage LS 6 = 4658.5 KW = Rp 2.321,61  
Ton/Jam

## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan pada motor induksi tiga fasa di Departemen Tambang PT. Semen Padang di atas dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. PT. Semen Padang menggunakan motor induksi rotor sangkar dan motor induksi slip-ring dengan starting DOL, Start bintang-Delta, Soft Starter dan LRS.
2. Selisih biaya pemakaian listrik antara jalur 7.1 dan 7.2 menggunakan *mosher* sebesar Rp 182,10 Ton/Jam dan untuk pemakaian listrik antara jalur 7.1 dan 7.2 menggunakan *crusher* sebesar Rp 136,58 Ton/Jam.
3. Pemakaian listrik dalam pengiriman *limestone* tertinggi sebesar Rp 2.700,81 Ton/Jam pada jalur pengiriman MOSHER 1 – 7.2 - A1J12B – A5J13 - IND VI, dan untuk yang terendah sebesar 2.032,64 Ton/Jam pada jalur pengiriman MOSHER 1 – 7.1 – A4J12P – IND IV.
4. Pemakaian listrik dalam pengiriman silika tertinggi sebesar Rp 2.592,90 Ton/Jam pada jalur pengiriman MOSHER 1 – 7.2 - A1J12B – IND VI, dan untuk yang terendah sebesar 2.091,02 Ton/Jam pada jalur pengiriman MOSHER 1 – 7.1 – A1J12B – IND IV.

#### **B. Saran**

1. Kepada mahasiswa yang akan melakukan Praktek Kerja Lapangan, di harapkan terlebih dahulu memiliki tempat yang tepat yang sesuai dengan bidang keahlian dan di harapkan menguasai atau memiliki pengetahuan yang berkaitan dengan dunia industri agar pelaksanaan PKL berjalan lancar dan sesuai dengan yang kita inginkan.
2. Diharapkan pada jurusan Elektro Universitas Negeri Padang untuk lebih meningkatkan belajar pada labor, bengkel dan materi perkuliahan, khususnya mengenai sistem instrumentasi dan



pengontrolan otomatis yang sesuai dengan perkembangan industri pada sekarang ini.

3. Pada pelaksanaan kerja praktek ini hendaknya mahasiswa dapat memanfaatkan waktu yang sangat singkat tersebut untuk menimba ilmu yang ada dilapangan, karena saat kerja praktek inilah kita dapat melihat aplikasi dari teori-teori yang selama ini kita pelajari di kampus.
4. Diharapkan dalam praktek kerja lapangan ini bukan hanya dalam peningkatan skil / kemampuan dalam bekerja sama yang ditingkatkan, namun perlu peningkatan disiplin kerja, agar nantinya menjadikan mahasiswa yang siap ke dunia kerja yang ketat akan persaingan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gunawan, “digilibadmin.unismuh.ac.id,” 21 Oktober 2017. [Online]. Available: [https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/5025-Full\\_Text.pdf](https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/5025-Full_Text.pdf). [Diakses 18 Juli 2022].
- [2] “andalanelektro.id,” 28 Desember 2020. [Online]. Available: <https://www.andalanelektro.id/2020/12/mengenal-motor-induksi-cara-kerja-dan-jenisnya.html>. [Diakses 6 Juli 2022].
- [3] “C.431.16.0007-05-BAB-II-20210302081605.pdf,” 3 Februari 2021. [Online]. Available: <https://repository.usm.ac.id/files/skripsi/C41A/2016/C.431.16.0007/C.431.16.0007-05-BAB-II-20210302081605.pdf>. [Diakses 15 Juli 2022].
- [4] Katon, M. Devi, M. Yusuf dan N. Iman, “academia.edu,” 2012. [Online]. Available: [https://www.academia.edu/5308790/Starter\\_motor\\_induksi\\_slipring](https://www.academia.edu/5308790/Starter_motor_induksi_slipring). [Diakses 17 Juli 2022].
- [5] P. Naibaho, K. Wijaya dan M. Mataram, “Studi Analisis Perbandingan Metode *Starting* Direct On Line (DOL) dan Variabel Speed Drive (VSD) pada Motor Fan untuk Cooling Tower di PT. RAPP,” *SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, pp. 268-273, 2021.
- [6] M. Rifaldi dan I. Alfian, “digilibadmin.unismuh.ac.id,” 13 Oktober 2018. [Online]. Available: [https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/4315-Full\\_Text.pdf](https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/4315-Full_Text.pdf). [Diakses 17 Juli 2022].
- [7] “teknik-listrik.com,” CV Java Solusi Teknik, 2 Maret 2021. [Online]. Available: <https://www.teknik-listrik.com/2021/03/perbedaan-antara-dol-Starter-dan-soft.html>. [Diakses 20 Juli 2022].
- [8] A. Kristianto, “eprints.uny.ac.id,” 4 Mei 2016. [Online]. Available: <https://eprints.uny.ac.id/62072/1/11506134042.pdf>. [Diakses 26 Juli 2022].
- [9] Nindra, “sisfo.itp.ac.id,” 10 September 2017. [Online]. Available: <https://sisfo.itp.ac.id/bahanajar/BahanAjar/ZurimanAnthony/Mesin%20Listrik%20AC/Bab%20III.pdf>. [Diakses 6 Juli 2022].

## LAMPIRAN 1

### DATA PRODUKSI MOTOR KE STORAGE INДАРUNG 2/3

No	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor
1	Moser 1-Jalur 7.1	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1	Crusher 6	3147
2		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
3		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
4		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
5		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
6		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
7		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
8		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
9		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
10		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
11		A4J13	35		A4J13	35
12		A1J17	55		A1J17	55
13		A1J14	90		A1J14	90
14		A2J06M1	45		A2J06M1	45
15		A2J06M2	3		A2J06M2	3
16		A2J05M1	37		A2J05M1	37
17		Carry storage 2			Carry storage 2	
18		Carry storage 3			Carry storage 3	
19		<b>TOTAL</b>	<b>4340</b>		<b>TOTAL</b>	<b>5952</b>
20	Moser 1-Jalur 7.2	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2	Crusher 6	3147
21		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
22		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
23		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
24		A5U25	130		A5U25	130
25		A5U26	75		A5U26	75
26		A5U27	90		A5U27	90
27		A5U29	55		A5U29	55
28		A5U30	55		A5U30	55
29		A2J02	132		A2J02	132
30		A5J10M1	250		A5J10M1	250
31		A5J10M2	250		A5J10M2	250
32		A5J11M1	37		A5J11M1	37
33		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
34		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
35		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
36		A4J13	35		A4J13	35
37		A1J17	55		A1J17	55
38		A1J14	90		A1J14	90
39		A2J06M1	45		A2J06M1	45
40		A2J06M2	3		A2J06M2	3
41		A2J05M1	37		A2J05M1	37
42		Carry storage 2			Carry storage 2	
43		Carry storage 3			Carry storage 3	
44		<b>TOTAL</b>	<b>4731.5</b>		<b>TOTAL</b>	<b>6343.5</b>

## DATA PRODUKSI MOTOR KE STORAGE LIME STONE INDARUNG 4

No	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (kW)	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (kW)
1	Moser 1-Jalur 7.1- Ext.A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1- Ext.A4J12P	Crusher 6	3147
2		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
3		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
4		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
5		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
6		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
7		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
8		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
9		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
10		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
11		A4J14	200		A4J14	200
12		20105	95		20105	95
13		Carry storage LS 4	-		Carry storage LS 4	-
14		<b>TOTAL</b>	<b>4370</b>		<b>TOTAL</b>	<b>5982</b>
15	Moser 1-Jalur 7.2- Ext.A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2- Ext.A4J12P	Crusher 6	3147
16		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
17		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
18		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
19		A5U25	90		A5U25	90
20		A5U26	75		A5U26	75
21		A5U27	90		A5U27	90
22		A5U29	55		A5U29	55
23		A5U30	55		A5U30	55
24		A2J02	132		A2J02	132
25		A5J10M1	250		A5J10M1	250
26		A5J10M2	250		A5J10M2	250
27		A5J11M1	37		A5J11M1	37
28		A5J11M2	11		A5J11M2	11
29		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
30		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
31		A4J14	200		A4J14	200
32		20105	132		20105	132
33		Carry storage LS 4	-		Carry storage LS 4	-
34	<b>TOTAL</b>	<b>4762</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6374</b>		
35	Moser 1-Jalur 7.1- Ext.A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1- Ext.A1J12B	Crusher 6	3147
36		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
37		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
38		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
39		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
40		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
41		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
42		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
43		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
44		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
45		20103	90		20103	90
46		20104	250		20104	250
47		20105	132		20105	132
48		Carry storage LS 4	-		Carry storage LS 4	-
49	<b>TOTAL</b>	<b>4547</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6159</b>		
50	Moser 1-Jalur 7.2- Ext.A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2- Ext.A1J12B	Crusher 6	3147
51		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
52		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
53		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
54		A5U25	130		A5U25	130
55		A5U26	75		A5U26	75
56		A5U27	90		A5U27	90
57		A5U29	55		A5U29	55
58		A5U30	55		A5U30	55
59		A2J02	132		A2J02	132
60		A5J10M1	250		A5J10M1	250
61		A5J10M2	250		A5J10M2	250
62		A5J11M1	37		A5J11M1	37
63		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
64		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
65		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
66		20103	90		20103	90
67		20104	250		20104	250
68		20105	132		20105	132
69		Carry storage LS 4	-		Carry storage LS 4	-
70	<b>TOTAL</b>	<b>4938.5</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6550.5</b>		

## DATA PRODUKSI MOTOR KE STORAGE SILIKA INDARUNG 4

No	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)
1	Moser 1-Jalur 7.1- Ext.A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1- Ext.A4J12P	Crusher 6	3147
2		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
3		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
4		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
5		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
6		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
7		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
8		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
9		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
10		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
11		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
12		A4J14	200		A4J14	200
13		20105	132		20105	132
14		20093	75		20093	75
15		20091	5.5		20091	5.5
16		Carry storage SS 4	-		Carry storage SS 4	-
17	<b>TOTAL</b>	<b>4517.5</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6129.5</b>		
18	Moser 1-Jalur 7.2- Ext.A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2- Ext.A4J12P	Crusher 6	3147
19		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
20		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
21		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
22		A5U25	130		A5U25	130
23		A5U26	75		A5U26	75
24		A5U27	90		A5U27	90
25		A5U29	55		A5U29	55
26		A5U30	55		A5U30	55
27		A2J02	132		A2J02	132
28		A5J10M1	250		A5J10M1	250
29		A5J10M2	250		A5J10M2	250
30		A5J11M1	37		A5J11M1	37
31		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
32		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
33		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
34		A4J14	200		A4J14	200
35		20105	132		20105	132
36		20093	75		20093	75
37		20091	5.5		20091	5.5
38	Carry storage SS 4	-	Carry storage SS 4	-		
39	<b>TOTAL</b>	<b>4879</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6491</b>		
40	Moser 1-Jalur 7.1- Ext.A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1- Ext.A1J12B	Crusher 6	3147
41		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
42		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
43		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
44		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
45		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
46		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
47		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
48		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
49		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
50		20103	90		20103	90
51		20104	250		20104	250
52		20091	5.5		20091	5.5
53		20093	75		20093	75
54		Carry storage SS 4	-		Carry storage SS 4	-
55	<b>TOTAL</b>	<b>4495.5</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6107.5</b>		
56	Moser 1-Jalur 7.2- Ext.A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2- Ext.A1J12B	Crusher 6	3147
57		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
58		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
59		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
60		A5U25	130		A5U25	130
61		A5U26	75		A5U26	75
62		A5U27	90		A5U27	90
63		A5U29	55		A5U29	55
64		A5U30	55		A5U30	55
65		A2J02	132		A2J02	132
66		A5J10M1	250		A5J10M1	250
67		A5J10M2	250		A5J10M2	250
68		A5J11M1	37		A5J11M1	37
69		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
70		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
71		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
72		20103	90		20103	90
73		20104	250		20104	250
74		20091	5.5		20091	5.5
75		20093	75		20093	75
76		Carry storage SS 4	-		Carry storage SS 4	-
77	<b>TOTAL</b>	<b>4887</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6499</b>		

## DATA PRODUKSI MOTOR KE STORAGE LIME STONE INDARUNG 5

No	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)
1	Moser 1-Jalur 7.1- Ext.A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1- Ext.A4J12P	Crusher 6	3147
2		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
3		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
4		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
5		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
6		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
7		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
8		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
9		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
10		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
11		A4J14	200		A4J14	200
12		A5J13	160		A5J13	160
13		A5J14	90		A5J14	90
14		5A1J01	160		5A1J01	160
15		Carry storage LS 5 (4)	30		Carry storage LS 5 (4)	30
16		<b>TOTAL</b>	<b>4715</b>		<b>TOTAL</b>	<b>6327</b>
17	Moser 1-Jalur 7.2- Ext.A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2- Ext.A4J12P	Crusher 6	3147
18		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
19		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
20		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
21		A5U25	130		A5U25	130
22		A5U26	75		A5U26	75
23		A5U27	90		A5U27	90
24		A5U29	55		A5U29	55
25		A5U30	55		A5U30	55
26		A2J02	132		A2J02	132
27		A5J10M1	250		A5J10M1	250
28		A5J10M2	250		A5J10M2	250
29		A5J11M1	37		A5J11M1	37
30		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
31		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
32		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
33		A4J14	200		A4J14	200
34		A5J13	160		A5J13	160
35		A5J14	90		A5J14	90
36		5A1J01	160		5A1J01	160
37		Carry storage LS 5 (4)	30		Carry storage LS 5 (4)	30
38	<b>TOTAL</b>	<b>5106.5</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6718.5</b>		
39	Moser 1-Jalur 7.1- Ext.A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1- Ext.A1J12B	Crusher 6	3147
40		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
41		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
42		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
43		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
44		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
45		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
46		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
47		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
48		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
49		20103	90		20103	90
50		20104	250		20104	250
51		A5J13	160		A5J13	160
52		A5J14	90		A5J14	90
53		5A1J01	160		5A1J01	160
54		Carry storage LS 5 (4)	30		Carry storage LS 5 (4)	30
55	<b>TOTAL</b>	<b>4855</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6467</b>		
56	Moser 1-Jalur 7.2- Ext.A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2- Ext.A1J12B	Crusher 6	3147
57		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
58		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
59		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
60		A5U25	130		A5U25	130
61		A5U26	75		A5U26	75
62		A5U27	90		A5U27	90
63		A5U29	55		A5U29	55
64		A5U30	55		A5U30	55
65		A2J02	132		A2J02	132
66		A5J10M1	250		A5J10M1	250
67		A5J10M2	250		A5J10M2	250
68		A5J11M1	37		A5J11M1	37
69		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
70		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
71		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
72		20103	90		20103	90
73		20104	250		20104	250
74		A5J13	160		A5J13	160
75		A5J14	90		A5J14	90
76		5A1J01	160		5A1J01	160
77		Carry storage LS 5 (4)	30		Carry storage LS 5 (4)	30
78	<b>TOTAL</b>	<b>5246.5</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6858.5</b>		

## DATA PRODUKSI MOTOR KE STORAGE SILIKA INDARUNG 5

No	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)
1	Moser 1-Jalur 7.1- Ext.A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1- Ext.A1J12B	Crusher 6	3147
2		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
3		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
4		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
5		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
6		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
7		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
8		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
9		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
10		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
11		20103	90		20103	90
12		20104	250		20104	250
13		E5J11	160		E5J11	160
14		E5J12	160		E5J12	160
15		5E1J01	132		5E1J01	132
16		Carry storage SS 5	6		Carry storage SS 5	6
17		<b>TOTAL</b>	<b>4873</b>		<b>TOTAL</b>	<b>6485</b>
18	Moser 1-Jalur 7.2- Ext.A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2- Ext.A1J12B	Crusher 6	3147
19		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
20		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
21		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
22		A5U25	130		A5U25	130
23		A5U26	75		A5U26	75
24		A5U27	90		A5U27	90
25		A5U29	55		A5U29	55
26		A5U30	55		A5U30	55
27		A2J02	132		A2J02	132
28		A5J10M1	250		A5J10M1	250
29		A5J10M2	250		A5J10M2	250
30		A5J11M1	37		A5J11M1	37
31		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
32		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
33		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
34		20103	90		20103	90
35		20104	250		20104	250
36		E5J11	160		E5J11	160
37		E5J12	160		E5J12	160
38		5E1J01	132		5E1J01	132
39		Carry storage SS 5	6		Carry storage SS 5	6
40		<b>TOTAL</b>	<b>5264.5</b>		<b>TOTAL</b>	<b>6876.5</b>
41	Moser 1-Jalur 7.1- Ext.A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1- Ext.A4J12P	Crusher 6	3147
42		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
43		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
44		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
45		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
46		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
47		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
48		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
49		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
50		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
51		A4J14	200		A4J14	200
52		E5J11	160		E5J11	160
53		E5J12	160		E5J12	160
54		5E1J01	132		5E1J01	132
55		Carry storage SS 5	6		Carry storage SS 5	6
56	<b>TOTAL</b>	<b>4733</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6345</b>		

No	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)
57	Moser 1-Jalur 7.2- Ext.A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2- Ext.A4J12P	Crusher 6	3147
58		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
59		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
60		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
61		A5U25	130		A5U25	130
62		A5U26	75		A5U26	75
63		A5U27	90		A5U27	90
64		A5U29	55		A5U29	55
65		A5U30	55		A5U30	55
66		A2J02	132		A2J02	132
67		A5J10M1	250		A5J10M1	250
68		A5J10M2	250		A5J10M2	250
69		A5J11M1	37		A5J11M1	37
70		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
71		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
72		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
73		A4J14	200		A4J14	200
74		E5J11	160		E5J11	160
75		E5J12	160		E5J12	160
76		5E1J01	132		5E1J01	132
77		Carry storage SS 5	6		Carry storage SS 5	6
78			<b>TOTAL</b>		<b>5124.5</b>	
79	Moser 1-Jalur 7.1- Ext.A1J12B-A5J13	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1- Ext.A1J12B- A5J13	Crusher 6	3147
80		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
81		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
82		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
83		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
84		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
85		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
86		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
87		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
88		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
89		20103	90		20103	90
90		20104	250		20104	250
91		A5J13	160		A5J13	160
92		A5J14	90		A5J14	90
93		5A1J01	160		5A1J01	160
94		Carry storage SS 5	6		Carry storage SS 5	6
95		<b>TOTAL</b>	<b>4831</b>		<b>TOTAL</b>	<b>6443</b>
96	Moser 1-Jalur 7.2- Ext.A1J12B-A5J13	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2- Ext.A1J12B- A5J13	Crusher 6	3147
97		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
98		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
99		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
100		A5U25	130		A5U25	130
101		A5U26	75		A5U26	75
102		A5U27	90		A5U27	90
103		A5U29	55		A5U29	55
104		A5U30	55		A5U30	55
105		A2J02	132		A2J02	132
106		A5J10M1	250		A5J10M1	250
107		A5J10M2	250		A5J10M2	250
108		A5J11M1	37		A5J11M1	37
109		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
110		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
111		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
112		20103	90		20103	90
113		20104	250		20104	250
114		A5J13	160		A5J13	160
115		A5J14	90		A5J14	90
116		5A1J01	160		5A1J01	160
117		Carry storage SS 5	6		Carry storage SS 5	6
118		<b>TOTAL</b>	<b>5222.5</b>		<b>TOTAL</b>	<b>6834.5</b>



**DATA PRODUKSI MOTOR KE STORAGE LIME STONE INDARUNG 6**

No	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)
1	Moser 1-Jalur 7.1-6A1J07	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1-6A1J07	Crusher 6	3147
2		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
3		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
4		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
5		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
6		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
7		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
8		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
9		6A1J07M1	400		6A1J07M1	400
10		6A1J07M2	400		6A1J07M2	400
11		6A1J07M3	400		6A1J07M3	400
12		6A1J08	315		6A1J08	315
13		6A1J10	132		6A1J10	132
14		Carry storage LS 6	11		Carry storage LS 6	11
15		<b>TOTAL</b>	<b>5233</b>		<b>TOTAL</b>	<b>6845</b>
16	Moser 1-Jalur 7.2-6A1J07	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2-6A1J07	Crusher 6	3147
17		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
18		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
19		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
20		A5U25	130		A5U25	130
21		A5U26	75		A5U26	75
22		A5U27	90		A5U27	90
23		A5U29	55		A5U29	55
24		A5U30	55		A5U30	55
25		A2J02	132		A2J02	132
26		A5J10M1	250		A5J10M1	250
27		A5J10M2	250		A5J10M2	250
28		A5J11M1	37		A5J11M1	37
29		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
30		6A1J07M1	400		6A1J07M1	400
31		6A1J07M2	400		6A1J07M2	400
32		6A1J07M3	400		6A1J07M3	400
33		6A1J08	315		6A1J08	315
34		6A1J10	132		6A1J10	132
35	Carry storage LS 6	11	Carry storage LS 6	11		
36		<b>TOTAL</b>	<b>5624.5</b>		<b>TOTAL</b>	<b>7236.5</b>
37	Moser 1-Jalur 7.1-Ext.A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1-Ext.A4J12P	Crusher 6	3147
38		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
39		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
40		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
41		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
42		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
43		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
44		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
45		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
46		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
47		A4J14	200		A4J14	200
48		A5J13	160		A5J13	160
49		A5J14	90		A5J14	90
50		5A1J01	160		5A1J01	160
51		6A1J09	132		6A1J09	132
52		6A1J08	315		6A1J08	315
53		6A1J10	132		6A1J10	132
54		Carry storage LS 6	11		Carry storage LS 6	11
55		<b>TOTAL</b>	<b>5275</b>		<b>TOTAL</b>	<b>6887</b>

No	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)
56	Moser 1-Jalur 7.2-Ext.A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2-Ext.A4J12P	Crusher 6	3147
57		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
58		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
59		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
60		A5U25	130		A5U25	130
61		A5U26	75		A5U26	75
62		A5U27	90		A5U27	90
63		A5U29	55		A5U29	55
64		A5U30	55		A5U30	55
65		A2J02	132		A2J02	132
66		A5J10M1	250		A5J10M1	250
67		A5J10M2	250		A5J10M2	250
68		A5J11M1	37		A5J11M1	37
69		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
70		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250
71		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250
72		A4J14	200		A4J14	200
73		A5J13	160		A5J13	160
74		A5J14	90		A5J14	90
75		5A1J01	160		5A1J01	160
76		6A1J09	132		6A1J09	132
77		6A1J08	315		6A1J08	315
78		6A1J10	132		6A1J10	132
79		Carry storage LS 6	11		Carry storage LS 6	11
80			<b>TOTAL</b>		<b>5666.5</b>	
81	Moser 1-Jalur 7.1-Ext.A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1-Ext.A1J12B	Crusher 6	3147
82		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450
83		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450
84		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450
85		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315
86		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315
87		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30
88		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30
89		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
90		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
91		20103	90		20103	90
92		20104	250		20104	250
93		A5J13	160		A5J13	160
94		A5J14	90		A5J14	90
95		5A1J01	160		5A1J01	160
96		6A1J09	132		6A1J09	132
97		6A1J08	315		6A1J08	315
98		6A1J10	132		6A1J10	132
99		Carry storage LS 6	11		Carry storage LS 6	11
100			<b>TOTAL</b>		<b>5415</b>	
101	Moser 1-Jalur 7.2-Ext.A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2-Ext.A1J12B	Crusher 6	3147
102		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450
103		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450
104		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450
105		A5U25	130		A5U25	130
106		A5U26	75		A5U26	75
107		A5U27	90		A5U27	90
108		A5U29	55		A5U29	55
109		A5U30	55		A5U30	55
110		A2J02	132		A2J02	132
111		A5J10M1	250		A5J10M1	250
112		A5J10M2	250		A5J10M2	250
113		A5J11M1	37		A5J11M1	37
114		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5
115		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250
116		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250
117		20103	90		20103	90
118		20104	250		20104	250
119		A5J13	160		A5J13	160
120		A5J14	90		A5J14	90
121		5A1J01	160		5A1J01	160
122		6A1J09	132		6A1J09	132
123		6A1J08	315		6A1J08	315
124		6A1J10	132		6A1J10	132
125		Carry storage LS 6	11		Carry storage LS 6	11
126			<b>TOTAL</b>		<b>5806.5</b>	

## DATA PRODUKSI MOTOR KE STORAGE SILIKA INDRUNG 6

No	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)	Group Jalur Produksi	Nomenclature	Daya Motor (KW)		
1	Moser 1-Jalur 7.1-A1J12B	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1-A1J12B	Crusher 6	3147		
2		6A1J04M1	450		6A1J04M1	450		
3		6A1J04M2	450		6A1J04M2	450		
4		6A1J04M3	450		6A1J04M3	450		
5		6A1J05M1	315		6A1J05M1	315		
6		6A1J05M2	315		6A1J05M2	315		
7		6A1J06M1	30		6A1J06M1	30		
8		6A1J06M2	30		6A1J06M2	30		
9		A1J12BM1	250		A1J12BM1	250		
10		A1J12BM2	250		A1J12BM2	250		
11		20103	90		20103	90		
12		20104	250		20104	250		
13		E5J11	160		E5J11	160		
14		E5J12	160		E5J12	160		
15		5E1J01	132		5E1J01	132		
16		6E1J01	110		6E1J01	110		
17		6E1J02	105		6E1J02	105		
18		6E1J03	90		6E1J03	90		
19		Carry storage SS 6	11		Carry storage SS 6	11		
21		<b>TOTAL</b>	<b>5183</b>		<b>TOTAL</b>	<b>6795</b>		
22		Moser 1-Jalur 7.2-A1J12B	Moser 1		1535	LSC 6-Jalur 7.2-A1J12B	Crusher 6	3147
23	6E1U04M1		450	6E1U04M1	450			
24	6E1U04M2		450	6E1U04M2	450			
25	6E1U04M3		450	6E1U04M3	450			
26	A5U25		130	A5U25	130			
27	A5U26		75	A5U26	75			
28	A5U27		90	A5U27	90			
29	A5U29		55	A5U29	55			
30	A5U30		55	A5U30	55			
31	A2J02		132	A2J02	132			
32	A5J10M1		250	A5J10M1	250			
33	A5J10M2		250	A5J10M2	250			
34	A5J11M1		37	A5J11M1	37			
35	A5J11M2		7.5	A5J11M2	7.5			
36	A1J12BM1		250	A1J12BM1	250			
37	A1J12BM2		250	A1J12BM2	250			
38	20103		90	20103	90			
39	20104		250	20104	250			
40	E5J11		160	E5J11	160			
41	E5J12		160	E5J12	160			
42	5E1J01		132	5E1J01	132			
43	6E1J01		110	6E1J01	110			
44	6E1J02		105	6E1J02	105			
45	6E1J03		90	6E1J03	90			
46	Carry storage LS 6		11	Carry storage LS 6	11			
48	<b>TOTAL</b>		<b>5574.5</b>	<b>TOTAL</b>	<b>7186.5</b>			
49	Moser 1-Jalur 7.1-A4J12P		Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.1-A4J12P		Crusher 6	3147
50			6A1J04M1	450			6A1J04M1	450
51		6A1J04M2	450	6A1J04M2		450		
52		6A1J04M3	450	6A1J04M3		450		
53		6A1J05M1	315	6A1J05M1		315		
54		6A1J05M2	315	6A1J05M2		315		
55		6A1J06M1	30	6A1J06M1		30		
56		6A1J06M2	30	6A1J06M2		30		
57		A4J12PM1	250	A4J12PM1		250		
58		A4J12PM2	250	A4J12PM2		250		
59		A4J14	200	A4J14		200		
60		E5J11	160	E5J11		160		
61		E5J12	160	E5J12		160		
62		5E1J01	132	5E1J01		132		
63		6E1J01	110	6E1J01		110		
64		6E1J02	105	6E1J02		105		
65		6E1J03	90	6E1J03		90		
66		Carry storage SS 6	11	Carry storage SS 6		11		
68		<b>TOTAL</b>	<b>5043</b>	<b>TOTAL</b>		<b>6655</b>		
69	Moser 1-Jalur 7.2-A4J12P	Moser 1	1535	LSC 6-Jalur 7.2-A4J12P	Crusher 6	3147		
70		6E1U04M1	450		6E1U04M1	450		
71		6E1U04M2	450		6E1U04M2	450		
72		6E1U04M3	450		6E1U04M3	450		
73		A5U25	130		A5U25	130		
74		A5U26	75		A5U26	75		
75		A5U27	90		A5U27	90		
76		A5U29	55		A5U29	55		
77		A5U30	55		A5U30	55		
78		A2J02	132		A2J02	132		
79		A5J10M1	250		A5J10M1	250		
80		A5J10M2	250		A5J10M2	250		
81		A5J11M1	37		A5J11M1	37		
82		A5J11M2	7.5		A5J11M2	7.5		
83		A4J12PM1	250		A4J12PM1	250		
84		A4J12PM2	250		A4J12PM2	250		
85		A4J14	200		A4J14	200		
86		E5J11	160		E5J11	160		
87		E5J12	160		E5J12	160		
88		5E1J01	132		5E1J01	132		
89		6E1J01	110		6E1J01	110		
90		6E1J02	105		6E1J02	105		
91		6E1J03	90		6E1J03	90		
92		Carry storage LS 6	11		Carry storage LS 6	11		
94		<b>TOTAL</b>	<b>5434.5</b>		<b>TOTAL</b>	<b>7046.5</b>		

## LAMPIRAN 2




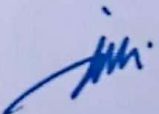
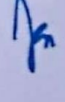
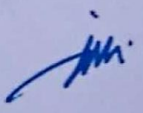
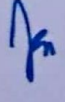
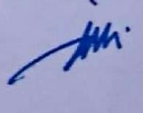
### Kegiatan Pelaksanaan PLI












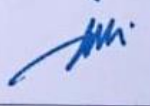

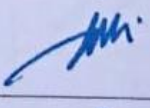




Nama : Silvi Anggraini

NIM : 19130111


Dosen Pembimbing : Juli Sardi, S.Pd, MT

Praktik Lapangan Industri (PLI) dilakukan pada tanggal 20 Juni sampai 12 Agustus 2022 di PT. Semen Padang pada Unit Pemeliharaan Listrik dan Instrumen Tambang. Kegiatan selama PLI dapat dilihat seperti tabel berikut:

Hari / Tanggal	Tempat Pelaksanaan	Kegiatan	Verifikasi Supervisor	Verifikasi Pembimbing Lapangan
Senin / 20 Juni 2022	PUSDIKLAT	Pengarahan oleh bagian Pusklat PT Semen Padang kepada peserta PKL dan pembagian Unit PKL.		
	Kantor SHE	Melakukan pengenalاندengan ketua unit dan pembimbing lapangan		
Selasa / 21 Juni 2022	Dept tambang dan unit pengolahan bahan baku (Kantor Listrik)	Pengenalan migrasi SCADA dari I visionmax ke win cc		
	Electrical Room 218	Pendataan Lampu		


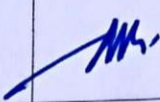






Rabu / 22 Juni 2022	Dept tambang dan unit pengolahan bahan baku (ER 268)	Pengenalan PLC di crusher VI dan mosher I		
	Crusher VI dan mosher I	Pendataan lampu dari crusher VI sampai mosher I		
Kamis / 23 Juni 2022	Dept tambang dan unit pengolahan bahan baku (crusher VI)	Kalibrasi sensor weigher		
	Area puncak	Pendataan lampu area puncak		
Jumat / 24 Juni 2022	Dept tambang dan unit pengolahan bahan baku (Mosher II)	Pendataan lampu pada Mosher II		
	Dahana	Pendataan lampu pada Dahana		
Senin / 27 Juni 2022	Area 3 dan 4	Pendataan lampu jalur Lime Stone Dan jalur indarung 6,5,4		
Selasa / 28 Juni 2022	Storage Indarung 2 dan 3	Pendataan lampu Storage silika dan jalur Belt (A2J05, A2J06,A1J17,A1J13)		
Rabu / 29 Juni 2022	Batu gadang	Pendataan lampu jalur batu gadang, pengecekan kabel di jalur batu gadang		

	Storage Indarung 5 dan 6	Pendataan lampu ER6158,158,258		
Kamis / 30 Juni 2022	Kantor listrik tambang	Input data lampu		
Jumat / 1 Juli 2022	Kantor listrik tambang	Input data lampu		
Senin / 4 Juli 2022	Crusher 6	Pemasangan sensor speed monitor		
	ER 268	Monitoring HMI		
Selasa / 5 Juli 2022	Mosher 2	Pengecekan motor slip ring di bengkel		
	ER 218	Pemasangan CT pada Panel Motor		
Rabu / 6 Juli 2022	Kantor Listrik	Input data motor dan lampu		
		Mencari dan mempelajari materi tentang SCADA		
Kamis / 7 Juli 2022	Mosher 1	Perbaikan Gear Box Motor		
	Kantor Listrik	Input Data Motor dan Lampu		
Jumat / 8 Juli 2022	Kantor Listrik	Membuat laporan magang		

Senin / 11 Juli 2022	Kantor Listrik	Membuat laporan magang		
Selasa / 12 juli 2022	Kantor Solar	Pemindahan panel power		
Rabu / 13 Juli 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Kamis / 14 Juli 2022	ER 268	Mendata daya lampu		
Jumat / 15 Juli 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Senin / 18 Juli 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Selasa / 19 Juli 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Rabu / 20 Juli 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Kamis / 21 Juli 2022	Gudang handak	Pengukuran grounding gudang handak		
Jumat / 22 Juli 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Senin / 25 Juli 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		

Selasa / 26 Juli 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Rabu / 27 Juli 2022	Batu Gadang	Gemba		
Kamis / 28 Juli 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Jumat / 29 Juli 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Senin / 1 Agustus 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Selasa / 2 Agustus 2022	Mosher 1	Kalibrasi jalur U03		
Rabu / 3 Agustus 2022	Bengkel	Pengambilan barang (VSD)		
Kamis / 4 Agustus 2022	Mosher 2	Mendata parameter proteksi mosher 2		
Jumat / 5 Agustus 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Senin / 8 Agustus 2022	Crusher 3A/3B	Pemasangan sensor level		



Selasa / 9 Agustus 2022	Kantor listrik	Membuat laporan magang		
Rabu / 10 Agustus 2022	Kantor listrik	Mencetak laporan magang		
Kamis / 11 Agustus 2022	Kantor listrik dan kantor CCR	Pengajuan laporan ke kepala seksi dan kepala unit		
Jumat / 12 Agustus 2022	Kantor listrik	Perpisahan		

Ka. Sie Pemeliharaan Listrik Dan  
Instrument Tambang

  
Candra Fauzi  
NIK. 3160

## LAMPIRAN 3

### Dokumentasi Kegiatan Pelaksanaan PLI

1. Pendataan Lampu di area puncak



2. Gemba di belt konveyor Batu Gadang



3. Pendataan lampu di ER 268



4. Pemindahan panel power di Kantor Solar



5. Safety Talk setiap pagi



6. Pemasangan sensor Belt Damage di belt konveyor Batu Gadang



7. Pendataan lampu di area belt konveyor dan storage indarung



8. Mengaktifkan motor dan Kalibrasi belt konveyor jalur U03



9. Pengecekan motor di Crusher 6



10. Melakukan pengecekan motor slip ring di bengkel



11. Pengecekan grounding di gudang handak



12. Memasang sensor speed monitor di crusher 6



13. Perbaikan Mosher 1 dan pemindahan motor untuk dibawa ke bengkel





14. Pembongkaran motor untuk dipindahkan dari moser 2 ke bengkel



15. Foto-foto di puncak dan kantor pada hari terakhir magang







# SERTIFIKAT

No. 0000902/HM.04.03/STF/50003862/3000/09.2022

## *Diberikan Kepada :*

**NAMA** : Silvi Anggraini  
**No. NISN / BP** : 19130111  
**JURUSAN** : Teknik Elektro  
**PERGURUAN TINGGI** : Universitas Negeri Padang

Telah selesai melakukan Kerja Praktek di Unit Produksi Bahan Baku  
PT Semen Padang dari tanggal 20 Juni s/d 12 Agustus 2022 dengan hasil :

**BAIK**

Padang, 07 September 2022  
Unit Operasional SDM

Ika Nopikasari  
Sr. HC Management Officer



QSC - 00517  
EMS - 00013  
OSH - 00295



MUTU / LINGKUNGAN / OHSAS REG.SMK3.2017.SUC.SK-021



## NILAI

NO	URAIAN	ANGKA	HURUF
1	DISIPLIN	91	Sembilan Puluh Satu
2	KERAJINAN	89	Delapan Puluh Sembilan
3	TINGKAH LAKU	90	Sembilan Puluh
4	KERJASAMA	84	Delapan Puluh Empat
5	KREATIVITAS	86	Delapan Puluh Enam
6	KEMAMPUAN KERJA	84	Delapan Puluh Empat
7	TANGGUNG JAWAB	87	Delapan Puluh Tujuh
8	PENYERAPAN / PELAPORAN	84	Delapan Puluh Empat
	RATA - RATA	87	Delapan Puluh Tujuh
	KRITERIA		Baik

### Keterangan :

- 90 - 100 : Baik Sekali  
 80 - 89 : Baik  
 70 - 79 : Cukup  
 60 - 69 : Kurang

Padang, 07 September 2022

  
 Zamris