

**LAPORAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI**

**PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA DENGAN**

**METODE INDEKS POLARISASI PADA TRAFUO DAYA**

**150/6,3 kV 30 MVAGARDU INDUK PT. SEMEN PADANG**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian*  
*Praktek Lapangan Industri(PLI)*  
*Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*  
*Periode Juli-Desember 2022*



**Oleh :**

**AMIN ALQUDRI DWI NUGRAHA**

**19130079**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN INDUSTRI**

Laporan ini disampaikan untuk Memenuhi sebagian dari Persyaratan  
Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri

(Dari Tanggal 20 Juni 2022– 12 Agustus 2022)

**"PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA DENGAN  
METODE INDEKS POLARISASI PADA TROFO DAYA 3 150/6,3 kV 30 MVA  
GARDU INDUK PT.SEMEN PADANG"**

**OLEH:**

**NAMA : AMIN ALQUDRI DWI NUGRAHA**

**NO. BP : 19130079**

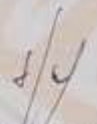
**JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO**

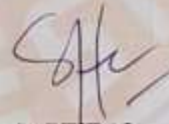
**PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI**

**Mengetahui dan Menyetujui,**

Pembimbing Lapangan

Kepala Urusan Gardu Induk


  
**TRIE RISZKI AULYA S**  
NIP.9114140

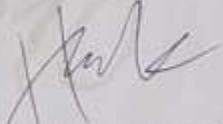
  
**SAPTIRAL**  
NIP.6698284

**Mengesahkan**

Kepala Unit WHRPG & Utilitas  
PT.Semen Padang

Kepala Sie WHRPG

  
**ERICK REZA ALANDRI, ST, MM**  
NIP.7505021

  
**HARRI KURNIAWAN, ST**  
NIP.8714015

## HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS

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

Padang

Semester Juli/Desember 2022

Oleh:

Amin Alqudri Dwi Nugraha

19130079

Progran Studi Teknik Elektro Industri

Jurusan Teknik Elektro

Diperiksa dan Disahkan Oleh :

Dosen Pembimbing



Dwiprima Elvanny Mvori, .S.Si,M.Si

NIP. 198811012012122001

Dekan FT-UNP

Kepala Unit Hubungan Industri



Ali Basrah Puhungan, S.T., M.T.

NIP. 197412122003131002

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>1. BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Pelaksanaan PLI .....	1
1.1.1 Latar Belakang PLI .....	3
1.1.2 Tujuan Pelaksanaan PLI.....	4
1.1.3 Batasan Masalah .....	4
1.1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.1.5 Tempat dan Waktu PLI.....	4
1.1.6 Metode Penelitian.....	5
1.1.7 Sistematika Penulisan Laporan .....	5
1.2 Tinjauan Umum Perusahaan .....	6
1.2.1 Sejarah PT. Semen Padang .....	6
1.2.2 Visi Dan Misi PT. Semen Padang.....	9
1.2.3 Struktur Organisasi PT. Semen Padang .....	10
1.2.4 Tata Tertip Perusahaan.....	11
1.2.5 Proses Pembuatan Semen.....	12
1.2.6 Sistem Kelistrikan PT. Semen Padang.....	22
1.3 Pelaksanaan Kegiatan PLI .....	24
1.4 Kendala yang dihadapi.....	27
1.5 Penyelesaian Masalah dari Kendala.....	27

<b>2. BAB II PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
2.1 Fasilitas dan Peralatan Gardu Induk PT. Semen Padang. ....	28
2.1.1 Transformator Daya .....	28
2.1.2 <i>Current Transformer</i> (CT) .....	29
2.1.3 <i>Capasitive Voltage Transformer</i> (CVT) .....	29
2.1.4 Sakelar Pemutus Tenaga atau pemutus Sirkuit .....	30
2.1.5 <i>Disconnecting Switch</i> (DS) .....	31
2.1.6 <i>Control Board</i> .....	32
2.1.7 <i>Relay Board</i> .....	32
2.2 Transformator Daya 150/6,3 kV 30 MVA.....	33
2.3 Tahanan Isolasi .....	33
2.3.1 Pengertian Tahanan Isolasi. ....	33
2.3.2 Pengujian indeks polaritas pada transformator tenaga...36	
2.3.3 Masalah Dalam Pengujian Tahanan Isolasi .....	37
2.3.4 Solusi Penanganan Permasalahan Pengujian Tahanan Isolasi .....	37
2.3.5 Skema Pengujian Tahanan Isolasi.....	37
2.4 Pembahasan Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Dengan Metode IndeksPolarisasi .....	38
2.4.1 Spesifikasi Transformator .....	38
2.4.2 Indeks Polarisasi .....	38
<b>3. BAB III PENUTUP.....</b>	<b>40</b>
3.1 Kesimpulan. ....	40
3.2 Saran. ....	41
Daftar Pustaka .....	42
Lampiran... ..	43

## DAFTAR GAMABAR

<b>Gambar 1.1</b> PT. Semen Padang .....	6
<b>Gambar 1.2</b> Struktur Organisasi PT.Semen Padang .....	10
<b>Gambar 1.3</b> Struktur Organisasi PT.Semen Padang .....	10
<b>Gambar 1.4</b> Digram Alir Pembuatan Semen .....	12
<b>Gambar 1.5</b> Batu Kapur ( <i>lime stone</i> ) .....	14
<b>Gambar 1.6</b> Batu Silika ( <i>silica stone</i> ) .....	14
<b>Gambar 1.7</b> Tanah Liat ( <i>Clay</i> ) .....	14
<b>Gambar 1.8</b> Pasir Besi ( <i>iron sand</i> ).....	15
<b>Gambar 1.9</b> Feedar .....	16
<b>Gambar 1.10</b> Rawmill.....	16
<b>Gambar 1.11</b> Bahan Tercampur .....	16
<b>Gambar 1.12</b> Diagram Produksi Semen Proses Basah.....	17
<b>Gambar 1.13</b> Diagram Produksi Semen Proses Kering .....	18
<b>Gambar 1.14</b> Kiln Indarung II/III .....	19
<b>Gambar 1.15</b> Silo Klinker Indarung II/III.....	20
<b>Gambar 1.16</b> Semen Mill Indarung II/III.....	20
<b>Gambar 1.17</b> Skema Energi Listrik PLN .....	23
<b>Gambar 1.18</b> Skema Energi Listrik Pembangkit Sendiri.....	23
<b>Gambar 2.1</b> Trafo Daya 30MVA,150kV/6,3kV .....	28
<b>Gambar 2.2</b> <i>Current Transformer</i> .....	29
<b>Gambar 2.3</b> <i>Capasitive Voltage Transformer</i> .....	29
<b>Gambar 2.4</b> Sakelar Pemutus Tenaga.....	30
<b>Gambar 2.5</b> <i>Disconnrcting Switch(DS)</i> .....	30
<b>Gambar 2.6</b> <i>Control Panel</i> .....	34

<b>Gambar 2.7</b> <i>Relay Board</i> .....	35
<b>Gambar 2.8</b> Skema Pengujian Tahanan Isolasi .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Indeks Polarisasi Trafo Menggunakan IEEE 43-2000.....	37
Tabel 2.2 Spesifikasi Transformator .....	38
Tabel 2.3 Hasil Pengujian Indeks Polarisasi... ..	38



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN 1.</b> Struktur Organisasi.....	43
<b>LAMPIRAN 2.</b> Jarak Kampus dengan Perusahaan... ..	44
<b>LAMPIRAN 3.</b> Kegiatan .....	45
<b>LAMPIRAN 4.</b> Surat Penerimaan PLI .....	48
<b>LAMPIRAN 5.</b> Sertifikat dari PT.Semen Padang .....	49
<b>LAMPIRAN 6.</b> Lembaran Penilaian.....	50

## KATA PENGANTAR

Rasa syukur senantiasa kita ucapkan kepada Allah SWT, telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulisan Laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini dapat diselesaikan oleh penulis meskipun menemui kesulitan maupun rintangan. Penyusunan dan penulisan laporan ini merupakan suatu rangkaian dari proses pemenuhan mata kuliah Pengalaman Lapangan Industri (PLI) secara menyeluruh di Program Studi D-IV Teknik Elektro Industri, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan laporan ini penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan yang ada sehingga penulis merasa masih ada hal yang belum sempurna baik dalam isi maupun dalam penyajiannya. Untuk itu penulis selalu terbuka atas kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan laporan ini.

Dalam menyelesaikan Laporan ini, Penulis banyak mendapat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Keluarga tercinta Kedua Orang Tua dan saudara penulis yang selalu memberikan do'a, dukungan dan kasih sayang.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M. Pd, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Risfendra, S. Pd, M.T, Ph. D selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro merangkap Kepala Program Studi Teknik Elektro Industri.
4. Bapak Ir. Ali Basrah Pulungan, M.T, selaku Kepala Unit Hubungan Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Hamdani, S. Pd., M. Pd.T, selaku koordinator praktik Lapangan Industri Jurusan Teknik Elektro.
6. Ibu Dwiprima Elvanny Myori, .S.Si,M.Si, selaku dosen pembimbing Pengalaman Lapangan Industri dari pihak Universitas Negeri Padang.

7. Bapak Erick Reza Alandri, ST selaku Kepala Unit WHRPG dan Utilitas PT. Semen Padang.
8. Bapak Harry Kurniawan, ST selaku Kepala Sie WHRPG PT. Semen Padang.
9. Bapak Saptiral dan Bapak Mick Donald, selaku Kepala Urusan Gardu Induk PT. Semen Padang.
10. Keluarga besar Pemeliharaan Distribusi Tenaga Listrik, khususnya Gardu Induk PT. Semen Padang : Bang Trie Rizki, Bang Ismed, Bang Ridwan, Bang Riezalts, Bang Alex, Bang Riski Pale, Bang Refki, Bang Adi, Bang Yoga, Bang Kukuh serta Bang Jefri, yang selalu menjawab pertanyaan-pertanyaan yang Penulis ajukan. Terimakasih atas ilmu yang telah diberikan.
11. Teman-teman selama Kerja Praktek di Gardu Induk PT. Semen Padang (Arin,Zaky, Nanda, Fauzan, Fadli dan Jeki). Terima kasih atas semua canda tawa dan cerita yang mengisi hari-hari selama Kerja dalam penyusunan Laporan Praktek Kerja Lapangan ini.

Semoga ALLAH SWT memberikan balasan dan pahala yang setimpal kepada beliau-beliau yang disebutkan tersebut. Mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

**Padang, Agustus 2022**

**Penulis**



**Amin Alqudri Dwi Nugraha**

**NIM.19130079**

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Pelaksanaan PLI**

#### 1.1.1 Latar Belakang

Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia Pada tahun 2020-2030 Indonesia diperkirakan memasuki periode puncak masa bonus demografi (Badan Pusat Statistik 2022). Hal tersebut ditunjukkan dengan jumlah penduduk usia produktif yang mencapai dua kali lipat jumlah penduduk usia anak dan lanjut usia. Dengan demikian, Indonesia mendapatkan keuntungan berupa sumber tenaga kerja, pelaku usaha, dan konsumen potensial. Hal ini tentunya memiliki peran penting dalam percepatan pembangunan Indonesia. Sebagai bentuk penyambutan, pemerintah mencanangkan Visi Indonesia Emas 2045 dengan tujuan membangun negara maju yang berdaulat, adil dan makmur, dengan bekal sumber daya manusia yang unggul dan menguasai pengetahuan serta teknologi.

Demi mewujudkan visi tersebut, tentunya diperlukan pekerja yang tangkas dan ahli sesuai dengan bidang yang dikuasainya. Akibatnya, akan terjadi persaingan dunia kerja yang sangat ketat dengan peninjauan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) bermutu, serta peka terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat sekarang ini. Menanggapi hal tersebut Departemen Teknik Elektro Universitas Negeri Padang menyelenggarakan Mata kuliah Pengalaman Lapangan Industri (PLI) sebagai salah satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa Fakultas Teknik, khususnya Departemen Teknik Elektro.

Pengalaman Lapangan Industri (PLI) merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa dengan kiat untuk mengimplementasikan segala bentuk keilmuan yang sudah dipelajari selama masa perkuliahan.

Pelaksanaan Kegiatan PLI ini ditujukan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam berinovasi, mengembangkan kemampuan baik itu *softskill* maupun *hardskill*, melatih kemampuan berkomunikasi serta menyelesaikan suatu masalah dengan kerja sama tim yang baik. Dengan begitu, mahasiswa dapat secara nyata merasakan bagaimana cara untuk beradaptasi di dalam dunia kerja dan menjadi bekal ilmu untuk menghadapi tantangan di dunia kerja setelah lulus nanti.

Demi mewujudkan kewajiban tersebut, penulis selaku mahasiswa memilih untuk melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) di PT.Semen Padang. Perusahaan ini bergerak dalam bidang industri semen dengan bahan baku utama berupa batu gamping. Pesatnya perkembangan industri tentunya sangat sulit untuk diikuti oleh perguruan tinggi. Melihat bahwa PT.Semen Padang merupakan perusahaan *global* yang berpotensi serta ikut andil dalam meningkatkan laju perekonomian yang ada di Indonesia. Tentunya, keseluruhan proses industri yang ada di perusahaan ini sudah terstandarisasi secara internasional dan memiliki kecanggihan yang dapat dijadikan sebagai acuan belajar untuk pengembangan teknologi yang ada di Universitas Negeri Padang khususnya Departemen Teknik Elektro. Hal itu sejalan dengan pembelajaran pada mata kuliah *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA), Teknik Otomasi Industri, *Programmable Logic Controller* (PLC) serta pembelajaran lainnya yang terkait dengan kelistrikan dan otomasi.

Pengalaman Lapangan Industri dilaksanakan di gardu induk PT.Semen Padang. Berbagai kegiatan yang dilakukan seperti *preview* mesin, memahami komponen-komponen eksternal yang terdapat gardu induk, mengatasi berbagai *troubleshoot* yang ada di lapangan dan segala hal yang terkait dengan kelancaran proses produksi yang ada di PT tersebut.

Dengan ini Pengalaman Lapangan Industri (PLI) yang dilakukan oleh mahasiswa, diharapkan adanya hubungan kerja sama antara mahasiswa dan pihak pembimbing diPT tersebut. Sehingga ilmu yang diperoleh di dunia kerja dapat disinergikan dan diaplikasikan untuk memperoleh sumber daya manusia yang terampil dan kompeten sehingga akan mendapat *feedback* positif bagi kemajuan bangsa dan negara.

#### 1.1.2 Tujuan Pelaksanaan PLI

Pengalaman Lapangan Industri (PLI) yang dilakukan memiliki tujuan yaitu:

##### 1. Tujuan Umum :

- a. Merupakan suatu sarana bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh di perkuliahan.
- b. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang dunia kerja dengan memperhatikan, mempelajari, dan memahami proses kerja dan aturan-aturannya.
- c. Mengetahui sistem kelistrikan di PT. Semen Padang.

##### 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui cara untuk menemukan solusi berbagai permasalahan dengan berbagai cara sehingga dapat meningkatkan keterampilan dan inovasi.
- b. Mengasah keterampilan dalam menjalin komunikasi baik itu secara perorangan ataupun berkelompok.
- c. Sebagai persyaratan mata kuliah wajib jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

### 1.1.3 Batasan Masalah

Untuk memudahkan dalam menyelesaikan laporan kerja praktek maka penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Hanya membahas pengujian tahanan isolasi pada Transformator 3 di Gardu Induk PT.Semen Padang.
2. Hanya menggunakan metode pengukuran indeks polarisasi.

### 1.1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas maka penulis merumuskan permasalahan pada laporan ini yaitu bagaimana pengujian tahanan isolasi pada Transformator 3 di Gardu Induk PT Semen Padang.

### 1.1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri

Tanggal : 20 Juni 2022 s/d 12 Agustus 2022

Tempat : Gardu Induk, PT.Semen Padang .

Alamat : Komp PT.Semen Padang Indarung, kel. Indarung, Kec.  
Lubuk Kilangan, Kota Padang, Sumatera Barat.

### 1.1.6 Metode Penulisan

Metodologi yang digunakan dalam penulisan laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini adalah:

- a. Studi literatur,yaitu dengan melakukan pemebelajaran dari buku-buku ataupun instruksi manual terkait masalah yang dibahas.
- b. Tinjauan lapangan,yaitu pengamatan dan pengambilan data terhadap objek yang diteliti.
- c. Diskusi.
- d. Pembahasan.

e. Menyimpulkan hasil pembahasan dan penyelesaian akhir.

### 1.1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk mempermudah penulisan laporan ini, maka penulis membuat suatu sistematika pembahasan yang merupakan urutan dari pembahasan laporan.

#### Bab I   Pendahuluan

1. Berisi tentang latar belakang pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri, tujuan pelaksanaan, batasan masalah, rumusan masalah, tempat dan waktu pelaksanaan PLI, metode penulisan dan sistematika penulisan.
2. Deskripsi tentang perusahaan/industri tempat pelaksanaan PLI.
3. Pelaksanaan kegiatan PLI.
4. Kendala yang dihadapi.
5. Penyelesaia masalah dari kendala.

#### Bab II   Pembahasan Topik

Berisikan deskripsi tentang uji tahanan isolasi pada transformator 3 di Gardu Induk PT.Semen Padang.

#### Bab III   Penutup

Berisi kesimpulan dan saran dari penulisi



## 1.2 Tinjauan Umum PT. Semen Padang

### 1.2.1 Sejarah Singkat PT. Semen Padang



Gambar 1.1 PT. Semen Padang

Pada tahun 1896 seorang perwira Belanda yang berkebangsaan Jerman yang bernama Ir. Carl Christophus Lau tertarik dengan batu-batuan yang ada di Bukit Karang Putih dan Bukit Ngalau. Batu-batuan itu dikirim ke negeri Belanda dan hasil penelitian menunjukkan bahwa batu-batuan tersebut dapat dijadikan bahan baku semen. Pada tanggal 25 Januari 1907 Ir. Carl Christophus Lau mengajukan permohonan kepada Hindia Belanda untuk mendirikan pabrik semen di Indarung pada tanggal 16 Agustus 1907 permohonan di setujui.

Untuk melanjutkan usahanya, Lau menghimpun kerja sama dengan beberapa perusahaan seperti *Fa. Gebroeders Veth*, *Fa. Dunlop*, *Fa. Yarman & Soon* serta pihak swasta lainnya, sehingga pada tanggal 18 Maret 1910 berdirilah *NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij* (NVNIPCM) dengan akte notaris Johannes Piede Smidth di Amsterdam sebagai pabrik semen tertua di Indonesia. Pabrik yang berlokasi lebih kurang 15 Km dari pusat kota Padang ini mulai berproduksi pada tahun 1913 dengan

kapasitas 22.900 ton pertahun dan pada tahun 1939 pernah mencapai produksi tertinggi 172.000 ton.

Periode selanjutnya, ketika Jepang menguasai Indonesia tahun 1942 sampai 1945 pabrik semen ini diambil alih oleh Manajemen Asano Cement Jepang. Ketika proklamasi kemerdekaan pada tahun 1945, pabrik ini diambil alih oleh karyawan Indonesia dan selanjutnya diserahkan kepada pemerintah Republik Indonesia dengan nama Kilang Semen Indarung.

Pada Agresi Militer Belanda I tahun 1947, Belanda kembali masuk ke wilayah Indonesia dengan membonceng tentara sekutu. Selanjutnya pabrik kembali direbut oleh Belanda dan namanya diganti menjadi NV Padang Portland Cement Maatschappij. Pada tahun 1957 hubungan Indonesia-Belanda semakin memburuk karena Belanda tidak mau menyerahkan Irian Barat kepada Indonesia. Akhirnya pemerintah menasionalisasikan seluruh perusahaan Belanda di Indonesia termasuk pabrik Semen Padang. Perusahaan ini dinasionalisasikan dan serah terimanya dilakukan pada tanggal 5 Juli 1958 antara Hoofadmistratur NVPPCM IR Van Der Laand kepada Ir. J. Sadiman mewakili pemerintah Indonesia berdasarkan Undang- undang No. 86 tahun 1958 dan peraturan pemerintah No. 50 tahun 1958.

Penguasaan dan penyelenggaraan perusahaan-perusahaan yang terkena nasionalisasi dilakukan oleh suatu badan yang dibentuk berdasarkan Undang-undang yang ada. Di lingkungan perindustrian dan pertambangan, dibentuk Badan Penguasaan dan Penyelenggaraan Industri dan Tambang (BAPPIT). Pada tahun 1959 produksi tercatat 125.000 ton. Berdasarkan Undang-undang No. 19 tahun 1960 dan Peraturan Negara (PN) No. 135 tahun 1961 maka perusahaan dirubah menjadi Perusahaan Negara (PN) Semen Padang yang mulai berlaku sejak tanggal 1 April 1961. Lalu pada 17 Februari 1971 sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1971, PN Semen Padang dirubah lagi statusnya menjadi Perseroan Terbatas (PT) berdasarkan Akta No. 5 tanggal 4 Juli 1972 yang dibuat di hadapan Notaris Julian Nomrod

Siregar Gelar Mangaraja Namora Sh, Notaris di Jakarta dengan pemilikan saham seluruhnya oleh Pemerintah Republik Indonesia.

Perkembangan selanjutnya, perusahaan melakukan peningkatan kapasitas produksi dengan optimalisasi Indarung I dan Pembangunan pabrik baru Indarung II, IIIA, IIIB, IIIC, maka terhitung mulai tanggal 1 Januari 1994 kapasitas terpasang meningkat menjadi 3.720.000 ton semen pertahun. Pabrik Indarung I sebagai pabrik tertua yang menggunakan proses basah sekarang tidak dioperasikan lagi mengingat efisiensi dan langkanya suku cadangan peralatannya, akan tetapi masih tetap dirawat dengan baik. Pabrik Indarung II mulai dibangun pada tahun 1977 dan selesai pada tahun 1980. Setelah itu berturut-turut dibangun Pabrik Indarung III A (1981-1983) dan Indarung III B (selesai tahun 1987). Pabrik Indarung III C dibangun oleh PT. Semen Padang pada tahun 1994.

Kemudian dalam perkembangannya, Pabrik Indarung III A akhirnya dinamakan dengan Pabrik Indarung III sedangkan Pabrik Indarung III B dan III C yang menggunakan satu Kiln yang sama diberi nama Pabrik Indarung IV. Dengan diresmikannya Pabrik Indarung V pada tanggal 16 Desember 1998, maka kapasitas produksi meningkat menjadi 5.570.000 ton semen per tahun.

Pada bulan Februari 2017, Pabrik Indarung VI juga sudah mulai beroperasi. Dengan adanya Pabrik Indarung VI ini diharapkan dapat membantu meningkatkan produksi semen dari PT. Semen Padang. Berdasarkan surat Menteri Keuangan Republik Indonesia No. S-326/ MK. 016/ 1995 tanggal 5 Juni 1995, pemerintah melakukan konsolidasi atas tiga buah pabrik semen milik pemerintah PT. Semen Padang, PT. Semen Gresik dan PT. Semen Tonasa yang terealisasi tanggal 15 September 1995.

### 1.2.2 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.”

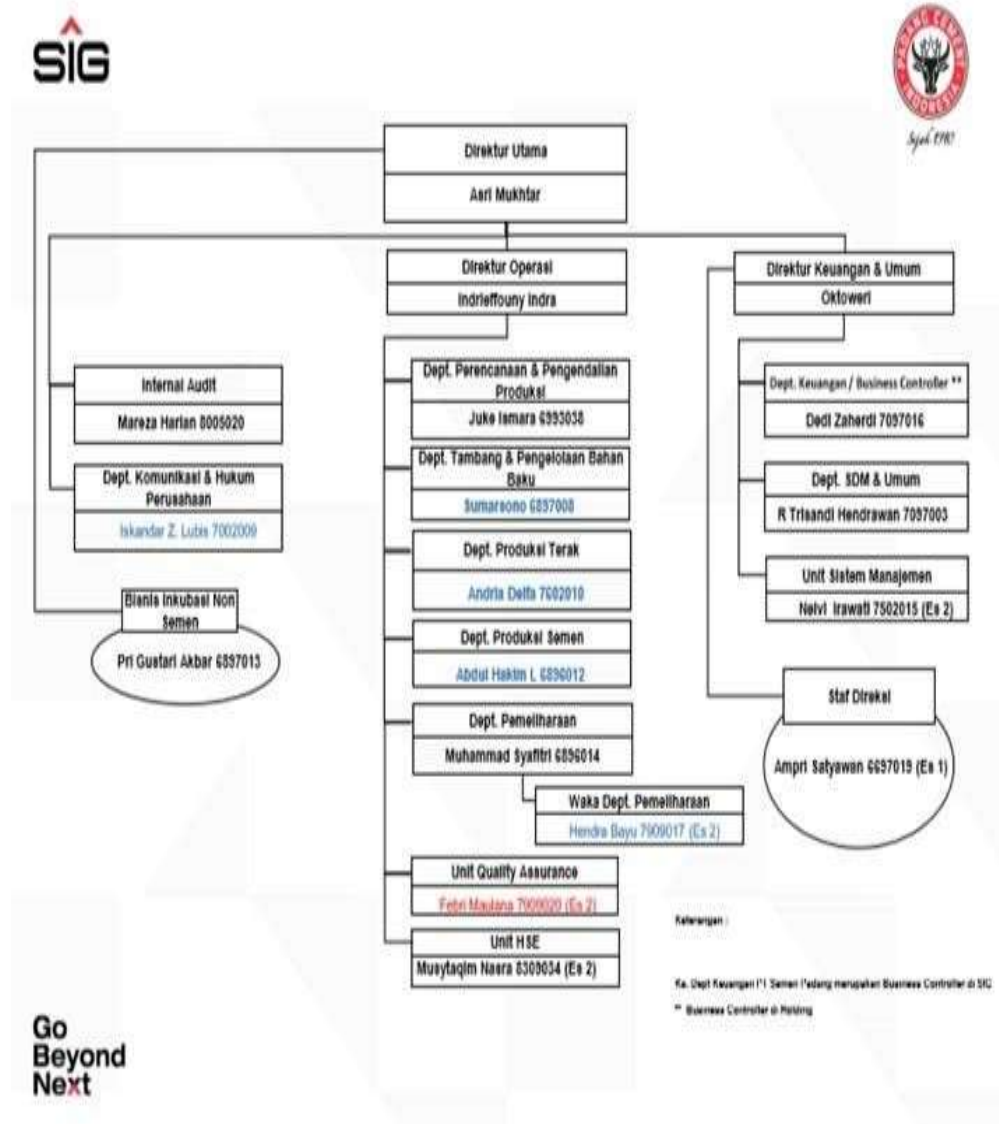
Misi :

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

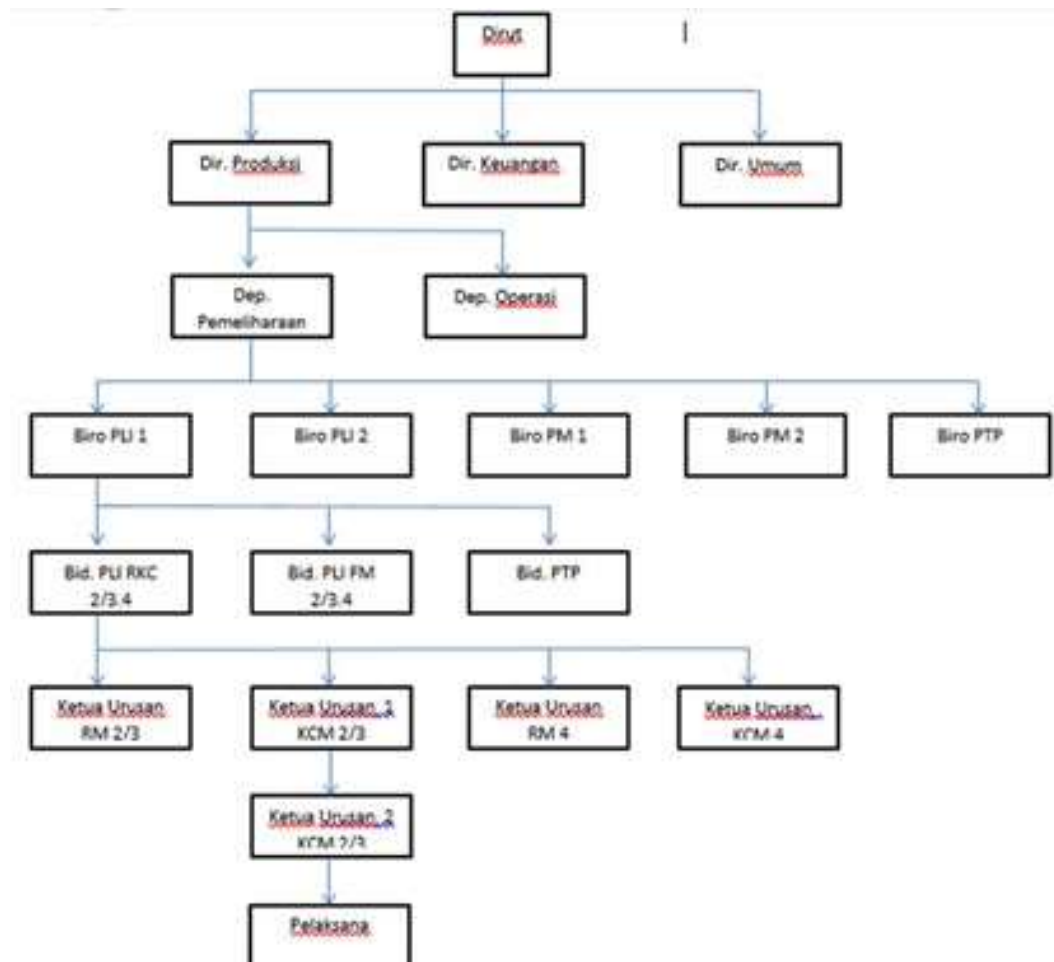
### 1.2.3 Struktur Organisasi PT. Semen Padang

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. Struktur

organisasi PT. Semen Padang sering mengalami perubahan sesuai dengan tuntutan perkembangan dan kemajuan perusahaan.



Gambar 1.2 Struktur Organisasi PT.Semen Padang



Gambar 1.3 Struktur Organisasi PT.Semen Padang

#### 1.2.4 Tata Tertib Perusahaan

Untuk mencegah terjadinya kegagalan tersebut maka PT. Semen Padang Membuat Peraturan sebagai berikut:

1. Hari senin sampai kamis jam 07:30 WIB s/d jam 16:00 WIB para pegawai PT. Semen Padang diwajibkan memakai pakaian seragam dinas PT. Semen Padang.
2. Pada hari jumat para pegawai PT. Semen padang memakai baju batik dari PT.Semen Padang.
3. Hari sabtu dan minggu libur.
4. Setiap Pegawai/ karyawan wajib memakai papan nama masing-

masing.

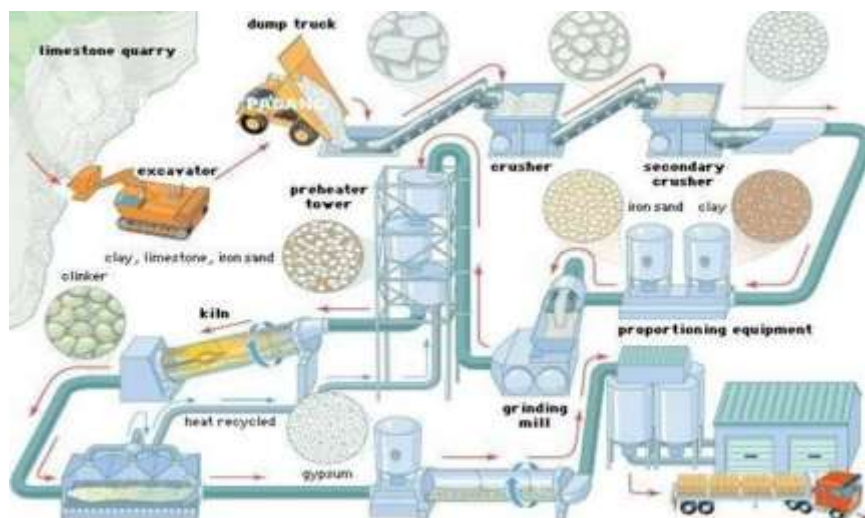
5. Setiap pegawai wajib datang tepat pada waktu yang telah ditetapkan.
6. Setiap pegawai wajib mengisi daftar hadir pada alat yang telah disediakan.
7. Setiap pegawai wajib melaksanakan tugas yang telah diberikan pada Masing-masing pegawai dan menyelesaikan tugas tepat waktu yang telah ditetapkan.

### 1.2.5 Proses Pembuatan Semen

Semen adalah suatu zat perekat hidrolik dimana senyawa-senyawa yang dikandungnya akan mempunyai daya rekat terhadap batuan jika semen tersebut sudah bereaksi dengan air. Sifat perekat hidrolik tersebut akan menyebabkan semen bersifat:

1. Tidak dapat segera mengeras bila tercampur dengan air.
2. Larut dalam air.
3. Dapat mengeras walaupun berada dalam air.

Secara umum proses produksi semen terdiri dari beberapa tahapan :



Gambar 1.4 Digram Alir Pembuatan Semen

- a. Tahap penambangan bahan mentah (*quarry*). Bahan dasar semen adalah batu kapur, tanah liat, pasir besi dan pasir silica. Bahan-bahan ini ditambang dengan menggunakan alat-alat berat kemudian dikirim ke pabrik semen.
- b. 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.
- c. Bahan kemudian dipanaskan di *preheater*.
- d. Pemanasan dilanjutkan di dalam kiln sehingga bereaksi membentuk kristal *klinker*.
- e. Kristal klinker ini kemudian didinginkan di cooler dengan bantuan angin. Panas dari proses pendinginan ini di alirkan lagi ke *preheater* untuk menghemat energi.
- f. *Klinker* ini kemudian dihaluskan lagi dalam tabung yang berputar yang bersisi bola-bola baja sehingga menjadi serbuk semen yang halus.
- g. *Klinker* yang telah halus ini disimpan dalam silo (tempat penampungan semen mirip tangki minyak pertamina).
- h. Dari silo ini semen dipak dan dijual ke konsumen.

#### Tahap Lanjutan Pembuatan Semen

##### A. Material Dasar Semen

Ada beberapa material dasar semen yaitu :

1. Batu kapur (*limestone*)= $\text{CaCO}_3, \text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3=80\%$ . Batu kapur merupakan sumber Kalsium Oksida (CaO) dan Kalium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Batu kapur ini diambil dari penambang di bukit Karang Putih.





Gambar 1.5 Batu Kapur (*lime stone*)

2. Batu Silika (*silica stone*) =  $\text{SiO}_2, \text{CaCO}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{FeO}_2 = 8\%$ .

Material ini merupakan sumber Silikon Dioksida ( $\text{SiO}_2$ ) dan *Aluminium* Trioksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Material ini ditambang di Bukit Ngalau.



Gambar 1.6 Batu Silika (*silica stone*)

3. Tanah Liat (*Clay*) =  $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{CaCO}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3 = 10\%$ .

Tanah liat merupakan sumber *Aluminium* Trioksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) dan Iron Dioksida. Ditambah di sekitar pabrik (Bukit Atas) pengambilan kebutuhannya sekitar 9 – 10 % dari total kebutuhan bahan mentah.



Gambar 1.7 Tanah Liat (*Clay*)

4. Pasir Besi (*iron sand*) =  $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{CaCO}_3, \text{Al}_2\text{O}_3 = 2\%$ . Pasir besi

mempunyai utama berupa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (Oksida Besi), yang kebutuhannya

hanyalah sekitar 1 – 2 % dari total kebutuhan bahan mentah.



Gambar 1.8 Pasir Besi (*iron sand*)

## B. Pencampuran dan Penggilingan Bahan Mentah Semen

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. Fungsi *Raw Mill* yaitu :

1. Menggiling bahan mentah.
  - a. Proses *Blending* (pencampuran awal).
  - b. Proses pengeringan *Raw Mill*
  - c. 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 1.9 *Feeder*

Setelah bahan dicampur oleh feeder, bahan akan dikirim ke *Raw Mill* melalui belt conveyor.



Gambar 1.10 *Raw Mill*



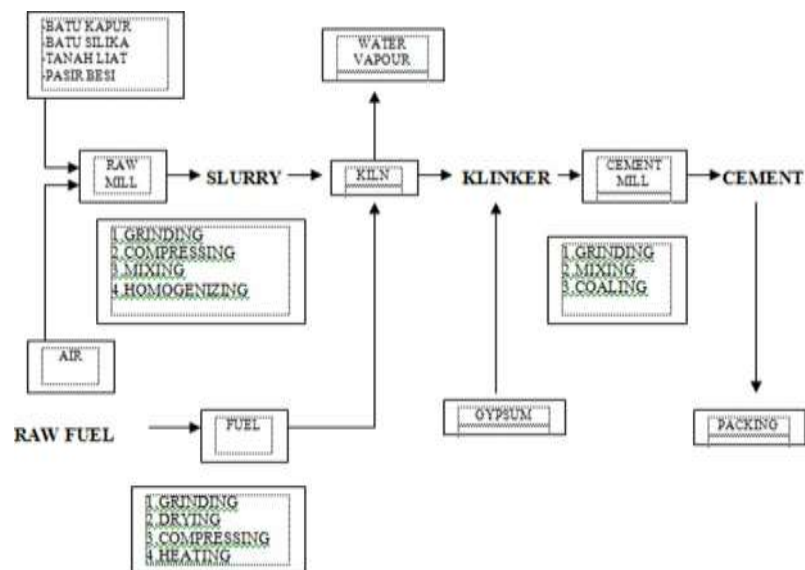
Gambar 1.11 Bahan Tercampur

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

## 2. 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 *homogenizing* yaitu mengaduknya secara mekanik atau menggunakan udara tekan di dalam bak penampungan.

Berikut ini adalah diagram Proses Basah ( *Wet Process* ) :



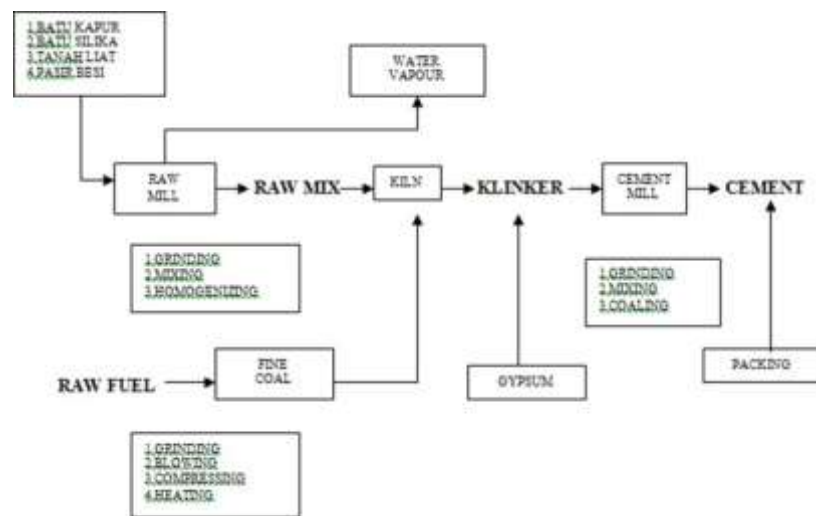
Gambar 1.12 Diagram Produksi Semen Proses Basah

## 3. 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 *hot air 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).

Berikut ini adalah diagram Proses kering (*Dry Process*) :



Gambar 1.13 Diagram Produksi Semen Proses Kering

### 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 o C. Pada proses pembakaran ini terjadi beberapa proses , yaitu:

- a. Pengeringan ( untuk proses basah )
- b. Pemanasan pendahuluan (*pre heating*)
- c. Kalsinasi (*calcination*)
- d. Pemijaran (*sintering*)

f. 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 3o.



Gambar 1.14 *Kiln*

*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 1400oC. *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 oC dan *klinker* yang halus jatuh kedalam *debudgedconveyor* (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 1.15 Silo klinker

#### D. Penggilingan Semen

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 1.16 Semen Mill

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. Proses Pengantongan

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. Produk-produk Semen yang dihasilkan

### a) Portland Cement

Semen Portland ini ada lima tipe dengan spesifikasi tersendiri yaitu:

- 1.Semen Portland tipe I
- 2.Semen Portland tipe II
- 3.Semen Portland tipe III
4. Semen Portland tipe IV
- 5.Portland Pezzolan Cement (PPC)

### b) Oil Well Cement

### c) Super Masonry Cement (SMC)

### d) Portland Composite Cement(PCC)



## G.Kapasitas Produksi

PT. Semen Padang (*Persero*) saat ini mempunyai kapasitas terpasangton/tahun dengan 6 unit pabrik, antara lain :

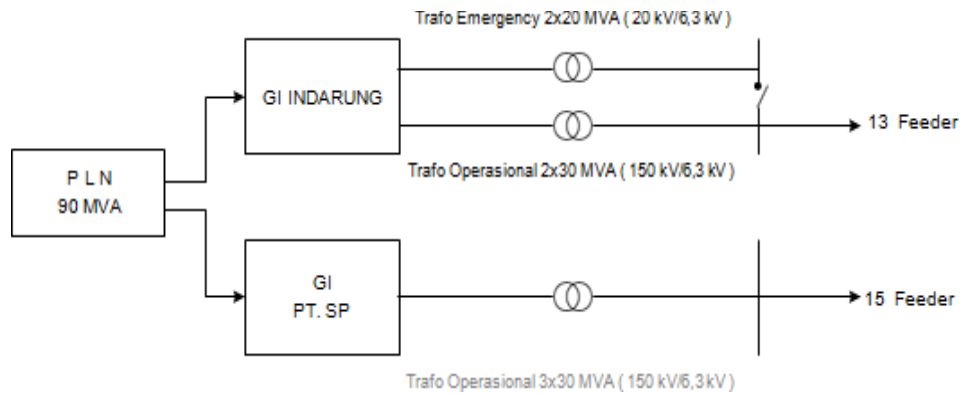
▮ Pabrik Indarung I	:	-
▮ Pabrik Indarung II	:	660.000 ton/ tahun
▮ Pabrik Indarung III	:	660.000 ton/ tahun
▮ Pabrik Indarung IV	:	1.620.000 ton/ tahun
▮ Pabrik Indarung V	:	2.300.000 ton/ tahun
▮ Pabrik Indarung VI	:	3.000.000 ton/ tahun

### 1.2.6 Sistem Kelistrikan PT.Semen Padang

Sumber tenaga listrik yang dikonsumsi oleh PT. Semen Padang pada awalnya disuplai oleh pembangkit sendiri berupa PLTA dan PLTD. Seiring dengan pengembangan pabrik dan kemajuan teknologi, maka kebutuhan tenaga listrik meningkat dengan cepat yang tidak dapat dipenuhi oleh pembangkit sendiri. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik tersebut, maka PT. Semen Padang melakukan kerja sama ( kontrak ) dengan PT. PLN (*persero*).

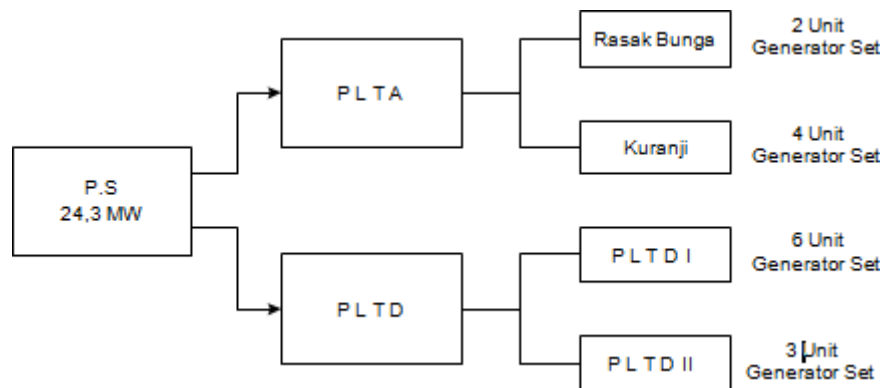
#### A. Pembangkit Listrik Negara (PLN)

Konsumsi daya listrik PT. Semen Padang yang dikontrak dari PLN saat ini sebesar 90 MVA digunakan untuk menjalankan peralatan pada Pabrik Indarung I, II, III, IV, V, kebutuhan tambang dan kebutuhan non pabrik. Untuk itu PLN mensuplai tenaga listrik dari Ombilin dan Solok I yang ditransmisikan dengan menggunakan saluran udara 150 kV.



Gambar 1.16 Skema Energi Listrik PLN

### B. Pembangkit Listrik Sendiri



Gambar 1.17 Skema Energi Listrik Pembangkit Sendiri

Sumber tenaga listrik sendiri yang dimiliki oleh PT. Semen Padang hanya menyediakan kebutuhan listrik bagi Pabrik Indarung I, *Kiln Dept*, Pabrik Indarung II, Pabrik Indarung III A dan Pabrik Indarung III

C. Sedangkan kebutuhan listrik untuk unit-unit lainnya, seperti *Raw Mill* dan kebutuhan pabrik diambil dari PLN.

### 1.3 Pelaksanaan Kegiatan PLI

Hari/Tanggal	Kegiatan	Kehadiran
Senin, 20 Juni 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Briefing dan perkenalan</li> <li>•Melakukan Pengenalan Bagian Gardu Induk</li> </ul>	Hadir
Selasa, 21 Juni 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System</li> <li>•Kunjauan ke Pabrik dan Pengenalan Bagian-bagian Pabrik</li> </ul>	Hadir
Rabu, 22 Juni 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pelepasan CB Pada Feader 35</li> <li>•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System</li> </ul>	Hadir
Kamis, 23 Juni 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mengambil Pasir Dan Semen Ke Pabrik</li> <li>•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System</li> </ul>	Hadir
Jumat, 24 Juni 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Merenovasi Dinding Tunnel di Tafo 8 GI Pengembang</li> </ul>	Hadir
Senin, 27 Juni 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pembersihan Area di Trafo 6</li> </ul>	Hadir
Selasa, 28 Juni 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System</li> </ul>	Hadir
Rabu, 29 Juni 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System</li> </ul>	Hadir.
Kamis, 30 Juni 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Merenovasi Dinding Tunnel di Tafo 8 GI Pengembang</li> </ul>	Hadir
Jumat, 01 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mencatat Kwh ke Pabrik</li> </ul>	Hadir
Senin, 04 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System</li> </ul>	Hadir
Selasa, 05 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mengukur Graunding Pada Line Tarafo 4 dan 5 dengan Earth Tester</li> </ul>	Hadir

Rabu, 06 Juli 2022	•Merenovasi Dinding Tunel di Tafo 8 GI Pengembang	Hadir
Kamis, 07 Juli 2022	•Mengukur Graunding Pada Line Tarafo 6 dan 7 dengan Earth Tester	Hadir
Jumat,08 Juli 2022	•Membersihkan Area di Trafo 4 dan 5	Hadir
Senin, 11 Juli 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Selasa, 12 Juli 2022	•Merenovasi Dinding Tunel Tafo 8 di GI Pengembang	Hadir
Rabu, 13 Juli 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Kamis, 14 Juli 2022	•Pembersihan Area di Trafo 6	Hadir
Jumat,15 Juli 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Senin, 18 Juli 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Selasa, 19 Juli 2022	•Merenovasi Dinding Tunel di Tafo 8 GI Pengembang	Hadir
Rabu, 20 Juli 2022	•Mengukur Temperature Hight Voltage Equiment Dengan Termal Meger	Hadir
Kamis, 21 Juli 2022	•Mengukur Temperature Hight Voltage Equiment Dengan Termal Meger	Hadir
Jumat, 22 Juli 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Senin, 25 Juli 2022	•Pembersihan Area di Trafo 6	Hadir
Selasa, 26 Juli 2022	•Mengukur Graunding Pada Line Tarafo 6 dan 7 dengan Earth Tester	Hadir

Rabu, 27 Juli 2022	•Merenovasi Dinding Tunel di Tafo 8 GI Pengembang	Hadir
Kamis, 28 Juli 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Jumat, 29 Juli 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Senin, 01 Agustus 2022	•Mencatat Kwh ke Pabrik	Hadir
Selasa, 02 Agustus 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Rabu, 03 Agustus 2022	•Pembersihan Area di Trafo 6	Hadir
Kamis, 04 Agustus 2022	•Merenovasi Dinding Tunel di Tafo 8 GI Pengembang	Hadir
Jum'at, 05 Agustus 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Senin, 08 Agustus 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Selasa, 09 Agustus 2022	•Merenovasi Dinding Tunel di Tafo 8 GI Pengembang	Hadir
Rabu, 10 Agustus 2022	•Monitoring Suplay Listrik Ke Pabrik System	Hadir
Kamis, 11 Agustus 2022	•Mengukur Graunding Pada Line Tarafo 1 dan 2 dengan Earth Tester	Hadir
Jum'at, 12 Agustus 2022	• Meminta TTD pembimbing lapangan, Ka. Urusan Unit WHRPG dan Sie. WHRPG •Menyerahkan laporan kepusdiklat.	Hadir

#### **1.4 Kendala yang dihadapi Selama PLI**

Selama pelaksanaan PLI di PT. Semen Padang, ada beberapa kendala yang dihadapi penulis dalam melakukan kegiatan PLI adalah sebagai berikut :

1. Sedikitnya pengetahuan mahasiswa terkait dengan peralatan industri dan cara berkomunikasi di lapangan.
2. Adanya teori yang belum didapatkan oleh mahasiswa di kampus.
3. Kurangnya waktu pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) sehingga ilmu yang didapatkan kurang maksimal.

#### **1.5 Penyelesaian Masalah dari Kendala**

Dalam menghadapi beberapa kendala dalam melaksanakan PLI seperti yang telah diuraikan diatas. Penulis melakukan beberapa kegiatan untuk mengatasi kendala tersebut seperti berikut :

1. Mengajukan pertanyaan kepada pembimbing industri jika menemukan peralatan atau bahasa yang tidak dimengerti.
2. Mempelajari kembali dan mengumpulkan referensi terkait untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan.
3. Tetap menjalin komunikasi dengan pembimbing maupun rekan kerja yang ada di industri, sehingga mahasiswa bisa mendapatkan informasi yang sekiranya tidak terpenuhi pada saat melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri (PLI).

## BAB II

### PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA DENGAN METODE INDEKS POLARISASI PADA TRAFU DAYA 150/6,3 kV 30 MVAGARDU INDUK PT. SEMEN PADANG

#### 2.1 Fasilitas dan Peralatan Gardu Induk PT. Semen Padang

Agar gardu induk dapat mencapai fungsi dan tujuannya, maka gardu induk dilengkapi dengan peralatan dan fasilitas. Secara umum peralatan gardu induk adalah sebagai berikut :

##### 2.1.1 Transformator Daya



Gambar 2.1 Trafo Daya 30MVA,150kV/6,3kV

Transformator daya digunakan untuk mengubah daya listrik dengan mengubah level tegangan dan mempertahankan frekuensi. Trafo daya juga berfungsi sebagai pengatur tegangan. Trafo daya dilengkapi dengan trafo pentanahan untuk mencapai titik netral trafo daya.

### 2.1.2 *Current Transformer (CT)*



Gambar 2.2 *Current Transformer*

Transformator arus (CT) digunakan untuk mengubah besaran arus dari arus besar menjadi arus kecil. Memperkecil besaran arus listrik pada sistem tenaga listrik, menjadi arus untuk sistem pengukuran dan proteksi.

### 2.1.3. *Capasitive Voltage Transformer (CVT)*



Gambar 2.3 *Capasitive Voltage Transformer*

Transformator tegangan kapasitif (CVT) digunakan untuk menurunkan sinyal input tegangan tinggi dan memberikan sinyal tegangan rendah yang dapat dengan mudah diukur melalui alat



ukur. Transformator tegangan kapasitif (CVT) juga disebut transformator potensial kapasitif.

#### **2.1.4. Sakelar Pemutus Tenaga atau Pemutus Sirkuit**



Gambar 2.4 Pemutus Sirkuit

Berfungsi untuk memutuskan hubungan tenaga listrik dalam keadaan gangguan maupun dalam keadaan berbeban dan proses ini harus dilakukan dengan cepat. Pemutus tenaga listrik dalam kondisi gangguan menghasilkan arus yang relatif besar. pemutus beban bekerja sangat berat pada kondisi tersebut. Jika kondisi peralatan pemutus tenaga menurun karena kurangnya pemeliharaan, sehingga tidak sesuai lagi dengan kemampuan daya yang diputuskannya, maka pemutus tenaga tersebut akan dapat rusak (meledak).

### 2.1.5. *Disconnecting Switch (DS)*



Gambar 2.5 *disconnecting switch*

*disconnecting switch* adalah sebuah alat yang dipergunakan untuk menyatakan secara visual bahwa suatu peralatan masih tersambung atau sudah bebas dari tegangan kerja.

Pemilihan jenis pemisah (*disconnect switch*) ditentukan oleh lokasi, tata bangunan luar (*outdoor structure*) dan sebagainya. Pada umumnya pemisah tidak dapat memutuskan arus. Meskipun ia dapat memutuskan arus yang kecil, misalnya arus pembangkit Trafo, tetapi pembukaan atau penutupannya harus dilakukan setelah pemutus tenaga lebih dahulu dibuka. Untuk menjamin bahwa kesalahan urutan operasi tidak terjadi, maka harus ada keadaan saling mengunci (*interlock*), antara pemisah dengan pemutus bebannya.

Sesuai dengan fungsi dan kegunaannya, maka *disconnecting switch* dibagi menjadi 2 macam yaitu :

- a. Pemisah Tanah, berfungsi untuk mengamankan peralatandari sisi tegangan yang timbul sesudah SUTT / SUTM diputuskan.
- b. Pemisah Peralatan, berfungsi untuk mengisolasikan peralatan listrik dari peralatan yang bertegangan.

### 2.1.6. Control Board



Gambar 2.6 Control Panel

Control board berguna untuk memudahkan dalam pengoperasian *hight voltage equipment* dan sebagai indikator *hight voltage equipment* ketika *hight voltage equipment* itu beroperasi maupun tidak beroperasi.

### 2.1.7. Relay Board



Gambar 2.7 Relay Board

*Relay board* merupakan panel yang berisikan peralatan-peralatan proteksiseperti *over current relay* dan *differensial relay*.

## 2.2 Transformator Daya 150/6,3 V 30 MVA

Transformator daya adalah suatu peralatan tenaga listrik yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga/daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya (mentransformasikan tegangan). Transformator yang telah diproduksi terlebih dahulu melalui pengujian sesuai standar yang telah ditetapkan.

### 1. Cara Kerja Dan Fungsi Tiap Bagiannya

Suatu transformator terdiri atas beberapa bagian yang mempunyai fungsi masing-masing:

#### a. Inti besi

Inti besi berfungsi untuk mempermudah jalan fluksi, yang ditimbulkan oleh arus listrik yang melalui kumparan. Dibuat dari lempengan-lempengan besi tipis yang berisolasi, untuk mengurangi panas (sebagai rugi-rugi besi) yang ditimbulkan oleh “Eddy Current”.

#### b. Kumparan trafo

Beberapa lilitan kawat berisolasi membentuk suatu kumparan. Kumparan tersebut diisolasi baik terhadap inti besi maupun terhadap kumparan lain dengan isolasi padat seperti karton, pertinax dan lain-lain.

Umumnya pada trafo terdapat kumparan primer dan sekunder. Bila kumparan primer dihubungkan dengan tegangan/ arus bolak-balik maka pada kumparan tersebut timbul fluksi yang menginduksikan tegangan, bila pada rangkaian sekunder ditutup (rangkaiannya beban) maka akan mengalir arus pada kumparan ini. Jadi kumparan sebagai alat transformasi tegangan dan arus.

#### c. Kumparan tertier

Kumparan tertier diperlukan untuk memperoleh tegangan tertier atau untuk kebutuhan lain. Untuk kedua keperluan tersebut, kumparan tertier selalu dihubungkan delta. Kumparan tertier sering dipergunakan juga untuk penyambungan peralatan bantu seperti *kondensator synchrone*, kapasitor

shunt dan *reactor shunt*, namun demikian tidak semua trafo daya mempunyai kumparan tertier.

#### d. Minyak trafo

Sebagian besar trafo tenaga kumparan-kumparan dan intinya direndam dalam minyak-trafo, terutama trafo-trafo tenaga yang berkapasitas besar, karena minyak trafo mempunyai sifat sebagai media pemindah panas (disirkulasi) dan bersifat pula sebagai isolasi (daya tegangan tembus tinggi) sehingga berfungsi sebagai media pendingin dan isolasi.

#### e. Bushing

Hubungan antara kumparan trafo ke jaringan luar melalui sebuah busing yaitu sebuah konduktor yang diselubungi oleh isolator, yang sekaligus berfungsi sebagai penyekat antara konduktor tersebut dengan tangki trafo.

#### f. Tangki dan Konservator

Pada umumnya bagian-bagian dari trafo yang terendam minyak trafo berada (ditempatkan) dalam tangki. Untuk menampung pemuaiian minyak trafo, tangki dilengkapi dengan konservator.

## 2. Peralatan Bantu

### a. Pendingin

Pada inti besi dan kumpuran-kumpuran akan timbul panas akibat rugi-rugi besi dan rugi-rugi tembaga. Bila panas tersebut mengakibatkan kenaikan suhu yang berlebihan, akan merusak isolasi di dalam trafo, maka untuk mengurangi kenaikan suhu yang berlebihan tersebut trafo perlu dilengkapi dengan sistem pendingin untuk menyalurkan panas keluar trafo. Media yang digunakan pada sistem pendingin dapat berupa Udara/gas, minyak dan air. Pengalirannya (sirkulasi) dapat dengan cara :

#### i. Alamiah (*natural*)

ii. Tekanan/paksaan (*forced*)

b. *Tap Changer* (perubah tap)

*Tap changer* adalah perubahan perbandingan transformator untuk mendapatkan tegangan operasi sekunder sesuai yang diinginkan dari tegangan jaringan/primer yang berubah-ubah. *Tap changer* dapat dilakukan dengan baik dalam keadaan berbeban (*on-load*) atau dalam keadaan tak berbeban (*off load*), tergantung jenisnya.

c. Alat pernapasan

Karena pengaruh naik turunnya beban trafo maupun suhu udara luar, maka suhu minyak pun akan berubah-ubah mengikuti keadaan tersebut. Bila suhu minyak tinggi, minyak akan memuai dan mendesak udara di atas permukaan minyak keluar dari dalam tangki, sebaliknya bila suhu minyak turun, minyak menyusut maka udara luar akan masuk ke dalam tangki.

Kedua proses di atas disebut pernapasan trafo. Permukaan minyak trafo akan selalu bersinggungan dengan udara luar yang menurunkan nilai tegangan tembus minyak trafo, maka untuk mencegah hal tersebut, pada ujung pipa penghubung udara luar dilengkapi tabung berisi kristal zat higroskopis.

## 2.3 Tahanan Isolasi

### 2.3.1. Pengertian Tahanan Isolasi

Tahanan isolasi adalah tahanan yang terdapat diantara dua kawat saluran (kabel) yang diisolasi satu sama lain atau tahanan antara satu kawat saluran dengan tanah (*ground*) (Andriyanto, 2016). Hargi (2017) mendefinisikan tahanan isolasi adalah sebagai suatu yang diukur dari isolasi antara belitan dan inti besi pada trafo. Tahanan isolasi bertujuan agar membatasi aliran arus antara belitan dan inti besi. Nilai yang didapat

tahanan isolasi semakin besar indeks polarisasinya maka semakin bagus tahananannya.

### 2.3.2. Pengujian indeks polarisasi pada transformator tenaga

Pengukuran tahanan isolasi pada belitan bertujuan untuk mengetahui kondisi isolasi antara dua belitan atau antara belitan dan *ground*. Dengan memberikan sumber arus DC akan didapatkan tahanan isolasi dalam megaohm. Tahanan isolasi yang diukur merupakan fungsi dari arus bocor yang menembus isolasi atau arus yang melalui jalur bocor pada permukaan eksternal. Oleh karena itu, hal ini dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan jalur bocor pada permukaan dipengaruhi oleh kotoran yang menempel pada isolasi. Kebocoran arus memang tidak dapat dihindari, tetapi harus memenuhi syarat dan ketentuan yang berlaku. Perhitungan indeks polarisasi adalah sebagai berikut :

$$IP = \frac{R \text{ 10 Menit}}{R \text{ 1 menit}}$$

Keterangan :

IP = Indeks Polarisasi

R10 = Pengujian saat menit ke 10

R1 = Pengujian saat menit ke 1

Tabel 2.1 Standar Indeks Polarisasi Trafo Menggunakan IEEE 43-2000

Hasil Pengujian	Keterangan	Rekomendasi
<1.0	Berbahaya	Ditindak lanjuti
1.0 – 1.1	Jelek	Ditindak lanjuti
1.1 – 1.25	Dipertanyakan	Uji Kadar Minyak
1.25 – 2.0	Baik	-
>2.0	Sangat Baik	-

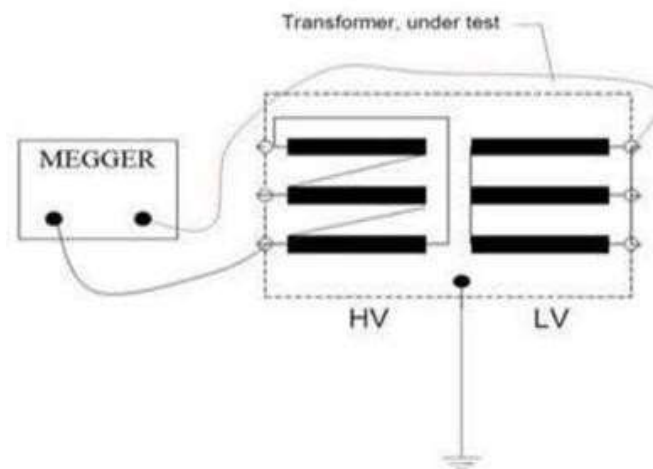
### 2.3.3. Masalah Dalam Pengujian Tahanan Isolasi

Pengujian tahanan isolasi dapat dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, dan jalur bocor atau juga kerak kotoran pada bushing sehingga berdampak pada nilai tahanan isolasi sebenarnya.

### 2.3.4. Solusi Penanganan Permasalahan Pengujian Tahanan Isolasi

- Pengujian dilakukan setelah kondisi suhu trafo menurun.
- Pembersihan isolator sisi primer dan sekunder serta bagian *bushing* trafo.

### 2.3.5. Skema Pengujian Tahanan Isolasi



Gambar 2.8 Skema Pengujian Tahanan Isolasi



## 2.4 Pembahasan Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Dengan Metode Indeks Polarisasi

### 2.4.1 Spesifikasi Transformator

Tabel 2.2 Spesifikasi Transformator

Pabrik	UNINDO
Tipe	TT UB/30000
Daya Pengenal	30 MVA
Vektor Group	YNd5
Arus Pengenal	115.47/2749.29A
Teg Pengenal	150/6,3 kV
Impedansi Tegangan	11.7%
Tingkat Isolasi	60/275/650 kV
Sistem Pendingin	ONAN
Jumlah Tap	17
Nomor Seri	A-9615199-03
Jenis Sadapan	OLTC
Minyak Isolasi	Mineral Oil

### 2.4.2 Indeks Polarisasi

Tabel 2.3 Hasil Pengujian Indeks Polarisasi

Fasa	HASIL PENGUKURAN (GΩ)			MEGGER (V)
	1 menit	10 menit	Polarisasi Index	
Primer – Sekunder	8.4	23.8	2.83	5000 V dc
Primer - Ground	7.45	14.09	1.89	5000 V dc
Sekunder – Ground	6.01	15.39	2.56	5000 V dc

Perhitungan indeks polarisasi primer-sekunder pada tabel hasil pengujian indeks polarisasi Gardu Induk PT. Semen padang :

$$IP = \frac{R \text{ 10 Menit}}{R \text{ 1 menit}}$$

$$IP = \frac{23,8}{8,4} = 2,83$$

Hasil Perhitungan primer sekunder diatas menyatakan indeks polarisasi masih dalam keadaan baik berdasarkan standar indeks polarisasi trafo pada tabel 2.1.

Apabila hasil pengujian dibawah 1,1-1,25 harus ditindak lanjuti apakah trafo kotor, lembab, atau sudah ada yang bocor maka perlu ditindak lanjuti, atau bisa melakukan uji kadar minyak, dan uji tan delta. Dan hasil pengujian diatas 1,1-1,25 trafo keadaan baik tidak perlu dipantau, hanya saja untuk hasil pengujian 1,1-1,25 masih perlu dipantau lagi.

## BAB III

### PENUTUP

#### 3.1 Kesimpulan

Pengalaman Lapangan Industri yang penulis laksanakan berlangsung selama lebih kurang 45 hari mulai tanggal 20 Juni s/d 12 Agustus 2022, Kegiatan yang dilakukan selama pengalaman lapangan industri adalah observasi, mengamati hal-hal yang berhubungan dengan judul yang penulis angkat dan ikut langsung dalam membantu proses kerja, adapun kesimpulan dari laporan pengalaman lapangan industri yang dilakukan adalah :

1. Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks polarisasi (IP) diperoleh hasil nilai disemua belitan dengan nilai terendah 1,89 dan nilai tertinggi 2,83 sesuai dengan standar IEEE 43-2000 dikatakan bahwa transformator dalam keadaan baik jika nilai IP berkisar antara 1,25-2. Hal ini menunjukkan bahwa Transformator dalam keadaan baik dan masih layak untuk digunakan.
2. Sumber tenaga listrik yang dikonsumsi oleh PT. Semen Padang pada awalnya disuplai oleh pembangkit sendiri berupa PLTA dan PLTD seiring dengan pengembangan pabrik dan kemajuan teknologi. PT. Semen Padang melakukan kerja sama (kontrak) dengan PT. PLN (*persero*). Konsumsi daya listrik PT. Semen Padang yang dikontrak dari PLN saat ini sebesar 90 MVA. yang ditransmisikan dengan menggunakan saluran udara 150 kV.
3. Peralatan Secara umum yang ada di gardu induk PT. Semen Padang adalah Transformator Daya, *Current Transformer* (CT), *Capasitive Voltage Transformer* (CVT), Sakelar Pemutus Tenaga atau Pemutus Sirkuit, *Disconnecting Switch* (DS), *Control Board*, *Relay Board*. Peralatan tersebut bertujuan agar gardu induk PT. Semen Padang dapat mencapai fungsi dan tujuannya.

### **3.2 Saran**

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan PKL karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan, oleh karena itu penulis memberikan beberapa saran agar kedepannya dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi.

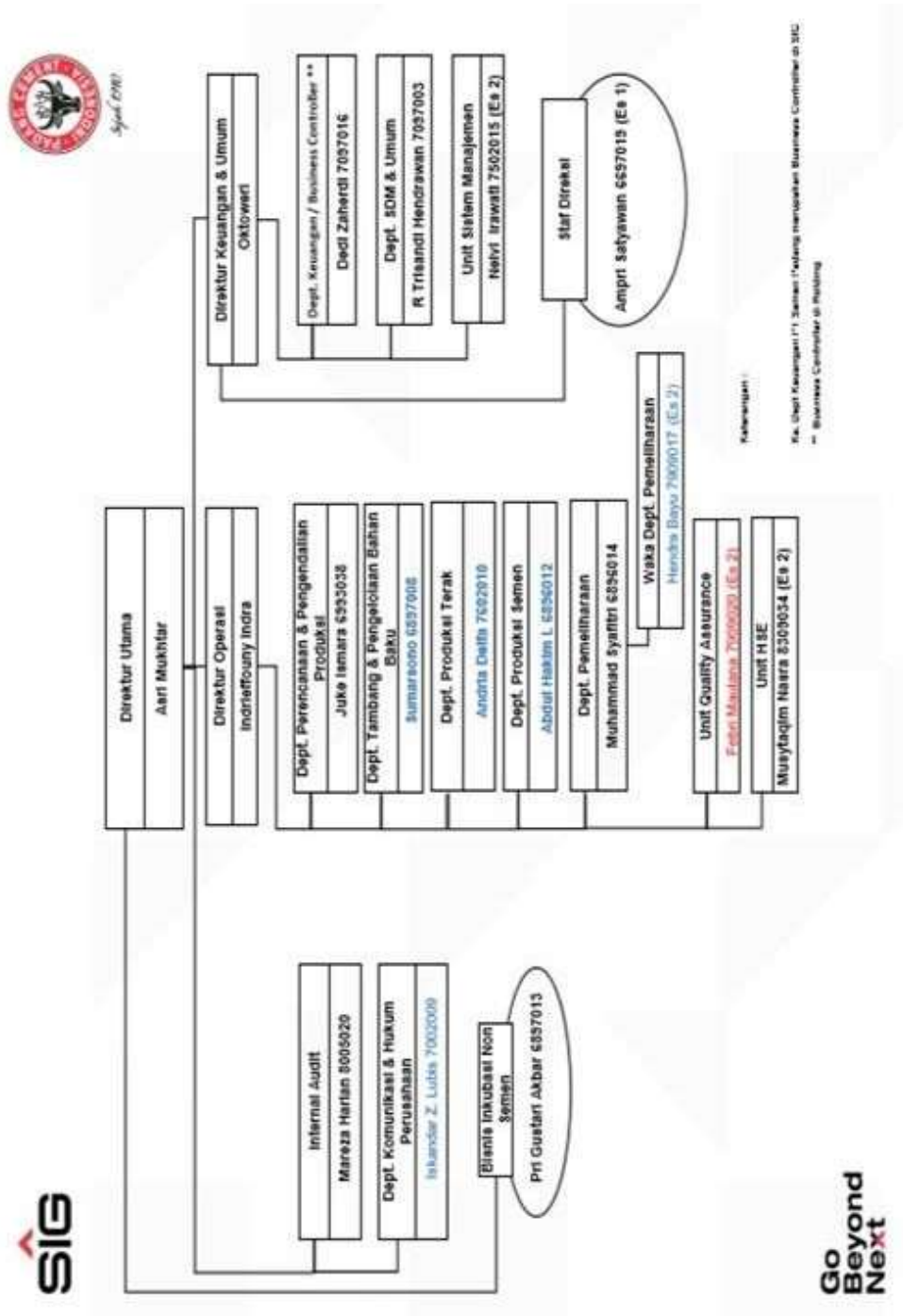
1. Mahasiswa diusahakan untuk turut aktif dalam bertanya dan mencatat seluruh diskusi yang dilakukan bersama pembimbing terkait dengan objek yang diteliti.
2. Mahasiswa diperlukan untuk membuat timeline pembuatan laporan PKL untuk manajemen waktu yang lebih baik.
3. Dalam melakukan penelitian diperlukan memahami datasheet dan fungsi kerja alat yang akan diteliti sehingga lebih mudah dalam menelaah dan menyimpulkan hasil penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andi Makkulau, Nurmiati Pasra, Rifaldi Riska Siswanto. Pengujian Tahanan Isolasi Dan Rasio Pada Trafo PS T15 PT Indonesia Power Up Mrica. Jurnal Ilmiah Energi & Kelistrikan Vol.10. Nomor.1.2018
- I. Std, I. Power, E. Society, and I. S. Board, "IEEE Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Electric Machinery IEEE Power and Energy Society," vol. 2000, pp. 9–14, 2013.
- Persero, PT PLN. Buku Pelatihan o&m Transformator Tenaga, Semarang : Anung, 2006
- dari, K. (2007, August 11). Produsen semen asal Indonesia. Retrieved October 28, 2022, from Wikipedia.org website: [https://id.wikipedia.org/wiki/Semen\\_Padang\\_\(perusahaan\)#:~:text=PT%20Semen%20Padang%20didirikan%20pada,Republik%20Indonesia%20dari%20pemerintah%20Belanda](https://id.wikipedia.org/wiki/Semen_Padang_(perusahaan)#:~:text=PT%20Semen%20Padang%20didirikan%20pada,Republik%20Indonesia%20dari%20pemerintah%20Belanda).
- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat, 2022. Analisis Profil Penduduk Indonesia. Jakarta Pusat: Badan Pusat Statistik.

# LAMPIRAN

## LAMPIRAN 1. Struktur Organisasi



## LAMPIRAN 2. Jarak Perusahaan dengan kampus



Jarak yang ditempuh dari kampus menuju perusahaan sekitar 20 km dengan lama waktu perjalanan 42 menit menggunakan transportasi darat.

### LAMPIRAN 3. Kegiatan

1. Mengamati dan memahami kegunaan komponen-komponen eksternal yang terdapat di Gardu Induk PT. Semen Padang.



2. Mengamati dan memahami kegunaan kompoonen-komponen yang terdapat di ruangan kontrol Gardu Induk PT. Semen Padang, serta apa saja kegiatan yang dilakukan oleh operator di ruangan kontrol tersebut.





3. Mengukur suhu trafo menggunakan *thermal imager*.



4. Mengukur suhu grounding menggunakan *Earth Ground Clamp Meter* FLUKE.



5. Sedang Membesihkan Peralatan di gardu induk.



6. Foto Bersama dengan Tim di Gardu Induk PT.Semen Padang.



## LAMPIRAN 4. Surat Penerimaan PLI

Nomor : 000001249/HM 04.03/KRE/00003000/3000/05.2022  
Hal : **Keja Praktek Mahasiswa** Padang, 25 Mei 2022

Kepada Yth.  
Dekan  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
DI – Padang

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat permohonan Saudara No: 0847/UN35.2.1/AK/2022 Tanggal 17 Mei 2022 diberitahukan, bahwa kami dapat menerima mahasiswa Saudara tersebut di bawah ini untuk melakukan Kerja Praktek di PT Semen Padang

No	Nama	NIM/BP	Jurusan / Universitas
1	Amin Alqudri Dwi Nugraha	19130079/2019	Teknik Elektro Industri / Universitas Negeri Padang
2	Bayu Febriansyan	19130085/2019	Teknik Elektro Industri / Universitas Negeri Padang
3	Arini Murdhiani	19130082/2019	Teknik Elektro Industri / Universitas Negeri Padang
4	Zaki Pradana Ihsan	19130074/2019	Teknik Elektro Industri / Universitas Negeri Padang

Kerja Praktek akan dilaksanakan pada tanggal 20 Juni s/d 12 Agustus 2022

Persyaratan yang harus dipenuhi:

1. Paling lambat tanggal **16 Juni 2022** yang bersangkutan sudah harus melapor ke Unit Operasional SDM (Pusdiklat) PT Semen Padang, untuk melengkapi persyaratan yang belum ada (**persyaratan terlampir**)
2. Mahasiswa/siswa diwajibkan hadir pada tanggal **20 Juni 2022** jam 08.00 WIB di **Unit Operasional SDM (Pusdiklat)** PT Semen Padang untuk mengikuti pengarahan sebelum melaksanakan Kerja Praktek.
3. Mematuhi segala ketentuan dan disiplin yang berlaku di PT Semen Padang serta selalu mematuhi protokol kesehatan selama kerja-praktek berlangsung, mahasiswa/siswa dinyatakan gagal dalam melaksanakan kerja praktek jika melanggar peraturan di PT Semen Padang.
4. Membuat laporan kerja praktek dan menyerahkan ke Unit Operasional SDM (Pusdiklat) 15 (lima belas) hari paling lambat setelah tanggal kerja praktek berakhir.
5. **Perlengkapan Safety yaitu Helm (warna biru) & Sepatu Safety disediakan sendiri.**
6. **Bukti asli keikutsertaan asuransi kecelakaan kerja dibawa pada saat melapor ke Unit Operasional SDM (Pusdiklat)**

Demikian disampaikan, atas perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Hormat kami,  
Unit Operasional SDM

  
**M. Iwan Prasetyo**  
Kepala

ZAM/ind  


**Go Beyond Next**  
PT SEMEN PADANG  
Jalan Raya Indarung, Padang 25237 Sumatera Barat. Telp. (0751) 815-250 Fax. (0751) 815-690 www.semenpadang.co.id



LAMPIRAN 5. Sertifikat dari PT.Semen Padang



**SERTIFIKAT**  
No. 0000896/HM.04.03/STF/50003862/3000/09.2022

*Diberikan Kepada :*

**NAMA** : Amin Alqudri Dwi Nugraha  
**No. NISN / BP** : 19130079  
**JURUSAN** : Teknik Elektro  
**PERGURUAN TINGGI** : Universitas Negeri Padang

Telah selesai melakukan Kerja Praktek di Unit WHRPG & Utilitas  
PT Semen Padang dari tanggal 20 Juni s/d 12 Agustus 2022 dengan hasil :

**BAIK SEKALI**

Padang, 07 September 2022  
Unit Operasional SDM



Ika Nopikasari  
Sr. HC Management Officer



Sejak 1970



WPTU | LINGKUNGAN | INOVASI | BERKUALITAS  
INDONESIA 2025

**LAMPIRAN 6. Lembar Penilaian**

**LEMBARAN PENILAIAN SUPERVISOR**

Nama Mahasiswa (Praktekan) AMIN ALPUDEI DWI NUGRANA NIM 19130079  
 Nama Perusahaan/Industri PT. SEMEN PADANG  
 Jadwal Kegiatan 20 Juni sampai 12 Agustus  
 Nama Supervisor TRIE RISZKI AULYA S  
 Jabatan Supervisor di Perusahaan \_\_\_\_\_

ASPEK YANG DINILAI	RANGE PENILAIAN					
	Mengul ang <65	Cukup Baik (65-69)	Baik (70-74)	Baik Sekali (75-79)	Sangat Baik Sekali (80-84)	Dengan Pujian (85-100)
1. Penguasaan ilmu bidang studi (teori) penunjang praktek						90
2. Keterampilan membaca gambar kerja/pekerjaan dan sekerjanya						90
3. Keterampilan menggunakan alat atau instrumen yang dipakai dalam praktek						91
4. Kapasitas hasil praktek dalam jangka waktu yang disediakan						92
5. Kualitas hasil praktek dibandingkan dengan standar (tolak ukur) yang ditetapkan						93
6. Kemampuan berpraktek secara mandiri						92
7. Inisiatif untuk meningkatkan hasil praktek						92
8. Inisiatif untuk menyelesaikan atau mengatasi masalah yang ditemui						91
9. Kerja sama dengan orang lain selama melaksanakan praktek						93
10. Disiplin dan kehadiran ditempat praktek						93
11. Sikap terhadap petunjuk, kritik, atau anjuran dari pembimbing praktek						92
12. Pelaksanaan program keselamatan kerja bagi diri sendiri dan orang lain						94
13. Pemeliharaan keselamatan alat, bahan dan lingkungan tempat praktek						94
14. Kewajaran penampilan dan berpakaian ditempat praktek						92
15. Adaptasi dengan situasi dan kondisi di tempat praktek						93
Jumlah Skor	=	=	=	=	=	=
Total Skor (jumlahkan semua Jumlah Skor) =	1382					


$$\text{NILAI AKHIR} = \frac{\text{Total Skor}}{15} = \frac{92,13}{15}$$

Rekomendasi : Untuk bisa berhasil atau lebih berhasil dalam praktek, mahasiswa ini memerlukan (tantukan tanda V)

- ( ) bimbingan yang lebih intensif
- ( ✓ ) penastapan ilmu penunjang (ilmu)
- ( ✓ ) pemberian waktu praktek yang lebih lama
- ( ) pembinaan sikap dan disiplin yang lebih positif

Catatan:  
 Isilah kolom penilaian dalam bentuk angka sesuai Dengan range penilaian

Padang 16 Agustus 2022

  
TRIE RISZKI AULYA S  
 (Kata/Inisial/Jabatan/Instansi/Tempat, tanggal, nama Supervisor/peserta dan tempat perusahaan)