

LAPORAN
PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI (PLI)

**PENGGUNAAN VARIABLE SPEED DRIVE (VSD) PADA DOSIMAT
FEEDER LIME STONE FINISH MILL INDARUNG V PT. SEMEN PADANG**

*“Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Mata Kuliah Praktek Lapangan
Industri di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang”*



Oleh:

ANISA FITRI

NIM: 18063072

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS

Laporan ini Disampaikan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan
Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri FT-UNP

Padang

Semester Januari-Juli 2022

Oleh:

ANISA FITRI

18063072/2018

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Diperiksa dan Disahkan Oleh:

Dosen Pembimbing

Dr. Ta'ali, M.T.

NIP. 196310161990011001

A.n Dekan FT-UNP

Kepala Unit Hubungan Industri

Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T

NIP. 197412122003131002



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



HALAMAN PENGESAHAN

**PENGUNAAN VARIABEL SPEED DRIVE (VSD) PADA MOTOR
INDUKSI DOSIMAT FEEDER LIME STONE FINISH MILL INDARUNG
V PT. SEMEN PADANG**

Oleh:

Anisa Fitri

18063072

Disetujui/disahkan oleh:

**Ka. Urusan Pemeliharaan Listrik dan
Instrumen Cement Mill V**

Pembimbing Lapangan

Khairial Azhar, S.T / Albani, S.T

NIP. 7498215 / 8711140

Harto

NIP. 9414302

**Ka. Unit Pemeliharaan Listrik
Dan Instrumen II**

**Ka. Seksi Pemeliharaan
Listrik dan Instrument FM
5-6**

Dian Eka Prasetyawan, S.T

NIP. 8209013

Dony Putra Mulia, S.T

NIP.759904



KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktek beserta Laporan ini. Adapun judul yang penulis ambil ialah “PENGUNAAN VARIABEL SPEED DRIVE (VSD) PADA MOTOR INDUKSI DOSIMAT FEEDER LIME STONE FINISH MILL INDARUNG V”.

Praktek Lapangan Industri yang telah dilaksanakan penulis selama lebih kurang 40 hari pada tanggal 17 Januari sampai dengan 25 Februari 2022.

Penyusunan laporan ini merupakan salah satu persyaratan akademis setiap mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro di Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik ,serta hidayah-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan kerja dan laporan dari praktek lapangan industri yang telah penulis jalani.
2. Kepada Orang tua dan seluruh keluarga tercinta, yang selalu memberikan semangat, dukungan moril maupun materil serta do'a yang tiada hentinya kepadapenulis.
3. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.,MT, selaku Dekan FT-UNP.
4. Bapak Risfendra,S.Pd,MT,Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro FT-UNP.
5. Bapak Dr. Hansi Effendi, S.T, M.Kom, Ketua Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro.
6. Bapak Hamdani, S.Pd, MT, selaku Koordinator Praktik Lapangan Industri Jurusan Teknik Elektro FT-UNP.



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



7. Bapak Dr. Ta'ali, M.T. selaku dosen pembimbing Pengalaman Lapangan Industri (PLI).
8. Bapak Prof. Drs., Ganefri, M.Pd.,Ph.D sebagai Penasehat Akademis.
9. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T, selaku Kepala Unit Hubungan Industri FT-UNP.
10. Bapak Dian Eka Prasetyawan, S.T selaku Kepala Biro Unit Pemeliharaan Listrik dan Instrument di Indarung V PT.SemenPadang.
11. Bapak Dony Putra Prasetyawan, S.T selaku Kepala Bidang Pemeliharaan Listrik dan Instrument di Indarung V PT.SemenPadang
12. Bapak Khairial Azhar, S.T dan Bapak Albani, S.T selaku Kepala Urusan Pemeliharaan Listrik dan Instrument Finish Mill V PT.SemenPadang.
13. Bapak Harto selaku Pembimbing Lapangan yang telah banyak memberikan ilmu dan arahan saat penulis melaksanakan kerja praktek di Pemeliharaan Listrik dan Instrument Finish Mill V PT.SemenPadang.
14. Seluruh keluarga besar Personil Pemeliharaan Listrik dan Instrument Finish Mill V: Abang Irsyadunnas, A.Md, Abang Rully Chandra, dan Bapak Kamal terima kasih banyak telah membantu dan meluangkan waktunya untuk membimbing dan berbagi ilmu kepada penulis.
15. Terima kasih kepada teman-teman sesama mahasiswa yang telah menjadi tempat keluh kesah saya.

Dalam penulisan laporan ini, penulis mengakui bahwa masih terdapat kekurangan, baik dari segi ilmu maupun penulisan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan pada masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



Padang, Februari 2022

Penulis

Anisa Fitri



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan	2
C. Manfaat.....	3
D. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	4
E. Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	6
A. Lokasi PT. Semen Padang.....	6
B. Sejarah Singkat PT. Semen Padang	6
C. Visi dan Misi Perusahaan	10
1. Visi	10
2. Misi	10
D. Struktur Organisasi PT. Semen Padang.....	11
E. Proses Pembuatan Semen	13
1. Tahap Penyediaan Bahan Mentah.....	15
2. Tahap Penggilingan Bahan Mentah	17
3. Tahap Pembakaran.....	18
4. Tahap Penggilingan Akhir.....	19
5. Tahap Proses Pengantongan	19
F. Produk-Produk Yang Dihasilkan.....	19
1. Potland Cement.....	19
2. Oil Well Cement (OWC).....	21
3. Super Masory Cement (SMC)	21



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



4. Potland Composite Cement (PCC)	21
G. Kapasitas Produksi.....	22
BAB III SISTEM KELISTRIKAN PT. SEMEN PADANG	24
A. Kebutuhan Energi Listrik PT. Semen Padang	24
B. Sumber Energi Listrik PT. Semen Padang	25
1. Supply Daya Oleh PLN	26
a. Gardu Induk Indarung.....	26
b. Gardu Induk PT. Semen Padang	27
2. Supply Daya Oleh Pembangkit Sendiri.....	28
a. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).....	28
b. Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD)	29
c. Waste Heat Recovery Power Generation.....	30
C. Pendistribusian Energi Listrik ke Beban	31
1. Busbar.....	31
2. HTDB.....	31
3. MDB.....	32
4. MCC.....	33
5. CB	34
6. NDB	34
D. Sistem Instrumentasi PT. Semen Padang	35
BAB IV PENGGUNAAN VARIABLE SPEED DRIVE (VSD) PADA MOTOR INDUKSI DOSIMAT FEEDER LIME STONE FINISH MILL INDARUNG V PT. SEMEN PADANG	37
A. Dosimat Feeder	37
1. Dosimat Feeder Lime Stone	37
2. Fungsi Dari Dosimat Feeder	37
3. Konstruksi Dosimat Feeder	38
4. Peralatan Listrik dan Instrumen Pada Dosimat Feeder	40
5. Prinsip Kerja Dosimat Feeder.....	47
6. Pengukuran Dosimat Feeder.....	48



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



B. Variable Speed Drive (VSD)	50
1. Pengertian Variable Speed Drive (VSD).....	50
2. Pengontrolan Frekuensi Pada VSD	59
3. Sistem Pengoperasian VSD	60
4. Penggunaan VSD	62
5. Gangguan Pada VSD Berdasarkan Peringatan Alarm	64
6. Kelebihan Pada VSD.....	68
BAB V PENUTUP	70
A. Kesimpulan.....	70
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sejarah PT. Semen Padang	7
Tabel 2. Bahan Pembuatan Semen	15
Tabel 3. Peningkatan Produksi PT. Semen Padang	23
Tabel 4. Kebutuhan Listrik Pabrik.....	24
Tabel 5. Gangguan VSD	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi PT. Semen Padang.....	6
Gambar 2. PT. Semen Padang 1910.....	7
Gambar 3. Struktur Organisasi Finish Mill Indarung V	13
Gambar 4. Proses Basah.....	14
Gambar 5. Flow Diagram Proses Kering	14
Gambar 6. Busbar.....	31
Gambar 7. Mekanisme HTBD	31
Gambar 8. HTBD	32
Gambar 9. Mekanisme MDB	32
Gambar 10. MDB.....	33
Gambar 11. Mekanisme MCC	33
Gambar 12. MCC	33
Gambar 13. Circuit Breaker (CB)	34
Gambar 14. NDB	34
Gambar 15. Dosimat Feeder Lime Stone.....	38
Gambar 16. Blok Diagram Proses Limestone Finish Mill V	39
Gambar 17. Motor.....	40
Gambar 18. Ring Proximity Sensor	41
Gambar 19. Load Cell	43
Gambar 20. Namur.....	44
Gambar 21. Data Accussion Unit	44
Gambar 22. Proses Kerja FME	45
Gambar 23. Disocont	46
Gambar 24. Local Control Box.....	47
Gambar 25. Pengukuran Dosimat Feeder	48
Gambar 26. Tampilan Leff Pada Dosimat	49
Gambar 27. Tampilan Beban Belt.....	50
Gambar 28. Tampilan Tonase	50
Gambar 29. Variable Speed Drive	51



Gambar 30. Blok Diagram Konfigurasi Inverter.....	52
Gambar 31. Rangkaian Variable Voltage Inverter (VVI).....	53
Gambar 32. Gelombang VVI.....	54
Gambar 33. Rangkaian Current Source Inverter (CSI).....	54
Gambar 33. Gelombang CSI.....	55
Gambar 34. Rangkaian Pulse Width Modulation	55
Gambar 35. IGBT.....	56
Gambar 36. Gelombang PWM.....	57
Gambar 37. Amplitudo Tegangan.....	57
Gambar 38. Local Control Panel Dosimat	58
Gambar 39. Single Line Pengontrolan Dosimat	60
Gambar 41. Blok Diagram Pengontrolan Dosimat	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pembimbing PLI	72
Lampiran 2. Surat balasan dari PT. Semen Padang	73
Lampiran 3. Surat penempatan PLI	74
Lampiran 4. Logbook.....	75
Lampiran 5. Foto Kegiatan.....	78
Lampiran 6. Nilai Supervisor	83
Lampiran 7. Data Sheet.....	84



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumber daya manusia merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mendukung kemajuan dan kelangsungan sebuah instansi/ perusahaan. Untuk itu perlu diadakannya peningkatan sumber daya manusia baik secara kualitas maupun kuantitas. Dalam hal ini dunia pendidikan berperan aktif, bahkan pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan sumber daya manusia. Hal ini bertujuan untuk mewujudkan kehidupan masyarakat yang sejahtera, baik dari segi pendidikan dan masa depan yang cemerlang serta mampu bersaing di dunia kerja dengan ide-ide kreatif. Oleh karena itu, di era globalisasi ini kecepatan dan ketepatan dalam hal bekerja adalah hal yang sangat diutamakan.

Salah satu cara untuk mencapai tujuan diatas, Universitas Negeri Padang mengirimkan mahasiswanya yang telah memenuhi persyaratan ke dunia industri untuk melaksanakan praktek lapangan industri (PLI). Sehubungan dengan kewajiban mahasiswa untuk melaksanakan praktek kerja lapangan tersebut, penulis memilih PT. Semen Padang sebagai tempat melaksanakan Praktek kerja lapangan. Penulis 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 abad 1910 dan memiliki aset sejumlah 5 instalasi pabrik. Salah satunya yaitu unit produksi Indarung V yang merupakan salah satu unit yang di miliki perusahaan PT Semen Padang sebagai unit pengolahan semen yang terintegrasi 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 dilakukan di Unit Produksi Indarung V tersebut.

Praktek lapangan industri (PLI) bermanfaat dalam memberikan bekal terhadap mahasiswa tentang apa yang perlu mereka miliki nantinya jika ingin terjun ke dunia industri. Mahasiswa yang sukses dalam PLI lebih mudah beradaptasi dengan dunia kerja karena mereka diasumsikan telah memahami kebutuhan industri yang diharapkan dari mereka sebagai calon tenaga kerja.

B. Tujuan

Pada dasarnya kerja praktek ini mempunyai 2 tujuan yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

➤ Tujuan Umum

- a. Merupakan suatu sarana bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh diperkuliahan.
- b. Mengetahui, memahami, dan melihat langsung pengaplikasian ilmu yang diperoleh di bangku kuliah.
- c. Mengetahui problem yang timbul di dunia industri dan mencari solusi penanggulangan.
- d. Menjalin hubungan yang baik antara perguruan tinggi dengan dunia industri.

➤ Tujuan Khusus

- a. Membiasakan diri bekerja secara professional.
- b. Dapat menyusun sebuah laporan praktek kerja lapangan.
- c. Meningkatkan, memperluas dan memantapkan keterampilan yang membentuk kemampuan mahasiswa sebagai bekal untuk memasuki lapangan kerja sesuai dengan program studi yang dipilihnya



C. Manfaat

- 1) Manfaat bagi perusahaan
 - a. Adanya kerja sama antara dunia pendidikan dengan dunia industri/ perusahaan sehingga perusahaan tersebut dikenal oleh kalangan akademis.
 - b. Adanya kritikan-kritikan yang membangun dari mahasiswa yang melakukan Praktek Lapangan Industri (PLI).
 - c. Perusahaan dipermudah pekerjaannya oleh mahasiswa yang melakukan Praktek Lapangan Industri (PLI).
 - d. Perwujudan nyata perusahaan dalam pengembangan pendidikan di masyarakat.
- 2) Bagi perguruan tinggi
 - a. Menjalin kerja sama yang baik dalam bidang pengembangan teknologi antara pihak perusahaan dengan universitas, sehingga terjalin hubungan yang sangat menguntungkan.
 - b. Mengetahui seberapa jauh ilmu yang diserap dan dipahami oleh mahasiswa selama masa studi.
 - c. Memperoleh gambaran nyata tentang situasi dari suatu perusahaan sehingga dapat digunakan untuk megembangkan kurikulum yang ada.
 - d. Memperoleh informasi tentang perkembangan teknologi yang berhubungan dengan keteknikan khususnya yang berkaitan dengan bidang listrik.
- 3) Manfaat bagi mahasiswa
 - a. Penulis dapat mengaplikasikan dan meningkatkan imu yang diperoleh di bangku perkuliahan.
 - b. Menambah wawasan setiap mahasiswa mengenai dunia industri maupun perusahaan.
 - c. Menambah dan meningkatkan keterampilan serta keahlian dibidang praktek.



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



D. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di mulai pada tanggal 17 Januari 2022 sampai dengan 25 Februari 2022 dengan jam kerja setiap hari Senin sampai dengan Jumat.

Praktek Kerja Lapangan ini dilaksanakan di Biro Pemeliharaan Listrik dan Instrumentasi Finish Mill di Pabrik Indarung V PT.Semen Padang di Indarung, Padang, Sumatera Barat.

E. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan laporan ini, maka penulis membuat suatu sistematika, Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang pelaksanaan praktek kerja lapangan, maksud tujuan pelaksanaan praktek kerja lapangan, manfaat, waktu dan tempat pelaksanaan praktek kerja lapangan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN UMUM PTSEMEN PADANG

Perkembangan kapasitas pabrik, berisi tentang tinjauan umum (sejarah singkat, struktur perkembangan, sistem organisasi, dan proses produksi semen di PT Semen Padang).

BAB III SISTEM KELISTRIKAN DAN INSTRUMENTASI

Berisikan sistem kelistrikan dalam proses produksi yang mencakup kebutuhan energi listrik, sumber energi listrik, supply daya, pendistribusian energi listrik ke beban, sistem instrumentasi di PT Semen Padang.



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



**BAB I PENGGUNAAN VARIABEL SPEED DRIVE (VSD) PADA
DOSIMAT FEEDER LIME STONE FINISH MILL INDARUNG V**

Berisi pembahasan tentang Pembahasan mengenai Analisa Manfaat Penggunaan Variabel Speed Drive (VSD) Pada Motor Induksi Dosimat Lime Stone Finish Mill Indarung V PT. Semen Padang.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan beserta saran.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

A. Lokasi PT Semen Padang



Gambar 1. Lokasi PT Semen Padang

Pabrik dan kantor PT Semen Padang terletak di kelurahan Indarung kecamatan Lubuk Kilangan kota Padang, propinsi Sumatera Barat, berjarak 15 km dari pusat kota Padang arah timur raya Padang-Solok, pada ketinggian ± 200 m di atas permukaan laut dengan luas ± 630 ha. kelurahan Indarung kecamatan Lubuk Kilangan kotamadya Padang, propinsi Sumatera Barat, yang berjarak sekitar 15 km ke arah timur pusat kota Padang. Secara geografis lokasi pabrik berada pada ketinggian lebih kurang 200 meter di atas permukaan laut. PT Semen Padang merupakan BUMN dibawah Dirjen Industri Logam, Mesin dan Kimia, Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Kegiatan - kegiatan perusahaan dikendalikan oleh putra-putri Indonesia dengan berbagai latar belakang Pendidikan

B. Sejarah Singkat PT. Semen Padang

PT. Semen padang merupakan salah satu badan usaha milik negara dan merupakan pabrik semen yang tertua di Indonesia, yang didirikan pada tanggal 18 maret 1910 dengannama *NV. Nedeerlandsch Indiche Portland Cement Maatschhapijj*(Humas-PT.SemenPadang) tampak seperti pada

Gambar 2., Pabrik mulai dibangun karena ditemukannya bahan batuan yang dapat dijadikan semen, yang ditemukan oleh kolonial Belanda yang bertugas di Sumatera Barat yang bernama Carel Cristhoper Lau yang menemukan deposit batukapur yang sangat besar di sekitar Indarung atau yang dinamakan Karang Putih.



Gambar 2. PT Semen Padang 1910



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



Menurut Priska (2018) dalam laporannya sejarah PT.Semen Padang sejak didirikan sampai sekarang dapat disusun menurut periode-periode sebagai berikut:

Tabel 1. Sejarah PT. Semen Padang

Pimpinan	Periode	Tahun	Sejarah
Christhoper	I	Tahun 1910-1942	Disaat PT. Semen Padang dibangun tahun 1910 yang dipimpin oleh Christhoper, kapasitas produksi sekitar 50 ton/hari, sehingga produksi pada tahun 1913 mencapai 22.000 ton/tahun dan pernah mencapai produksi sebesar 170.000 ton/tahun pada tahun 1939, yang merupakan produksi tertinggi pada saat itu.
	II	Tahun 1942-1945	Pada saat ini merupakan perang dunia II dimana jepang menguasai Indonesia dan pabrik diambil alih dengan manajemen <i>AsanoCement</i> , dikarenakan kondisi perang ini banyak mesin-mesin yang rusak dan produksi kurangsekali.
Pemerintahan Indonesia	Periode III	Tahun 1945-1947	Pada periode ini merupakan perang kemerdekaan RI, pabrik diambil alih kembali oleh pemerintahan indonesia sendiri dan mengganti nama perusahaan menjadi kilang Semen Indarung. Hasil produksi boleh dikatakan tidak ada karena perbaikan serta penggantian mesin-mesin yang rusak akibat perang.
Pemerintahan Belanda	Periode IV	Tahun 1947-1958	Periode ini adalah pada saat agresi militer belanda I tahun 1947. Pabrik diambil alih oleh belanda dan namanya diganti menjadi NV. Padang Portland Cement Maatscaijj (NV.PPCM) dan mulai memproduksi pada



PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022



			tahun 1949. Produksi tertinggi pada tahun 1958 sebesar 154.000 ton/tahun
Dikelola oleh BAPPIT	Periode V	Tahun 1958-1961	Berhubung dengan pengembalian Irian Barat ke RI pada tanggal 5 juli 1958 keluarlah keputusan presiden RI No.50/1958 yang menyatakan bahwa pabrik semen diambil alih oleh pemerintahan Indonesia yang dikelola oleh BAPPIT, produksi tertinggi tahun 1959 sebesar 120.714 ton/tahun.
	Periode VI	Tahun 1961-1972	Setelah 3 tahun dikelola oleh BAPPIT, berdasarkan peraturan pemerintah No. 135 tahun 1961 status perusahaan diubah menjadi PN (perusahaan negara), akhirnya pada tahun 1971 melalui peraturan pemerintah No.7 menetapkan status semen padang menjadi PT. Semen Padang dengan Akta Notaris tanggal 4 juli 1972 produksi tertinggi sebesar 172.071 ton/tahun
	Periode VII	Tahun 1972-1995	Pada tanggal 19 juli 1973 rehabilitasi pabrik diresmikan oleh presiden H.M. Soeharto dan kapasitas produksi naik menjadi 220.000 ton/tahun dan melampaui target tahun 1973 dengan produksi 248.278 ton/tahun. Rehabilitas kedua diresmikan oleh menteri perindustrian Moh.Yusuf dan produksi semakin meningkat sejalan dengan peresmian selesainya rehabilitas kedua, diresmikan pelaksanaan Indarung II dan dilanjutkan dengan proyek Indarung IIIA dan IIIB (sekarang menjadi Indarung III dan Indarung II), dimana Indarung III diresmikan pada tanggal 29 Desember 1983,



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



			sedangkan Indarung II diresmikan pada tanggal 23 Juli 1987 dengan kapasitas produksi 600.000 ton/tahun
Yosviandri	Periode VIII	Tahun 1995-sekarang	Pada masa ini PT. Semen Padang mulai merealisasikan program peningkatan kapasitas produksi dengan memulai program pembangunan Indarung VI, dengan dibangunnya pabrik Indarung VI maka kapasitas produksi PT. Semen Padang adalah 8.700.000 ton/tahun.

C. Visi dan Misi Perusahaan

1. Visi

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

2. Misi

- a. Memproduksi dan memperdagangkan semen dan produk terkait lainnya yang berorientasi kepada kepuasan pelanggan.
- b. Mengembangkan SDM yang kompeten, professional, dan berintegritas tinggi.
- c. Meningkatkan kemampuan rekayasa dan engineering untuk mengembangkan industri semen nasional.
- d. Memberdayakan, mengembangkan, dan mensinergikan sumber daya perusahaan yang berwawasan dan lingkungan.
- e. Meningkatkan nilai perusahaan secara berkelanjutan dan memberikan yang terbaik kepada stakeholder.

Dalam mencapai misi tersebut serta menunjang pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan ekspor nonmigas, maka perusahaan terus meningkatkan produksi dengan cara pengembangan dan pendirian pabrik baru.

D. Struktur Organisasi PT. Semen Padang



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



Organisasi dapat diartikan sebagai suatu kelompok kerjasama dari beberapa orang dalam menggerakkan potensi untuk mencapai sasaran. Organisasi disebut juga sebagai suatu proses pengorganisasian, seperti cara pengaturan pekerjaan-pekerjaan dan pengaplikasian pekerjaan diantara anggota organisasi sehingga tujuan organisasi dapat dicapai secara efisien.

Melalui struktur organisasi perusahaan, dapat diketahui garis pertanggungjawaban di dalam perusahaan. Setiap unit akan mempertanggungjawabkan 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. Berikut struktur organisasi PT Semen Padang pada tahun 2021.

Berikut struktur organisasi yang terdapat pada Finish Mill V beserta tugas-tugasnya:

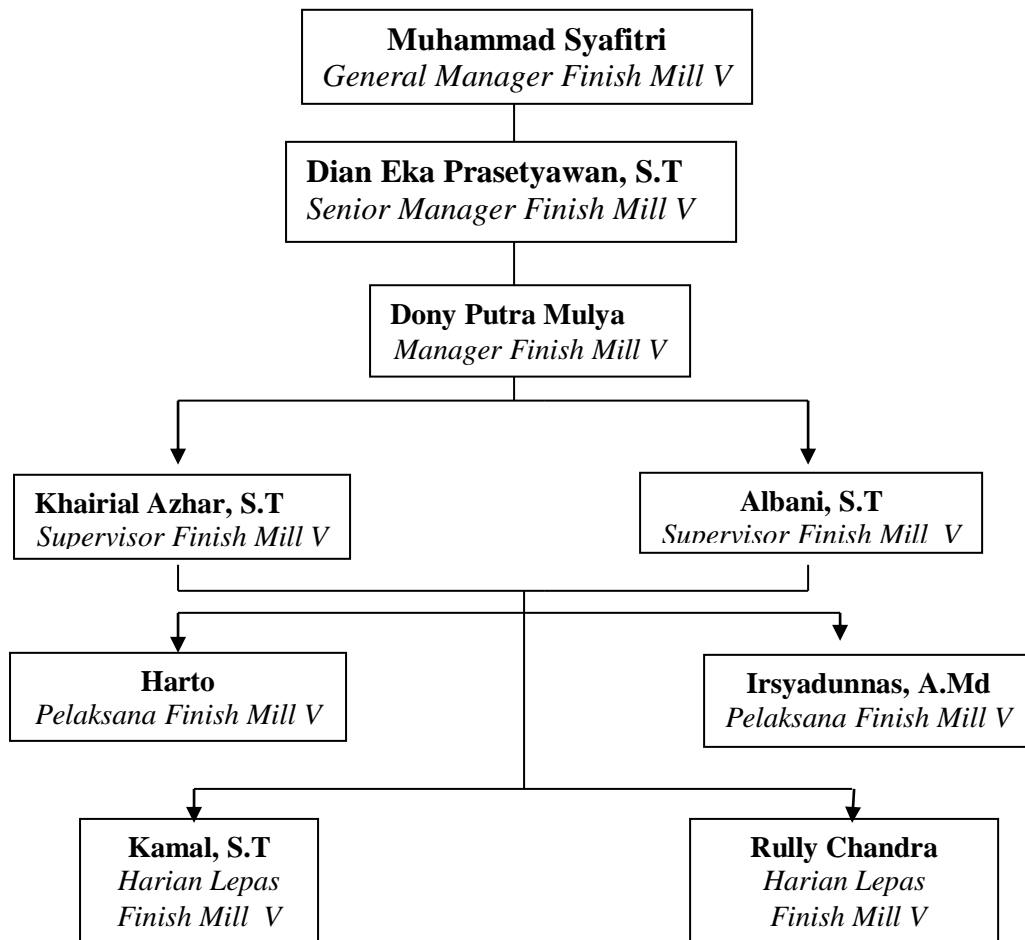
- 1) General Manager
 - a. Memimpin perusahaan dan menjadi motivator bagi karyawannya
 - b. Mengelola operasional harian perusahaan
 - c. Merencanakan, melaksanakan, mengkoordinasi, mengawasi dan mengalisis semua aktivitas bisnis perusahaan
 - d. Mengelola perusahaan sesuai dengan visi dan misi perusahaan
 - e. Merencanakan, mengelola dan mengawasi proses penganggaran di perusahaan
 - f. Memastikan setiap departemen melakukan strategi perusahaan
- 2) Senior Manager
 - a. Membuat perencanaan, khususnya perencanaan strategis organisasi
 - b. Menentukan tujuan strategis organisasi dan kebijaksanaan pokoknya (basic policy)
 - c. Menyusun strategi yang akan organisasi jalankan



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



-
- d. Mengarahkan, mengatur dan mengawasi manajer yang berada dibawahnya
- 3) Manager
 - a. Merencanakan tingkat kepegawaian.
 - b. Memberikan pengawasan dan arahan kepada karyawan di unit operasi sesuai dengan kebijakan dan prosedur organisasi.
 - c. Melatih, membimbing, dan mengembangkan staf, termasuk mengawasi orientasi karyawan baru dan memberikan perencanaan dan peluang pengembangan karakter.
 - 4) Supervisor
 - a. Sebagai jembatan antara manajer dan karyawan.
 - b. Memotivasi karyawan.
 - c. Menegakan aturan yang telah ditentukan.
 - d. Membuat rencana jangka pendek untuk tugas yang telah ditetapkan oleh manager.
 - 5) Pelaksana
 - a. Mengawasi langsung ke lapangan perkembangan pabrik.
 - b. Melakukan pengecekan langsung pada peralatan di pabrik.
 - c. Melakukan penggantian peralatan jika peralatan mengalami kerusakan.
 - d. Membantu dalam pelaksanaan preventif maintenance.
 - 6) Harian Lepas
 - a. Melakukan perawatan harian di pabrik.
-



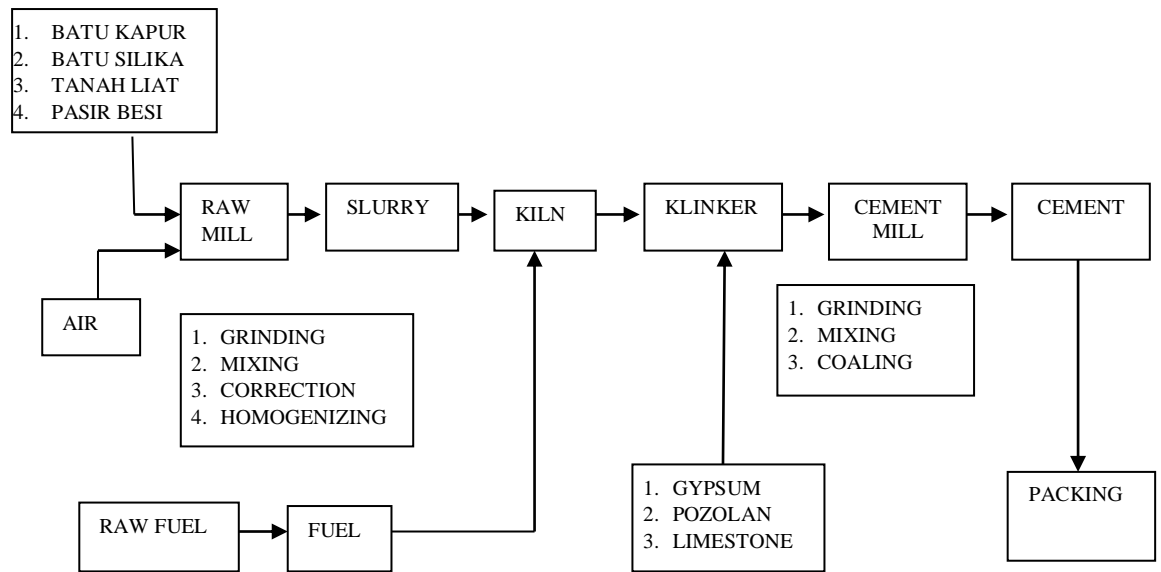
Gambar 3. Struktur Organisasi Finish Mill Indarung V

E. Proses Pembuatan Semen

Ada dua macam proses produksi semen yang dipergunakan di PT. Semen Padang, yaitu proses basah (*Wet Process*) dan proses kering (*Dry Process*).

a) Proses Basah (*Wet Proses*)

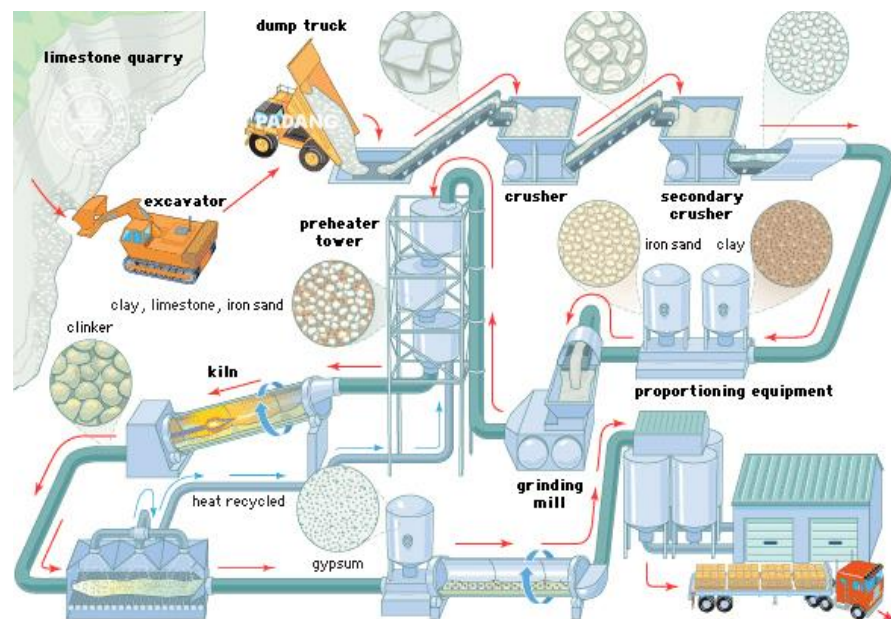
Pembuatan semen dengan menggunakan proses basah adalah dengan penambahan air sewaktu penggilingan bahan mentah, sehingga hasil gilingan bahan mentah berupa lumpur yang disebut dengan *slury* dengan kadar air sekitar 30%-36%. Proses Sejak pabrik Indarug I ditutup, proses basah tidak dilakukan lagi oleh PT. Semen Padang.



Gambar 4. Proses Basah (*Wet Process*)

b) Proses Kering (*Dry Process*)

Berikut adalah *Flow Diagram* Proses Kering (*Dry Process*) :



Gambar 5. *Flow Diagram* Proses Kering (*Dry Process*)

Pembuatan semen dengan menggunakan proses kering adalah dengan pengeringan bahan mentah pada saat penggilingannya, sehingga hasil gilingan bahan mentah berupa tepung atau bubuk yang disebut dengan Raw mix dengan kadar air

yang kecil sekitar 1%.

Secara garis besar proses pembuatan semen terdiri atas lima tahapan yaitu :

1. Tahap Penyediaan Bahan Mentah

Penyediaan bahan mentah ini dimulai dari aktifitas *quarry* (penambangan), pemecahan/crushing dan transportasi sampai bahan mentah berada ditempat penyimpanan (*storage*) di pabrik.

Tabel 2. Bahan Pembuat Semen

1	Batu kapur (<i>limestone</i>)	$\pm 80\%$	<i>Self mining</i> : Bukit Karang Putih	Bahan Utama
2	Batu silica (<i>silicestone</i>)	$\pm 10\%$	<i>Self mining</i> : Bukit Karang Putih	
3	Tanah liat (<i>clay</i>)	$\pm 8\%$	<i>Supply</i> : Sekitar pabrik	
4	Pasir besi (<i>iron sand</i>)	$\pm 2\%$	<i>Supply</i> : Cilacap	
5	<i>Gypsum</i>		<i>Supply</i> : Thailand, Gresik	Bahan Penolong
6	<i>Pozzolan</i>		<i>Supply</i> : Lubuk Alung	
7	<i>Fly ash</i>		Produk sampingan batu bara	Material Ketiga
8	<i>High grade limestone</i>			

1) Batu Kapur (*Limestone*)

Batu kapur merupakan sumber kalsium oksida (CaO) dan kalsium dan kalsium karbonat (CaCO₃). Batu ini diambil dari bukit Karang Putih. Tahap penambangan batu kapur ini adalah sebagai berikut :

- a. *Shipping*, yaitu pengupasan atau pembukaan lapisan kerak dari batu bukit karang sehingga diperoleh lapisan batu kapur.
- b. *Borrng*, yaitu pengeboran dengan menggunakan alat srewler



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



drill dan drill master dengan tenaga udara tekan dari kompresor. Pengeboran lubang dengan diameter 5,5 inchi ini digunakan untuk menanamkan peledak.

- c. *Blasting*, yaitu proses peledakan dengan menggunakan dinamit dan bahan pencampur berupa ammonium nitrat dan fuel oil (ANFO).
- d. *Dozing*, yaitu proses pengumpulan batu kapur yang telah diledakkan menggunakan dozer untuk selanjutnya ditransportasikan ketempat penampungan.
- e. *Chrusing*, yaitu memperkecil ukuran material sampai ukuran yang dikehendaki. Proses ini langsung dilakukan diarea penambangan.
- f. Pengiriman material kesilo penampungan. Transportasi material menggunakan *belt konveyor*.

2) Batu Silika (*Silicestone*)

Material ini merupakan sumber Silisium Oksida (SiO_2) dan Alumunium Oksida (Al_2O_3). Material ini ditambang di Bukit Ngalau. Penambangannya dilakukan tanpa bahan peledak tetapi diruntuhkan dengan menggunakan *trackcavator* dan dibawa ke *crusher* dengan *shell loader* atau dump truck dan kebutuhannya adalah sekitar 9 – 10% dari kebutuhan bahan mentah.

3) Tanah Liat (*Clay*)

Tanah Liat merupakan sumber Aluminium Oksida (Al_2O_3) dan Iron Oksida (Fe_2O_3 dan FeO). Tanah liat ditambang disekitar pabrik (Bukit Atas) dan diambil dengan menggunakan *excavator* dan ditransportasikan dengan *dump truck* dan kebutuhannya adalah 8 – 9% dari total kebutuhan bahan mentah.



4) Pasir Besi (*Iron Sand*)

Pasir Besi mempunyai Oksida utama berupa Fe_2O_3 yang kebutuhannya hanya sekitar 1 – 2% dari total kebutuhan bahan mentah. PT. Semen Padang tidak memiliki area tambang pasir besi, jadi untuk memenuhi kebutuhan akan pasir besi, PT. Semen Padang didatangkan dari Pulau Bali dan Negara Brazil.

5) *Gypsum*

Gypsum merupakan sumber utama $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Material ini dipakai sebagai penahan agar semen tidak cepat mengering dan mengeras. Kebutuhan *Gypsum* untuk PT. Semen Padang didatangkan dari Gresik, Australia, atau Thailand.

2. Tahap Penggilingan Bahan Mentah (*Raw Mill*)

Proses penggilingan bahan mentah ini dilakukan dalam *Raw Mill*, pengolahan bahan mentah ini meliputi kegiatan / proses sebagai berikut:

a. Mixing

Pencampuran sesama bahan mentah sesuai dengan perbandingannya

b. Grinding

Proses penggilingan bahan-bahan mentah yang dilakukan di dalam Raw Mill dengan hasil berbentuk *raw mix*

c. Homogenisasi

Proses ini merupakan proses penghomogenasian semua bahan yang telah digiling agar tercampur secara merata.

3. Tahap Pembakaran (*Kiln*)

Proses pembakaran ini, *raw mix* melalui beberapa tahap proses yang menghasilkan semen setengah jadi yang disebut dengan *klinker*. 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 antara 1450°C - 1800°C Pada proses pembakan ini terjadi beberapa tahapan :

a. Pemanasan awal (*pre-heating*)

Pemanasan awal merupakan pemanasan yang dilakukan sebelum raw mix dibakar dalam *kiln* yaitu *cyclone*. Pada pemanasan ini suhu yang digunakan mencapai 900⁰ C. Pemanasan awal ini bertujuan untuk mengurangi kerja dari kiln agar tidak terlalu berat.

b. Kalsinasi (*calcination*)

c. Pemijaran (*sintering*)

Proses pembakaran dilakukan dengan sebuah alat yang disebut dengan Kiln. Kiln ini berbentuk silinder dengan diameter mencapai 5 m dan panjang sampai 80 m dengan kemiringan 3°. Kiln ini dilapisi dengan batu tahan api setinggi lebih kurang 20 cm karena sel hanya berupa baja biasa. Kiln ini berotasi selama pembakaran agar material terbakar merata. Bahan bakar untuk pembakaran ini adalah batu bara yang dijadikan serbuk. Proses pemijaran ini merupakan pembakaran utama dari *raw mix* yang hasilnya disebut *klinker* (semen setengah jadi).

d. Pendinginan (*cooling*)

Raw mix atau *slurry* yang telah mengalami pemijaran disebut dengan *klinker*, selanjutnya klinker ini sebelum masuk kedalam *silo* didinginkan didalam *grate cooler*. Temperatur dari Klinker ini mencapai 140°C.

4. Tahap Penggilingan Akhir (*Cement Mill*)

Pada tahap ini *klinker* yang telah didinginkan dalam silo yang berukuran 1-40 mm³ digiling bersama *gypsum, pozzolan, limestone* dengan persentase *gypsum* 4%-6% kedalam *mill (tromol cement)* menggunakan *grinding media* dari bola baja di dalam *mill*. Fungsi



gypsum dalam semen adalah *Retarder*, yaitu sebagai bahan yang dapat mengendalikan reaksi waktu pengerasan semen, sehingga semen tidak terlalu cepat kering saat digunakan. Semen yang dihasilkan selanjutnya disimpan dalam silo semen untuk siap dikantongkan atau ditransportasikan. Mutu dan pengontrolan kualitas semen dilakukan di laboratorium dengan analisa sinar X memakai *Computer Quality Control*.

5. Tahap Proses Pengantongan

Proses pengantongan dilakukan sesuai dengan distribusi yang dibutuhkan. Jadi tidak ada penumpukan atau gudang semen yang dilakukan oleh pabrik ini. Semen yang diambil dari silo semen langsung menuju unit pengantongan dengan alat transportasi *Air Slide Conveyor*. Setelah dikantongkan langsung dibawa dengan *belt conveyor* ke atas truk.ada dalam unit packer di pabrik ini, 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 ton per jam).

F. Produk-Produk Yang Dihasilkan

1. Portland Cement (Semen Portland)

Merupakan perekat hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak atau *klinker* yang kandungan utamanya kalsium silikat dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan yaitu berupa Kristal senyawa kalsium sulfat.

Semen Portland ini terdapat lima tipe dengan spesifikasi :

a. Semen Portland tipe I

- 1) Standar Nasional Indonesia : SNI 15-2049-2004
- 2) American Society for Testing and Materials : ASTM C 150-05
- 3) British Standard : BS 1278/89/91
- 4) Japanese Industrial Standard : JIS R-5210-1981

Spesifikasi untuk pemakaian umum seperti bangunan yang tidak



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



memerlukan persyaratan khusus seperti rumah pemukiman, gedung-gedung sekolah dan perkantoran, bangunan pabrik dan gedung bertingkat dan lain-lain.

b. Semen Portland tipe II

- 1) Standar Nasional Indonesia : SNI 15-2049-2004
- 2) American Society for Testing and Materials : ASTM C 150-05

Spesifikasi tahan terhadap sulfat sedang panas hidrasi sedang, misalnya untuk bangunan ditepi laut, bangunan di bekas rawa, saluran irigasi beton massa untuk dam-dam dan landasan jembatan serta bangunan pengolahan.

c. Semen Portland tipe III

- 1) Standar Nasional Indonesia : SNI 15-2049-2004
- 2) American Society for Testing and Materials : ASTM C 150

Spesifikasi dipakai pada bangunan yang memerlukan konstruksi kekuatan tekan awal tinggi seperti bangunan bertingkat, beton pra cetak dan pra tekan serta bangunan dalam air yang tidak memerlukan ketahanan sulfat.

d. Semen Portland tipe IV

- 1) Standar Nasional Indonesia : SNI 15-2049-2004
- 2) American Society for Testing and Materials : ASTM C 150-0

Spesifikasi untuk bangunan yang tahan panas hidrasi rendah seperti instalasi pengolahan limbah dan konstruksi dalam air.

e. Portland Pozolan Cement (PPC)

- 1) Standar Nasional Indonesia : SNI 15-0302-2004
- 2) American Society for Testing and Materials : ASTM C 595-05

2. Oil Well Cement (OWC)

- a. Standar Nasional Indonesia : SNI 15 – 3044 – 1992
- b. American Petroleum Institute : SPEC 10A – 2002



Jenis OWC yang diproduksi oleh PT. Semen Padang adalah class G-HSR yaitu jenis semen yang digunakan untuk pembuatan sumur minyak dengan kedalaman 8000 kaki dan tahan terhadap sulfat tinggi.

3. Super Masory Cement (SMC)

- a. Standar Nasional Indonesia : SNI 15 – 3500 – 2004
- b. American Society for Testing and Materials : ASTM C 91-05

Semen ini termasuk tipe Semen Portland Campur yang digunakan untuk konstruksi ringan dengan kuat tekan karakteristik (fc) setinggi-tingginya 20 Mpa (200 kg/cm^3) pada umur 28 hari.

4. Portland Composite Cement (PCC)

Memenuhi : SNI 15 – 7064 – 2004. Semen PCC cocok untuk bahan pengikat dan direkomendasikan untuk penggunaan keperluan konstruksi umum dan bahan bangunan

Kegunaan :

- a. Digunakan untuk konstruksi umum untuk semua mutu beton
- b. Struktur bangunan bertingkat
- c. Struktur jembatan
- d. Struktur jalan beton
- e. Bahan bangunan
- f. Beton pratekan dan pracetak, Pasangan bata, plesteran dan acian, Panel beton, Paving block, Hollow brick, batako, genteng, polongan, ubin dll.

Keunggulan :

- a. Lebih mudah dikerjakan
- b. Suhu beton lebih rendah sehingga tidak mudah retak
- c. Lebih tahan terhadap sulphat
- d. Lebih kedap air
- e. Permukaan acian lebih halus



Selain semen diatas, PT. Semen Padang juga menghasilkan tipe semen lain diantaranya tipe semen CEM 32,5 R-NA dan tipe CEM 42,5 R-NA (keduanya diekspor ke Jerman), dan tipe CEM 52,5 R-NA yang di ekspor ke Amerika. Semen ini umumnya digunakan untuk bangunan dengan spesifikasi kuat tekan awal tinggi dan memiliki tingkat penyusutan yang rendah. Biasanya digunakan untuk bangunan bertingkat dan landasan pacu pesawat.

G. Kapasitas Produksi

Sejak diambil alih oleh pemerintah Republik Indonesia PT.Semen Padang kemudian dikembangkan dengan meningkatkan kapasitas produksi sebagai berikut :

1. Pada tahun 1970 diadakan rehabilitasi pabrik Indarung I tahap 1 yang diselesaikan pada tahun 1973 dengan peningkatan kapasitas produksi dari 120.000 ton per tahun menjadi 220.000 per tahun.
2. Tahun 1973 dilanjutkan rehabilitasi pabrik Indarung 1 tahap II yang diselesaikan pada tahun 1976 sehingga meningkat kapasitas produksi dari 220.000ton per tahun menjadi 330.000 ton per tahun.
3. Pada tahun 1977 dimulai proyek Indarun II dengan teknologi pembuatan semen proses kering, bekerja sama dengan F.L. Smidth & co.A/S (Denmark). Proyek ini selesai tahun 1980 dengan kapasitas terpasang 600.000 ton per tahun.
4. Pembangunan Indarung III A dilakukan pada tahun 1981 dan selesai pada tahun 1983. Pada tahun 1987 pembangunan indarung III B juga selesai. Indarung III C di bangun PT.Semen padang dengan sistem swalola dan selesai pada tahun 1994. Indarung III A yang akhirnya dinamakan dengan pabrik Indarung III dan Indarung III B dan III C dinamakan pabrik Indarung IV ini meningkat menjadi 1.620.000 ton per tahun.
5. Pada tahun 1996 dimulai proyek Indarung V dengan kapasitas produksi sebesar 2.300.00 ton per tahun dan dimulai beroperasi secara komersial



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



pada bulan november 1998.

6. Indarung VI PT. Semen padang adalah pabrik yang baru diresmikan dan beroperasi pada tahun 2017

Setelah dilakukan optimalisasi dan modifikasi pada setiap pabrik di PT.Semen Padang maka dari tahun 2011 sampai sekarang produksi PT.Semen Padang meningkat diantaranya adalah sebagai berikut :

Tabel3. Peningkatan Produksi PT Semen Padang

NO	PABRIK	PRODUKSI TON PER TAHUN
1	Pabrik Indarung I	Tidak beroperasi
2	Pabrik Indarung II	750.000 ton per tahun
3	Pabrik Indarung III	750.000 ton per tahun
4	Pabrik Indarung IV	1.920.000 ton per tahun
5	Pabrik Indarung V	3.000.000 ton per tahun
6	Pabrik Indarung VI	3.000.000 ton per tahun
TOTAL		9.420.000 ton per tahun



BAB III

SISTEM KELISTRIKAN PT SEMEN PADANG

A. Kebutuhan Energi Listrik PT. Semen Padang

Kebutuhan akan energi listrik yang sangat besar di PT. Semen Padang, sebagian besar digunakan untuk produksi dan penggunaan lain untuk penerangan pabrik dan kantor serta fasilitas lain, sebagian energi listrik ini disupply oleh PLN. Sumber energi tersebut berasal dari pembangkit yang terdiri dari PLTU Ombilin, PLTA Maninjau dan PLTD Simpang Haru. Agar supply energilistrikke PT. Semen Padang tidak hanya ditanggung oleh satu pembangkit saja maka PLN menerapkan system interkoneksi yang pengaturannya dilakukan oleh Unit Pengatur Beban (UPB) yang berada di Pauh Limo.

Total energy listrik yang dibutuhkan oleh PT. Semen Padang adalah sebesar 94,98 MW yang terdiri dari 1,2 MW digunakan untuk kegiatan operasional non pabrik dan untuk kegiatan operasional pabrik diperlukan 93,6 MW. Untuk kebutuhan energy listrik saat kondisi pabrik beroperasi penuh dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 4. Kebutuhan listrik Pabrik

No	Pabrik	Daya (MW)
1.	Pabrik Indarung I	2,40
2.	Pabrik Indarung II	11,71
3.	Pabrik Indarung III	12,69
4.	Pabrik Indarung IV	26,48
5.	Pabrik Indarung V	34
6.	Pabrik Indarung VI	39



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



6.	Tambang	1,87
7.	Non Pabrik	1,20
TOTAL DAYA		94,98

B. Sumber Energi Listrik PT. Semen Padang

Energi yang dibutuhkan PT.Semen Padang sangat besar baik dipakai untuk menggerakkan motor – motor maupun instalasi penerangan pabrik ,kantor dan fasilitas lainnya. Kebutuhan energy listrik ini ditangani oleh Biro Tenaga Listrik yang mendapatkan supply dari dua sumber ,yaitu :

1. Tenaga Listrik PLN

PLN (kontrakt dengan PLN 90 MVA)

Pemakaiannya adalah untuk pabrik indarung I/II indarung IV(RawMill,Cement Mill).

2. Tenaga Listrik Pembangkit sendiri yaitu PLTD dan PLTA

Pembangkitan sendiri

PLTA + PLTD = 24,3 MW

Pemakaiannya adalah Kiln Indarung IV dan Non Pabrik.

Untuk memudahkan pelayanan listrik, PLN mendirikan Gardu Induk Indarung yang dapat digunakan untuk melayani seluruh feeder yang ada di PT. Semen Padang. Gardu Induk digunakan sebagai pengatur penurunan tegangan pada masing-masing trafo daya penurun tegangan yang semula 150 kV ke 6,3 kV dan dari 20 kV ke 6,3 kV serta berfungsi sebagai pemantau operasi gardu untuk menekan jumlah gangguan listrik.

Kebutuhan energy listrik PT. Semen Padang selain disupply oleh PLN, sebagian didapatkan dari pembangkit sendiri yang terdiri dari PLTA dan PLTD yang menerapkan system interkoneksi. Dengan adanya supply listrik yang kontinu maka pabrik dapat beroperasi penuh selama 24 jam. Selain itu juga disediakan back up kiln Indarung II, III, IV dan V untuk mencegah jika terjadi gangguan listrik sehingga kiln tetap beroperasi sehingga kerusakan kiln



tidak terjadi.

1. Supply Dayaoleh PLN

Konsumsi daya PT. Semen Padang yang dikontrak PLN saat ini mencapai 90 MVA yang digunakan untuk operasional pabrik Indarung II dan pabrik Indarung III, Pabrik Indarung IV (kiln), Pabrik Indarung V, serta Tambang. Karena itu PLN mensupply daya dari PLTU Ombilin dan Solok I yang di transmisikan dengan saluran udara 150 KV.

Agar system dapat dijalankan, maka kedua supply dihubungkan dengan system interkoneksi, hal ini dimaksudkan agar supply tidak terputus saat terjadi gangguan di salah satu pensupply daya tersebut. Untuk memudahkan pelayanan listrik pada PT. Semen Padang, maka PLN mendirikan dua buah gardu induk, yaitu:

a. GarduIndukIndarung (GI Indarung)

GI Indarung digunakan untuk mensupply kebutuhan daya listrik pada pabrik Indarung I sampai pabrik Indarung IV dan tambang. GI Indarung memiliki kapasitas terpasang sebesar 2×30 MVA yang berasal dari saluran transmisi 150 KV dan 2×30 MVA yang berasal dari saluran transmisi 20 KV. Kapasitas terpasang 2×30 MVA yang berasal dari saluran transmisi 20 KV. Digunakan sebagai back up jika kapasitas terpasang yang berasal dari saluran transmisi 150 KV mengalami gangguan.

Sebelum di distribusikan, tegangan listrik sebesar 150 KV dari GI Indarung diturunkan menjadi 6,3 KV dengan menggunakan trafo step down 150 KV/6,3 KV untuk kapasitas terpasang 2×30 MVA. Adapun feeder-feeder yang dikeluarkan dari busbar yang berasal dari trafo daya adalah :

- Feeder 1 (Lime Stone Crusher)
- Feeder 2 (Silica Stone Crusher)
- Feeder 3 (Raw Mill Dept. Indarung II)
- Feeder 4 (Raw Mill Dept. Indarung IIIA)
- Feeder 5 (Cement Mill Dept. Indarung II)



- Feeder 6 (Cement Mill Dept. Indarung IIIA)
- Feeder 7 (Raw Mill Dept. Indarung IIIB)
- Feeder 8 (Cement Mill Dept. Indarung IIIB)
- Feeder 9 (Raw Mill Dept. Indarung IIIC)
- Feeder 10 (Cement Mill Dept. Indarung IIIC)
- Feeder 11 (Kiln Drive Dept. Indarung II, IIIB, IIIC)
- Feeder 12 (Panel PLTD II, Tambang Indarung I)
- Feeder 13 (Raw Mill Dept. Indarung IIIC)

b. GarduIndukPT. Semen Padang (GI PTSP)

GI PTSP memiliki kapasitas daya terpasang sebesar 3×30 MVA yang berasal dari saluran transmisi 150 KV. GI PTSP hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan energy listrik pabrik Indarung V, yang meliputi Raw Mill dan Coal Mill Dept, Kiln Dept, dan Cement Mill Dept dan Tambang. Seperti halnya di GI Indarung, sebelum didistribusikan tegangan listrik sebesar 150 KV dari GI PTSP diturunkan menjadi 6,3 KV menggunakan trafo Step Down 150 KV/6,3 KV dengan kapasitas 3×30 MVA. Pengaturan tegangan listrik dilakukan menggunakan sistem OLTC (On Load Top Changer) secara otomatis maupun secara manual, yang bertujuan untuk menstabilkan tegangan 6,3 KV yang keluar dari sisi sekunder trafo. Untuk mendistribusikan tenaga listrik tersebut, GI PTSP memiliki 15 feeder yaitu:

- Feeder 14 (Raw Material Substation 158)
- Feeder 15 (Vertical Mill I 348.1)
- Feeder 16 (Vertical Mill I 348.2)
- Feeder 17 (LS dan SS to Storage (tambang) 5TB1)
- Feeder 18 (Kiln Indarung IV (W3))
- Feeder 19 (Accessories GI)
- Feeder 20 (ESP Dept 428)
- Feeder 21 (CCR dan Kiln Substation 731)
- Feeder 22 (Cooler Substation 448)



- Feeder 23 (Substation 348.2)
- Feeder 24 (Raw Mill R4)
- Feeder 25 (Coal Mill Substation 468)
- Feeder 26 (Cement Mill I Dept 548.1)
- Feeder 27 (Cement Mill II Substation 548.2)
- Feeder 28 (Cement Silos Substation 628)

2. Supply Daya oleh Pembangkit Sendiri

Agar supply energy listrik terjaga secara terus menerus maka PT. Semen Padang memerlukan pembangkit sendiri yang menerapkan system interkoneksi. Pembangkit sendiri ini digunakan untuk mensupply peralatan kiln, karena kiln memiliki fungsi vital di dalam proses produksi. Rata-rata komponen pembangkit sendiri sudah digunakan dalam waktu yang lama, tetapi dengan adanya perawatan/maintenance yang terencana dengan baik maka saat ini masih dapat berfungsi dengan baik. Jenis pembangkit sendiri yang dimiliki oleh PT Semen Padang ada dua macam, yaitu:

- Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)
- Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD)

a. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)

- PLTA Rasak Bunga

PLTA Rasak Bunga memperoleh sumber air dari Sungai Lubuk Peraku dan sungai Air Baling. Kedua sumber air ini bertemu pada Dam Air Baling untuk diarahkan ke kanal yang panjangnya 1,5 km menuju bak penampungan sebagai tempat pengendapan air dan kerikil. Setelah melalui bak penampungan, air diteruskan ke rumah pembangkit (Power House) yang terdiri dari turbin dan generator. PLTA Rasak Bunga memiliki dua buah unit turbin generator dengan kapasitas terpasang 2×690 KVA dengan tegangan yang dibangkitkan 3 kV.



- PLTA Batu Busuk/Kuranji

PLTA Kuranji memperoleh sumber air dari sungai Padang Jernih yang bertemu pada Dam Patamuan untuk diarahkan ke kanal yang memiliki panjang 3,2 km menuju bak penampungan. PLTA Kuranji memiliki empat buah unit turbin generator dengan kapasitas terpasang 3×690 KVA dengan tegangan yang dibangkitkan 3 kV 1×3000 kVA dengan tegangan yang dibangkitkan 6 kV. Kedua unit PLTA tersebut merupakan jenis sungai langsung (*run of river*), merupakan proses dimana air sungai langsung masuk turbin tanpa ditampung dalam bak penampungan, sehingga tenaga listrik yang dibangkitkan kedua PLTA tersebut diatas hanya dengan cara memanfaatkan tinggi air terjun dan kemiringan sungai.

b. Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD)

Untuk mesin-mesin diesel terutama mesin pembangkit listrik tenaga diesel yang terdapat di PT. Semen Padang secara keseluruhan terdiri dari motor baker 4 tak. Dilihat dari seluruh mesin diesel yang ada, seluruhnya merupakan mesin diesel buatan pabrik MAN Jerman Barat. Pembangkit Listrik Tenaga Diesel ini terdiri dari PLTD I dan PLTD II:

- PLTD I (Pabrik Indarung I)

Terdiri dari enam unit generator dengan kapasitas terpasang 3×640 kVA. 1×2000 kVA dan 2×3000 kVA. Dengan tegangan yang dibangkitkan 3 kV.

- PLTD II (Pabrik Indarung II)

Terdiri dari tiga unit generator dengan tenaga listrik yang dihasilkan sebesar 3×6250 kV. Dengan tegangan yang dibangkitkan 6,3 kV.

Tenaga listrik yang dihasilkan oleh PLTA Rasak Bunga ditransmisikan dengan tegangan 3 kV kerel 3 kV PLTD I dengan panjang saluran transmisi 3100 m. Sedangkan tenaga listrik yang dihasilkan oleh PLTA Kuranji dengan tegangan 3 kV dinaikkan dengan menggunakan



trafo Step Up 3kV / 20,9 kV menjadi 20 kV. Sedangkan generator baru dinaikkan tegangannya menggunakan trafo Step Up 6,3 kV / 20,9 kV menjadi 20 kV yang selanjutnya dihubungkan dengan Busbar 20 kV. Selanjutnya ditransmisikan ke rel 6,3 kV PLTD II yang memiliki panjang saluran transmisi 7500 m dimana sebelum dihubungkan dengan rel 6,3 kV PLTD II tegangan diturunkan dengan trafo 20,9 kV / 6,3 kV. Kemudian dari rel 3 kV PLTD I dinaikkan tegangannya dengan menggunakan trafo Step Up 3kV / 6,3 kV menjadi 6,3 kV kemudian dihubungkan dengan rel 6,3 kV PLTD II. Dari busbar 6,3 kV PLTD II energy listrik di distribusikan melalui 5 feeder, yaitu feeder 1 ke Indarung IIIA, feeder 2 ke kantor pusat, feeder 3 ke Indarung II, feeder 4 ke kiln IIIB, dan feeder 5 ke kiln IIIC.

c. Waste Heat Recovery Power Generation (WHRPG)

Waste Heat Recovery Power Generation (WHRPG) atau pembangkit listrik yang memanfaatkan gas buang pabrik Semen Padang, yang selain mampu menghasilkan daya dan penghematan listrik, juga mengurangi emisi CO₂. WHRPG ini mengurangi emisi gas CO₂ sebesar 43.117 ton/tahun dan menghasilkan bertenaga listrik sebesar 8,5 MW atau setara dengan 63,2 GWh dalam satu tahun dari panas yang terbuang selama proses produksi. Tenaga listrik yang dihasilkan ini senilai Rp.33 miliar. Tahun depan akan mampu menghemat biaya sekitar 20 persen terhadap pabrik Indarung V, sehingga akan meningkatkan daya saing PT Semen Padang.

C. Pendistribusian Energi Listrik ke Beban

Supply tenaga listrik untuk pelayanan beban Indarung V, berasal dari Gardu Induk Semen Padang dengan tegangan incoming 6,3 kV melalui HTDB (High Tension Distribution Board) yang ada pada masing-masing departemen.

1. Busbar

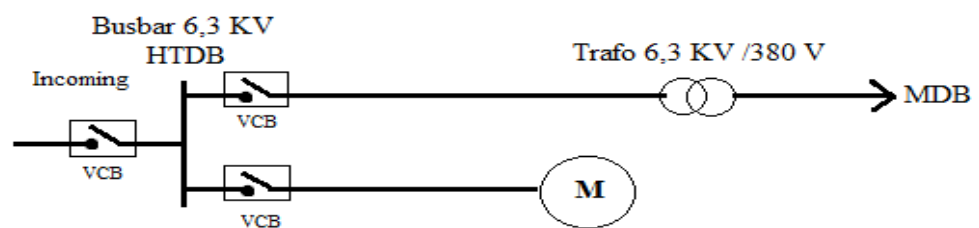
Digunakan untuk melayani beban digunakan busbar tegangan tinggi dan tegangan rendah. Busbar yang digunakan untuk melayani beban terbuat dari tembaga dengan bentuk lempengan yang dipasang sepanjang HTDB, MDB dan MCC serta dilengkapi dengan isolator.



Gambar 6. Busbar

2. HTDB (High Tension Distribution Board)

Digunakan untuk melayani beban bertegangan tinggi berupa trafo dan motor, maka pada masing-masing departemen digunakan HTDB 6,3 kV yang tersusun atas beberapa cubicle yang dilengkapi dengan peralatan baik untuk incoming maupun beban.



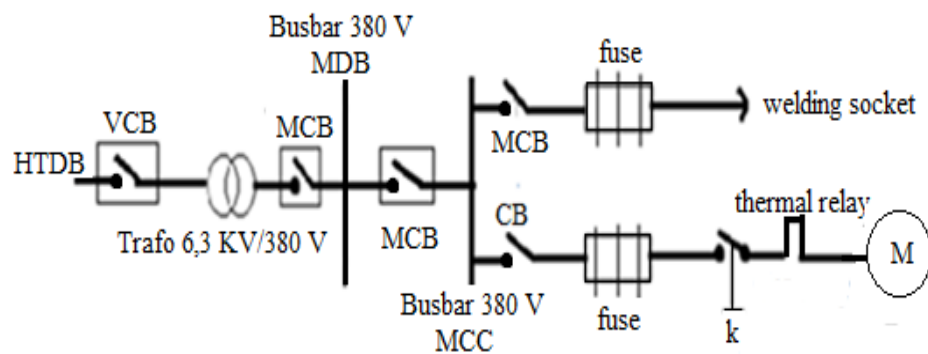
Gambar 7. Mekanisme HTDB



Gambar8. High tension distribution board (HTDB)

3. MDB (Main Distribution Board)

Beban bertegangan rendah sebesar 380 V dilayani melalui MDB dengan supply dari HTDB yang diturunkan melalui 6,3 kV / 380 V. Beban dari MDB adalah berupa MCC dan motor bertegangan rendah dengan kapasitas daya 75 kW sampai dengan 315 kW. MDB terdiri dari beberapa section yang berisikan peralatan proteksi untuk beban, baik motor maupun MCC.



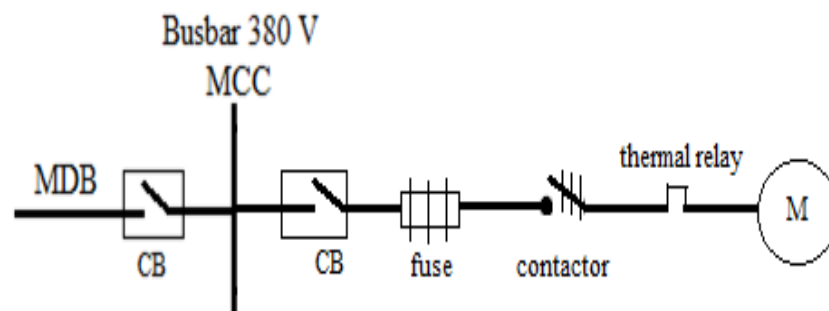
Gambar 9. Mekanisme MDB



Gambar 10. Main Distribution Board (MDB)

4. MCC (Motor Control Central)

MCC digunakan untuk melayani beban berupa motor dengan daya kecil dari 90 kW, welding dan penerangan. MCC terdiri dari beberapa komponen yang berisikan peralatan proteksi untuk masing-masing beban.



Gambar 11. Mekanisme MCC



Gambar 12. Motor Control Central(MCC)

5. CB (Circuit Breaker)

CB digunakan untuk alat penghubung dan pemutus beban. Jenis yang digunakan lebih banyak dari jenis OCB, VCB dan SF₆ oil, vacuum dan SF₆ merupakan sarana yang digunakan untuk meredam busur api yang terjadi saat CB memutuskan arus yang tinggi.



Gambar 13. Circuit Breaker (CB)

6. NDB (Non Process Distribution Board)

Digunakan untuk mensuplay welding dan penerangan. NDB dilengkapi dengan perawatan matering (KWH-meter) yang digunakan untuk mengetahui jumlah energy terpakai untuk peralatan yang tidak digunakan secara langsung untuk proses.



Gambar 14. Non Process Distribution Board (NDB)



D. Sistem Instrumentasi PT. Semen Padang

Sistem instrumentasi tidak terlepas dari masalah pengontrolan. Sistem kontrol merupakan perlengkapan yang sangat penting dalam proses produksi modern. Keberadaan sistem kontrol dalam proses produksi berpengaruh langsung terhadap kualitas dan kuantitas produksi. Dengan adanya sistem kontrol, kondisi peralatan di lapangan dapat dimonitor sehingga apa bila terjadi gangguan, sistem kontrol akan mengindikasikan gangguan tersebut pada Operating Station. Dengan demikian, sistem kontrol dapat menjaga agar proses produksi dapat berjalan secara optimal.

Secara garis besar, sistem kontrol di PT Semen Padang dibagi atas 2 :

1. Sistem Kontrol Manual (Individual System Control)

Pada sistem ini belum dikenal pengendalian alat secara terpadu/terpusat pada satu tempat. Sistem ini menggunakan rangkaian kontrol yang sederhana. Masing-masing peralatan dioperasikan secara manual oleh operator lapangan.

2. Sistem Kontrol Otomatis

Pada sistem ini, semua peralatan di dalam pabrik dikontrol oleh satu ruang pusat pengendali atau Central Control Station (CCS). Pengontrolan dilakukan dengan menggunakan interlocking system. Suatu alat yang di interlock dapat berjalan apabila telah memenuhi syarat operasi yang benar. Persyaratan ini meliputi alat-alat yang mendukung peralatan yang diinterlock.

Sistem interlocking yang digunakan di pabrik ada 2 macam :

a. Operasional Interlock

Yaitu interlocking yang terjadi dalam proses. Jika ada gangguan dalam aliran proses, maka seluruh peralatan utama dalam proses akan berhenti.

b. Safety Interlock

Yaitu interlocking yang digunakan untuk mengamankan peralatan dari kerusakan terutama gangguan panas pada bearing, winding temperatur dan vibrasi pada peralatan. Jika gangguan yang timbul melewati batas



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



setting maka peralatan tersebut akan berhenti dan peralatan yang juga akan berhenti akibat adanya operasional interlock.

c. Protective Interlock

Yaitu interlocking yang digunakan untuk melindungi alat itu sendiri, dari internal peralatan itu sendiri.



BAB IV

**PENGGUNAAN VARIABEL SPEED DRIVE (VSD) PADA DOSIMAT
FEEDER LIME STONE FINISH MILL INDARUNG V
PT. SEMEN PADANG**

A. Dosimat Feeder

1. Dosimat Feeder Lime Stone

Pada suatu pabrik yang menghasilkan suatu produk yang merupakan hasil dari pencampuran beberapa bahan baku yang perbandingan antara bahan baku yang satu dengan bahan baku lainnya harus sesuai dengan standar yang ditentukan sehingga suatu produk yang dihasilkan tersebut memenuhi standar kualitas, untuk memenuhi itu semua pastilah memerlukan suatu alat yang dapat mengatur pemakaian bahan baku tersebut.

Pada pabrik semen padang khususnya Indarung V alat yang digunakan untuk hal diatas adalah Dosimat Feeder. Dimana dosimat feeder merupakan peralatan mekanik yang dirancang untuk mengumpan material yang dikeluarkan dalam jumlah tertentu dengan satuan ton/jam. Dosimat feeder menggunakan sistem apron feeder (dosimat feeder gypsum) dan belt feeder (dosimat feeder limestone), yang beroperasi secara terus menerus untuk mengumpan material sehingga proses di Mill tidak terhenti.

Dosimat feeder merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengumpankan material - material yang akan di proses dalam pembuatan semen. Baik berupa material kasar (batu kapur, silika, clay, pasir besi, klinker, dan gypsum).

2. Fungsi Dari Dosimat Feeder

- a. Untuk menimbang dan menghitung jumlah bahan yang akan di umpankannya untuk proses pembuatan semen.

- b. Untuk mengontrol kestabilan dan kontinuitas material yang akan di umpankan ke dalam proses pembuatan semen.

PT.Semen Padang memanfaatkan fungsi dari dosimat feeder sebagai pengumpan dan penimbang material batu kapur secara mekanik, dimana material tersebut merupakan material tambahan untuk campuran klinker (sebelum menjadi semen) yang akan digiling dalam tube mill. Dimana dosimat feeder mengumpan material yang akan dikeluarkan dalam jumlah tertentu dengan satuan ton/jam. Pengumpan dosimat menggunakan sistem belt (Belt Conveyor), yang beroperasi terus menerus untuk mengumpan material sehingga proses di mill tidak terhenti. Pengontrolan feeder dosimat diatur secara otomatis kecepatan belt, sehingga feed rate-nya sesuai dengan yang diperkirakan, variasi banyaknya material akan diatur oleh bagian kontrol.

3. Konstruksi Dosimat Feeder

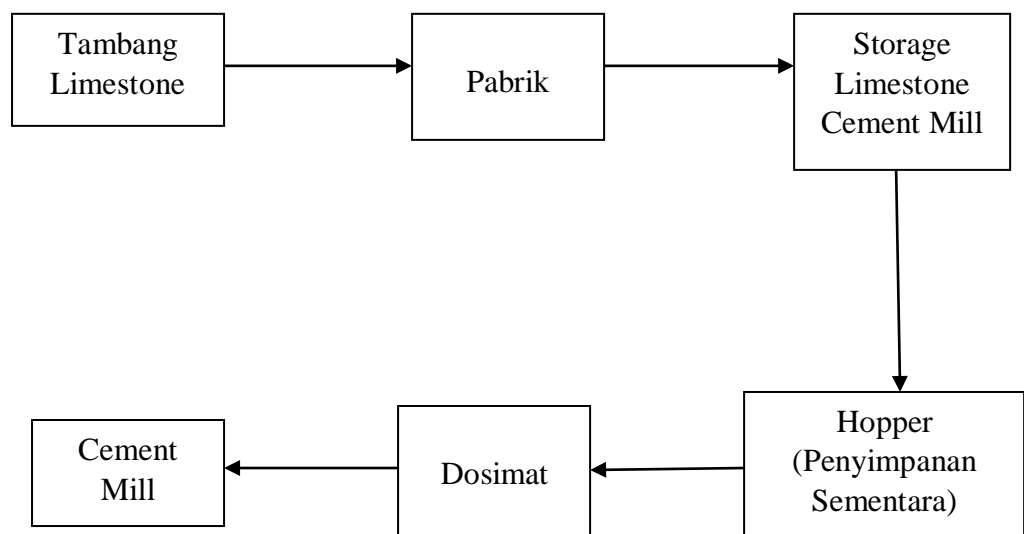


Gambar 15. Dosimat Feeder Limestone

Keterangan Gambar:

- a. Fixed Hoper
sebagai tempat penyimpanan sementara.
- b. Frame
Frame dipasang pada outlet hopper dan pada salah satu ujungnya dilengkapi dengan braket untuk membantu load cell.

- c. Side Member
sebagai tempat kedudukan pada dosimat feeder
- d. Discharge Casing
berfungsi sebagai penutup pelindung agar bahan yang keluar tidak berserakan.
- e. Belt Slip (Skew)
merupakan sebagai indikator feeder belt dosimat.
- f. Load Cell
sebagai sensor penimbangan untuk material yang akan dibawa oleh belt conveyor.
- g. Unit Pengukuran Schenk FME
penjagaan untuk mengkombinasikan kotak sinyal untuk selanjutnya dikombinasikan ke panel dosimat feeder.
- h. Motor
sebagai alat penggerak belt conveyor.



Gambar 16. Blok Diagram Proses Limestone Finish Mill V

4. Peralatan Listrik dan Instrumen Pada Dosimat Feeder

a. Motor

Motor ini berfungsi sebagai penggerak belt. Motor akan berputar terus menerus, jika material yang diinginkan sesuai dengan besaran (setting) yang telah disetting. Kecepatan motor ini akan sebanding dengan berat material yang diukur oleh load cell, jika load cell merasakan berat beban yang tidak sesuai dengan pengaturan yang ditetapkan, load cell akan mengirimkan sinyal ke kontrol disocont, maka control disocont akan memberikan perintah untuk memperlambat atau mempercepat putaran motor, sehingga kapasitas material dalam ton/jam akan tetap konstan.

Spesifikasi motor:

- Merk : SEW-EURODRIVE
- Type : SA57 R17 DRE80M4
- Daya : 0,75 kW
- $\cos \pi$: 0,79
- Frekuensi : 50 Hz
- Speed : 1435 Rpm



Gambar 17. Motor

b. Ring Proximity Sensor

Sensor ini berfungsi sebagai indikator jalannya belt dosimat, apabila terjadi masalah di belt, misalnya belt slip (skew)

atau belt putus maka dosimat akan berhenti. Sensor sebagai pengaman jika belt feeder mengalami masalah yang akan berdampak penumpukan material, maka HMI Disocont menerima perintah dari FME jika terjadi masalah pada belt feeder. Belt dapat dihentikan secara manual dengan *local control box* (VLG).



Product Name:	F&C Fdna 21mm NPN PNP Ring Proximity Sensor
Model NO.:	FSNA
Certification:	ISO, RoHS, CE
Size:	M6,M8,M12,M18,M30
Application:	Machinery
Standard:	Standard
Wires:	NPN (Three-Wires)
Principle:	Infrared
Type:	Infrared Sensor Switch
Name:	Proximity Sensor
Power Supply:	12-24VDC
Output:	NPN or PNP
Case:	Metal
Warranty:	18 Months
Trademark:	F&C
Transport Package:	White Box
Specification:	140g
Origin:	China

Gambar 18. Ring Proximity Sensor



c. Load Cell

Komponen ini berfungsi sebagai massa material yang terletak di atas titik timbang. *Load cell* akan bekerja setelah motor beroperasi, dengan material diumpankan melalui *hopper* ke *feeder* dosimat. *Load cell* merupakan transduser yang berfungsi sebagai pengukur berat material yang terletak di atas titik timbang, dimana *load cell* dapat mengubah berat dari tekanan dan gaya menjadi sinyal listrik.

Untuk menggunakan *load cell* secara bersamaan harus memiliki tipe yang sama. Jenis *load cell* yang digunakan pada *feeder* dosimat adalah hanging *load cell*, dengan *load cell* ini tergantung pada kedua sisi *feeder* dosimat di kiri dan kanan. Feedrate diperoleh dari produk sinyal *load cell* dan sinyal kecepatan motor.

Pada *load cell* ini, 4 pengukur regangan ditempatkan yang membentuk jembatan Wheatstone. Untuk mendapatkan sensitivitas yang tinggi maka posisi strain gauge diatur sedemikian rupa sehingga tegangan keluaran dari sensor *load cell* sangat kecil, berkisar antara 0 sampai 10 milivolt.

Strain gauge adalah transduser yang mengubah regangan menjadi resistansi. Strain gage berupa kawat dengan hambatan dalam nilai tertentu yang ditanamkan ke dalam bahan dengan elastisitas tertentu. Ketika terjadi deformasi pada material, kawat pengukur regangan juga akan berubah panjang dan lebarnya karena regangan. Perubahan fisika ini menghasilkan hambatan (hambatan listrik).

Tahanan dari strain gage umumnya logam-foil karena prosesnya sederhana yang dapat dibuat dari berbagai ukuran dan bentuk kisi-kisi. Untuk berbagai ukuran pengukur, yang terpendek adalah 0,20mm dan yang terpanjang adalah 102mm. Resistansi

ada strain gage dengan kebutuhan khusus dengan tahanan 500 ohm, 1000 ohm, dan 10.000 ohm.

Persamaan dasar untuk resistansi kawat dapat dinyatakan sebagai berikut ;

$$R = P \frac{L}{A}$$

Dimana:

R = Resistansi

P = Hambatan Jenis

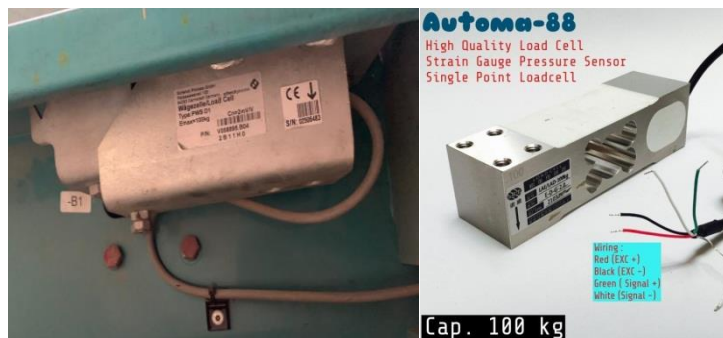
L = Panjang

A = Luas Penampang

Spesifikasi:

Type : PWS D1

Emax : 100 Kg



Gambar 19. Load Cel

d. Proximity Switch

Namur berfungsi sebagai sensor untuk membaca kecepatan motor dan membentuk sinyal keluaran pulsa dalam bentuk tegangan 24VDC, kemudian pulsa diteruskan ke kontroler VEA untuk diubah kembali sebagai perintah pengontrolan VSD (*Varibael Speed Drive*) dalam bentuk tegangan 0-10VDC untuk mengendalikan kecepatan motor AC dengan memakai AC drive.



Gambar 20. Namur

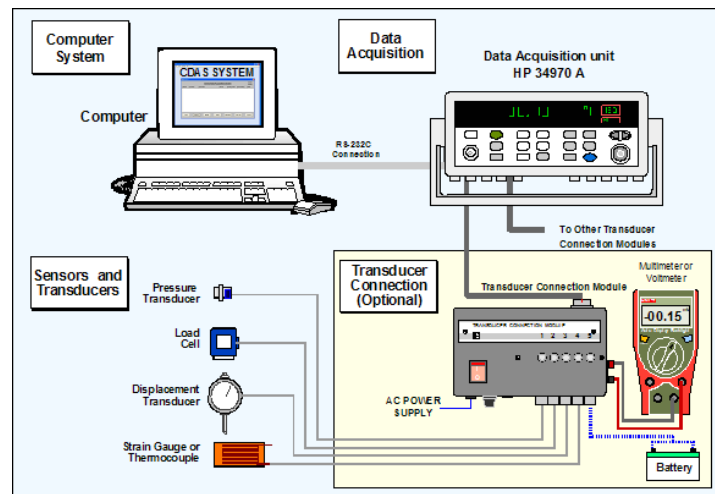
e. Data Acussion Unit (FME)

Unit ini berfungsi sebagai box terminal menerima semua input sensor dan load cell dari belt feeder menuju disocont.



Gambar 21. Data Acussion Unit

Berikut gambar proses kerja data accusion unit FME;



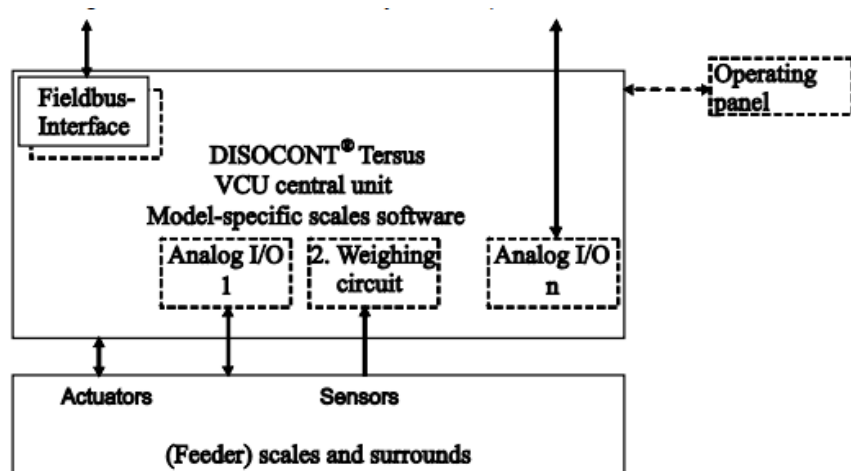
Gambar 22. Proses kerja FME

Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan bahwa semua data dari sensor dikumpulkan pada transduser connection dikomunikasikan pada data accusion unit, lalu dikirim ke HMI disocont.

f. Human Machine Interface (HMI) Disocont

Disocont merupakan suatu alat untuk pengatur material yang terkontrol. Disocont menerima semua data dari sensor speed, load cell, dan proximity sensor.

Disocont ini dipakai untuk pengontrolan aliran material yang akan diumpankan. System pengontrolan alirannya tergantung pada muatan yang ditimbang, kemudian dikalikan dengan kecepatan. Pengaturan jumlah aliran sebanding dengan berat aliran material yang merupakan prinsip dari control disocont yang nantinya disesuaikan dengan set point.



Gambar 23. Disocont

Spesifikasi:

Type : VLB 20120

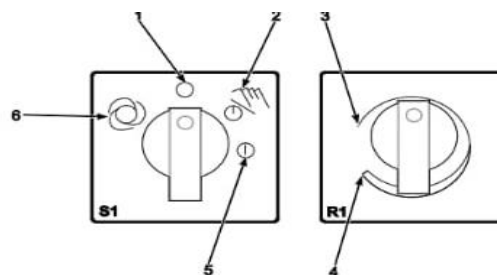
Mat-No : F217905.04

Power : 24-48 DC

115-230 VAC

g. Local Control Box

VLG terdiri dari card potensio dan selector remote local control. VLG ini berfungsi sebagai control untuk start feeder via local lapangan dimana speed diatur melalui potensio secara manual.



Gambar 24. Local Control Box

Spesifikasi:

Type : VLG 20100

Power : 24 VDC

Serial-No : 61001323

Local control box tipe VLG 20100 memiliki tegangan input 24 VDC diperoleh dari sensor speed yang membentuk sinyal keluaran pulsa dalam bentuk tegangan. VLG memiliki 2 saklar pengoperasian yaitu saklar S1 dan R1. Saklar S1 berfungsi untuk berganti mode. Sedangkan saklar R1 digunakan untuk mengatur kecepatan motor.

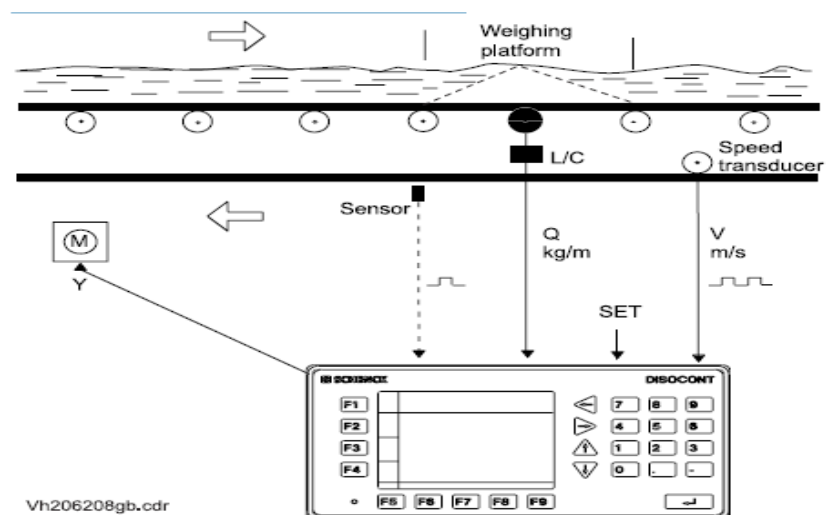
5. Prinsip Kerja Dosimat Feeder

Dosimat feeder dirancang secara khusus supaya dapat beroperasi sesuai dengan yang diinginkan. Pada feeder terdapat hopper sebagai penampung material, pada hopper dipasang satu load cell (alat timbang) untuk mengukur berat material yang dibutuhkan. Pada dosimat feeder juga terdapat lamel-lamel yang

berputar secara kontinu untuk membawa material dari hopper menuju belt conveyor. Agar lamel-lamel dapat berputar, maka dibutuhkan sebuah motor 3 fasa yang dikopel dengan sebuah planetary gear. Pada dosimat feeder terdapat sepasang load cell untuk menimbang berat dari material. Material ditimbang pada measuring sector (batas penimbangan), jika terjadi penekanan akibat dari material, maka load cell yang akan mendeteksi berat material tersebut.

Tegangan dari load cell yang sangat kecil akan diperkuat lalu dihubungkan ke mikroprosesor untuk dikonversikan dari analog ke digital. Setelah material melewati tahap penimbangan lalu material tersebut akan dialiri menuju ke belt conveyor. Setiap putaran motor ac penggerak apron akan dideteksi oleh tachometer yang menempel pada bagian belakang motor dengan menggunakan f/d (frekuensi digital). Pulsa akan diterjemahkan kedalam bentuk data digital. Data digital akan dikirimkan ke control disocont.

6. Pengukuran Dosimat Feeder



Gambar 25. Pengukuran Dosimat Feeder

Pengumpan berat dirancang untuk dapat mengukur berat material yang berada di atas sabuk pengangkut secara terus menerus. Prinsip pengukuran dapat dilihat seperti gambar di atas. Dimana material di atas belt akan dipandu untuk melewati platform yang dibatasi oleh 2 idler. Ini adalah area pengukuran berat di mana di bawah platform ada sel beban (L/C) yang dikompresi oleh material yang melewatinya. Nantinya load cell akan mengeluarkan tegangan keluaran yang sesuai/proportional dengan beban yang dirasakan (beban platform). Kemudian output dari sinyal load cell ini akan dikuatkan dan dikirim ke pengontrol berbasis mikroprosesor menggunakan A/D converter. Dan dalam controller akan di kalkulasikan dengan formula yang ada di dalam software system.

Dimana secara prinsip formulasinya adalah sbb:



Gambar 26. Tampilan Leff Pada Disocont

$$L_{eff} = L_g/2$$

$$0.500 = L_g/2$$

$$0.500 \times 2 = L_g$$

$$1 \text{ m} = L_g$$

Keterangan; L_{eff} = Panjang effective platform (m)

L_g = Total panjang platform (m)

Dan berikut adalah formula dari feed rate (aliran material) :



Gambar 27. Tampilan Beban Belt

$$\begin{aligned} I &= Q \times V \times 3600 \\ &= 0.045 \text{ m/s} \times 249.244 \text{ kg/m} \times 3600 \\ &= 40.377,528 \text{ kg} \\ &= 40.37 \text{ t} \end{aligned}$$



Gambar 28. Tampilan Tonase

Keterangan : I = Feed Rate (t/h)

Q = Beban Belt (Kg/m)

V = Kecepatan Belt (m/s)

B. Variabel Speed Drive (VSD)

1. Pengertian Variabel Speed Drive (VSD)

Variable speed drive merupakan alat pengatur kecepatan motor dengan mengubah nilai frekuensi dan nilai tegangan yang masuk ke motor. Pengaturan nilai frekuensi dan nilai tegangan dimaksudkan untuk mendapatkan kecepatan putaran torsi motor yang diinginkan atau sesuai dengan kebutuhan.



**Gambar 29. Variable Speed Drive (VSD) VLT Automation
Drive FC 301/302**

Spesifikasi VSD:

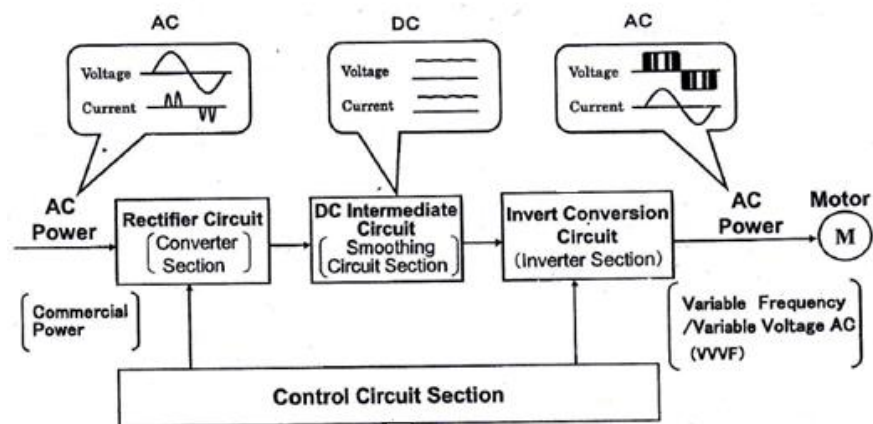
Merk : Danfoss

Seri : VLT Automation Drive FC 301/302

Daya : 0.75 kW

Prinsip kerja dari VSD adalah Sumber Listrik dari PLN ataupun pembangkit sendiri mempunyai frekuensi yang konstan, dengan standar 50 Hz. Salah satu langkah yang bisa ditempuh yaitu dengan mengubah sumber AC menjadi DC. Untuk itu dibutuhkan Rangkaian *Rectifier* (Penyearah) atau *Converter* (Penyearah Terkendali). Pada umumnya digunakan konverter (penyearah terkendali) untuk mendapatkan Sumber DC dari listrik AC. Setelah listrik AC diubah jadi sumber DC maka perlu dilakukan perataan bentuk gelombang DC yang masih mengandung *ripple* (riak) AC. Caranya dengan menambahkan DC Link atau semacam filter. Hal ini berfungsi untuk meratakan bentuk gelombang DC agar berbentuk lurus dan stabil tidak terjadi naik turun (riak). Filter dapat dibuat dari sebuah kapasitor dan sebuah kumparan. Kumparan ini berfungsi untuk mengkonversikan tegangan *variable* dari *rectifier* ke bentuk tegangan DC *variable*.

Setelah didapatkan listrik DC yang murni, langkah berikutnya adalah mengubah Listrik DC menjadi listrik AC dengan rangkaian inverter. Inverter sebenarnya berisi rangkaian flip flop yang melakukan pensaklaran secara bergantian terhadap listrik DC sehingga menghasilkan listrik AC. Bentuk gelombang yang dihasilkan dengan rangkaian inverter bisa gelombang kotak atau gelombang sinus. Untuk menghasilkan Listrik AC dari Output rangkaian inverter dengan gelombang sinus diperlukan rangkaian PWM (*Pulse Width Modulator*). Rangkaian ini yang akan mencacah listrik DC menjadi listrik AC dengan bentuk gelombang mendekati sinus. Tetapi untuk motor listrik, gelombang AC non sinus akan mempengaruhi kualitas dayanya dan berefek pada panas yang ditimbulkan sehingga menyebabkan peralatan cepat panas dan rusak.



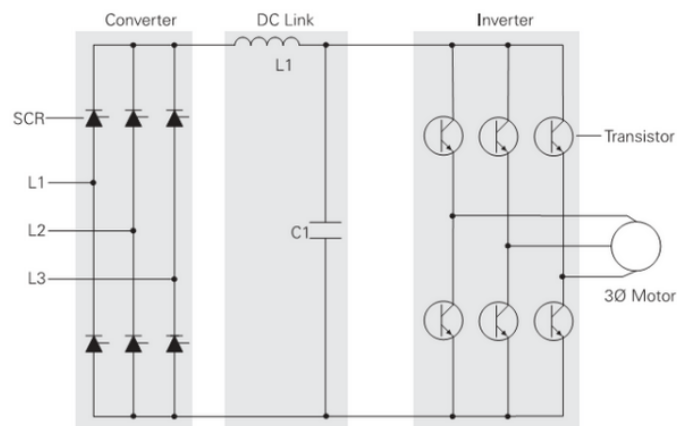
Gambar 30. Blok Diagram Konfigurasi Inverter

Ada 3 jenis inverter yaitu:

- a. *variable voltage inverter (VVI)*
- b. *current source inverter (CSI)*
- c. *pulse width inverter (PWM)*

a. **Variable Voltage Inverter (VVI)**

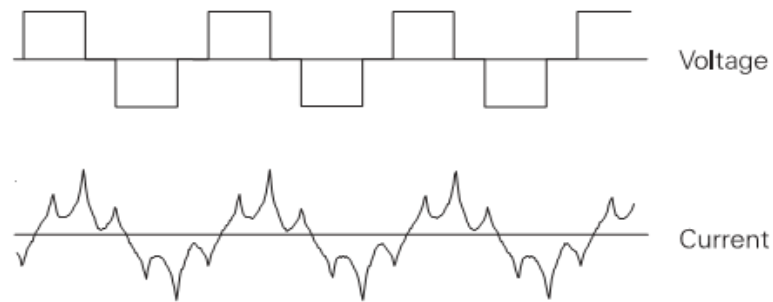
Jenis inverter ini menggunakan konverter jembatan SCR untuk mengubah tegangan input AC ke DC. SCR adalah komponen elektronika daya yang memiliki kemampuan untuk mengatur nilai tegangan DC mulai dari 0 hingga mendekati 600 VDC. Induktor L1 sebagai *choke* dengan kapasitor C1 membentuk bagian dengan istilah DC-link yang membantu memperhalus kualitas tegangan DC hasil konversi. Bagian inverter sendiri terdiri dari kumpulan divais penyaklaran seperti: thyristor, transistor bipolar, MOSFET, atau IGBT. Gambaran berikut menunjukkan inverter yang menggunakan transistor bipolar. Pengatur logika, biasanya dalam bentuk kartu elektronik, yang memiliki komponen utama sebuah mikroprosesor akan mengatur kapan waktu transistor-transistor inverter hidup atau mati untuk menghasilkan tegangan dan frekuensi yang bervariasi untuk dilanjutkan ke motor sesuai bebannya.



Gambar 31. Rangkaian Variable Voltage Inverter (VVI)

Tipe inverter ini menggunakan enam langkah untuk menyelesaikan satu putaran 360° (6 langkah masing-masing 60°). Oleh karena hanya enam langkah, inverter jenis ini memiliki kekurangan yaitu torsi yang pulsatif (peningkatan/penurunan nilai yang mendadak) setiap penyaklaran terjadi. Dan ini dapat ditemui pada operasi kecepatan rendah seiring variasi putaran motor. Istilah teknis dari putaran yang

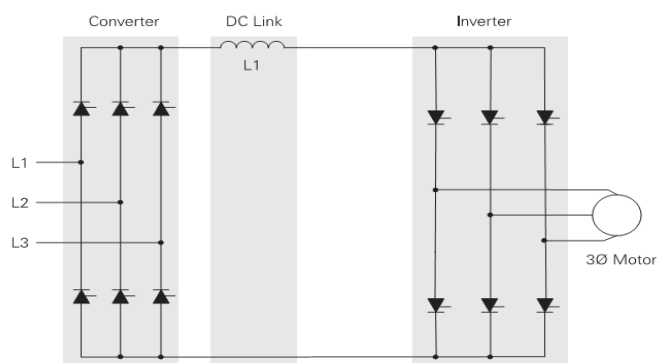
bervariasi ini adalah *cogging*. Selain itu, bentuk gelombang sinyal keluaran yang tidak sinusoidal sempurna mengakibatkan pemanasan berlebih di motor yang mengakibatkan motor mesti dijalankan di bawah nilai *rating*-nya.



Gambar 32. Gelombang VVI

b. **Current Source Inverter (CSI)**

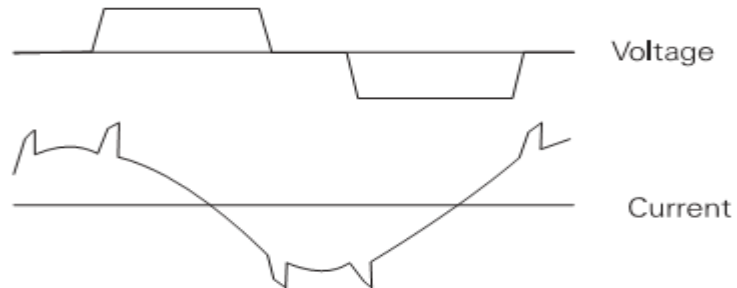
Jenis inverter satu ini menggunakan SCR untuk menghasilkan tegangan DC-link yang bervariasi untuk suplai ke bagian inverter yang juga terdiri dari SCR untuk menyaklarkan keluaran ke motor. Beda dengan VVI yang mengontrol tegangan, CSI justru mengontrol arus yang akan disuplai ke motor. Karena inilah pemilihan motor haruslah hati-hati agar cocok dengan drive. Berikut gambaran sederhana inverter sumber arus.



Gambar 33. Rangkaian Current Source Inverter (CSI)

Percikan arus akibat proses penyaklaran dapat dilihat pada keluaran jika kita mengukurnya menggunakan *oscilloscope*. Pada kecepatan

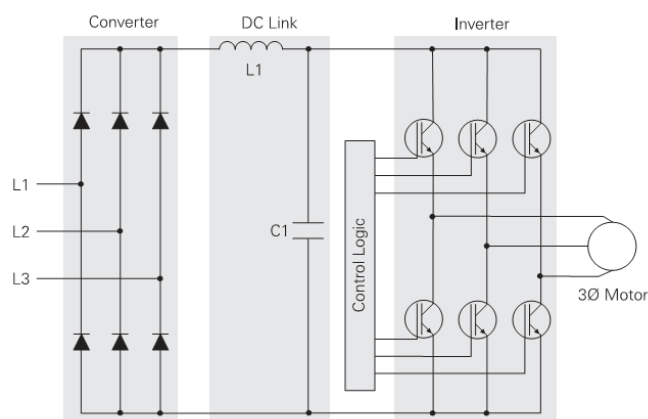
rendah sifat arus yang pulsatif dapat mengakibatkan motor tersendat ‘cog’.



Gambar 34. Gelombang CSI

c. **Pulse Width Modulation**

Teknik penyaklaran satu ini memberikan output yang lebih sinusoidal dibandingkan dua jenis inverter sebelumnya. Drive yang menggunakan PWM terbukti lebih efisien dan memberikan tingkat performa yang lebih tinggi. Sama seperti VVI, sebuah PWM juga terdiri atas rangkaian konverter, DC link, *control logic*, dan sebuah inverter. Biasanya konverter yang digunakan adalah tipe tidak terkontrol (dioda biasa) namun juga ada yang menggunakan setengah terkontrol atau kontrol penuh. Perhatikan gambar sebuah PWM berikut ini.



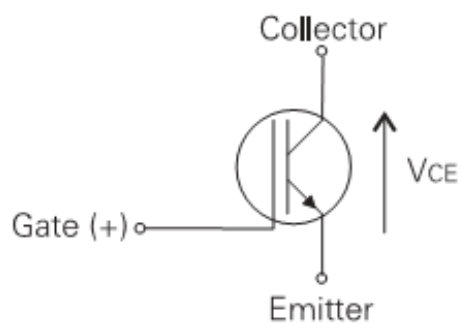
Gambar 35. Rangkaian Pulse Width Modulation

Konverter

Konverter akan mengubah tegangan AC 3 fasa menjadi tegangan DC dan dihaluskan oleh rangkaian induktor L1 dan kapasitor C1. Nilai tegangan DC yang dihasilkan adalah 1.35 kali tegangan inputnya, misal: 480VAC dihasilkan 650 VDC.

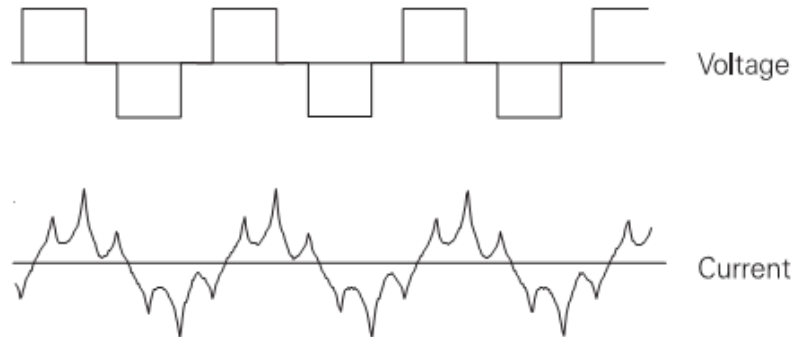
Inverter

Untuk bagian inverter, rangkaian PWM di atas menggunakan divais elektronika daya “Insulated Gate Bipolar Transistor” (IGBT). IGBT memiliki kemampuan penyaklaran yang sangat tinggi hingga ribuan kali per detik dimana dapat aktif kurang dari 400 nano detik dan mati dalam waktu 500 nano detik. IGBT dibangun oleh sebuah *gate*, kolektor, dan emiter. Saat *gate* diberikan tegangan positif (biasanya +15VDC), arus akan mengalir melalui kolektor dan emiter. IGBT akan mati saat tegangan positif dihilangkan dari *gate*. Selama kondisi mati, tegangan *gate* IGBT akan ditahan pada nilai tegangan negatif yang kecil sekitar -15V VDC untuk mencegah agar tidak hidup dengan sendirinya.



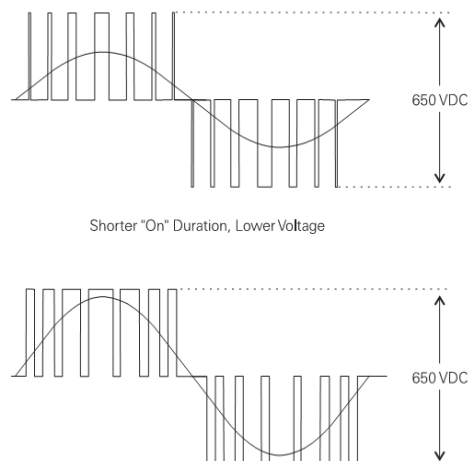
Gambar 36. IGBT

Berikut gambaran gelombang keluaran inverter PWM.



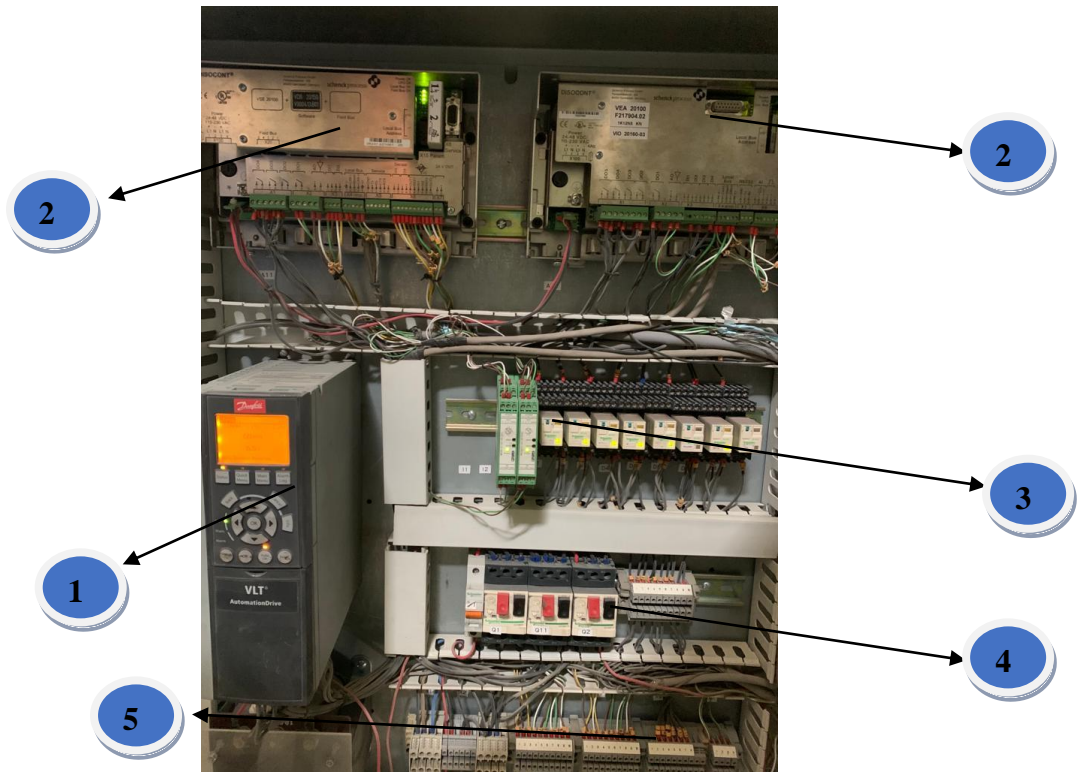
Gambar 37. Gelombang PWM

Amplitudo tegangan dimainkan dengan mengatur durasi hidupnya. Untuk frekuensi rendah yang membutuhkan tegangan rendah, durasi ini akan diperpendek hingga pembentukan arus dan tegangan motor akan lambat. Dengan memperpanjang durasi penyaklaran, pembentukan arus dan tegangan akan cukup lama hingga mencapai nilai yang maksimal dibandingkan waktu yang lebih pendek.



Gambar 38. Amplitudo Tegangan

d. Local Control Panel VSD



Gambar 39. Local Control Panel Dosimat

Keterangan:

- 1) Variable Speed Drive (VSD)
Sebagai pengatur kecepatan motor dengan mengubah nilai tegangan dan frekuensi berdasarkan set point.
- 2) VSE dan VEA
Merupakan komponen internal pada disocont yang berfungsi untuk mengkomunikasikan atau mencacah set point dan CCR.
- 3) Transmitter
Sebuah perangkat untuk mengirim sinyal ke receiver, dimana outputnya berupa data.
- 4) Circuit Breaker (CB)
CB digunakan untuk alat penghubung dan pemutus beban.
- 5) Terminal Kabel



2. Pengontrolan Frekuensi Pada Variabel Speed Drive (VSD)

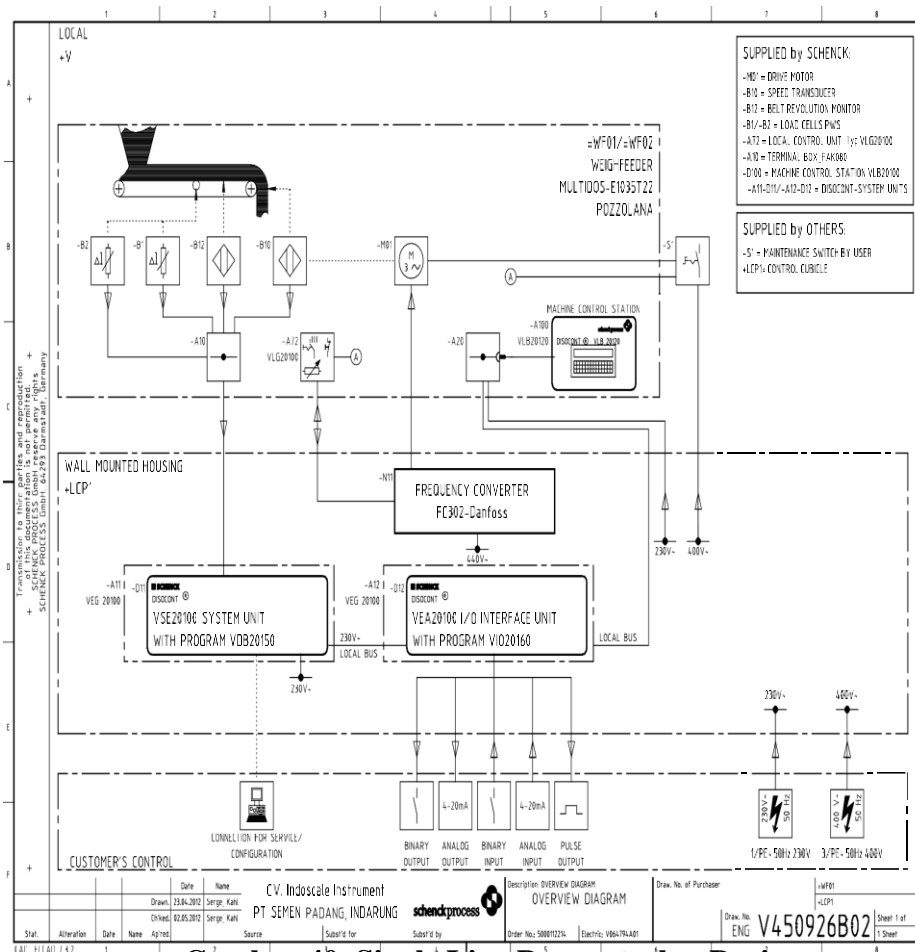
Frekuensi dikontrol dengan berbagai macam cara yaitu : melalui keypad(local), dengan external potensiometer, Input 0 ~ 10 VDC , 4 ~ 20 mA ataudengan preset memori. Semua itu bisa dilakukan dengan mengisi parameterprogram yang sesuai.Beberapa parameter yang umum dipergunakan/ minimal adalah sebagai berikut:

- a. *Display* : Untuk mengatur parameter yang ditampilkan pada keypad display.
- b. *Control* : Untuk menentukan jenis control local/ remote.
- c. *Speed Control* : Untuk menentukan jenis control frekuensi reference.
- d. *Voltage* : Tegangan Suply Inverter.
- e. *Base Freq.* : Frekuensi tegangan supply.
- f. *Lower Freq.* : Frekuensi operasi terendah.
- g. *Upper Freq.* : Frekuensi operasi tertinggi.
- h. *Stop mode* : Stop bisa dengan braking, penurunan frekuensi dan dilepas seperti starter DOL/ Y-D.
- i. *Acceleration* : Setting waktu Percepatan.
- j. *Deceleration* : Setting waktu Perlambatan.
- k. *Overload* : Setting pembatasan arus.
- l. *Lock* : Penguncian setting program.

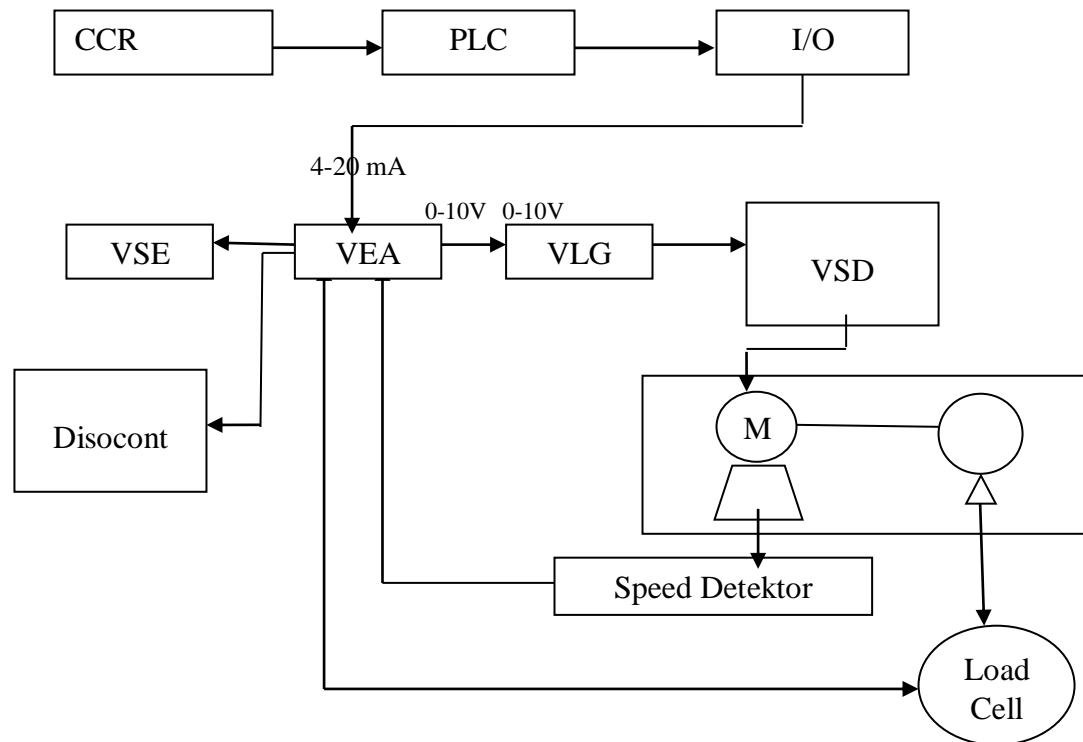
Jika beban motor memiliki inertia yang tinggi maka perlu diperhatikan beberapa hal dalam acceleration dan deceleration. Untuk acceleration/ percepatan memerlukan torsi yang lebih, terutama pada saat start dari kondisi diam. Pada saat deceleration/ perlambatan, energi inertia beban harus didisipasi/ dibuang. Untuk perlambatan dalam waktu singkat atau pengereman, maka energi akan dikembalikan ke sumbernya. Motor dengan beban yang berat pada saat dilakukan pengereman akan berubah sifat menjadi “generator”. Jadi energi yang kembali ini akan masuk ke dalam DC Bus Inverter dan terakumulasi di sana karena terhalang oleh rectifier sebagai pengamanan, inverter akan trip jika level

tegangan DC Busmelebihi batas yang ditoleransi. Untuk mengatasi tripnya inverter dalam kondisi ini diperlukan resistor brake. Resistor brake akan membuang tegangan yang lebih dalam bentuk panas. Besar kecilnya resistor brake ini sangat tergantung dengan beban dan siklus kerja inverter.

3. Sistem Pengoperasian VSD (Variable Speed Drive) dari CCR



Gambar 40. Single Line Pengontrolan Dosimat



Gambar 41. Blok Diagram Pengontrolan Dosimat

Dari blok diagram di atas dapat dijelaskan bahwa ketika proses kontrol pertama kali dilakukan dengan memberikan set point dari CCR, maka terjadi komunikasi antara VEA dan VSE dengan cara pencacahan dengan referensi set point yang diberikan. Setelah itu masuk ke VLG, lalu ke VSD. Output ini dihitung oleh konverter frekuensi untuk mengatur frekuensi sesuai dengan dicocokkan output untuk menggerakkan motor. Kecepatan motor dideteksi oleh detektor kecepatan untuk mengoreksi kesalahan dari kecepatan motor dengan mengacu pada set point. Jika tidak sesuai dengan set point yang diberikan sebelumnya, maka diumpankan kembali ke diskon untuk memperbaiki kesalahan. Sedangkan load cell akan menghitung berat material yang ada di feeder untuk mengoreksi kesalahan dari berat material yang akan disesuaikan agar input yang dimasukkan sama dengan outputnya, kemudian motor akan mempercepat atau memperlambat pergerakannya untuk mendapatkan keluaran yang diinginkan. Jika kesalahan lebih besar dari input/set point yang diberikan, maka controller/disocont akan



memberikan reaksi dengan memperlambat motor. Begitu juga sebaliknya, jika eror lebih kecil dari set poin yang diberikan maka disocont akan memberikan perintah untuk mempercepat putaran motor.

4. Penggunaan VSD

Aplikasi variable speed banyak diperlukan dalam industry. Jika sebelumnya banyak dipergunakan system mekanik, kemudian beralih ke motor slip/pengereman maka saat ini banyak menggunakan semikonduktor. Tidak seperti softstarter yang mengelolah level tegangan, inverter menggunakan frekuensi masuk untuk mengatur speed motor. Seperti diketahui, pada kondisi ideal (tanpa slip).

$$\text{RPM} = \frac{120 \cdot F}{P}$$

Dimana:

Rpm : Speed Motor

F : Frekuensi

P :Kutub Motor (Pole)

Seperti diketahui dengan melakukan perubahan frekuensi tegangan yang masuk pada motor, maka speed akan berubah. Karena itu inverter disebut juga Variabel Frequency Drive.

Contoh:

1. Jika diberikan frekuensi 10 Hz, maka akan didapatkan kecepatan motor sebagai berikut.

$$\text{Rpm} = 120 \cdot 10 / 4 = 300 \text{ Rpm}$$

2. Jika diberikan frekuensi 20 Hz, maka akan didapatkan kecepatan motor sebagai berikut.

$$\text{Rpm} = 120 \cdot 20 / 4 = 600 \text{ Rpm}$$



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



Berdasarkan persamaan di atas dapat disimpulkan bahwa semakin besar frekuensi, maka kecepatan motor juga akan semakin cepat begitu sebaliknya, semakin kecil frekuensi maka kecepatan motor akan semakin lambat.

Hubungan kecepatan motor (RPM) dengan torsi berbanding terbalik, semakin besar RPM motor, maka semakin kecil torsi, begitu sebaliknya semakin kecil RPM, maka semakin besar torsi.

Rumus menghitung torsi, kecepatan, dan daya:

$$P = (T \times N) : 5252$$

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$N = (5252 \times P) : T$$

Keterangan:

P : Daya dalam satuan HP (Horse Power)

T : Torsi (Nm)

N : Jumlah Putaran per-menit (RPM)

5252 adalah nilai ketetapan (konstanta) untuk daya motor dalam satuan HP.



5. Gangguan Pada VSD (Variabel Speed Drive) Berdasarkan Peringatan/Pesan Alarm

Tabel 5. Gangguan Pada VSD

No.	Gangguan	Faktor Penyebab	Tindakan
1.	Kerusaka pada IGBT	<ul style="list-style-type: none">• Suhu internal sangat tinggi• Tegangan lebih	<ul style="list-style-type: none">• Pastikan fan masih bekerja dengan baik• Bersihkan debu• Jaga suhu ruangan
2.	Tegangan DC kurang	Apabila tegangan DC turun di bawah tegangan batas rendah, converter frekuensi memeriksa apabila pasokan cadangan 24 VDC terhubung. Jika tidak, converter frekuensi akan mengalami trip setelah waktu yang ditetapkan tertunda.	<ul style="list-style-type: none">• Periksa bahwa tegangan pasokan cocok dengan tegangan converter frekuensi.• Melakukan tes tegangan input• Melakukan pemeriksaan ringan tes sirkuit.
3.	Inverter pada komponen IGBT	<ul style="list-style-type: none">• Arus motor tidak seimbang• Frekuensi tidak sesuai dengan setpoint yang diberikan.	Penggantian pada komponen yang rusak
4.	Inverter kelebihan beban	Converter frekuensi beroperasi lebih dari 100% untuk waktu yang terlalu lama akan berhenti bekerja. Proteksi inverter termal elektronik memberikan peringatan pada 98% dan akan mengalami trip pada	<ul style="list-style-type: none">• Perbandingan arus output terlihat di keypad dengan arus pengukuran converter frekuensi.• Perbandingan arus keluaran terlihat pada LCP dengan arus motor yang terukur.• Menampilkan beban drive



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



		100% dengan alarm.	termal pada LCP dan monitor nilai. Ketika sedang berjalan di atas converter frekuensi secara terus menerus pada arus terukur, penghitung ditingkatkan.
5.	Kelebihan beban pada motor	Menurut proteksi termal elektronik (ETR), motor terlalu panas. Kerusakannya terjadi pada saat motor beroperasi di atas 100% untuk waktu yang terlalu lama.	<ul style="list-style-type: none">• Periksa motor terlalu panas• Periksa apabila motor secara mekanik• Periksa bahwa arus motor diatur di parameter 1-24 Arus Motor telah benar.• Data motor di parameter 1-20 sampai ke 1-25 ditetapkan secara benar.• Apabila kipas eksternal telah digunakan, periksa yang telah terpilih di parameter 1-91 Kipas Eksternal Motor.• Jalankan Penalaan AMA di parameter 1-29 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA) dapat mengatur pengontrol frekuensi ke motor lebih akurat dan mengurangi beban thermal.
6.	Termistor motor kelebihan suhu	Periksa apakah thermistor terputus. apabila konverter frekuensi memberikan peringatan atau alarm di parameter 1-90 Proteksi pd termal motor.	<ul style="list-style-type: none">• Periksa untuk motor kepanasan.• Periksalah apabila motor secara mekanik kelebihan beban.• Pada saat menggunakan terminal 53 atau 54, periksa



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



			<p>thermistor untuk disambung secara benar antara terminal 53 atau 54 (input tegangan analog) dan terminal 50 (pasokan +10 V). Juga periksa saklar terminal untuk 53 atau 54 diatur untuk tegangan. Periksa bahwa parameter 1-93 Thermistor Source memilih terminal 53 atau 54.</p> <ul style="list-style-type: none">• Saat menggunakan terminal 18, 19, 31, 32, 33 (atau input digital), periksa thermistor untuk disambung secara benar antara terminal input digital digunakan (PNP masukan digital saja) dan terminal 50. Pilih terminal untuk menggunakan di parameter 1-93 Thermistor Source.
7.	Batas torsi	<p>Torsi telah melebihi angka di parameter 4-16 Mode Motor Batasan Torsi di parameter 4-17 Mode generator Batasan torsi. Parameter 14-25 Penundaan Trip pada Batasan Torsi dapat mengubahnya peringatan dari kondisi hanya peringatan ke peringatan</p>	<ul style="list-style-type: none">• Apabila batas torsi terjadi pada saat beroperasi, tingkatkan batas torsi yang memungkinkan. Pastikan sistem dapat beroperasi secara aman pada torsi yang lebih tinggi.• Periksa aplikasi untuk arus yang berlebih pada motor.



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



		yang diikuti oleh alarm.	
8.	Arus lebih	Batas arus puncak inverter (kira-kira 200% dari arus yang terukur) terlampaui. Peringatan akan berakhir sekitar 1.5 detik, dan konverter frekuensi akan mengalami trip dan membunyikan alarm. Beban kejutan atau akselerasi cepat dengan beban inersia-tinggi dapat menyebabkan kesalahan ini.	<ul style="list-style-type: none">• Lepaskan daya dan periksa apabila poros motor dapat diputar.• Periksa untuk ukuran motor dapat sesuai dengan konverter frekuensi.• Periksa bahwa data motor di parameter 1-20 ke 1-25.
9.	Sirkuit pendek	Terdapat sirkuit-pendek di motor atau kabel motor.	Lepaskan daya ke konverter frekuensi dan perbaiki sirkuit pendek.
10.	Suhu heat sink	Suhu maksimum heatsink sudah dilampaui. Kekeliruan suhu tidak disetel ulang sampai suhu turun di bawah suhu heatsink yang ditentukan. Trip dan poin reset berbeda didasarkan pada ukuran daya konverter frekuensi.	<ul style="list-style-type: none">• Suhu sekitar terlalu tinggi.• Kabel motor yang terlalu lama.• Penghapusan aliran udara di atas dan dibawah konverter frekuensi tidak benar.• Aliran udara yang diblok disekeliling konverter frekuensi.• Kipas heatsink rusak.• Heat sink kotor.
11.	Hilang salah satu fasa pada motor	Fasa pada motor yang mana antara converter frekuensi dan motor telah hilang	<ul style="list-style-type: none">• Lepaskan daya dari converter frekuensi dan periksa fasa pada motor tersebut.



6. Kelebihan Pada VSD

Beberapa keuntungan yang ada pada VSD:

- a. Meminimalkan Lonjakan Arus starting Motor Listrik

Penggunaan Inverter atau VSD (Variable Speed Drives) dapat menurunkan harga arus starting Motor Listrik. Sistem starting Motor dengan Inverter atau VSD jauh lebih baik dibandingkan dengan sistem starting Motor lainnya, seperti Sistem starting motor listrik AC 3 Phase dengan Direct On Line (DOL), Star Delta, Auto Transformer, dan sistem starting motor lainnya

- b. Inverter atau VSD (Variable Speed Drives) dapat terus menerus mengatur kecepatan putaran motor listrik.

Tidak hanya berguna untuk sistem starting motor, selain itu, Inverter atau VSD (Variable Speed Drives) juga dapat terus menerus mengatur kecepatan putaran motor listrik. dan disesuaikan dengan putaran yang dibutuhkan suatu proses.

- c. Inverter atau VSD sangat baik digunakan untuk proses automation dalam Industri atau pabrik.

Inverter dapat digunakan sebagai pengatur sistem otomatis, seperti sistem Automatis pada pompa air, Blower, Fan, dan lainnya. Untuk mendapatkan putaran motor listrik yang berubah - ubah sesuai dengan kebutuhan suatu proses.

- d. Penggunaan Inverter atau VFD (Variable Frequency Drives) dapat memberikan penghematan.

- Hemat Energi Listrik

Karena Start Motor listrik membutuhkan daya dan arus yang sangat tinggi, penggunaan Inverter atau VSD dapat menggunakan Daya dan Arus tersebut, sehingga pemakaian energi listrik dapat dihemat. Selain itu, di beberapa aplikasi motor listrik yang tidak menggunakan Inverter atau VSD, kecepatan putaran (RPM) suatu Motor Listrik selalu berada pada



**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. SEMEN PADANG
2022**



kecepatan maksimal (kecepatan Maksimal), sedangkan kebutuhan suatu mesin tidak selalu harus kecepatan penuh. Dengan menggunakan Inverter atau VSD, dapat menyesuaikan kecepatan putaran (RPM) motor listrik sesuai dengan yang dibutuhkan suatu mesin/proses, sehingga mencegah terjadinya tenaga putar yang terbuang sia-sia. Dan menghemat energi listrik.

➤ Hemat biaya

Dengan menggunakan Inverter atau VSD untuk sistem starting dan Control motor listrik, gunakan berbagai bahan untuk pembuatan panel control motor (MCC) dapat diminimalkan. Karena pada sistem starting Inverter atau VSD tidak lagi membutuhkan Material yang biasa dipakai dalam panel MCC seperti Magnetic Contactor, Thermal Overload Relay, Pilot Lamp, Push Button dan wiring. Sehingga dapat menghemat biaya pembuatan panel dan minimal perawatan.

e. Penggunaan Inverter atau VFD juga memiliki sistem pengaman yang sangat baik

Seperti, pengaman terhadap kebocoran listrik, Pengaman gangguan tegangan, pengaman tegangan, atau koneksi kurang (Under Voltage). Dengan sensitifitas proteksi pengaman yang dapat diatur sesuai kebutuhan. Inverter atau VSD juga memberikan pengaman yang baik terhadap motor listrik, sehingga dapat menimbulkan berbagai gangguan yang menyebabkan kerusakan pada motor listrik tersebut.

f. Inverter atau VFD (Variable Frequency Drives) memiliki berbagai kemampuan daya.

Tersedia dari ukuran daya (KW) kecil sekitar 0,37 kw sampai daya (KW) yang besar sekitar 500 kw atau lebih.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

- 1) PT. Semen Padang merupakan pabrik semen yang tertua di Indonesia yang didirikan tanggal 18 Maret 1910 yang hingga saat ini telah mampu memproduksi beberapa tipe-tipe semen.
- 2) Ada empat material dasar dalam pembuatan semen, yaitu batu kapur (*lime stone*), batu silika (*silica stone*), tanah liat (*clay*), pasir besi (*iron sand*) dan material tambahan yaitu: Gypsum, Poozolan dan Limestone.
- 3) Dosimat feeder merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan material - material yang akan di proses dalam pembuatan semen. Baik berupa material kasar (batu kapur, silika, clay, pasir besi, klinker, dan gypsum).
- 4) Variable speed drive merupakan sebuah alat pengatur kecepatan motor dengan mengubah nilai frekuensi dan tegangan yang masuk ke motor.
- 5) Kelebihan *Variable Speed Drive* (VSD) yaitu mengontrol proses yang baik, menghemat energi yang lebih besar, dan mengurangi penyusutan mesin salah satunya motor 3 phase.
- 6) Setiap informasisaat terjadi trip dan diagnosis kegagalan pada VSD panel, memiliki beberapa tindakan dan langkah-langkah sesuai dengan diagnosis kegagalan atau deteksi faktor yang muncul.

B. Saran

- 1) Pada pelaksanaan kerja praktek ini hendaknya mahasiswa dimanfaatkan secara maksimal untuk mempelajari kinerja dari pabrik. Karena dengan pemahannya mahasiswa dalam pabrik tempat melakukan kerja praktek, akan memudahkan mahasiswa melakukan eksperimen sekembalinya dari kerja praktek.
- 2) Bagi karyawan PT. Semen Padang agar terus bekerja sama untuk meningkatkan kinerjanya agar hasil yang didapatkan lebih maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

Biro Pembinaan dan Pengembangan Personil (BP3). 2014. *Dosimat dan Disocont Feeder*. Padang: PT.Semen Padang Indonesia

Pembinaan dan Pembangunan Personil (BP3). 2014. *Disocont Weighfeeder Instruction Manual*. Padang: PT.Semen Padang Indonesia

Petunjuk Pengoperasian VLT Automation Drive FC 301/302. PT. Semen Padang.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang 25131
Telp. (0751) 7051260, Fax. (0751) 7055628
<http://www.unp.ac.id>

Padang, -November 2021

No. :
Lamp. : 1 Berkas Proposal
Hal : Penerbitan Surat Permohonan Praktik Lapangan Industri

Yth.
Dekan FT UNP
U.b Kepala Unit Hubungan Industri
di
Padang.

Dengan Hormat,

Bersama surat ini disampaikan bahwa Mahasiswa berikut :

Nama : Anisa Fitri
NIM/BP : 18063072/2018
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Pendidikan Teknik Elektro
Jenjang : S1
No. HP : 085264108057

Telah memenuhi syarat untuk melaksanakan kegiatan yang berhubungan dengan Praktik Lapangan Industri (PLI). Maka dari itu, saya mohon diterbitkan Surat Permohonan ke Perusahaan / Industri berikut ini:

Nama Perusahaan : PT.SEMEN PADANG
Alamat Perusahaan : Jl. Raya Indarung, Kota Padang, Sumatera Barat 25237
Tanggal Pelaksanaan PLI : 27Desember2021 s/d 20Februari 2022

Ditujukan sebagai dosen pembimbing adalah: Dr. Ta'ali, M.T
Atas perhatian dan kerjasamanya, saya mengucapkan terima kasih.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator PLI
Jurusan Teknik Elektro

Risfendra,S.Pd.,M.T, Ph.D.
NIP. 19790213 200501 1 003

HAMDANI, S. Pd, M.Pd. T
NIP. 19880606201903 1 013

Tembusan:

1. Dosen Pembimbing
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Nomor : 00002549/HM.04.03/KRE/00003000/3000/12.2021
 Hal : Kerja Praktek Mahasiswa

Padang, 08 Desember 2021

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Kampus UNP Air Tawan Padang
Di - Padang

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat permohonan Saudara No: 2721/UN35.2.1/AK/2021 Tanggal 26 November 2021 diberitahukan, bahwa kami dapat menerima mahasiswa Saudara tersebut di bawah ini untuk melakukan Kerja Praktek di PT Semen Padang :

No	Nama	NIM	Jurusan / Universitas
1	Anisa Fitri	18063072/2018	Pend. T. Elektro / Univ. Negeri Padang
2	Yogi Dio Pratama	18063094/2018	Pend. T. Elektro / Univ. Negeri Padang
3	Dina Salsa Fauzia	18063002/2018	Pend. T. Elektro / Univ. Negeri Padang
4	Fegie Anjansani	18063039/2018	Pend. T. Elektro / Univ. Negeri Padang
5	X Khatrin Makharani / BATAH	18063081/2018	Pend. T. Elektro / Univ. Negeri Padang

Kerja Praktek akan dilaksanakan pada tanggal 17 Januari s/d 25 Februari 2022

Persyaratan yang harus dipenuhi :

1. Paling lambat tanggal **13 Januari 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 **17 Januari 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 Irwan Prasetyo
 Kepala

ZAM/Ezl/md

Go
 Beyond
 Next

PT SEMEN PADANG
 Jalan Raya Indarung, Padang 25237 Sumatera Barat. Telp. (0751) 815-250 Fax. (0751) 815-590 www.semenpadang.co.id





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171
Telp. (0751) 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
website : www.ft.unp.ac.id e-mail : info@ft.unp.ac.id

Nomor : 0097/UN35.2.1/AK/2022

12 Januari 2022

Lamp. : Blangko Penilaian

Hal : Pengiriman Pengalaman Lapangan Industri
Mahasiswa FT UNP

Kepada Yth. Pimpinan PT Semen Padang
di Jl. Raya Indarung, Kec. Lubuk Kilangan, Kota Padang, Sumatera Barat

Dengan hormat,

Kami mengucapkan terima kasih atas persetujuan Pimpinan PT Semen Padang menerima mahasiswa kami melaksanakan Program PLI mulai tanggal 17 Januari 2022 s/d 25 Februari 2022 di PT Semen Padang berdasarkan Persetujuan Pimpinan PT Semen Padang No. 00002549/HM.04.03/KRE/00003000/3000, tanggal 8 Desember 2021.

Selanjutnya, kami konfirmasikan mahasiswa yang akan datang melaksanakan kegiatan dimaksud yaitu :

No	Nama	NIM/BP	Program Studi	Dosen Pembimbing
1	ANISA FITRI	18063072/2018	Pendidikan Teknik Elektro	Dr. Taali, M.T

Selanjutnya kami mohon agar Supervisor mahasiswa tersebut dapat memberikan penilaian setelah kegiatan PLI mahasiswa berakhir dengan menggunakan format penilaian terlampir.

Demikianlah, atas perhatian dan kerjasama Saudara diucapkan terima kasih.



Dekan,
Dr. Fathmi Rizal, M.Pd., MT.
NIP. 19591204 198503 1004





NOTA DINAS PT SEMEN PADANG

NO :

Kepada : Yth. SM of Elins Maint 2
Dari : Unit of Human Capital Operational
Perihal : **Kerja Praktek Mahasiswa (UNP)**
Lampiran : -

Dengan hormat,

Berdasarkan permohonan dari pihak Perguruan Tinggi yang bersangkutan & koordinasi dengan Learning Partner unit kerja, maka mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

No	Nama	NIM	Jurusan / Universitas
1	Anisa Fitri	18063072/2018	Pend. T. Elektro/Univ. Negeri Padang
2	Yogi Dio Pratama	18063094/2018	Pend. T. Elektro/Univ. Negeri Padang
3	Dina Salsa Fauzia	18063002/2018	Pend. T. Elektro/Univ. Negeri Padang
4	Fegie Anjansani	18063039/2018	Pend. T. Elektro/Univ. Negeri Padang

Akan melakukan Kerja Praktek / Magang di PT Semen Padang

Pelaksanaannya : Tanggal 17 Januari s/d 25 Februari 2022

Pembimbing : Diatur oleh Unit Pemeliharaan Listrik & Instr. 2

Selubungan dengan hal tersebut di atas, diharapkan bantuan Saudara menerima dan mengatur penempatan yang bersangkutan melakukan Kerja Praktek / Magang di lingkungan unit kerja Saudara, serta selalu mengingatkan untuk mematuhi protokol kesehatan selama pelaksanaan kerja praktek/magang berlangsung.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

Padang,
SM of Human Capital Operational

M IRWAN PRASETYO, ST.

Tembusan:

1. Mgr of RKC 5-6 Elins Maintenance
2. Mgr of FM 5-6 Elins Maintenance

CATATAN HARIAN KEGIATAN LAPANGAN

Nama Mahasiswa : Anisa Fitri
NIM : 18063072
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Nama Perusahaan : PT. Semen Padang
Jadwal Kegiatan : 17 Januari 2022 sampai 25 Februari 2022
Nama Pembimbing Lapangan: Harto

No.	Tanggal / Waktu	Kegiatan	Paraf
1.	17 Januari 2022 (08.00 – 15.00)	1) Pradiklat 2) Pengenalan tentang PT. Semen Padang oleh Kepala Biro serta pembagian tempat kerja.	
2.	18 Januari 2022 (08.00 – 17.00)	Pengenalan tentang struktur Finish Mill V .	
3.	19 Januari 2022 (08.00 – 17.00)	Pembahasan mengenai: 1) Sejarah PT. Semen Padang. 2) Struktur organisasi PT. Semen Padang. 3) Sistem Kelistrikan PT. Semen Padang.	
4.	20 Januari 2022 (08.00 – 17.00)	Pengenalan tentang peralatan dan proses produksi di Finish Mill V oleh Pembimbing Lapangan.	
5.	21 Januari 2022 (08.00 – 17.00)	Mengamati panel dan cara kerja VSD pada Aprond Feeder Gypsum.	
6.	24 Januari 2022 (08.00-17.00)	Membantu dalam kegiatan Preventif Maintenance (PMC)	

7.	25 Januari 2022 (08.00 – 17.00)	Membantu pemasangan Metal Detector untuk belt koveyor crinkle.	
8.	26 Januari 2022 (08.00 - 17.00)	Membantu membersihkan jalur semen sebelum masuk ke silo mill (penampungan).	
9.	27 Januari 2022 (08.00 – 17.00)	Membantu menguji Refrigeration Dryer (alat yang berfungsi sebagai pendinginan kompresor)	
10.	28 Januari 2022 (08.00 – 17.00)	Membantu membersihkan alat seperti motor di Finish Mill V.	
11.	2 Februari 2022 (08.00 – 17.00)	Membantu pemasangan kontaktor pada water injection	
12.	3 Februari 2022 (08.00 – 17.00)	Memberi pelumas pada bearing motor di Finish Mill V.	
13.	4 Februari 2022 (08.00 – 17.00)	Membantu repaint jalur semen menuju silo mill untuk mencegah karatan.	
14.	7 Februari 2022 (08.00 – 17.00)	Membantu kegiatan preventif maintenance (PMC)	
15.	8 Februari 2022 (08.00 – 17.00)	Membantu pemasangan motor pompa untuk pelumas.	
16.	9 Februari 2022 (08.00 – 17.00)	Membantu membersihkan dan mengamati ruangan panel di Finish Mill V.	
17.	10 Februari 2022 (08.00 – 17.00)	Mengamati panel dan cara kerja VSD pada Dosimat Feeder Limestone.	
18.	11 Februari 2022 (08.00 – 17.00)	Membantu pengecekan pada motor gear di dosimat feeder.	

19.	14 – 23 Februari 2022 (08.00 – 17.00)	Bimbingan bersama pembimbing lapangan mengenai laporan akhir, penyelesaian laporan.	
20.	24 Februari 2022	Penyerahan laporan dan nilai ke pusdiklat PT. Semen Padang	
21.	25 Februari 2022	Perpisahan bersama karyawan Finish Mill V.	

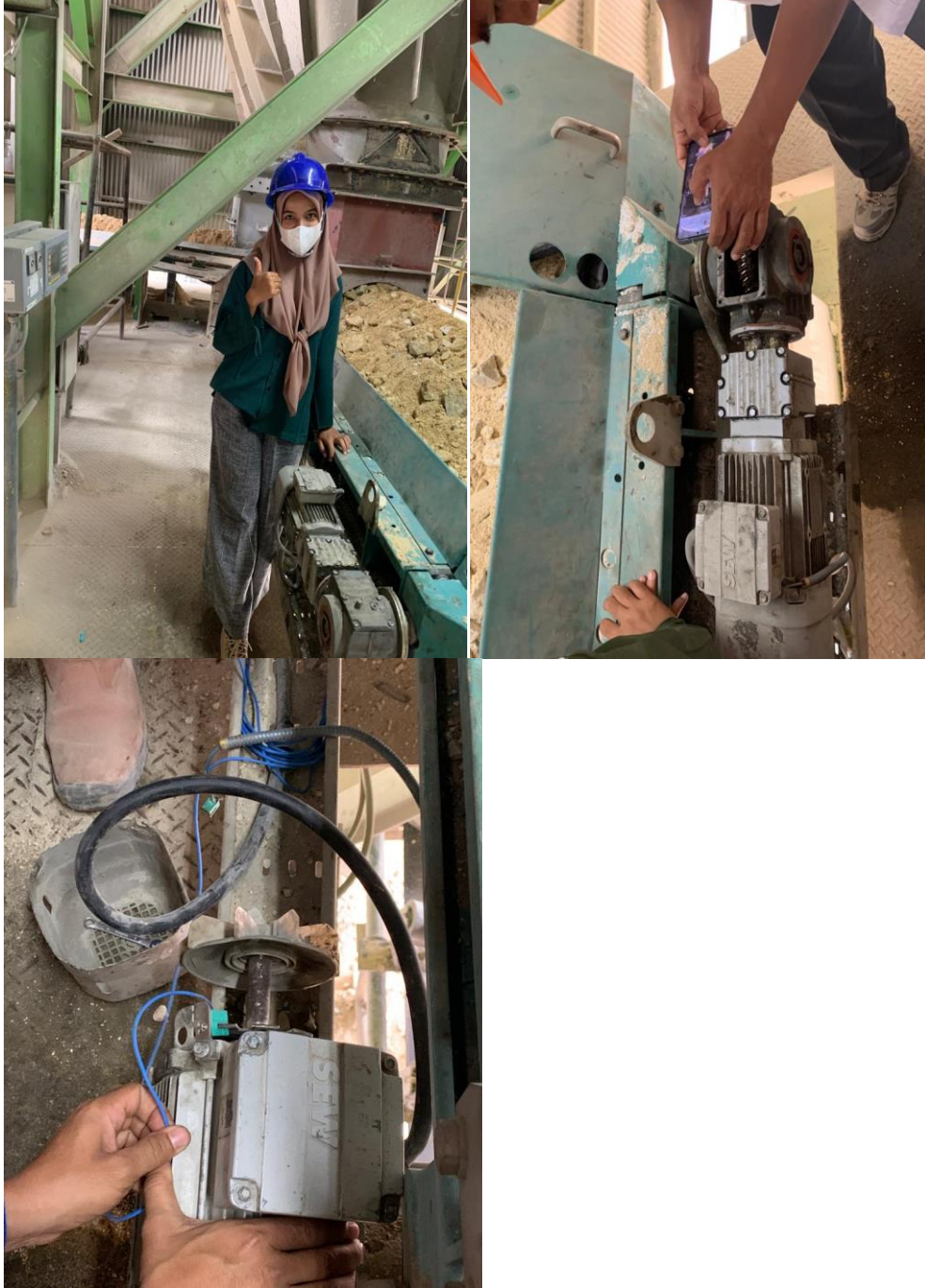
Padang,

2022

Pembimbing Lapangan

FOTO KEGIATAN

1. Dosimat Feeder Limestone Finish Mill V



2. Membantu membersihkan dan repaint jalur semen sebelum ke silo mill



3. Pemasangan metal detector pada bel konveyor crinkel



4. Mengamati ruangan panel substation 543 Finish Mill V



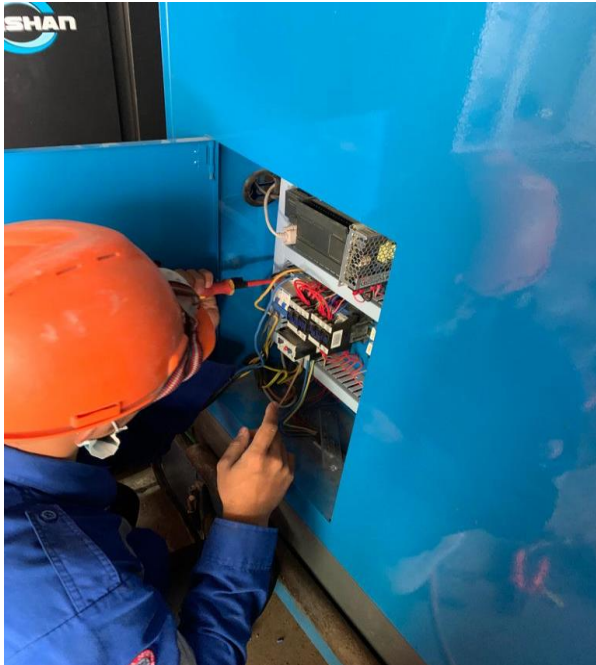
5. Penambahan pelumas pada motor roller press



6. Pemasangan kontaktor pada water injection



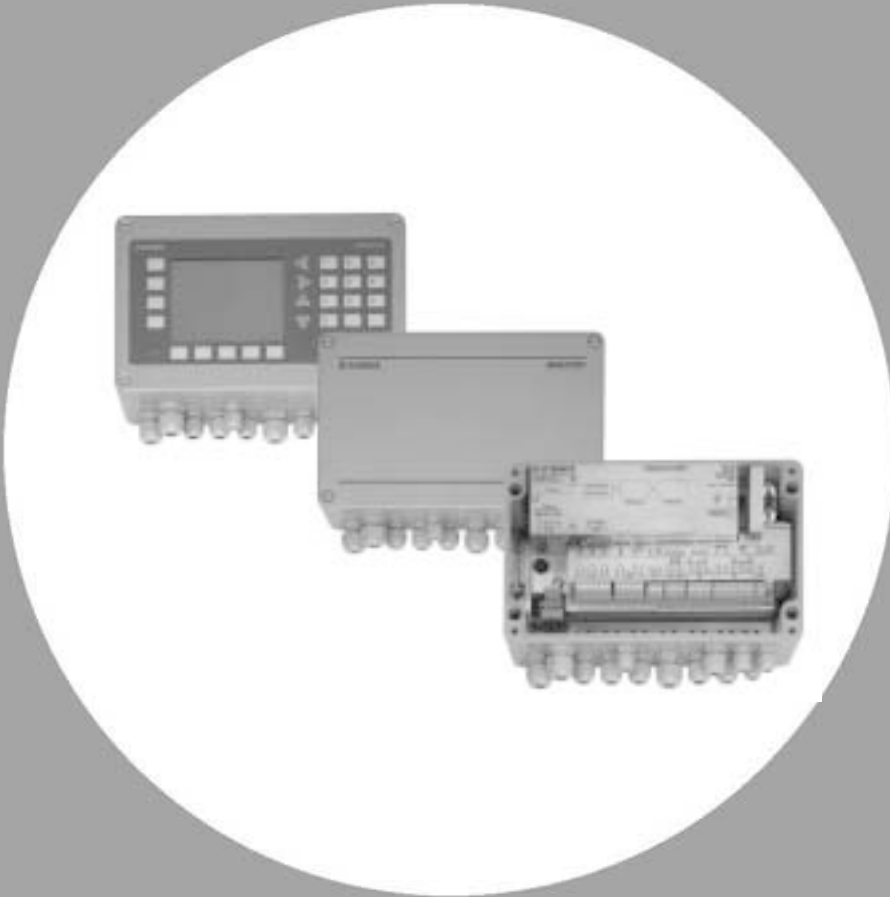
7. Membantu menguji Refrigeration Dryer (alat yang berfungsi sebagai pendinginan kompresor)



8. Perpisahan bersama karyawan Finish Mill V



DISOCONT® Measurement, Control and Supervisory System



- Field housing electronics integratable into scale mechanics
- New product line for 'MechaTronic scales' - a synthesis of mechanics, electrics and software
- Reduced engineering planning and wiring costs
- Optimal communication structures because of modular fieldbus technology

Application

DISOCONT® is a modular electronics system applicable to any weighing and feeding system. It is used wherever bulk solids flow has to be measured, feeded or batched with the use of

- Loss-in-weight feeders (measuring/feeding)
- Weighfeeders
- Mass flow meters and feeders
- Solids flow meters and feeders
- Belt weighers
- Weighing hoppers.

The DISOCONT® electronics are preferably integrated locally into the scale mechanics. So self-contained function units will be created - the MechaTronic scales - which offers numerous advantages:

- Reduced engineering because of minimal number of interfaces; only one unit has to be planned in
- No control cubicle
- Reduced cabling; only power and data cables have to be run

- At a glance - easy service because of the combination of mechanics and electronics.

DISOCONT® electronics may be conventionally installed in a control cubicle (e.g. for use with feeders in hazardous zones). The DISOCONT® equipped with appropriate communication module optimally integrates into the automation structure via field bus.

Equipment

The DISOCONT® electronics consist of a system unit and multiple optional expansion units. Its modular design enables the requisite units to be combined for a specific application, at a most cost effective price.

- *System unit* for all measuring and control functions; equipped with service plug for connection of laptop or control unit, for configuration, calibration and service with an exchangeable memory module for system specific settings and operating values

- *Fieldbus communication modules* plugged into the system unit for the transfer of all relevant data to the user's control system

- *Input/output unit* for conventional connection to user's control system and expanded control of the scale environment

- *EasyServe* - PC-program for commissioning and service

- *Operator panel* with clear graphic text display for local scale control and/or parametrization of standard applications.

- *Scale group control unit* - operation, survey and control of scale groups.

The internal DISOCONT® communication bus permits a flexible arrangement of the I/O units, locally or in cabinets.

All modules can be replaced with no need for recalibration and reconfiguration (Plug & Play).

The program includes housing options for installation at site and in control cubicles.

Technical features for all weighing and feeding systems:

- System accuracy for scales better than 0.05% (DIN 43782)
- Galvanically isolated inputs/outputs
- Pluggable, fail-safe memory module
- Factory presettings for easy and quick commissioning
- Various languages loadable/transferrable
- Status, event, calibration, and batch reports
- Batch control with adaptive cut-off curve
- Integrated diagnostics and self-testing functions (SPC)
- Simulation mode for testing and learning

Functions

DISOCONT® is designed to acquire the actual feed rate [kg/h, t/h] via

- belt load and belt speed for belt weighers
- changes in weight of material in weigh hopper per unit of time for loss-in-weight feeders
- reactive force for solids flow meters
- direct mass flow measurement using the Coriolis force for mass flow meters.

With **feeding** applications, the control deviation is acquired by feed rate set/actual comparison. Depending on type of scale, DISOCONT® routes a control signal to

- speed-controlled weighfeeder drive
- controllable loss-in-weight feeder discharge unit
- controllable solids and mass flow feeders' prefeeders.

The control circuit exactly controls the actual feed rate for conformity with setpoint.

In batching mode, DISOCONT® feeds a preset amount of material. System uses batch results for automatic self-optimization.

Scale Specific Functions

- With belt weighers and weighfeeders:
 - Accurate belt speed measurement
 - Belt run monitoring
 - Shifting of control for weighing/feeding to point of discharge,
 - Belt influence compensation (BIC),
 - Auto-calibration (automatic calibration programs), self-starting taring
 - Block control with weigh-feeders = constant belt load realized by pre-feeder control
 - On stream material check

■ With solids flow meters and feeders:

- Adaption to different measuring chute characteristics
- Manual and automatic zeroing
- On stream material check

■ With mass flow meters and feeders:

- Accurate speed and torque measurement
- Manual and automatic zeroing
- Highly constant feeding
- On stream material check

■ With loss-in-weight feeders (measuring and feeding)

- Adaptive FUZZY interference peak elimination
- Automatic correction of material flow properties during filling
- Highly constant feeding
- 4 sets of parameters for quick adaptation on different bulk solids.
- On-line adaptation of feedrate controller

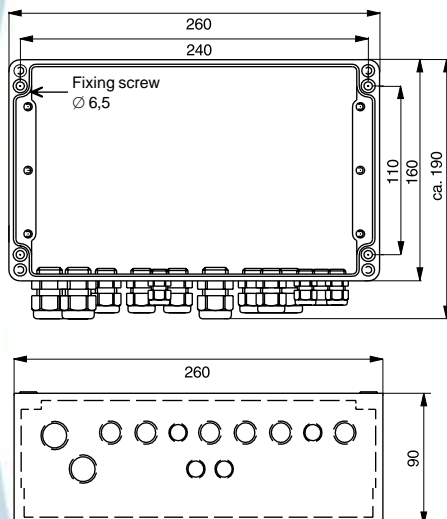
■ Sequential batching:

- Sequence of up to 10 material types
- Adaptive feed control

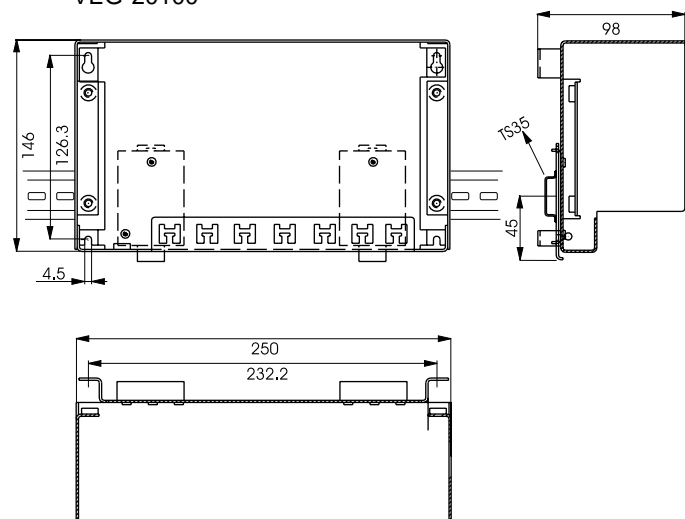
Dimensions (mm)

DISOCONT® - Housing Variants for System and Input/Output Units

Field housing VFG 20100

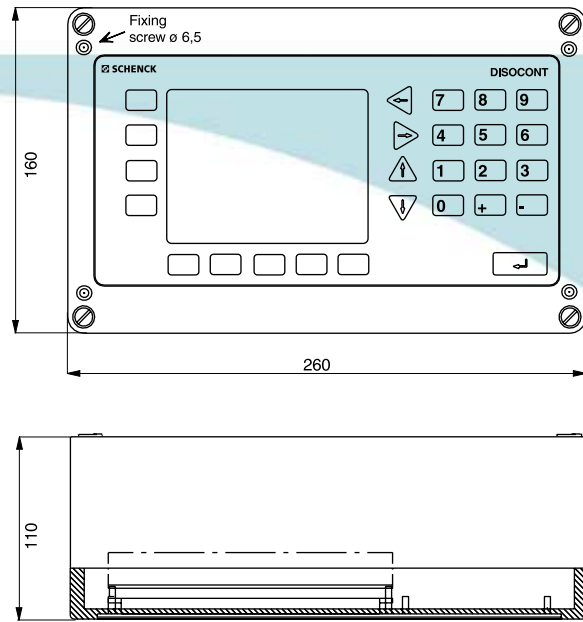


Control cubicle mounting housing VEG 20100



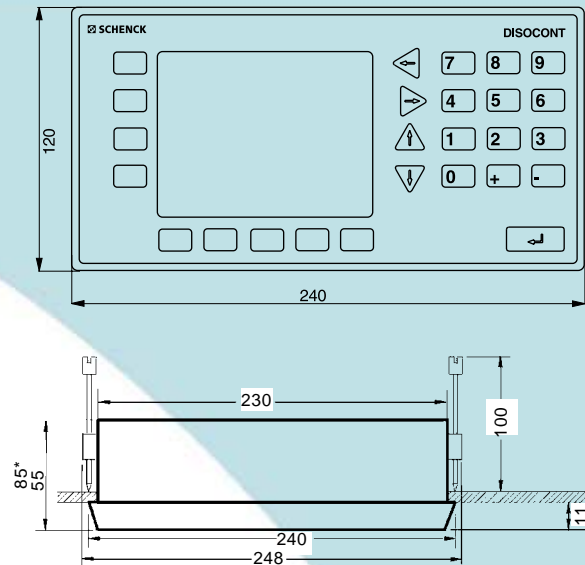
DISOCONT® -Versions for Housing of the Control Unit

Field housing VLB 20120



VLB 20100, VLB 20105

in control panel/control cubicle housing



* only with VLB 20105

Technical Data

DISOCONT® System Unit VSE 20100

Power supply	24 VDC \pm 20%; 110 VAC or 230 VAC; +10%/-20% (50 Hz or 60 Hz); 20 W
Ambient temperature	-25°C to +50°C outside housing
Inputs*)	Load cell input (+/- 6 V, R > 87 Ω = max. 4 x 350 Ω load cells) 2 NAMUR inputs (0.03 - 3000 Hz for speed, belt circuit/gate feedback signal) 2 isolated digital inputs (24 V, 20 mA, safety separated)
Outputs*)	1 isolated analog output (0/4 mA ... 20 mA, max. 11 V) 4 relay outputs, safety separated (24 V or 230 V with combinations: 3 x 24 V and 1 x 230 V, or 3 x 230 V and 1 x 24 V; 8 A ohm. / 1 A induct.)
Interfaces	RS 232 (Service PC with EasyServe) Internal DISOCONT® bus (DeviceNet)
Standards	CE, UL

Field Housing VFG 20100 for System or Input/Output Units

Material	Glass fibre reinforced plastics
Dimensions	260 mm x 160 mm x 90 mm
Protected to	IP 65 (as per IEC 60 529); NEMA4X type

DISOCONT® Input/Output Unit VEA 20100

Power supply	24 VDC \pm 20%; 110 VAC or 230 VAC; +10%/-20% (50 Hz or 60 Hz); 20 W
Ambient temperature	-25°C to +50°C outside housing
Inputs*)	1 isolated analog input (0/4 ... 20 mA / 250 Ω) 4 potential-free digital inputs (24 V, 20 mA, safety separated)
Outputs*)	1 isolated analog output (0/4 mA ... 20 mA, max. 11 V) 1 pulse output (max. 50 mA) 5 relay outputs, safety-separated (24 V or 230 V with combinations: 4 x 24 V and 1 x 230 V, or 4 x 230 V and 1 x 24 V; 8 A ohm. / 1 A induct.)
Interfaces	RS 232 (printer) Internal DISOCONT® bus (DeviceNet)
Standards	CE, UL

*) Internal signals are freely configured for physical in-/outputs.

Control Cubicle Housing VEG 20100 for System Unit or Input/Output Unit

Material	Stainless steel
Dimensions	250 mm x 146 mm x 98 mm Zum Aufrauten auf DIN-Hutschienen oder zum Aufschrauben auf Schalttafeln
Protected to	IP 20 (as per IEC 60 529)

DISOCONT® Control Unit VLB 20120 in Field Housing

Material	Glass fibre reinforced plastics
Dimensions	260 mm x 160 mm x 110 mm
Protected to	IP 65 (as per IEC 60 529); NEMA4X type
Display	LCD graphics display (100 mm x 75 mm) Character height (3.5 mm or 9 mm)
Keyboard	Flexible membrane keyboard
Power supply	24 VDC ± 20%; 110 VAC or 230 VAC; +10%/-20% (50 Hz or 60 Hz); 20 W
Ambient temperature	-20°C to +50°C outside housing
Interface	Internal DISOCONT® bus interface
Standards	CE, UL

DISOCONT® Control Unit VLB 20100 in Control Panel/Cubicle Housing

Material	Plastics
Dimensions	Required space: 240 mm x 120 mm x 65 mm Cut-out: 231 + 0.5 mm x 111 + 0.5 mm
Protected to	Front to IP 55 (as per IEC 60 529); NEMA4X type Rear to IP 20 (as per IEC 60 529)
Display	LCD graphics display (100mmx 75 mm) Character height (3,5 mm or 9 mm)
Keyboard	Flexible membrane keyboard
Ambient temperature	0°C to +50°C outside housing
Interface	Internal DISOCONT® bus interface
Standards	CE, UL

The control unit VLB 20100 requires an input/output unit for power supply.

DISOCONT® control unit VLB 20105 in control-panel / control cubicle housing like VLB 20100, however

Dimensions	240 mm x 120 mm x 85 mm required space
Power supply	100 V - 240 V (50 Hz or 60 Hz); 15 W

DISOCONT® Basic Units

System Unit VSE 20100 with power supply
Memory Module VSM 20100 / VSM 20101 / VSM 20102
Field housing without electronics VFG 20100 <small>Suitable for system unit, input/output unit</small>
Control cubicle housing without electronics VEG 20100 <small>Suitable for system unit, input/output unit</small>

DISOCONT® Function Modules

Belt weigher software
Weighfeeder software
Loss-in-weight feeder software
Solids flow meter software
Solids flow feeder software
Mass flow meter software
Mass flow feeder software
Sequential batching software

DISOCONT® Expansion Units

Input/output unit VEA 20100 with power supply
Control unit VLB 20120 in field housing with power supply
Control unit VLB 20100 in control panel/cubicle housing with 2 m cable VSC 20100 for connection to VEA 20100 input/output unit
Control unit VLB 20105 in control-panel/control cubicle complete with power supply
EasyServe - PC-Program VPC 20150 on CD

Optional Communication Modules

MULTICONT SE-bus, Modbus, J-bus or 3964(R) - Module VSB 20100
DeviceNet (CAN) - Module VCB 20100
INTERBUS-S - Module VIB 20100
PROFIBUS DP - Module VPB 20100

Optional DISOCONT group rate control station
see separate data sheet BVD 2076



Measuring and Process Systems
SCHENCK PROCESS GmbH
D-64273 Darmstadt
Phone: +49 (0) 6151 32-10 28
Fax: +49 (0) 6151 32-11 72
E-Mail: sales2.process@schenck.net
www.schenck-process.net

The Group

Keep in Motion