

LAPORAN KERJA PRAKTEK
DI
UNIT PEMELIHARAAN LISTRIK dan INSTRUMENTASI V
PT. SEMEN PADANG

“SISTEM PENGONTROLAN HYDRAULIC GRATE COOLER MENGGUNAKAN APLIKASI TOUCHSCREEN PRO FACE AGP3500 BERBASIS HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI)“



Oleh :
Ali sanad
Nim:
1105130113

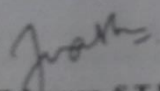
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
TELKOM UNIVERSITY
2016

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK
PT. SEMEN PADANG
UNIT PEMELIHARAAN LISTRIK dan INSTRUMENTASI V

Oleh:
ALI SANAD
NIM:
1105130113

Mengetahui :

Pembimbing akademik


Jenartha Halemoss, S.T.M.T.
NIP. 7199046

Pembimbing Lapangan

Rhodian Adhy Hidayanto, ST.
NIP. 8211040

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK
PT. SEMEN PADANG
UNIT PEMELIHARAAN LISTRIK dan INSTRUMENTASI V**

Oleh:

ALI SANAD

NIM:

1105130113

DI PERIKSA DAN DISAHKAN OLEH:

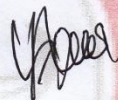
Ka. Urusan Automasi PLI V

Pembimbing Lapangan



Adenil Muzarwi, ST.

NIP. 7199046



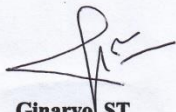
Rhodian Adhy Hidayanto, ST.

NIP. 8211040

**Ka. Biro Pemeliharaan Listrik
dan instrumen V**

**Ka. Bidang Pemeliharaan listrik
dan Instrumen Raw Mil**

dan Kiln Coal Mill V



Ginaryo, ST

NIP. 7099077



Fifit Abriyanto, ST

NIP. 8209010

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yg telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Geladi dan menyusun laporan Geladi dengan judul

“ PENGUNAAN APLIKASI TOUCHSCREEN PRO FACE DENGAN HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) PADA LOKAL KONTROL HYDRAULIC GRATE COOLER . “

Laporan ini disusun atas hasil kerja praktek yg telah dilaksanakan di unit Automasi industri, Pemeliharaan Listrik Indarung V di PT.Semen padang yg berlokasi di indarung, Padang. Sumatera Barat. Yang merupakan salah satu kelulusan Mata Kuliah Kerja Praktek di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom Bandung.

Selama penulis melaksanakan kerja praktek serta menyelesaikan laporan ini, banyak pihak – pihak yg telah membantu penulis. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yg sedalam dalamnya atas bantuan dan bimbingan yg diberikan kepada penulis ditujukan kepada :

- 1 Kepada Allah S.W.T atas rahmatnya, masih diberi umur yg panjang dan masih bisa menyelesaikan laporan ini, semoga kita senantiasa berada dalam karunianya.
- 2 Kedua orang tua penulis yang telah memberi support serta semangat kepada penulis untuk menyelesaikan laporan ini.
- 3 Bapak Adenil Murzawi Ka. Urusan Automasi, yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan kerja praktek di unit Automasi.
- 4 Bapak Rhodian Adi Hidayanto dan Khairial Azhar , yg telah membimbing dan memberikan Penulis banyak ilmu, baik ilmu mengenai laporan ini ataupun ilmu – ilmu lainnya.
- 5 Bapak – bapak yg ada di *Central Control Room*, yang telah mengizinkan Penulis melaksanakan kerja praktek dan memberikan keramahannya yang membuat pengalaman KP kami sangat berkesan
- 6 Bapak – bapak yang ada di PLI V, terima kasih telah banyak membantu penulis dan membagi pengalamannya masing – masing.
- 7 Teman teman KP lainnya, Aldy,Aldino,Idris dan Fatmi dan teman – teman lainnya.

8 Serta pihak – pihak lainya yg tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan di laporan ini, oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran sebagai masukan. Penulis berharap agar laporan KP ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, 30 Juni 2016

Penulis

ABSTRAK

Kerja praktek merupakan suatu kegiatan yang dirancang untuk menciptakan pengalaman kerja bagi mahasiswa Telkom University yang telah menempuh masa perkuliahan selama minimal empat semester. Dengan mengikuti kegiatan geladi ini mahasiswa diberikan wawasan untuk lebih mengenal dan memahami tentang ruang lingkup pekerjaan secara nyata, yang berguna untuk mengadaptasikan diri dengan lingkungan untuk melengkapi belajar yang didapat di bangku perkuliahan. Mahasiswa wajib mengajukan Kerja Praktek sendiri ke perusahaan tujuam tempat kerja praktek. Kerja Praktek dilaksanakan selama enam minggu sesuai dengan kebijakan masing-masing perusahaan. Sedangkan saya melaksanakan geladi dimulai dari tanggal 16 mei – 01 juli 2016 di PT.Semen Padang, Padang, Sumatera Barat.

Di PT. Semen Padang mempunyai 5 pabrik dalam melaksanakan kegiatan produksinya dan saya ditempatkan di pabrik 5 atau biasa disebut (indarung V). Dalam indarung v terbagi beberapa unit di dalamnya, dan saya ditempatkan di unit PLI V (Pemeliharaan Listrik dan Instrument), Urusan Automasi. Unit ini yg mengatur sistem otomatis yg dipakai untuk menggerakan alat alat otomatis yg ada di pabrik indarung 5.

Di unit ini sayabelajar banyak tentang ilmu automasi industri yg ada dipabrik. Mulai dari PLC (Programmable Logic Controller), HMI (Human Machine Interface), dan Alat – alat otomatis yg mengatur sistem otomatis yg ada di pabrik indarung V. Dan juga mengatasi *Troubleshooting* pada sistem dan komponen yg harus di perbaiki dan di maintenance secara berkala.

Judul laporan saya adalah “*SISTEM PENGONTROLAN HYDRAULIC GRATE COOLER MENGGUNAKAN APLIKASI TOUCHSCREEN PROFACE AGP3500 BERBASIS HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) PADA LOKAL KONTROL HYDRAULIC GRATE COOLER* “
Laporan yg saya buat ini adalah untuk memenuhi nilai mata kuliah kerja praktek atas syarat kelulusan mata kuliah tersebut dan juga pekerjaan dan konsentrasi saya selama melaksanakan kerja praktek di PT. Semen Padang, Indarung, Kota Padang, Sumatera Barat.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Geladi	3
1.6 Pelaksanaan Geladi	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	5
2.1 Sejarah PT.Semen Padang	5
2.2 Visi dan Misi	5
2.3 Stuktur Organisasi	6
2.4 Manajemen Perusahaan	6
2.5 Proses Pembuatan Semen	7
2.6 Produk – Produk PT semen Padang	11
2.7 Penerapan Manajemen Mutu	13
BAB III Sistem Kelistrikan Di Semen Padang	14
3.1 Sistem Kelistrikan Di Semen Padang	14
3.2 Pembangkit Sendiri	16
3.3 Pendistribusian energi ke beban	17
3.4 Sistem Instrumentasi	18
BAB IV Dasar Teori	20
4.1 Clinker Cooler	20
4.2 Grate Clinker Cooler	22
4.3 Hydraulic Grate Cooler	27

BAB V PENGUNAAN APLIKASI TOUCHSCREEN PRO FACE DENGAN HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) PADA LOKAL KONTROL HYDRAULIC GRATE COOLER 30

5.1 HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI). 30
5.2 Touch Screen 32
5.3 SLC (Small Logic Controller). 35
5.4 Komunikasi Data Touch Screen dengan PLC 38
5.5 Sistem Pengontrolan Hydraulic grate cooler dengan Touch screen 39
5.6 Konsep Pengontrolan Hydraulic grate cooler dengan Touch Screen. 39

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.2 Kesimpulan. 45
6.2 Saran. 46

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara pembuaatan semen dengan proses basah

Gambar 2.2 Flow Diagram Proses Kering (*Dry Process*)

Gambar 2.3 Komponen Utama *Tube Mill*

Gambar 2.4 *Roller Mill (Vertical Mill)*

Tabel 3.1 List Kebutuhan Listrik PT. Semen Padang

Gambar 3.1 Skema Energi Listrik PLN

Gambar 3.2. Skema Energi Listrik Pembangkit Sendiri PT. Semen Padang

Gambar 4.1 proses pembuatan semen

Gambar 4.2 kiln burner

Gambar 4.3 planetary cooler

Gambar 4.4 Grate Cooler

Gambar 4.5 Type Air Through Grate

Gambar 4.6 type CFG

Gambar 4.7 Grate Cooler type Air Through

Gambar 4.8 Grate Cooler type CFG

Gambar 4.9 sistem hydraulic pada grate cooler

Gambar 4.10 Grate 1

Gambar 4.11 grate 2

Gambar 4.12 grate 3

Gambar 5.1 PLC Allen Bradley 5/30

Gambar 5.2 Allen Bradley SLC 500

Gambar 5.3 konfigurasi konektor RS-232

Gambar 5.4 Diagram hubungan komunikasi Touch screen, SLC dan PLC

Gambar 5. 5 Diambil dilapangan menunjukan mimic diagram pada grate 1&2

Gambar 5.6 control setpoint dan speedgrate grate 1

Gambar 5.7 PID controllers pada grate 3

Gambar 5.7 digital signal to ccs

Gambar 5.8 digital signal from ccs

Gambar 5.9 Analog sinyal CCS

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin cepatnya perkembangan teknologi yang sejalan dengan menjamurnya berbagai macam industri yang begitu pesat, maka dukungan tenaga-tenaga ahli yang terdidik, terampil dan profesional di bidang teknologi pun sangat dibutuhkan.

Dengan keadaan tersebut, maka perguruan tinggi berusaha untuk meningkatkan kualitas SDM yang melaksanakan studi, terutama di Telkom University. Untuk itu dalam kurikulum program sarjana fakultas teknik dimasukkan mata kuliah Kerja Praktik dengan beban akademis 2 Sistem Kredit Semester (SKS). Mata kuliah Kerja Praktik ini wajib dilaksanakan oleh setiap mahasiswa Telkom University yang telah melakukan empat semester masa studi di Telkom University. Kerja Praktek merupakan suatu program kurikuler yang dirancang untuk menciptakan pengalaman kerja tertentu bagi mahasiswa serta dilatih untuk mengenal dan menghayati ruang lingkup pekerjaan di lapangan, guna mengadaptasi diri dengan lingkungan untuk melengkapi proses belajar yang didapat di bangku kuliah. Sebuah pendidikan yang hanya dilaksanakan di ruangan dirasa sangat tidak mampu untuk mencetak SDM yang tangguh, profesional, serta tidak mampu untuk mengembangkan potensi diri demi menghadapi persaingan global.

Dengan Kerja Praktek ini diharapkan mahasiswa dapat mengetahui aplikasi ilmu yang didapatkan dibangku perkuliahan kedalam dunia kerja sesungguhnya. Disamping itu dengan Kerja Praktek mahasiswa mampu memperluas cakrawala ilmiah mengenai teknologi di dalam dunia industri yang berkembang pesat terutama dalam produksi bahan semen.

Dan yang lebih penting adalah memiliki kemampuan menerapkan ilmu yang kita miliki. Karena tidak menutup kemungkinan bahwa teori yang diterima dari bangku kuliah berbeda dengan masalah yang di hadapi di lapangan. Dengan perpaduan teori dan praktek inilah yang akan memotivasi mahasiswa untuk siap menghadapi kondisi lapangan di masa datang terutama dalam bidang Automasi Kontrol

Namun, secanggih apapun teknologi yang dimiliki oleh suatu alat, alat tersebut pasti memiliki kelemahan. Suatu saat alat tersebut pasti akan rusak baik disebabkan oleh faktor internal, seperti umur alat tersebut dan faktor eksternal, seperti faktor suhu atau adanya benturan dari luar. Oleh karena itu, kondisi pesawat udara serta komponen – komponen di dalamnya harus tetap dijaga dan dirawat agar selalu dapat berfungsi dengan baik.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

1.2.1 Umum

1. Mengamati secara langsung aplikasi dari teori – teori yang telah dipelajari selama proses perkuliahan.
2. Mendapatkan kesempatan untuk menganalisa setiap permasalahan yang mungkin terjadi di lapangan dan mengetahui tindakan penanganan yang tepat.

3. Meningkatkan keterampilan dan wawasan, baik dalam hal kompetensi hardskill (yakni kemampuan teknis) maupun softskill (yakni kemampuan menyesuaikan diri, perilaku positif, dan semangat kerja tim).
4. Memperlengkapi mahasiswa dengan gambaran nyata mengenai serba serbi lingkungan kerja, mulai dari jenis pekerjaan tingkat bawah sampai dengan tingkat yang lebih tinggi.
5. Membina hubungan baik antara perguruan tinggi dan dunia kerja khususnya jurusan Teknik Elektro Telkom University dengan PT. SEMEN PADANG.

1.2.2 Khusus

1. Agar mahasiswa mempunyai pengalaman praktik sesuai dengan program studinya.
2. Kehadiran mahasiswa peserta Kerja Praktik, diharapkan dapat memberikan manfaat dan wawasan baru bagi dirinya serta tempat Kerja Praktik.
3. Memberikan pengalaman kerja nyata dan penyelesaian masalah pekerjaan yang timbul di lapangan sekaligus mengukur implementasi keilmuan dan ketrampilan di dunia kerja.
4. Mampu memahami sistem automasi kontrol dan sistem automasi produksi yang ada di PT. Semen padang
5. Mahasiswa dapat mengetahui dan mencari metode penyelesaian jika ada masalah-masalah yang muncul pada operasional di PT. Semen padang
6. Memperoleh gambaran nyata tentang lingkungan dan situasi kerja di PT. Semen Padang.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

1. Membantu memberikan perbekalan pengetahuan dan keterampilan kepada setiap mahasiswa tentang kondisi yang terdapat di lapangan secara nyata.
2. Membuka wawasan setiap mahasiswa untuk mendapatkan pengetahuan melalui praktek di lapangan.
3. Perwujudan program keterkaitan dan kesepadanan antara dunia pendidikan dan dunia industri/kerja.
4. Menjadi fasilitator bagi pengembangan minat dan bakat mahasiswa yang bersangkutan.
5. Merupakan perwujudan nyata sebagai peran serta perusahaan dalam mengembangkan mutu pendidikan.
6. Mengenalkan perusahaan kepada masyarakat umum melalui kerjasama antara pihak perusahaan dengan universitas melalui kerja praktek mahasiswa.
7. Sebagai perwujudan salah satu persiapan alih teknologi kepada generasi muda penerus bangsa.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup dari laporan kerja praktek ini di batasi khusus untuk mempelajari tentang :

1. Sejarah dan Profil perusahaan di PT. Semen Padang
2. Sistem Kelistrikan di PT.Semen Padang
3. Pembahasan kritis ;
 - a. Proses Pendinginan dengan Grate clinker cooler pada pembuatan bahan baku semen di PT. Semen padang.
 - b. Pengontrolan Hydraulic Grate Cooler pada pembuatan semen di PT.Semen Padang.
 - c. Pengontrolan Hydraulic Grate Cooler menggunakan aplikasi Touch Screen Pro Face
 - d. Penggunaan aplikasi Touch screen berbasis HMI (Human Machine Interface)

1.5 Metodologi Kerja Praktek

Metode yang dipakai dalam penyusunan laporan dan pengambilan data adalah dengan cara:

1. Observasi/pengamatan dan pelaksanaan kerja terhadap kegiatan kerja di PLI V (Pemeliharaan Listrik Indarung) khususnya,di bagian urusan Automasi untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman.
2. Berdiskusi secara langsung dengan para pekerja/karyawan dan pembimbing untuk memperoleh gambaran kerja.
3. Studi Kepustakaan yaitu dengan cara mempelajari referensi buku-buku yang ada di PLI V dan informasi dari internet terkait masalah yang dibahas.
4. Terjun langsung ke lapangan ketika ada masalah operasional dan pemeliharaan(maintenance) pada salah satu mesin/alat produksi yg berada di PLI V

1.6 Pelaksanaan Kerja Praktek

Pelaksanaan kerja praktek adalah sebagai berikut :

Waktu : 16 Mei – 01 Juli 2016

Tempat : Urusan Automasi, Central Control Room(CCR), Pemeliharaan Listrik Indarung V

PT. Semen Padang

Indarung, Padang, Sumatera Barat.

Indonesia.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami isi dari laporan kerja praktek ini maka penulis membagi laporan ini kedalam 5 bab dengan perincian sebagai berikut :

- BAB I Pendahuluan

Bab ini berisikan pendahuluan yang membahas tentang latar belakang, maksud dan tujuan, pelaksanaan kerja praktek, batasan masalah, metoda penulisan, sistematika penulisan.

- BAB II Tinjauan Umum Perusahaan

Bab ini berisikan tentang sejarah berdirinya PT. Semen padang, profil, struktur organisasi PT.Semen Padang, Visi dan misi PT.Semen Padang, dan tata cara produksi semen yg berkualitas.

- BAB III Sistem kelistrikan di PT. Semen Padang

Bab ini berisikan tentang pemakaian konsumsi listrik di PT. Semen padang dan sumber listrik PT. Semen padang.

- BAB IV Dasar Teori

- BAB V Pokok pembahasan

-BAB VI Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran.

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah PT. Semen Padang

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

Untuk melanjutkan usahanya, Lau menghimpun kerja sama dengan beberapa perusahaan seperti Fa. Gebroeders Veth, Fa. Dunlop, Fa. Yarman & Soon serta pihak swasta lainnya, sehingga pada tanggal 18 Maret 1910 berdirilah NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij (NV NIPCM) dengan akte notaris Johannes Piete Smidh di Amsterdam sebagai pabrik semen tertua di Indonesia. Pabrik yang berlokasi lebih kurang 15 Km dari pusat kota Padang ini mulai beroperasi pada tahun 1913 dengan kapasitas 22.900 ton pertahun dan pada tahun 1939 pernah mencapai produk tertinggi 172.000 ton. Ketika Jepang menguasai Indonesia tahun 1942 sampai 1945 pabrik semen ini diambil alih oleh Manajemen Asano Cement Jepang. Ketika proklamasi kemerdekaan pada 1945, pabrik ini diambil alih oleh karyawan Indonesia dan selanjutnya diserahkan kepada pemerintah Republik Indonesia dengan nama Kilang Semen Indarung. Perkembangan selanjutnya, perusahaan melakukan peningkatan kapasitas produksi dengan optimalisasi Indarung I dan pembangunan pabrik baru Indarung II, II A, III B, III C, maka mulai 1 Januari 1994 kapasitas terpasang meningkat menjadi 720.000 ton semen pertahun. Pabrik Indarung I sebagai pabrik tertua yang menggunakan proses basah sekarang tidak dioperasikan lagi mengingat efisiensi dan angkanya suku cadang peralatannya akan tetapi masih tetap dirawat dengan baik.

Pabrik Indarung II dibangun pada tahun 1977 dan selesai pada tahun 1980. Setelah itu berturut-turut dibangun pabrik Indarung III A (1981-1983) dan Indarung III B (selesai tahun 1987). Pabrik Indarung III C dibangun oleh PT. Semen Padang pada tahun 1994. Kemudian dalam perkembangannya pabrik Indarung III A akhirnya dinamakan pabrik Indarung III sedang pabrik Indarung III B dan III C yang menggunakan satu Kiln yang sama diberi nama pabrik Indarung IV. Dengan diresmikannya pabrik Indarung V pada tanggal 16 Desember 1998 maka kapasitas produksi meningkat menjadi 5.240.000 ton semen pertahun.

Berdasarkan surat menteri keuangan Republik Indonesia No. S-326/ MK. 016/ 1995 tanggal 5 Juni 1995, pemerintah melakukan konsolidasi atas tiga buah pabrik semen milik pemerintah yaitu PT. Semen Padang, PT. Semen Gresik dan PT. Semen Tonasa yang terealisasi tanggal 15 September 1995.

2.2 Visi dan Misi PT. Semen Padang

2.2.1 Visi PT. Semen Padang adalah :

” Menjadi Industri Semen Yang Andal, Unggul, Dan Berwawasan Lingkungan ”

2.2.2 Misi PT. Semen Padang adalah :

2.2.2.1 Meningkatkan nilai perusahaan bagi stakeholder, bertumbuh dan memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggan.

2.2.2.2 Mengembangkan industri berwawasan lingkungan

2.2.2.3 Mengembangkan sumber daya manusia yang kompeten dan profesional

2.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi PT. Semen Padang sering mengalami perubahan sesuai dengan tuntutan perkembangan dan kemajuan perusahaan. Struktur organisasi yang akan dijelaskan berikut ini adalah struktur organisasi yang ditetapkan oleh Surat Keputusan Direksi No. 091/SKD/DESDM/05.2004 pada tanggal 13 Mei 2004. Berdasarkan struktur organisasinya, PT Semen Padang dipimpin oleh seorang Direktur Utama yang tugasnya bertanggung jawab terhadap seluruh bidang yang ada di perusahaan. Dalam menjalankan manajemen perusahaan, Direktur Utama dibantu oleh empat orang direksi, yaitu:

2.3.1 Direktur Pemasaran

Bertanggung jawab terhadap masalah niaga atau pemasaran.

2.3.2 Direktur Produksi

Bertanggung jawab terhadap kelancaran jalannya pabrik (operasional).

2.3.3 Direktur Litbang

Bertanggung jawab terhadap penelitian dan pengembangan perusahaan.

2.3.4 Direktur Keuangan

Bertanggung jawab terhadap masalah-masalah keuangan dari perusahaan.

Disamping itu Direktur Utama bersama direktur lainnya yang disebut Dewan Direksi juga membawahi beberapa Anak Perusahaan dan Lembaga Penunjang (APLP) dan Panitia Pelaksana Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3). Anak perusahaan yang ada sekarang PT. Igaras, PT. Yasiga Sarana Utama, PT. Andalas Yasiga Perkasa dan PT. Pasoka Sumber Karya.

2.4 Manajemen Perusahaan

Dalam mengelola suatu perusahaan agar berjalan dengan baik dan benar diperlukan manajemen yang terstruktur dan terprogram, dimana sistem manajemen inilah yang nantinya akan menentukan jalannya roda perusahaan. Sistem manajemen ditentukan oleh pengambil keputusan atau pimpinan perusahaan, yang mana dari impinan inilah akhirnya akan dilahirkan kebijaksanaan yang penting bagi perusahaan, sehingga perusahaan dapat berjalan dengan baik.

Berdasarkan garis besarnya fungsi manajemen dapat dibagi atas:

2.4.1 Perencanaan (Planning)

Planning adalah fungsi manajemen untuk menentukan tujuan posisi dan program perusahaan. Pada PT. Semen Padang perencanaan dibuat oleh pemimpin sedangkan perencanaan yang bersifat kecil pada masing-masing unit dilaksanakan oleh masing-masing unit itu sendiri.

2.4.2 Pengoperasian (Organizing)

Struktur organisasi merupakan kelengkapan yang sangat penting bagi perusahaan dimana didalamnya tergambar tingkat tanggung jawab, wewenang dan tugas yang jelas.

2.4.3 Penggerakan (Actuating)

Actuating adalah suatu usaha penggerakan seorang pimpinan terhadap bawahannya. Pada PT. Semen Padang hal ini dilaksanakan dengan cukup baik dengan adanya koperasi karyawan, siraman-siraman rohani berkala, darma wanita perusahaan dan lain-lain.

2.4.4 Pengawasan (Controlling)

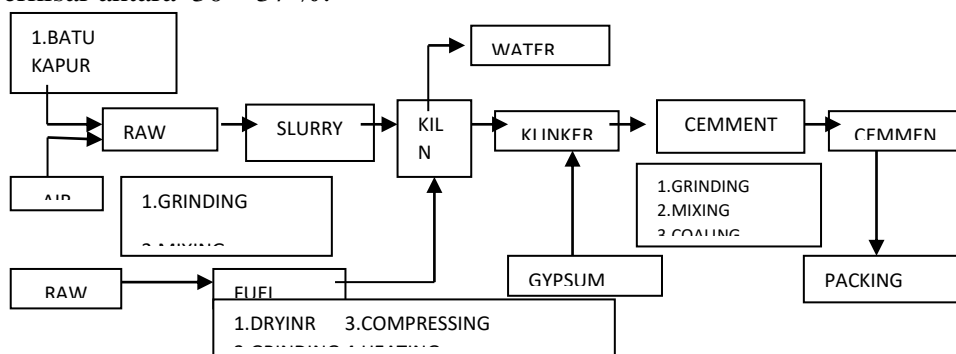
Controlling adalah tindakan yang harus dilaksanakan oleh seorang pemimpin perusahaan untuk menjaga agar tidak terjadi penyimpangan, penyelewengan tugas dan wewenang dari yang telah ditentukan semula, sehingga dapat dicapai hasil yang baik pula. Pada PT. Semen Padang pengawasan dilakukan terhadap kegiatan-kegiatan produksi, keuangan, tugas, sistem dan prosedur hasil produksi.

2.5 Proses Pembuatan Semen

Ada dua macam produksi semen yang digunakan di PT. Semen Padang, yaitu :

2.5.1 Proses Basah (Wet Process)

Pada proses penggilingan basah, campuran bahan mentah digiling dalam *Raw Mill* dengan menambahkan air dengan kadar tertentu, biasanya berkisar antara 30 – 37 %.

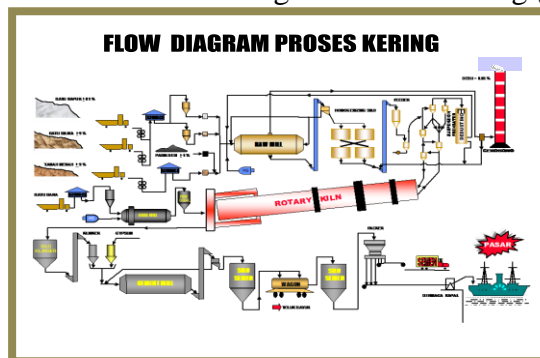


Gambar 2.1 Proses Basah pembuatan semen

Hasil penggilingan bahan mentah berupa lumpur yang disebut dengan *Slurry*. Agar *Slurry* yang dihasilkan homogen, maka dilakukan proses homogenizing, yaitu mengaduk *Slurry* secara mekanik atau menggunakan udara tekan di dalam bak penampungan.

2.5.2 Proses Kering (Dry Process)

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



Gambar 2.2 Flow Diagram Proses Kering (*Dry Process*)

Pembuatan semen dengan menggunakan proses kering yakni dengan melakukan proses pengeringan pada saat proses pencampuran, sehingga diharapkan memiliki kadar air kurang dari 1 %.

Adapun tahap proses kering (*dry process*) di PT. Semen Padang adalah sebagai berikut :

2.5.3 Penyediaan dan Penyimpanan Bahan Mentah

Bahan-bahan mentah yang digunakan dalam pembuatan semen adalah sebagai berikut:

2.5.3.1 Batu Kapur (*Limestone*)

Batu kapur yang digunakan berasal dari Tambang PT. Semen Padang yang berada di Bukit Karang Putih, yakni dalam penggunaannya kurang lebih sebesar 81 % dari komposisi semen keseluruhan.

Adapun tahap penambangan batu kapur (*limestone*) di Bukit Karang Putih adalah sebagai berikut :

2.5.3.1.1 Pembongkaran

Pada tahap pembongkaran, dilakukan 2 proses yaitu :

2.5.3.1.1.1 Drilling

Apabila sudah didapatkan ukuran *Border Space Area* yang diharapkan, maka dilakukan proses pengeboran dengan kedalaman 7 sampai 10 meter sebanyak 100 buah lubang, guna ditanamkan bahan peledak.

2.5.3.1.1.2 Blasting

Apabila sudah didapatkan 100 lubang, maka lubang-lubang tersebut diledakan guna mendapatkan pecahan-pecahan batu kapur (*limestone*).

2.5.3.1.2 Pemuatan (*Loading*)

Yakni proses pengumpulan batu kapur yang sudah diledakan, menggunakan *excavator* yang nantinya di kumpulkan pada *hopper*.

2.5.3.1.3 Pengangkutan

Pada proses ini, batu-batu kapur yang sudah terkumpul didalam *hopper* akan di hancur menggunakan *crusher* dan *mosher* agar ukuran batu lebih kecil, yang selanjutnya akan dikirim ke *storage* menggunakan *belt conveyor*.

Adapun luas tambang batu kapur PT. Semen Padang adalah 206 hektar, dengan target material yang dikirim ke pabrik yaitu sebanyak 25.000 ton/hari dan hasil yang berada di tambang sebanyak 30.000 ton/hari.

2.5.3.2 Batu Silika

Batu silika yang digunakan berasal dari Tambang PT. Semen Padang yang berada di Bukit Ngalau, yakni dalam penggunaannya kurang lebih sebesar 9 % dari komposisi semen keseluruhan. Dengan proses penambangan tidak menggunakan bahan peledak, tetapi menggunakan *excavator*, kemudian dikumpulkan di *hopper* dengan *dumptruck* untuk di hancurkan menggunakan *crusher* yang selanjutnya di kirim ke *storage* menggunakan *belt conveyor*.

2.5.3.3 Clay

Clay diperoleh di sekitar kecamatan kurANJI (Kota Padang) di kirim menggunakan *dumptruck* dan dikumpulkan di *clay storage*. Kebutuhannya dalam komposisi keseluruhan semen yakni kurang lebih sebesar 9 %.

2.5.3.4 Iron Sand

Iron Sand atau pasir besi dibutuhkan kurang lebih 1 % dari keseluruhan komposisi material semen. Pasir besi didatangkan dari cicalap dan dikumpulkan di hoper menggunakan *dumptruck*.

2.5.3.5 Gypsum

Material ini digunakan untuk mengontrol waktu pengeringan (*thickening time*). Material ini ditambahkan pada tahap *cement mill* dengan kebutuhan 3-5 % dari komposisi keseluruhan pembuatan semen. *Gypsum* yang digunakan, didatangkan langsung dari Thailand, sedangkan untuk *gypsum* alam dan sintesis didatangkan dari PT. Petro Kimia Gresik.

Seluruh bahan-bahan material diatas, disimpan di *storage* masing-masing, sehingga siap digunakan untuk proses selanjutnya.

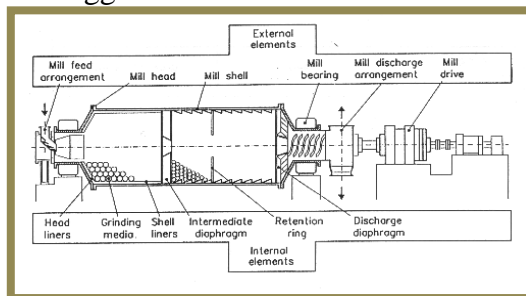
2.5.4 Pencampuran dan Penggilingan

Proses pencampuran merupakan proses dimana semua bahan baku pembuatan semen (batu kapur, *clay*, pasir besi) dicampur dalam *mill feed* dengan komposisi yang telah ditetapkan. Setelah material-material tercampur dalam *mill feed*, maka tahap selanjutnya adalah penggilingan. Proses penggilingan ini menggunakan peralatan yang disebut *Raw Mill*, yang hasilnya berupa *Raw Mix*. Prinsip kerja *Raw Mill* itu sendiri adalah *Prejacking Pump* memompakan pelumas bertekanan tinggi (100 bar) ke arah *Slide Shoe Bearing* dan sehingga *Mill* terangkat akibat *high pressure* ini. Setelah *Mill* terangkat selanjutnya pompa sirkulasi pelumas mulai mensirkulasikan pelumas. Sementara itu motor di start dan *Mill* bisa berputar.

Pada pabrik Indarung V, *Raw Mill* terdapat dua macam, yaitu :

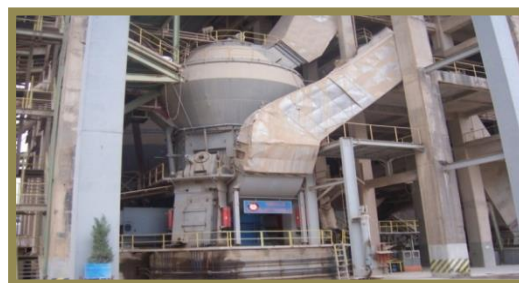
2.5.4.1 Raw Mill 1

Pada *Raw Mill*1, peralatan *Raw Mill* yang digunakan bertipe *Tube Mill*. *Tube Mill* adalah jenis *Raw Mill* yang berbentuk tabung horizontal dengan media penggilingan menggunakan *Ball Mill*.



Gambar 2.3 Komponen Utama *Tube Mill*

2.5.4.2 Raw Mill 2



Gambar 2.4 *Roller Mill (Vertical Mill)*

Pada *Raw Mill* 2, peralatan *Raw Mill* yang digunakan berjenis *Roller Mill (Vertical Mill)*. Pada *Roller Mill (Vertical Mill)* menggunakan

Roller sebagai media penggilingan material, dan *Grinding Table* sebagai tempat penempatan material.

Untuk mengeringkan material digunakan gas panas yang keluar dari *Kiln* dengan suhu sekitar 350°C.

Material keluaran dari *Raw Mill* ini berbentuk bubuk tepung bersuhu 80°C dengan kandungan air < 1 % yang disebut dengan *Raw Meal (Raw Mix)*. Dari *Raw Mill*, *Raw Mix* dibawa ke *Separator* untuk dilakukan pemisahan material yang kasar dan halus. Material yang masih kasar diumpankan kembali ke *Raw Mill* untuk digiling kembali dan material yang sudah halus dimasukkan ke dalam *silo Raw Mix*, yaitu tempat penyimpanan sementara dan tempat dilakukannya homogenisasi.

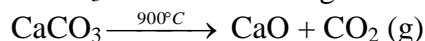
2.5.5 Pembakaran

Setelah melalui proses homogenisasi di dalam silo, *Raw Mix* diumpankan ke *Kiln*. *Kiln* adalah ruang termal terisolasi, atau oven, di mana rezim suhu terkontrol diproduksi. Penggunaan meliputi pengerasan, terbakar atau pengeringan bahan. *Kiln* juga digunakan untuk penembakan material, seperti tanah liat dan bahan baku lainnya, untuk keramik bentuk (termasuk tembikar, batu bata dll) untuk proses pembakaran. Tujuan utama dari pembakaran adalah untuk menghasilkan reaksi-reaksi kimia dan pembentukan senyawa di antara oksida-oksida yang terdapat pada bahan mentah. Pembakaran ini dilakukan hingga mencapai suhu maksimum, yaitu 1450°C.

Pada tahap pembakaran ini terjadi beberapa proses, yaitu:

- Pengeringan (untuk proses basah)
- Pemanasan pendahuluan (*Pre Heating*)
- Kalsinasi (*Calcination*)
- Pemijaran (*Sintering*)
- Pendinginan (*Cooling*)

Raw Mix dibawa ke *Preheater* yang disebut dengan *Suspension Preheater*. Di sini dilakukan penguapan lanjutan/pemanasan awal pada *Raw Mix* dengan gas panas bersuhu 800°C – 900°C. Disamping itu, dilakukan proses penguraian material untuk mendapatkan kapur CaO dari senyawa CaCO₃ atau dikenal dengan kalsinasi, dengan persamaan reaksi:



Dari *Preheater*, *Raw Mix* diumpankan ke *Kiln*. *Kiln* berupa tabung besi dengan diameter 5 m dan panjang 80 m. *Kiln* dipasang dengan kedudukan miring kira-kira 30° dan diputar dengan kecepatan konstan (maksimal 2 rpm) agar pembakaran sempurna dan merata.

Bahan bakar yang digunakan untuk pembakaran ini adalah batu bara yang sudah dihaluskan pada *Coal Mill*. Proses penggilingan batu bara juga bertujuan untuk memisahkan material dari udara. Udara yang terpisah dibuang untuk sirkulasi, sedangkan material yang halus disimpan pada *Coal Hopper*. Penyaluran serbuk batu bara sebagai bahan bakar dilakukan dengan menggunakan fan.

Material yang telah mengalami pemijaran/pembakaran di dalam *Kiln*, selanjutnya didinginkan oleh alat pendingin (*Cooler*) yang terletak pada

bagian pangkal *Kiln. Cooler* yang memiliki panjang 15 m ini mendinginkan material yang panas dengan mengalirkan udara dari luar. Material yang keluar dari *Kiln* ini disebut dengan *Klinker* yang memiliki suhu 150° - 200°C. *Klinker* ini kemudian disimpan di *silo Klinker* untuk didinginkan.

2.5.6 Penggilingan *Klinker*

Pada tahap ini, *Klinker* yang telah didinginkan di dalam silo diumpangkan bersama Gypsum sekitar 3 – 6 % ke dalam *Cement Mill (Tromol Cement)*. Fungsi *gypsum* dalam semen adalah sebagai *retarder*, yaitu bahan yang dapat mengendalikan reaksi sewaktu pengerasan semen, sehingga semen tidak terlalu cepat mengeras setelah dicampur dengan air.

Di dalam *Cement Mill*, *Klinker* yang berukuran 1 – 40 mm³ digiling bersama *gypsum* sampai mencapai tingkat kehalusan tertentu dengan menggunakan grinding media. Hasil penggilingan dalam *Cement Mill* berupa semen siap pakai yang diangkut menggunakan *Bucket Elevator* menuju *separator*. Pada *separator* ini, dilakukan pemisahan material yang halus dengan yang kasar. Material yang kasar diumpangkan kembali menuju mill, sedangkan semen yang halus dimasukkan ke dalam silo semen dan siap untuk dikantongkan dan ditransportasikan.

2.5.7 Pengantongan (*Packing Plant*)

Proses pengantongan dilakukan sesuai dengan distribusi yang dibutuhkan. Jadi tidak ada penumpukan atau gudang semen untuk semen yang telah dikantongkan di pabrik ini. Semen yang akan didistribusikan ke wilayah yang relatif dekat, dilayani dengan menggunakan truk seperti Sumatra Barat, Jambi, dan Tapanuli Selatan yang pengantongannya dilakukan di Indarung. Sedangkan pengantongan untuk pemasaran yang akan ditransportasikan melalui kapal laut dilakukan di Teluk Bayur.

Semen yang diambil dari silo semen langsung menuju unit pengantongan dengan menggunakan alat transportasi *Air Slide Conveyor*. Setelah dikantongkan, semen langsung dibawa dengan *Belt Conveyor* ke atas truk.

Pengantongan semen PT. Semen Padang dilakukan pada dua tempat yaitu *Packing Plant Indarung (PPI)* dan *Packing Plant Teluk Bayur (PPTB)*. Pada PPI terdapat 10 unit packer dan di Teluk Bayur terdapat 7 unit packer. Setiap unit merupakan rotary packer dengan 10 spout dan berkapasitas 80 ton per jam. Pengangkutan semen menuju Teluk Bayur menggunakan jasa angkutan kereta api dan semen dibawa berupa bubuk semen (*Bulk Cement*). Selain pengantongan Indarung dan Teluk Bayur, juga tersedia *Packing Plant* di Belawan, Batam, dan Tanjung Priok. Dengan adanya *packing plant* di beberapa daerah maka semen dikirimkan dalam bentuk curah.

2.6 Produk – produk PT. Semen Padang

PT. Semen Padang memproduksi 4 jenis semen, yaitu:

2.6.1 Portland Cement

Semua semen jenis ini merupakan perekat hidrolis yang dihasilkan dari penggilingan terak/klinker yang kandungan utamanya kalsium silikat dan

digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa kristal senyawa kalsium sulfat. Semen Portland ini ada 4 tipe yaitu:

2.6.1.1 Portland Cement Type I

Semen tipe ini digunakan untuk keperluan konstruksi tipe umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus seperti ketahanan terhadap sulfat, zat asam dan lain-lain. Tipe ini biasanya digunakan untuk bangunan pemukiman, gedung-gedung bertingkat dan lain-lain.

2.6.1.2 Portland Cement Type II

Semen tipe ini digunakan untuk keperluan konstruksi bangunan yang memerlukan ketahanan sulfat antara 0,10 – 0,20 % dan panas hidrasi sedang, misalnya bangunan di pinggir laut, bangunan di bekas tanah rawa, saluran irigasi untuk dam-dam dan landasan jembatan.

2.6.1.3 Portland Cement Type III

Semen tipe ini digunakan untuk keperluan konstruksi bangunan yang memerlukan kekuatan tekan awal tinggi pada fase permulaan setelah pengikatan terjadi, misalnya untuk pembuatan jalan beton, bangunan-bangunan bertingkat tinggi, bangunan-bangunan dalam air yang tidak memerlukan ketahanan terhadap serangan sulfat.

2.6.1.4 Portland Cement Type IV

Semen tipe ini digunakan untuk keperluan konstruksi bangunan tanah/air yang mengandung sulfat melebihi 0,20 % dan sangat cocok untuk instalasi limbah pabrik, konstruksi dalam air, jembatan, terowongan, pelabuhan, dan pembangkit tenaga nuklir.

2.6.2 Super Masonry Cement

Semen ini dapat digunakan untuk konstruksi perumahan gedung, jalan dan irigasi yang struktur betonnya maksimal K-255. Selain itu, dapat juga digunakan untuk bahan baku pembuatan genteng beton, hollow brick, paving block, tegel dan bahan bangunan lainnya.

2.6.3 Super PPC(*Portland Pozzoland Cement*)

Semen yang memenuhi persyaratan mutu semen Portland Pozzoland SNI 15-0302-1994 dan ASTM C 595 M-95 a, dapat digunakan secara luas, seperti:

2.6.3.1.1 Konstruksi beton massa (bendungan, dam, dan irigasi)

2.6.3.1.2 Konstruksi beton yang memerlukan ketahanan terhadap serangan sulfat (bangunan tepi pantai dan tanah rawa)

2.6.3.1.3 Bangunan/instalasi yang memerlukan kekedapan yang lebih tinggi

2.6.3.1.4 Pekerjaan pemasangan dan plesteran.

2.6.4 Oil Well Cement Class G-HSR (*High Sulfate Resistant*)

Semen jenis ini merupakan semen khusus yang digunakan untuk pengeboran minyak bumi dan gas alam dengan konstruksi sumur minyak di

bawah permukaan laut dan bumi dengan kedalaman mencapai 800 kaki. OWC yang diproduksi adalah G-HSR (High Sulfate Resistant) yang disebut juga dengan Basic OWC. Penambahan zat addictive menjadikan semen ini dapat digunakan untuk berbagai kedalaman dan temperatur.

2.6.5 PortlandCement CEM I 42.5 R-NA

Portland Cement CEM I 42.5 R-NA adalah tipe semen dengan kekuatan awal yang tinggi, susut relatif pada waktu mengering serta tahan terhadap pembekuan pada iklim dingin (Frost), dan cocok dipakai untuk pekerjaan:

- Konstruksi terowongan/bendungan
- Konstruksi jalan raya dan jembatan
- Pengecoran beton pada suhu yang dingin atau pengecoran akibat adanya rembesan air
- Beton yang tahan terhadap alkalis reaktif
- Industri beton pracetak (Presast Concrete) yang membutuhkan kekuatan tekan awal yang tinggi
- Konstruksi umum dan cukup workable untuk aduk pemasangan dan plesteran dengan pengerutan/penyusutan rendah (*lower shrinkag*)

2.7 Penerapan Sistem Manajemen Mutu

Dalam menghadapi tantangan era globalisasi pasar bebas, maka PT. Semen Padang telah mendapatkan pengakuan dan izin pemakaian tanda:

- 2.7.1** API Monogram, sertifikat NO. 10A-0044, dari American Petroleum Institute-New York.
- 2.7.2** ISO 9002-1994, sertifikat NO. 95-97 scope : Raw Material Mining, Cement Manufacturing and Cement Packaging and Cement Marketing, dari Quality Certification Bureau INC.Canada (QCB).
- 2.7.3** ISO 9001-1994, sertifikst NO. 97-585 scope: Design Development Production, Instalation and Servicing Equipment of Industries, dari Quality Certification Bureau INC.Canada (QCB).
- 2.7.4** ISO 14001 : 1996 – SNI 19-14001-1997, dari Succofindo International Certification Services, Organization NO. EMS 00013.

2.7.5 Certificate of Convormity. NO. 0/20/008/3, dari lembaga mutu Landes Material Prufamt Sachsen – Anhalt (LMPA) Magdeburg, Germany.

BAB III
SISTEM KELISTRIKAN DAN INSTRUMENTASI
PT. SEMEN PADANG

3.1 Sistem Kelistrikan PT. Semen Padang

PT. Semen Padang yang terdiri dari lima pabrik (Pabrik IndarungII sampaidengan Pabrik Indarung V) dan pertambangan, dalam operasionalnya menggunakan energi listrik yang cukup besar. Sebagian besar energi listrik tersebut digunakan untuk proses produksi. Selain itu juga digunakan untuk penerangan dan kantor pusat.

Total energi listrik yang dibutuhkan oleh PT. Semen Padang sekitar 91,2 MW yang terdiri dari 1,2 MW untuk operasional non pabrik dan sekitar 90,0 MW untuk operasional pabrik.

No	Pabrik	Daya (MW)
1	Pabrik Indarung I	2,1
2	Pabrik Indarung II	12
3	Pabrik Indarung III	13,2
4	Pabrik Indarung IV	26,4
5	Pabrik Indarung V	34,5
6	Tambang	1,8
7	Non Pabrik	1,2
Total		91,2

Tabel 3.1 List Kebutuhan Listrik PT. Semen Padang

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

3.1.1 Perusahaan Listrik Negara (PLN)

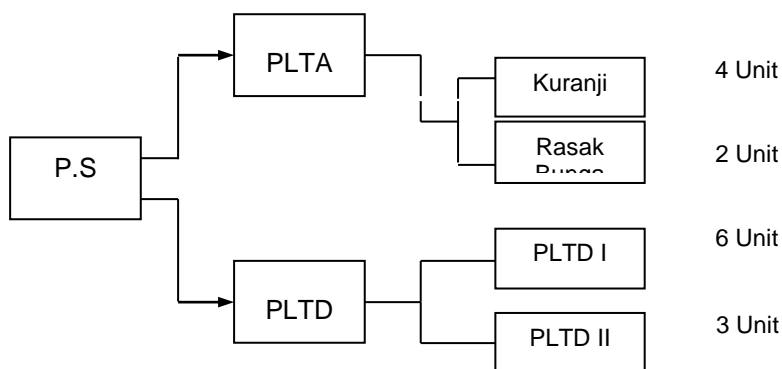
Konsumsi daya listrik PT. Semen Padang yang dikontrak dari PLN saat ini sebesar 90 MVA digunakan untuk menjalankan peralatan pada Pabrik Indarung II, III, IV, V kebutuhan tambang dan kebutuhan non pabrik. Untuk itu PLN mensuplai tenaga listrik dari Ombilin dan Solok I yang disalurkan melalui transmisi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

Untuk keandalan sistem, maka suplai tersebut telah diinterkoneksi agar suplai tidak terputus jika terjadi gangguan pada salah satu suplai tenaga tersebut. Untuk memudahkan pelayanan listrik pada PT. Semen Padang, maka PLN mendirikan dua gardu induk, yaitu :

- Feeder XIV Raw Mill 158
- Feeder XV Vertical Mill I 348.1
- Feeder XVI Vertical Mill I 348.2
- Feeder XVII LS dan SS to Storage 5TB1
- Feeder XVIII ESP Dept. 428
- Feeder XIX CCR dan Kiln Dept. 731
- Feeder XX Cooler Dept. 448
- Feeder XXI Raw Mill R4
- Feeder XXII Coal Mill Dept. 468
- Feeder XXIII Cement Mill I Dept. 548.1
- Feeder XXIV Cement Mill II Dept. 548.2
- Feeder XXV Cement Silos Dept. 628

3.2 Pembangkit Sendiri

Sumber tenaga listrik sendiri yang dimiliki oleh PT. Semen Padang hanya menyediakan kebutuhan listrik bagi Kiln Dept. Indarung IV, Kantor Pusat, Rumah Sakit, Emergency/Inching Kiln Dept. Indarung II/III dan Kiln Dept. Indarung V. Sedangkan kebutuhan listrik untuk unit-unit lainnya, seperti Raw Mill dan kebutuhan pabrik diambil dari PLN. Berdasarkan tenaga pembangkitnya, maka pembangkit sendiri yang dimiliki oleh PT. Semen Padang terdiri dari :



Gambar 3.2.Skema Energi Listrik Pembangkit Sendiri PT. Semen Padang

3.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)

3.2.1.1 PLTA Rasak Bunga

PLTA Rasak Bunga memperoleh sumber air dari Sungai Lubuk Perakudan Sungai air Baling. Kedua sumber air ini bertemu pada Dam AirBaling untuk diarahkan ke kanal yang panjangnya sekitar 1,5 km menuju bak penampungan sebagai tempat pengendapan pasir dan kerikil. Kemudian dari bak penampungan ini air tersebut diteruskan ke rumah pembangkit (Power House) terdiri dari turbin dan generator. PLTA Rasak Bunga memiliki dua generator dengan kapasitas terpasang $2 \times 690 \text{ kVA}$ dengan tegangan yang dibangkitkan 3 kV .

3.2.1.2 PLTA Batu Busuk/Kuranji

PLTA Kuranji memperoleh sumber air dari Sungai Padang Jernih dan Sungai Padang Keruh yang bertemu pada Dam Patamuan untuk diarahkan ke kanal yang panjangnya sekitar 3,2 km menuju bak penampungan. PLTA Kuranji memiliki 4 generator dengan kapasitas terpasang 3×690 kVA dengan tegangan yang dibangkitkan 3 kV dan 1×5000 kVA dengan tegangan yang dibangkitkan 6 kV.

3.2.1.3 Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD)

PLTD adalah suatu cara untuk membangkitkan tenaga listrik, dimana generatornya mendapatkan energi mekanik dari mesin diesel. Energi ini diperoleh dari pembakaran bahan bakar/minyak diesel. Bahan bakar yang digunakan adalah solar, dengan pemakaian sebanyak 80 ton/hari.

Mesin diesel yang digunakan ada 2 tipe, yaitu :

- a. Type L (In-Line Engine)
- b. Type V (Vee Engine)

Prinsip kerja kedua tipe ini hampir sama, hanya saja terdapat perbedaan pada konstruksinya. Pada Type L, silindernya disusun sebaris dan masing-masing silinder berdiri tegak pada tiap barisnya. Sementara itu, pada mesin diesel Type V silindernya disusun dua buah tiap baris dengan susunan membentuk huruf V.

Berikut ini adalah keuntungan mesin diesel Type V dibandingkan dengan Type L :

- 2 Ukurannya lebih kecil
- 3 Daya yang dihasilkan lebih besar
- 4 Getaran (vibrasi) lebih rendah

PT. Semen Padang memiliki dua buah Pembangkit Listrik Tenaga Diesel, yaitu :

3.2.1.3.1 PLTD (Pabrik Indarung I)

PLTD I menggunakan mesin diesel Type L, yang terdiri dari enam unit generator dengan kapasitas terpasang 3×640 kVA, 1×2000 kVA dan 2×3000 kVA, dengan tegangan yang dibangkitkan sebesar 3 kV.

3.2.1.3.2 PLTD (Pabrik Indarung II)

PLTD II menggunakan mesin diesel Type V, yang terdiri dari tiga unit generator dengan kapasitas terpasang 3×6250 kVA dan tegangan yang dibangkitkan sebesar 6,3 kV.

Unit PLTD di PT. Semen Padang ini, di-start dengan cara kompresi udara. Teknis kerja yang digunakan adalah antara $15 - 30$ kg/cm². Start mesin diesel ini menggunakan rangkaian pembantu yang memanfaatkan energi listrik dari PLTA. Tenaga listrik yang dibangkitkan oleh PLTA dan PLTD dikirim dan dikumpulkan pada rel utama Indarung I dan rel utama Indarung II sebelum didistribusikan ke beban.

3.3 Pendistribusian Energi Listrik ke Beban

Secara umum tegangan suplai untuk keperluan pabrik dibagi atas 2, yaitu :

3.3.1 Tegangan Tinggi (*High Tension*)

Yaitu tegangan yang dihasilkan oleh pembangkit, baik pembangkit sendiri maupun dari PLN.

3.3.1.1 Tegangan Rendah (*Low Tension*)

Untuk melayani beban digunakan bus bar tegangan tinggi dan tegangan rendah. Bus bar yang digunakan untuk melayani beban terbuat dari tembaga dengan bentuk lempengan yang dipasang sepanjang HTDB, MDB dan MCC serta dilengkapi oleh isolator.

3.3.1.2 HTDB (*High Tension Distribution Board*)

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 proteksi baik incoming maupun beban.

3.3.1.3 MDB (*Main Distribution Board*)

Beban bertegangan rendah sebesar 380 V dilayani melalui MDB dengan suplai dari HTDB yang diturunkan melalui trafo 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.

3.3.1.4 MCC (*Motor Control Centre*)

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.

Sementara itu, untuk menghubungkan dan memutuskan suplai tegangan ke beban digunakan CB (*Circuit Breaker*). Jenis yang banyak digunakan adalah jenis OCB, VCB dan SF₆. Oil, Vacum dan SF₆ merupakan sarana yang digunakan untuk meredam spark (loncatan bunga api) yang terjadi saat CB memutuskan arus yang tinggi.

3.4 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 apabila 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 :

3.4.1 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.

3.4.2 Sistem Kontrol Otomatis

Pada sistem ini, semua peralatan di dalam pabrik dikontrol oleh satu ruang pusat pengendali atau Central Control Room (CCR). Pengontrolan dilakukan dengan menggunakan interlocking system. Suatu alat yang diinterlock 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 :

3.4.2.1 Operasional Interlock

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

3.4.2.2 Safety Interlock

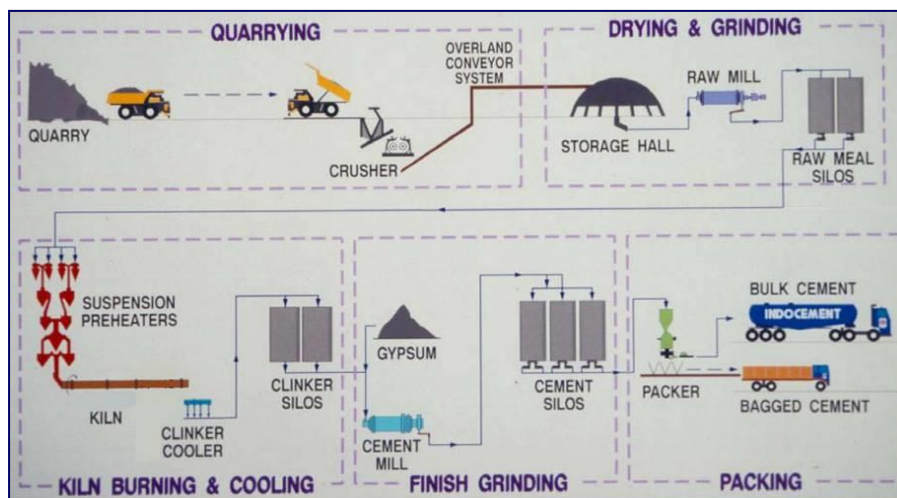
Yaitu interlocking yang digunakan untuk mengamankan peralatan dari kerusakan terutama gangguan panas pada bearing, winding temperatur dan vibrasi pada peralatan. Jika gangguan yang timbul melewati batas setting maka peralatan tersebut akan berhenti dan peralatan yang juga akan berhenti akibat adanya operasional interlock.

BAB IV

DASAR TEORI

4.1 Clinker Cooler

Dalam proses pembuatan semen, setelah terjadi proses pembakaran (*burning process*), maka untuk tahap selanjutnya adalah dilakukan proses pendinginan material yang dilakukan oleh *clinker cooler*. Pada proses pendinginan, pertama kali clinker didinginkan didalam *kiln* (*cooling zone*) sampai temperatur sekitar 1350 °C. Kemudian pendinginan berikutnya dilakukan didalam *cooler*. Pendinginan clinker mempengaruhi struktur, komposisi *mineral grindability*, dan kualitas semen yang dihasilkan.



Gambar 4.1 proses pembuatan semen

4.1.1 Fungsi Clinker Cooler

Di pabrik semen, cooler merupakan bagian dari kiln system yang terletak di bagian ujung discharge Rotary Kiln. Cooler memiliki beberapa fungsi antara lain :

- Mendinginkan clinker yang keluar Kiln dari temperature 1200 °C menjadi < 200 °C keluar Cooler System, dengan cara mengalirkan udara dari Cooling Fan secara proporsional.
- Pendinginan clinker secara quenching atau secepat mungkin untuk mendapatkan kualitas clinker yang terbaik (clinker mudah pecah).
- Heat recuperation dengan memanfaatkan udara panas hasil pendinginan clinker yang keluar dari Kiln dan diperoleh dua jenis udara yaitu udara secondary untuk pembakaran main burner dan udara tertiary untuk pembakaran di calciner.

Kecepatan pendinginan clinker mempengaruhi perbandingan antara kandungan kristal dan fase cair yang ada di dalam clinker. Selama pendinginan lambat, seperti yang pada jenis *rotary cooler*, kristal dari komponen clinker akan terbentuk sekaligus menyebabkan sebagian fase cair mamadat. Sementara pada pendinginan cepat, seperti pada jenis *grate cooler*, dapat mencegah pertumbuhan lanjut dari kristal yang terbentuk. Ada beberapa hal yang terkait dengan kecepatan pendinginan clinker jenis ini :

- a. Kekuatan Semen Kekuatan semen portland salah satunya tergantung pada ukuran kristalnya. Hidrasi dari kristal dengan ukuran lebih besar, akan lebih lambat sehingga mempengaruhi kekuatan semen. Pendinginan clinker secara lambat menghasilkan kristal dengan ukuran 60μ . Sementara batasan yang ditolerir adalah $5-8\mu$.
- b. Kekuatan Terhadap Sulfat Pendinginan *clinker* secara cepat juga akan meningkatkan ketahanan semen terhadap sulfat (sodium dan magnesium sulfat). Hal ini dikarenakan kandungan C3A, yang berhubungan dengan ketahanan semen Portland terhadap serangan sulfat, cenderung ada pada keadaan “*glassy state*” yang dihasilkan oleh pendinginan cepat.
- c. *Grindability Clinker Clinker* yang didinginkan dengan lambat akan membutuhkan tenaga untuk menggiling yang lebih besar daripada *clinker* yang didinginkan cepat. Jumlah fase cair dan ukuran kristal yang lebih kecil pada pendinginan secara cepat memungkinkan hal tersebut terjadi.

4.1.2 Jenis – Jenis Clinker Cooler

1. Rotary Cooler

Rotary Cooler merupakan drum sederhana yang berputar, mengangkat clinker kemudian menjatuhkannya pada arus udara yang masuk sehingga mengakibatkan perpindahan panas antara klinker dengan udara tersebut. Jenis *Cooler* ini terbatas untuk *kiln* dalam kapasitas kecil.

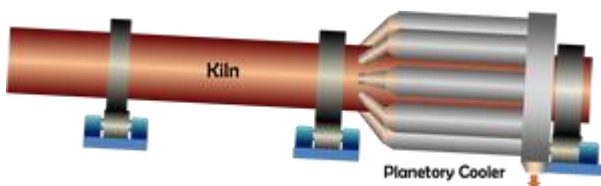
- Bentuk desainnya sederhana seperti rotary Kiln namun pendek yang dipasang di outlet Kiln dan didalamnya dipasang lifter-lifter.
- Kemiringan Rotary Cooler sama dengan kemiringan Kiln $\pm 3\%$.
- Power consumption kecil namun pendinginan clinker lambat dan panas recuperation yang diharapkan kurang optimal.
- Clinker temperature keluar dari Cooler masih cukup tinggi $>150\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Gambar 4.2 kiln burner

2. Planetary Cooler

Bentuknya seperti Rotary Cooler namun jumlahnya banyak dan kecil-kecil mengelilingi shell outlet Kiln yang ikut berputar bersama Kiln menggunakan Main Drive Kiln. Pemakaian power untuk Cooler tidak ada karena bebannya jadi satu dengan Kiln drive. Bagian dalamnya dipasang lifter-lifter untuk mengangkat clinker. Pendinginan clinker kurang optimal dan temperature clinker yang keluar dari Cooler masih $>150\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jenis ini sudah banyak yang dimodifikasi menjadi Grate Cooler.



Gambar 4.3 planetary cooler

3. Grate Cooler

Grate Cooler lebih banyak dikembangkan oleh pembuat pabrik semen, karena terbukti sangat effective :

- a. Untuk pendinginan clinker dan menghasilkan udara secondary dan tertiary yang cukup tinggi. Sehingga bisa membantu proses udara pembakaran didalam Kiln maupun di Precalciner system.
- b. Temperature udara Secondary yang dihasilkan 950 – 1100°C dan temperature clinker yang keluar Cooler < 100 °C.
- c. Pemakaian Power untuk Cooling Fan jenis Grate Cooler ini antara 3 – 6 kwh/ton clinker.



Gambar 4.4 Grate Cooler

4.2 Grate Clinker Cooler

Suatu grate yang men-transport clinker dengan gerakan reciprocating dan fan dengan ducting system yang mendistribusikan udara melewati lapisan clinker dengan maksud untuk mendinginkan clinker. Udara panas hasil pendinginan klinker akan masuk kembali ke kiln sebagai udara kedua (sekunder) , kemudian ke ILC dan SLC (calciner) melalui saluran tersier (tertiary duct) sebagai udara tersier.

Aliran udara panas tersebut terjadi oleh karena adanya 2 fan pengisap, yang selanjutnya akan dimanfaatkan pada proses lain. Udara panas pada bagian ujung grate cooler akan dikeluarkan oleh cooler vent fan melewati cyclone dengan efisiensi tinggi yang memungkinkan debu – debu pada udara tersebut dapat dipisahkan. Sehingga aman untuk dilepaskan ke udara bebas dan tidak menimbulkan polusi.

4.2.1 Fungsi dasar Grate Cooler

Grate cooler reciprocating berpendingin udara mempunyai beberapa fungsi dasar antara lain:

1. Memberikan pendinginan yang cepat pada klinker.
2. Mendinginkan klinker dengan cara, panas material diserap oleh udara yang dihembuskan oleh fan dimana udara ini kemudian disebut sebagai udara sekunder, hal ini efektif secara

ekonomi dan stabilisasi kiln atau operasi tungku ruang bakar.

3. Mendinginkan klinker hingga temperaturnya menjadi kurang lebih 100 C sehingga aman ketika material tersebut akan ditangani oleh hammer crusher.

4. Mengantarkan klinker ke hammer crusher dimana selanjutnya akan diteruskan ke conveyor bertemperatur rendah.

5. Mengatur ukuran dari suatu material yang akan melalui hammer crusher.

4.2.2 Komponen bagian dalam Grate Cooler

Bagian-Bagian Utama dan spesifikasi dari Grate Cooler :

1. *Casing*

Lining casing luar cooler terbuat dari konstruksi baja/*plate* dan *rip* langit-langit diperkuat dengan *beam*. *Plate* untuk dinding dilapisi dengan isolasi dan batu tahan api *castable*, untuk mengurangi kehilangan radiasi panas. Keadaan bagian dalam cooler dapat dilihat melalau *inspection hole* yang tersedia pada bagian atas dan samping cooler.

2. *Cooling Grate*

Cooling Grate terdiri dari beberapa baris *grate plate* yang disusun sejajar dengan kemiringan 100. *Grate plate* terdiri dari *movable grate* dan *stationary grate* yang disusun secara longitudinal terhadap arah cooler. *Stationary grate* dipasang pada *support bracket plate* dan *center support* dihubungkan ke *center beam*. *Movable grate* dipasang pada *support frame* dan dihubungkan ke *moving frame*. *Grate plate* memiliki lubang pendingin. *Stationary grate plate* tidak sama bentuknya dengan *movable grate plate*, sehingga tidak dapat ditukar pemasangannya.

3. *Hydraulic Drive*

Movable frame digerakkan oleh *Cylinder Hydraulic Pump* yang dihubungkan ke *movable grate*. Bukaan pada dinding Cooler bagian bawah untuk pergerakan. *Hydraulic Drive* dilengkapi dengan *partition plate* sebagai sealing.

4. *Carrying Axle*

Carrying axle/running axle disupport oleh 2 buah *internal roller* dan satu buah *guide roller* yang mempunyai *flange/guide* untuk mengarahkan gerakan *movable frame*.

5. *Hammer Breaker*

Cooler dilengkapi dengan 2 unit *hammer breaker* yang terdiri dari *breaker rotor* dan *casing spesial wear lining* yang ditumpu oleh 2 buah *bearing housing*. Pelumasan pada bearing diberikan secara otomatis *central lubrication lube* dengan *grease pump*. *Breaker rotor*, digerakkan oleh motor listrik yang dihubungkan dengan *V-belt*. *Hammer* dipasang pada *rotor disc*, sedangkan *casing rotor* dapat diangkat dengan *hoist* untuk mempermudah perbaikan.

6. *Hopper*

Untuk menampung debu yang lolos dari lubang *grate plate*, sedangkan pengeluaran dari *hopper* diatur oleh *double tipping valve*.

7. *Drag Chain Conveyor*

Drag chain biasanya untuk membawa butir debu material yang lolos melewati lubang-lubang *grate cooler*.

Grate Cooler terdiri dari baris/ row grate plate tetap dan baris/row plate bergerak dengan panjang stroke 11 – 15 cm. Penggeraknya menggunakan Motor drive atau Hydraulic drive, kecepatan max. 24 stroke/menit.

Bagian dalam suatu pendingin dibagi atas 2 area bagian besar dan dipisahkan oleh grate line (1) Area overgrate dimana klinker didinginkan dan gas panas ditangani, and (2) Area undergrate, dimana pendingin udara masuk .

Dimensi Grate Cooler tergantung dari kapasitas produksi clinker, kapasitas : 4600 t/d à panjang : 36m, lebar : 3,6m.

8000 t/d, panjang : 36m, lebar : 4,8m.

Grate Cooler dilengkapi dengan clinker crusher untuk menghancurkan clinker ukuran besar menjadi ukuran < 30mm.

Clinker crusher dipasang antara Grate 2 dan Grate 3, tetapi ada yang dipasang di outlet Grate 3.

Perbedaannya clinker crusher yang dipasang di outlet Grate 3 temperature clinkernya lebih tinggi dibanding yang dipasang ditengah antara Grate 2 & 3.

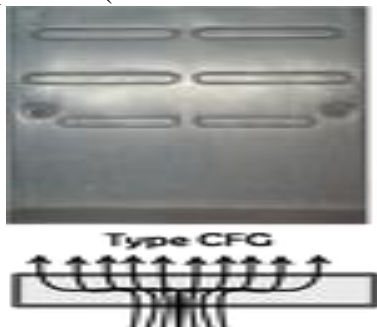
Ada beberapa type grate plate yang digunakan pada Grate Cooler, diantaranya :

Type Air Through Grate.



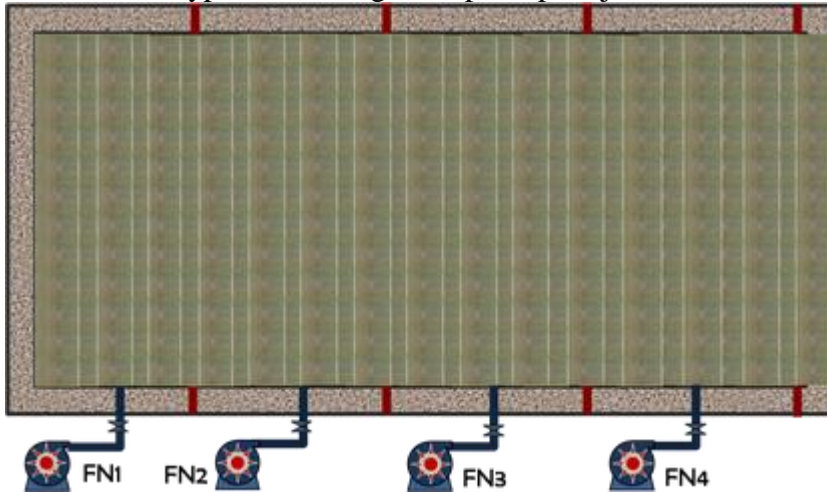
Gambar 4.5 Type Air Through Grate.

Type CFG (Controlled Flow Grate).



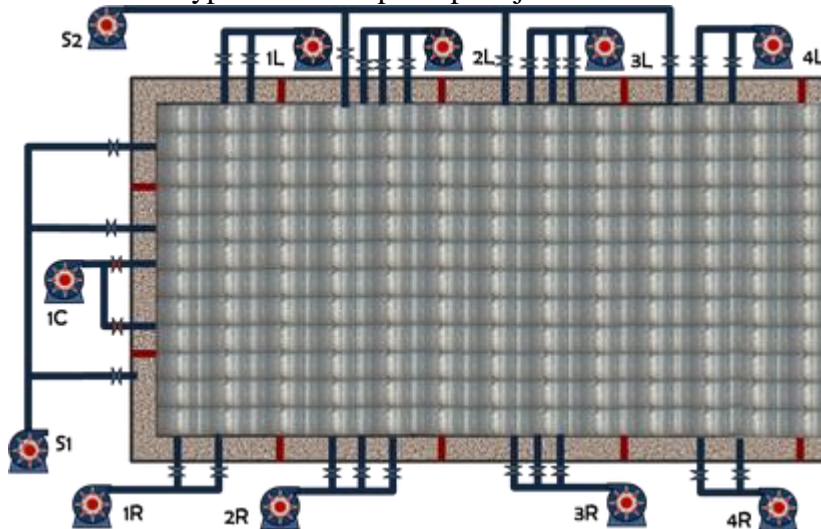
Gambar 4.6 type CFG

Grate Cooler type Air Through dan prinsip kerja



Gambar 4.7 Grate Cooler type Air Through

Grate Cooler type CFG dan prinsip kerja



Gambar 4.8 Grate Cooler type CFG

Perbedaan operasi type AT dan CFG :

Type AT ; pemakaian cooling air flow relatif lebih besar, karena cooling air sealing chamber menjadi satu dengan cooling fan grate. Rata-rata pemakaian cooling air flow total Grate 1, 2 dan 3 : $> 2,5 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ clinker.

Type CFG ; cooling air sealing chamber terpisah sehingga pemakaian cooling air grate lebih kecil dan lebih focus pada pendinginan clinker diatas grate plate. Rata-rata pemakaian cooling air flow total grate 1, 2 dan 3 : $< 2,3 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ clinker.

4.2.3 Prinsip kerja Grate cooler

Grate Cooler Sebagai pendingin dengan berpendingin udara dilakukan dengan jalan melewati udara melalui celah – celah dari landasan (grate) dari klinker, kemudian panas akan ditransfer dari klinker ke udara. Tekanan udara yang tinggi mengakibatkan diperlukannya mempertahankan material flow feed dan apabila hal ini tidak diperhatikan perpindahan panas rata-rata dapat lebih tinggi dari keluaran yang sebenarnya dan juga dapat relatif lebih rendah.

Hal ini disebabkan karena kondisi perubahan panjang pendingin yang dilalui klinker, undergrate dipisahkan kedalam beberapa kompartemen, yang mana setiap kompartemen mempunyai fan tersendiri untuk mensuplai udara pada suatu tekanan dan volume yang kompatibel dengan kondisi pada setiap section tersebut. Setelah melewati landasan material, udara pendingin akan masuk kedalam kiln atau ruang bakar yang mana akan digunakan sebagai udara sekunder untuk pemanasan awal pada proses pembakaran. Selain itu juga akan dialirkan ke calciner, coal mills dan dryers. Sebagian lagi dari udara hasil pendinginan akan dikeluarkan ke atmosfer.

Bagian dalam suatu pendingin dibagi atas 2 area bagian besar dan dipisahkan oleh grate line (1) Area overgrate dimana klinker didinginkan dan gas panas ditangani, and (2) Area undergrate, dimana pendingin udara masuk . Fan dari masing-masing kompartemen undergrate terletak diluar dari struktur pendingin dan mengantar pendingin udara melalui pipa interconnecting. Fan pendingin dilengkapi dengan sensor piezometer dan damper berpengerak motor yang dapat diset secara manual atau variasi laju motor yang dapat dikontrol secara otomatis.

Grate Cooler dilengkapi dengan pintu untuk memberikan akses ke area overgrate dan ke masing-masing kompartemen undergrate. Grate cooler membutuhkan sistem vent yang bekerja sama sekurang-kurangnya dengan sebuah kolektor debu (dust collector) dan sebuah exhaust fan untuk memindahkan kelebihan udara pendingin dari area overgrate.

Kebutuhan udara yang diperlukan untuk pendinginan pada setiap kompartemen grate cooler akan berbeda sehingga jumlah fan serta besar daya fan yang dibutuhkan juga berbeda. Untuk kompartemen pertama di mana klinker baru keluar dari rotary kiln akan membutuhkan pendinginan yang lebih besar dibandingkan dengan kompartemen lain sesudahnya, oleh karena itu dibutuhkan suplai udara yang lebih besar sehingga jumlah fan yang digunakan lebih banyak.

Klinker yang didinginkan harus mendapatkan pendinginan secara merata pada setiap section agar temperatur akhir yang diinginkan untuk setiap bongkahan klinker dapat tercapai sehingga tidak merusak alat pada hammer crusher. Untuk udara panas hasil pendinginan klinker dialirkan di beberapa saluran dengan temperatur udara yang berbeda sebagai udara panas yang akan dimanfaatkan pada alat atau bagian mesin yang lain.

Untuk mengoperasikan grate cooler secara optimal maka seluruh variabel yang mempengaruhi proses pendinginan klinker harus dapat diukur dan diatur setiap saat agar terkendali. Sistem pengendalian dari grate cooler dilakukan pada stasiun pengendali yang secara otomatis dapat mengukur atau mengetahui kondisi yang terjadi pada grate cooler.

Pada stasiun pengendali (ccs) kebutuhan udara dan jumlah klinker yang dimasukkan diatur agar pendinginan yang dilakukan dapat lebih efektif. Disamping itu kondisi alat dan kemungkinan kerusakan pada tiap bagian dapat segera terdeteksi pada stasiun pengendali ini sehingga jika terdapat kerusakan pada bagian grate cooler yang berbahaya maka dapat dengan segera dihentikan melalui stasiun pengendali ini.

4.3 Hydraulic Grate Cooler

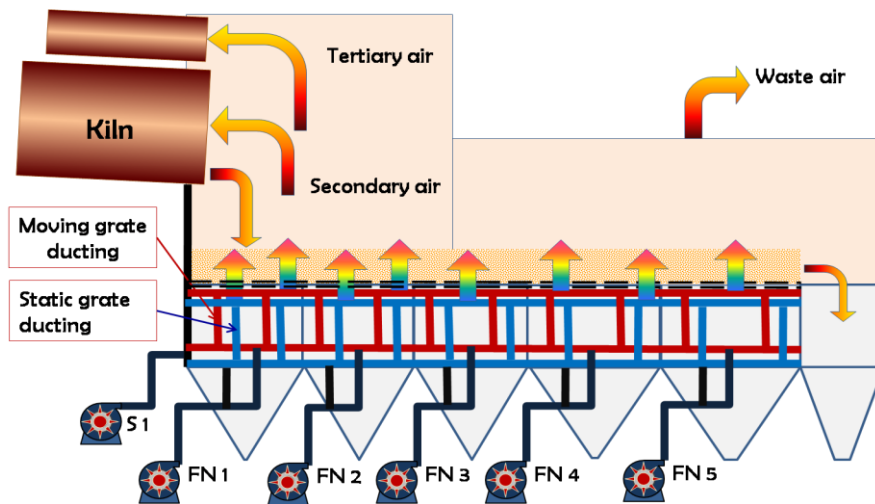
Pada Grate cooler terdapat plat-plat yg mengangkut clinker panas menuju ke silo melewati grate cooler untuk di dinginkan dan disimpan kedalam silo penyimpanan, plat – plat yg bergerak ini dinamakan dengan *hydraulic grate cooler*.

Seperti namanya, hydraulic grate cooler memakai system hidrolik yg bergerak menggunakan gaya hidrolik dari piston dan oil. Gaya dorong ini yg menghasilkan gaya hidrolik dan menggerakkan plat plat yg ada di grate cooler. Plat- plat ini lah yg nanti memobilisasi clinker panas untuk di dinginkan. Terdapat 3 bagian dalam grate cooler sendiri, yaitu grate 1, grate 2 dan grate 3.\

Peralatan yg ada di grate cooler di control di *local control panel* melalui SLC Allen Bradley 500. Mulai dari tekanan, volume oil dan lain lain semuanya di control melalui local control dan HI card yg ada di panel control.

PLC mengontrol oil pump menuju piston yg ada pada di grate 1,2, dan 3 agar bergerak. Dari itu dihasilkan gaya hidrolik bertekanan tinggi untuk menggerakkan piston yg ada di masing – masing grate. Piston ini yg nantinya menggerakkan plat – plat yg ada di dalam grate cooler.

Dalam hydraulic grate cooler, ada 2 macam plat yg bergerak yaitu moving grate ducting dan static grate ducting. Prinsip kerja nya



Gambar 4.9 sistem hydraulic pada grate cooler

4.3.1 Grate 1

Terdiri dari pelat besi yg bergerak ke arah horizontal dan digerakan oleh 2 piston yg sejajar sama. Dengan memakai gaya hidrolik dari oil pump, bergerak mengangkat clinker yg masih bersuhu +- 1100°C menuju ke Grate 2 dan Grate 3.



Gambar 4.10 Grate 1

4.3.2 Grate 2

Mekanisme kerjanya sama dengan grate 1. Akan tetapi letak pistonya bersebrangan antara 1 dengan yg lain. Masing – masing ada 1 piston untuk menggerakkan moving plat ducting di sisi kiri dan kanan menuju ke grate 3.



Gambar 4.11 grate 2

4.3.3 Grate 3

Prinsip kerjanya sama dengan grate 2. Dan letak pistonya sama dengan grate 2. Menggerakkan material clinker ke arah roller crusher untuk di haluskan dan menuju ke tempat silo penyimpanan.



Gambar 4.12 grate 3

BAB V

PENGUNAAN APLIKASI TOUCHSCREEN PRO FACE DENGAN HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) PADA LOKAL KONTROL HYDRAULIC GRATE COOLER .

5.1 Human Machine Interface (HMI)

HMI (Human Machine Interface) adalah membuat fungsi dari teknologi nyata. Dengan membuat desain HMI yang sesuai, akan membuat pekerjaan fisik lebih mudah pada hampir semua solusi teknis, efektifitas dari HMI adalah dapat memprediksi penerimaan user terhadap seluruh solusi yang ada. konsep HMI yang Moderen pada industri adalah sebagai media komunikasi antara operator dengan perancangan yang secara ideal mampu memberikan informasi yang diperlukan, agar perencanaan yang dilakukan dengan tingkat efisiensi maksimum.

HMI merupakan sarana bagi operator untuk mengakses sistem otomatisasi lapangan yang mencakup operasional, pengembangan, perawatan & troubleshooting. HMI biasa digunakan dalam dunia industri disebut juga sebagai tempat dimana interaksi antara manusia dan mesin terjadi. Tujuan dari interaksi antara manusia dan mesin pada antarmuka pengguna adalah pengoperasian dan kontrol mesin yang efektif, dan umpan balik dari mesin yang membantu operator dalam membuat keputusan operasional.

Contoh-contoh dari konsep luas antarmuka pengguna ini termasuk aspek-aspek interaktif dari sistem operasi komputer, alat-alat, kontrol operator mesin berat, dan kontrol proses. Pertimbangan desain berlaku ketika membuat antarmuka pengguna yang berkaitan atau melibatkan disiplin-disiplin ilmu seperti ergonomi dan psikologi

Antarmuka pengguna mencakup perangkat keras dan perangkat lunak. Antarmuka pengguna hadir untuk berbagai sistem, dan menyediakan cara untuk:

- Input, memungkinkan pengguna untuk memanipulasi sebuah sistem
- Output, memungkinkan sistem untuk menunjukkan efek dari manipulasi pengguna

Secara umum, tujuan dari teknik interaksi manusia-mesin adalah untuk menghasilkan sebuah antarmuka pengguna yang membuatnya mudah, efisien, dan menyenangkan untuk mengoperasikan sebuah mesin dengan cara yang menghasilkan hasil yang diinginkan. Ini biasanya berarti bahwa operator harus menyediakan input minimal untuk mencapai output yang diharapkan, dan juga bahwa mesin harus meminimalkan output yang tidak diinginkan.

Tujuan pemakaian HMI adalah mengumpulkan dan menampilkan informasi dari proses pada plant. Selain itu HMI berguna sebagai sarana bagi operator untuk mengakses sistem otomatisasi di lapangan (operasional, perawatan & troubleshooting, pengembangan).

Fitur-fitur yang terdapat dalam HMI biasanya adalah

1. *Informasi Plant* : Variabel proses, status peralatan, alarm, lup control, dan database.
2. *Metode Presentasi* : Grafik, report, animasi.
3. *Peralatan* : Keyboard, mouse atau pointing device lainnya, dan touchscreen atau CRT.

Komponen yang diperlukan untuk membangun HMI :

1. *Media Komunikasi* : Media Kabel/Wire (Ethernet dan Serial) dan Media Radio/Wireless (Wifi, Modem GSM, Radio). Untuk pengontrolan jarak jauh yang paling baik digunakan adalah menggunakan Ethernet.
2. *Hardware Komputer* yang mempunyai spesifikasi minimal prosesor sekelas Pentium 200, hard disk kosong 500 MB, RAM 64 MB, adapter video SVGA SMB RAM, pointing device, dan telah terpasang adapter jaringan.
3. *Software HMI* (Intouch Wonderware, RSView32, dll), dan OPC (TOP server, OPC Link,dll).

Applikasi HMI pada umumnya tidak berhubungan langsung dengan peralatan yang dikontrol tetapi melalui perantara data server. Data server dapat berupa program OPC (OLE for Process Control) atau program Direct Driver khusus yang dibuat khusus untuk satu controller/PLC tertentu.

OPC merupakan standar industri untuk interkoneksi system yang menggunakan teknologi Microsoft COM dan DCOM dalam pertukaran data pada satu atau lebih komputer dengan arsitektur client/server. OPC mendefinisikan setting umum interface. Sehingga aplikasi menerima data pada format yang sama persis meskipun sumber datanya berupa PLC, DCS, gauge, anreealyzer, aplikasi software atau yang lainnya.

Keuntungan konektivitas dengan OPC adalah meminimalkan beban dengan meminimalkan data request, cepat dan mudah dalam implementasi, tidak membutuhkan banyak driver, dan meminimalkan biaya.

Beberapa Vendor HMI yang Dapat Temui :

- Rockwell automation
- Siemens
- FLSmith
- Wonderware InTouch

5.2 Touch screen

5.2.1 Pengertian Touch Screen

Layar sentuh (bahasa Inggris *touchscreen*) adalah sebuah perangkat input komputer yang bekerja dengan adanya sentuhan tampilan layar menggunakan jari atau pena digital. Antarmuka layar sentuh, di mana pengguna mengoperasikan sistem komputer dengan menyentuh gambar atau tulisan di layar itu sendiri, merupakan cara yang paling mudah untuk mengoperasikan komputer dan kini semakin banyak digunakan dalam berbagai aplikasi.

Sebuah sistem layar sentuh terdiri atas tiga komponen dasar:

- panel sensor layar sentuh, yang terletak di lapisan luar tampilan dan menimbulkan aliran listrik tertentu tergantung di mana terdapat sentuhan.
- pengontrol layar sentuh, yang melakukan pemrosesan sinyal yang diterima dari panel sensor, kemudian menerjemahkannya ke dalam data sentuhan yang disalurkan ke prosesor komputer
- *driver* perangkat halus, yang menerjemahkan data menjadi gerakan tetikus, memungkinkan panel sensor untuk berfungsi layaknya tetikus, dan menyediakan antarmuka pada sistem operasi komputer

Keuntungan

- Terdapat kontrol dan interaksi langsung antara indera penglihatan dan indera peraba masukkan dan keluaran yang dihasilkan terdapat pada satu lokasi yang sama)
- Adanya kemampuan untuk memasukkan dan mengawasi data secara cepat
- Karena penggunaannya mudah, tidak diperlukan terlalu banyak pelatihan pengguna dalam mengoperasikan sistem layar sentuh
- Hanya pilihan yang valid dan mungkin untuk diterima yang dapat ditampilkan
- Mudah diterima oleh penggunanya
- Tidak dibutuhkannya daya ingat penggunanya

Kerugian

- Besarnya biaya pengembangan sistem layar sentuh sebagai teknologi yang belum lama digunakan dalam barang-barang yang diproduksi secara massal
- Membutuhkan tambahan waktu dalam proses pemrogramannya
- Kurang fleksibel untuk beberapa jenis masukkan tertentu
- Kesalahan pada gambar yang ditampilkan akan menimbulkan kesalahan pengoperasian
- Kelelahan yang dirasakan akibat mendekati layar secara berulang kali
- Jari tangan seringkali menutupi tampilan visual layar
- Diperlukannya metode-metode baru dalam pemrograman perangkat halus

Alat ini merupakan interface antara manusia dan mesin (HMI) yg bekerja berdasarkan perintah manusia yg diterjemahkan kedalam bahasa mesin yg bekerja berdasarkan perintah logic 1 dan 0 serta bilangan integer (Digital dan Analog) yg akan kita inputkan melalui SLC (Small Logic Controller) sesuai dengan apa yg kita inginkan.

Pada prinsipnya touch screen adalah seperti halnya komputer dengan sebuah keyboard. Akan tetapi keyboardnya menempel pada layar monitor. Dan bedanya keyboard yg ada di touch screen mempunyai node yg bisa dirubah sedangkan keyboard biasa tidak. Perubahan node ini diatur di pemrograman sebuah software atau simulator dari touch screen itu sendiri.

Input dan output touch screen berupa sinyal analog dan digital untuk bisa dibaca SLC touch screen pun harus mempunyai address yg bisa di baca oleh SLC. Untuk tipe touch screen yg digunakan pada pengontrolan Hydraulic grate cooler yaitu model terbaru *Pro face*

5.2.2. Prinsip dasar pemrograman touch screen.

Secara garis besar pemrograman touch screen itu ada 6, yaitu :

1) Font Creation (FONT)

Pada menu ini kita bisa membuat karakter khusus seperti simbol dan logo, dengan demikian rancangan operator semakin maksimal, dng sebagai berikut :

- a. Membuka, menghapus dan menyimpan karakter file – file nya
- b. Memperbaiki karakter itu sendiri
- c. Memperbaiki karakter secara serentak
- d. Membuat logo

2) Drawing picture (PAINT)

Pada menu ini kita bisa membuat tampilan pada touch screen yg fungsinya antara lain :

- a. Memasukan teks dan memberi gambar pada tampilan touch screen
- b. Mengambil, menyimpan dan menghapus gambar
- c. Menggambarkan bingkai
- d. Menggambarkan touch zone

3) Function definition (FUNC)

Menu ini digunakan untuk menyertai tampilan touch screen dan perintah untuk masing – masing area sentuh serta fungsi – fungsi untuk :

- a. Mengambil, menghapus dan menyimpan
 - Objek (gambar dan fungsinya)
 - Project
- b. Mendefinisikan display area dan touch zone
- c. Mendefinisikan fungsi (touch zone, nilai nilainya penggantian tampilan dan fungsi khusus).
- d. Fungsi pembantu “Help”

4) Basic Settings (SETUP)

Menu ini digunakan untuk pengaturan dasar yg diperlukan untuk bekerja. Yaitu

- a. Pendefinisian PLC/SLC (type dan address range)
- b. Pemilihan bahasa pada ‘help’ dan warning message

5) PLC data defenition (PLC)

Menu ini mengatur komunikasi touch screen dengan PLC/SLC, juga mengatur dan memoptimalkan proses komunikasi antara touch screen dan PLC, dan termasuk di dalamnya :

- a. Mendefinisikan data byte yg digunakan untuk komunikasi
- b. Mendefinisikan alarm nyte (external mask control)
- c. Mendefinisikan status
- d. Menerjemahkan komunikasi

6) System setup (SYSTEM)

pada menu ini kita sudah bisa mentransfer program yg kita buat pada simulator ke touch screen. Fungsi nya adalah :

- a. Download pc – Touch panel
- b. Upload pc –touch panel
- c. Pemilihan bahasa
- d. Mencetak hasil project.

5.2.3 Spesifikasi touchscreen Pro face AGP3500

Berikut adalah spesifikasi Touchscreen Pro face AGP3500 yg digunakan sebagai Human Machine Interface (HMI) pada lokal control Grate Cooler :

Display Type	STN Color LCD
Display Size	10.4"
Resolution	640 X 480 pixels (VGA)
Dot pitch	W0.33 X H0.33mm [W0.01 X H0.01in.]
Effective Display Area	W215.2 x H162.3 mm [W8.43 x H6.39 in.]
Display Colors	4,096 Colors
Backlight	CCFL (Replaceable)
Brightness Control	8 Levels (Adjusted with the touch panel)
Contrast Control	8 Levels (Adjusted with the touch panel)
Backlight Service Life	50,000 hrs. or more (continuous operation at 25°C before backlight brightness decreases to 50% or backlight starts to blink)
Language Fonts	Japanese: 6,962 (JIS Standards 1 & 2) (including 607 non-kanji characters), ANK: 158 (Korean fonts, Simplified Chinese and Traditional Chinese fonts are downloadable.
Character Sizes	Standard font: 8 x 8, 8 x 16, 16 x 16 and 32 x 32 pixel fonts, Stroke font: 6 to 127 pixel fonts, Image font: 8 to 72 pixel fonts

Font Sizes		Standard font: Width can be expanded up to 8 times., Height can be expanded up to 8 times.*1
Text	8 x 8 dots	80 char. X 60 rows
	8 x 16 dots	80 char. X 30 rows
	16 x 16 dots	40 char. X 30 rows
	32 x 32 dots	20 char. X 15 rows
Control Memory	Variable Area	SRAM 64 KB (uses lithium battery)*2
	Program Area	FLASH EPROM 132 KB
	Number of Step	Equivalent to 15,000 steps*3
Application Memory		FLASH EPROM 8 MB*4
Data Backup		SRAM 320KB (uses lithium battery)*2
Clock Accuracy		±65 sec./month (deviation at room temperature and power is OFF)*5
Touch Panel Type		Resistive Film (analog)
Touch Panel Resolution		1,024 X 1,024

5.3 SLC (Small Logic Controller)

Sebelum kita mengenal SLC, kita harus tau dulu apa itu PLC (Programmable Logic Control). *Programmable Logic Controllers* (PLC) adalah komputer elektronik yang mudah digunakan (*user friendly*) yang memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beraneka ragam.

Programmable Logic Controller menurut Capiel (1982) adalah sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didisain untuk pemakaian di lingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog.

Berdasarkan namanya konsep PLC adalah sebagai berikut :

1. *Programmable*, menunjukkan kemampuan dalam hal memori untuk menyimpan program yang telah dibuat yang dengan mudah diubah-ubah fungsi atau kegunaannya.
2. *Logic*, menunjukkan kemampuan dalam memproses input secara aritmatik dan logic (ALU), yakni melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, negasi, AND, OR, dan lain sebagainya.
3. *Controller*, menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

PLC ini dirancang untuk menggantikan suatu rangkaian relay sequensial dalam suatu sistem kontrol. Selain dapat diprogram, alat ini juga dapat dikendalikan, dan dioperasikan oleh orang yang tidak memiliki pengetahuan di bidang pengoperasian komputer secara khusus. PLC ini memiliki bahasa pemrograman yang mudah dipahami dan dapat dioperasikan bila program yang telah dibuat dengan menggunakan software yang sesuai dengan jenis PLC yang digunakan sudah dimasukkan. Alat ini bekerja berdasarkan input-input yang ada dan tergantung dari keadaan pada suatu waktu tertentu yang kemudian akan meng-ON atau meng-OFF kan output-output



Gambar 5.1 PLC Allen Bradley 5/30

SLC adalah sistem pengontrolan atau bagian dalam satu sistem pengontrolan yg sudah diprogram secara logic. Dimana input dan outputnya bernilai 1 dan berlogika 0 (sama seperti hal nya PLC). Secara umum SLC adaadalah suatu modul yg terdiri dari input dan output serta relai relai elektronik ygsebut sangat kecil dan banyaknya tergantung kapasitas PLC tersebut. Input dan output yg banyak itu tidak harus digunakan semua dala pengoperasiannya, tergantung pada apa yg dikontrol dan sisnya bisa untuk cadangan.



Gambar 5.2 Allen Bradley SLC 500

Dalam pengoperasiannya, SLC terhubung pada touch screen dan dengan PLC pada CCS, jadi pada central terdapat PLC yg mengontrol semua pabrik dan pada setiap alat – alatnya terdapat SLC yg mengontrol sistem dari alat tersebut. Sederhananya, SLC hanya mengontrol satu alat saja.

SLC terdiri dari 1 unit processor dan beberapa modul input dan output, modul inilah yg ada digital dan ada analog, input dan output digital mengeluarkan bilangan 0 sampai dengan 1 sebanding dng 24 VDC. Untuk input dan output Analog berupa besaran arus sekita 4mA – 20mA. Lebih jelas bisa dilihat disini.

- 1) Digital I/O modules
 - Digital input, 1746-IB16, 24 VDC
 - Digital output, 1746-0X8, 24 VDC
- 2) Analog I/O modules
 - Analog Input, 1746-N14
 - Analog Output, 1746-NO14

Programming software and Hardware

Software : **APS software ver 6.04**

PAZE

Serial No. 1500009870

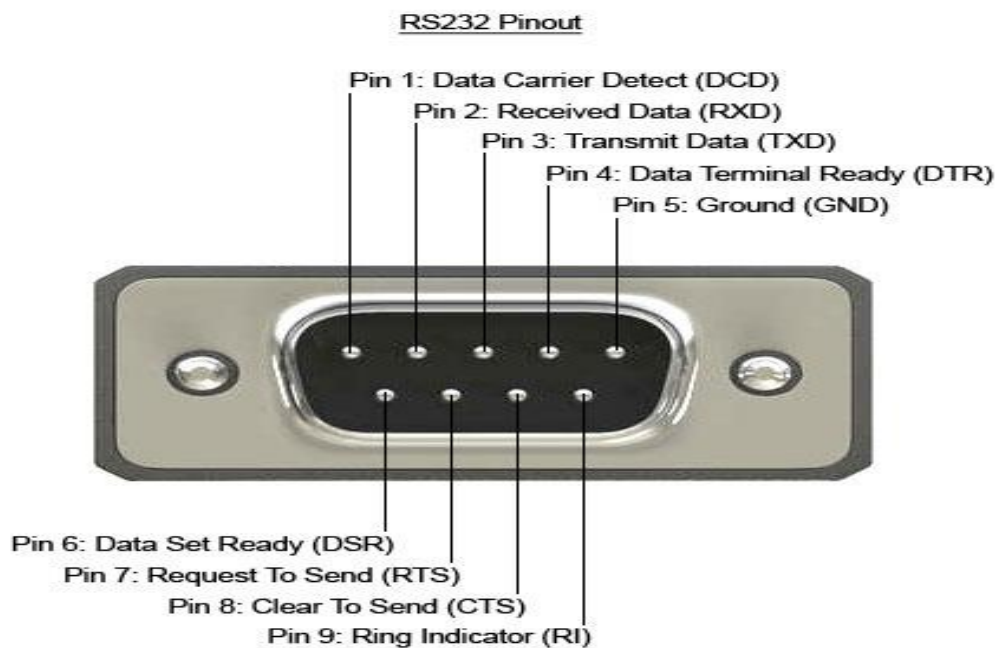
Hardware : **RS 232 cable 1747-CP3**

Converter Box 1747-PIC

5.4 Komunikasi Data Touch Screen dengan PLC

Komunikasi data disini adalah bagaimana cara touch screen memberi data ke SLC, dan SLC memberi informasi ke PLC, lalu dari PLC memberi feedback ke SLC dan informasi ditampilkan di monitor touch screen. Informasi ini merupakan sistem timbal balik dengan mesin, dimana input dan output berlogika 1 dan 0 serta bilangan integer untuk sinyal analog.

Kabel komunikasi harus merupakan kabel yg terlindungi. Kabel ini menggunakan body mettalic atau metal pada kabel yg terhubung ke body touch panel dengan cara memasangnya di body touch screen. Jika touch screen dan SLC dipasang di dua tempat yg berbeda maka harus ada konduktor yg mencegah arus yg berlebihan pada kedua alat ini, maka dari itu digunakan kabel konektor RS 232.



Gambar 5.3 konfigurasi konektor RS-232

Berbeda dengan kabel yg digunakan pada komunikasi antara touch screen dengan SLC, kabel yg digunakan pada komunikasi antara SLC dengan PLC adalah kabel belden 9463.

Hydraulic grate cooler akan menerima perintah dari SLC untuk aktif, setelah aktif hydraulic grate cooler akan memberi input bagi SLC berupa semacam nilai dan besaran dari sensor yg ada di dalamnya. Dan informasi tersebut dikirim dari SLC menuju CCS (Central Control Station) dan menuju Touch screen.

Data yg ada di touch screen ini lah yg membantu para engineer untuk mengontrol dan mengetahui problem dan troubleshooting yg ada dilapangan tersebut.

Butuh izin dari CCS untuk Touch screen mengambil perintah start/stop pada hydraulic grate cooler. Perintah itu di kirim dari CCS dan di dilaksanakan di Touch screen. Jadi, Touch screen hanyalah untuk apilasi untuk membantu engineer yg ada dilapangan agar mengetahui kondisi yg ada dilapangan langsung.

5.5 Sistem Pengontrolan Hydraulic grate cooler dengan Touch screen

Ada dua tipe pengontrolan system yg ada di PT. Semen padang yg diantara lain adalah :

5.5.1 Local (individual system control)

Cara ini adalah cara manual yg belum mengenal CCS (Central Control Station). System ini hanya menggunakan rangkaian listrik dan relai relai saja lampu-lampu sinyal dan alat –alat dipabrik di operasikan secara manual satu demi satu menurut ketentuan yg ditetapkan sebelumnya dalam prosedur atau proses yg akan dilaksanakan.

5.5.2 Central (Automatic)

Setelah memamsuki zaman modern, industri pun bergerak maju dan begitupun industri yg ada di Indonesia. Untuk memudahkan dan mengurangi biaya serta waktu yg lama, maka peralatan – peralatan yg memudahkan pabrik dalam melakukan produksi pun bermunculan.

Sistem central control station (CCS) ini adalah salah satu nya. Memudahkan manusia mengontrol alat – alat produksi dari jauh. Melalui system control otomatis ini, produksi pun lebih efektif dan efisien. Dan hasil produksi pun lebih cepat dan memuaskan.

Sistem ini berbasis computer menggunakan software dan aplikasi yg butuh hanya beberapa modul yg sudah di program dan sudah siap dioperasikan. Yang tentu saja ekonomis dan praktis serta mempunyai aplikasi yg sangat luas. Dengan peraltan system kontrol ini seluruh peralatan yg ada di pabrik hanya dikontrol melalu Central Control Room(CCR) dan pengontrolan dilakukan melalui sistem ter integritas dan terpadu. Dalam rangkaian produksi cara ini biasanya disebut dengan *Interlocking system*

Dan salah satu peralatan yg dikontrol menggunakan interlocking sistem ini adalah Hydraulic Grate Cooleroleh sebuah local panel yg dikontrol secara logic oleh PLC.

Adapun fungsi dan kegunaan panel lokal yg telah di program pada Hydraulic Grate Cooler adalah :

1. Proses dan menampilkan bermacam – macam titik pengukuran.
2. Pengontrolan alarm sebagai safety peralatan
3. Pengoperasian peralatan secara local.
4. Komunikasi dengan CCR (Central Control Room).

5.6 Konsep Pengontrolan Hydraulic grate cooler dengan Touch Screen.

Konsep pengontrolan hydraulic grate cooler ini menjelaskan bagaimana prinsip pengontrolan hydraulic grate cooler dengan aplikasi Touch Screen Pro Face secara terstruktur dan sistem kerja pengontrolan tersebut untuk dapat menggerakkan hydraulic grate cooler berdasarkan input set point yg kita berikan.

5.6.1. Interconnecting system

Merupakan control yg digunakam untuk mengatur jalanya peralatan dalam pabrik. Interlock disini mempunyai arti bahwa sistem tidak akan beroperasi jika persyaratan yg harus dipenuhi tidak dipenuhi,alat yg digunakan saling terkait satu sama lain. Ada dua jenis interlocking yaitu :

a) Interlocking proses

Interlocking yg terjadi dalam proses dengan adanya ganggguan dialiran proses makan alat proses tersebut akan stop.

b) Safety interlocking

Interlocking yg ada untuk mengamankan kerusakan akibat ada gangguang di dalam sistem. Seperti nilai dan besaran yg ada parameter melebihi dari batas yg di tentukan akan mengakibatkan sistem stop.

Untuk mengoperasikan secara normal hydraulic grate cooler, suatu interlocking pada program sistem harus memenuhi syaratuntuk sistem ready dan start.

1. Sistem ready

- Sumber power supply harus siap
- Temperature tangki oke
- Pompa oil oke
- Alarm tidak ada yg aktif

2. Start mode

• lokal

Start local bisa dilakukan jika semua syarat interlocking telah terpenuhi dan atas izin dari sentral (ccs), operator local akan melapor ke ccr bahwa pengoperasian star hydraulic grate cooler siap dilakukan. Start local akan terlaksana jika ada izin dari CCR dan tidak ada alarm. Ketik sistem untuk siap di hidupkan, tulisan ready akan muncul di layar touch screen dan tekan start. Maka akan pompa oli dan grate 1 akan menyala.

• Central

Pada central pengontrolan dapat dilakukan secara langsung setelah mendapat perintah dari local. Prinsip pengoperasiannya sama seperti yg dilakukan pada lokal. Hanya saja mengatur sensor control material menggunakan sinyal penerima

Fungsi utama dari touch screen dalam pengontrolan hydraulic grate cooler ini adalah kita bisa menghidupkan alatr (start), melihat inikator dan parameter, memperbaiki sistem jika ada gangguan selama gangguan itu tidak menyebabkan mesin stop. Karena parameter dan indikator dapat di tampilkan di touch screen melalui desain grafis. Tampilan touch screen dan pengoperasiannya dapat dilihat berikut ini :

1) Menu utama

Menu ini berisikan tentang sistem secara garis besar seperti mode, mimic, control, alarm list dan lain lain yg mengatur sistem.

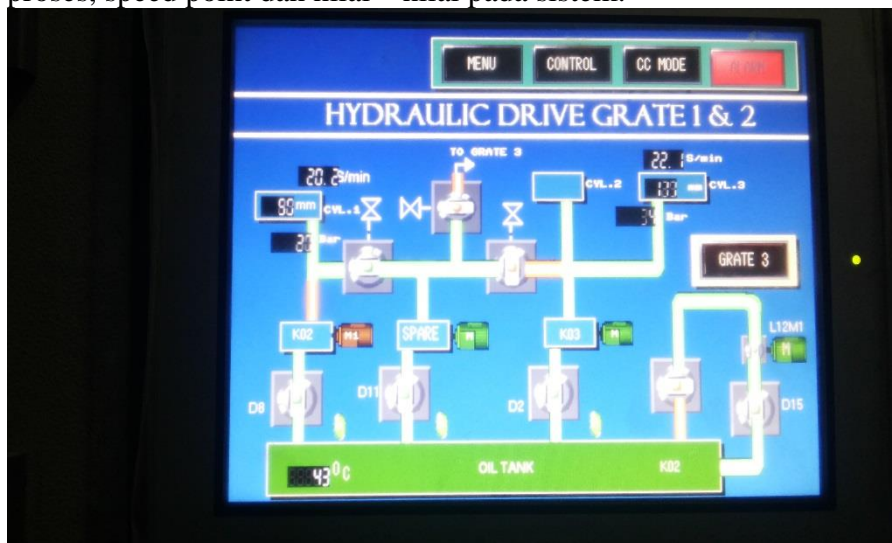
- Mode = memilih sistem pengoperasian (Central/Lokal).
- Mimic= menampilkan diagram dan status dari proses pengoperasian.
- Control= pengoperasian local/aturan mesin
- Alarm list= daftar semua alarm yg aktif pada sistem
- Parameter =indikator dan pengukur standar peralatan
- Ccs signals= memperhatikan nilai digitasl dan analog dari ccs

2) Mode pengoperasian

Disini kita bisa memilih dua pilihan yaitu antara mode central dan mode lokal. Pengoperasian yg sedang berlangsung akan diperlihatkan dengan lampu yg menyala pada tombol tersebut.

3) Mimic diagram

Pada menu ini touch screen hanya memperlihatkan diagram tampilan pada sistem pengoperasian mesin pompa oil pada hydraulic grate cooler, status, valve, proses, speed point dan nilai – nilai pada sistem.



Gambar 5. 5 Diambil dilapangan menunjukkan mimic diagram pada grate 1&2

4) Control

Pada menu ini touch screen memperlihatkan nilai –nilai dan parameter seperti setpoint, kecepatan servo, oil pressure, speed grate, start and stop lokal mode.



Gambar 5.6 control setpoint dan speedgrate grate 1

Setpoint control

Jika izin lokal test telah dikirimkan dari CCS, pengaturan set point untuk grate 1,2, dan 3 bisa dilakukan. Pengaturan ini dilakukan dengan cara menekan panah ke atas dan kebawah sampai dengan nilai set point di dapatkan.

Speed control

Jika grate 1,2, dan 3 telah dijalankan maka dapat diatur kecepatannya dengan menekan tombol panah atas dan bawah seperti set point tersebut.

5) Alarm list

Adalah tanda apabila suatu sistem atau peralatan sedang dalam kondisi gangguan, ketika ada gangguan, tulisan alarm akan menjadi sebuah pengeritan di sisi sebelah kanan atas pada touch screen.

Alarm terbagi atas dua bagian. Yaitu:

- Alarm 1 = peringatan
- Alarm 2 = alarm yg menyebabkan peralatan stop.

6) PID Controllers

PID controller meliputi parameter-parameter yg bisa diatur untuk control PID pada grate cooler.

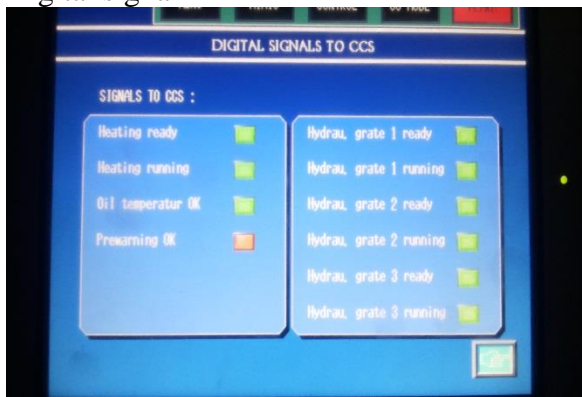


Gambar 5.7 PID controllers pada grate 3

7) CCS Signals status

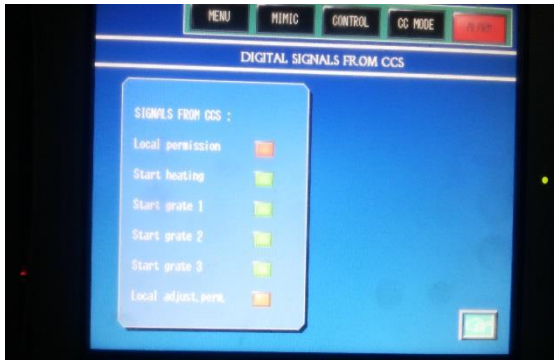
Tampilan ini memperlihatkan status – status dari sinyal digital dan sinyal analog beserta dengan indikator warna. Tampilan ini pun memperlihatkan sinyal yg dikirim dari local control menuju CCS dan begitupun sebaliknya. Ada dua tipe sinyal CCS yaitu :

- Digital signal



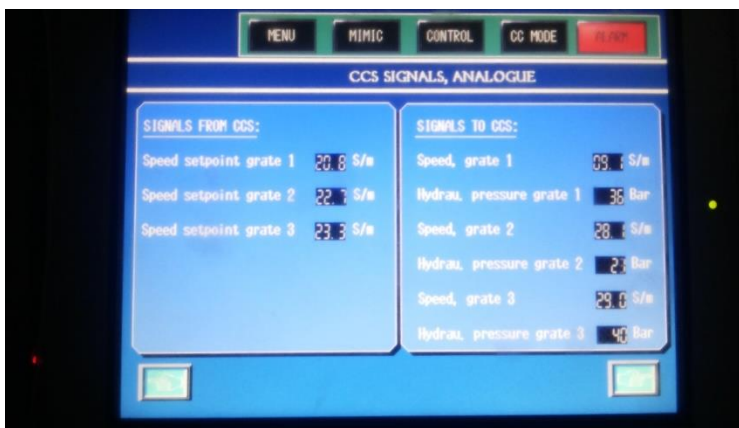
Gambar 5.7 digital signal to ccs

Sinyal yg digambar adalah sinyal yg dikirim dari CCS ke SLC dan ditampilkan di display touch screen.



Gambar 5.8 digital signal from ccs

- Analog signal from and to CCS



Gambar 5.9 Analog sinyal CCS

Sinyal ini bersifat analog. pada gambar diatas adalah sinyal yg dikirim dan diterima dari CCS. Ada beberapa nilai – nilai dan parameter pada gambar tersebut.

BAB VI

PENUTUP


6.1 KESIMPULAN


1. Material semen terdiri dari 4 bahan yakni, Lime stone(batu kapur)81%, Batu sillika 9%, Clay 9%, Iron sand 1%. Untuk bahan pelengkap ditambahkan gypsum dengan komposisi 3-5%. Dan dalam prosesnya, semen mengalami proses penghalusan, pencampuran(mixing), pembakaran, dan pendinginan sampai akhirnya menjadi clinker (bahan baku semen).
2. Dalam proses pembuatan semen, ada proses pendinginan. Proses ini di dukung oleh peralatan yg bernama Grate Clinker Cooler. Proses ini mengandalkan gaya hidrolik dari pelat baja yg digerakan oleh Hydraulic Grate Cooler setelahnya baru dihancurkan di roller crusher dan disimpan di silo penyimpanan.
3. Grate Cooler terbagi menjadi 3 bagian, dan masing masing punya fungsinya yaitu ada grate 1, grate 2 dan grate 3. Dan digerakan atau dikontrol melalui aplikasi PLC Allen bradley 5/30E (programmable logic controller) dan dikontrol local oleh bagian PLC yaitu Allen bradley SLC 500. Lalu di kontrol penuh dari CCR(Central Control Room) berbasis aplikasi HMI (Human Machine Interface).
4. Aplikasi yg dipakai adalah Touch Screen Pro-Face dengan pemograman Pro Face dan dipakai untuk local control Hydraulic Grate Cooler. Dalam penggunaan touch screen ada beberapa nilai- nilai dan parameter – parameter yg berfungsi untuk mengetahui data lapangan dan kondisi dilapangan melalu panel control yg berada di pabrik.
5. Data yg diperoleh melalui SLC akan dikirim ke PLC. Dan dikirim ke CCS(Central Control Station) dan Touch Screen Pro face. Dan data yg dikirim menuju ke CCS akan dikontrol melalui CCR dengan nilai dan parameter sesuai dengan pengoperasiannya.

6.2 SARAN

1. Alat – Alat produksi sering dibersihkan dan dipelihara dengan baik. Serta di kalibrasi untuk alat alat yg memang diperlukan kalibrasi.
2. Agar ditingkatkan kinerja karyawan PT. Semen padang. Agar terciptanya lingkungan kerja yg harmonis.
3. Agar merencanakan pembuatan pembangkit baru untuk memenuhi kebutuhan listrik untuk kebutuhan produksi di PT. Semen padang.
4. Untuk menekan limbah dan gas emisi hasil sisa dari produksi, diperlukanya metode meminimalisir limbah dan gas emisi hasil sisa produksi. Agar terciptanya pabrik yg ramah lingkungan.

LAMPIRAN

	UNIVERSITAS TELKOM	No. Dokumen	Te_U-AK-FAK-WD1-UAK-FMP-007/002
	Jl. Telekomunikasi No. 1, Dayeuh Kolot, Kab. Bandung 40257	No. Revisi	00
	FORM PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN	Berlaku Efektif	04 Mei 2015
		Halaman	2 dari 1

	PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO	No. Formulir
---	--	---------------------

FORM PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN


Sebagai Pembimbing Lapangan Kerja Praktek mahasiswa :


NAMA : ALI SANAD

NIM : 110530113

Setelah mengikuti pelaksanaan Kerja Praktek mahasiswa tersebut, memberikan nilai:

ASPEK PENILAIAN	DESKRIPSI ASPEK PENILAIAN	PEDOMAN NILAI		NILAI
KEHADIRAN		0 - 10	8,9	89
ADAPTASI		0 - 10	9	90
kemampuan menyelesaikan tugas		0 - 30	27,6	92
kontribusi nyata ke perusahaan KP		0 - 30	27,9	93
PENYERAPAN LAPORAN		0 - 20	16,4	82

Pembimbing LapanganPADANG.....30.....JAN.....2016
Nama : FHOODIAN ARMY H	
NIK/NIP: 8211690	
Jabatan : Pelaksana	

	UNIVERSITAS TELKOM	No. Dokumen	
	Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu, Bandung 40257	No. Revisi	00
	FORM PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN	Berlaku Efektif	
		Halaman	1 dari 1

	PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO	No. Formulir
---	--	--------------

FORM PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN


Saya sebagai Pembimbing Lapangan Kerja Praktik mahasiswa atas nama:


NAMA : ALI SANAD

NIM : 1105130113

Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan Kerja Praktik dengan nilai sebagai berikut:

ASPEK PENILAIAN	RENTANG PENILAIAN	NILAI
1. Kontribusi nyata ke perusahaan KP	0 - 30	24 27,9
2. Kemampuan menyelesaikan tugas-tugas	0 - 30	25 27,6
3. Adaptasi dan terhadap lingkungan KP	0 - 10	10 9
4. Kehadiran	0 - 10	10 8,9
5. Pelaporan KP	0 - 20	22 16,4
Total Nilai Akhir		81 89,8

Pembimbing Lapangan	PADANG, 30 / JUNI / 2016
Nama :	RHODIAN ADHY H
NIK / NIP :	8211040
Jabatan :	PELAKSANA
Tanda Tangan dan Cap Perusahaan:	

 Telkom University	UNIVERSITAS TELKOM	No. Dokumen	
	Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu, Bandung 40257	No. Revisi	00
	FORM PENILAIAN PEMBIMBING AKADEMIK	Berlaku Efektif	
		Halaman	1 dari 1

 PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO	No. Formulir
---	--------------

FORM PENILAIAN KERJA PRAKTEK OLEH PEMBIMBING AKADEMIK

NAMA :

NIM :

ASPEK PENILAIAN	RENTANG PENILAIAN	NILAI	Dosen Penguji
Penguasaan terhadap Permasalahan Pekerjaan	0 - 50	42	 M. Rendhani NIP. 02730260-1
Isi dan Sistematika Pelaporan Kerja Praktik	0 - 30	27	
Teknik Presentasi	0 - 20	13	
Total Nilai Akhir		82	Tgl. 4/8/2016

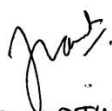
REKAPITULASI PENILAIAN:

PENILAIAN	BOBOT PENILAIAN	NILAI
Penilaian Pembimbing Lapangan	40 %	82 89,8
Penilaian Pembimbing Akademik	40 %	82.
Penilaian Penguji Akademik	20 %	82 p
Total Nilai Akhir dan indeks*	 (.....)

*Indeks penilaian

- A ≥ 80
- 70 ≤ AB ≤ 80
- 60 ≤ B ≤ 70
- 50 ≤ BC ≤ 60
- 40 ≤ C ≤ 50
- 30 ≤ D ≤ 40
- E < 30

Bandung, 31-8-2016
Pembimbing Akademik

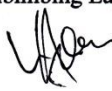

 (JUNBRTHO H.)
 NIP. 10820588-1


Similarity :%

Tindakan :


Unggah di alamat blog:.....tanggal


LOGBOOK 2

NAMA/NIM: ALI JANAD // 1105130113					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah jam	kegiatan
Senin	16/05/16	07.30	12.30		
Selasa	17/05/16	07.15	16.00		
Rabu	18/05/16	07.28	16.05		
Kamis	19/05/16	07.00	16.05		
Jumat	20/05/16	07.32	15.58		
Sabtu	21/05/16	LIBUR			
Minggu	22/05/16		LIBUR		
Total Jam Mingguan					
					Mengetahui, Pembimbing Lapangan 


NAMA/NIM: ALI JANAD // 1105130113					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah jam	kegiatan
Senin	23/05/16	07.10	15.57		
Selasa	24/05/16	07.18	15.59		
Rabu	25/05/16	07.22	16.02		
Kamis	26/05/16	07.30	16.01		
Jumat	27/05/16	07.15	16.02		
Sabtu	28/05/16	LIBUR			
Minggu	29/05/16		LIBUR		
Total Jam Mingguan					
					Mengetahui, Pembimbing Lapangan 

LOGBOOK 2

NAMA/NIM: ALI SANAD // 1105130113					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah jam	kegiatan
Senin	30/05/16	07.25	15.45		
Selasa	31/05/16	07.26	16.03		
Rabu	01/06/16	06.58	16.00		
Kamis	02/06/16	Sakit	Sakit		
Jumat	03/06/16	07.20	16.02		
Sabtu	04/06/16	LIBUR			
Minggu	05/06/16		LIBUR		
Total Jam Mingguan					
					Mengetahui, Pembimbing Lapangan 

NAMA/NIM: ALI SANAD // 1105130113					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah jam	kegiatan
Senin	06/06/16	07.40	16.05		
Selasa	07/06/16	08.00	16.00		
Rabu	08/06/16	ALFA	ALFA		
Kamis	09/06/16	07.27	16.02		
Jumat	10/06/16	07.08	16.01		
Sabtu	11/06/16	LIBUR			
Minggu	12/06/16		LIBUR		
Total Jam Mingguan					
					Mengetahui, Pembimbing Lapangan 

LOGBOOK 2

NAMA/NIM: ALI SANAD // 110313013					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah jam	kegiatan
Senin	27/06/16	07.20	15.50		
Selasa	28/06/16	07.00	15.58		
Rabu	29/06/16	07.21	16.05		
Kamis	30/06/16	07.22	16.02		
Jumat	01/07/16				
Sabtu					
Minggu					
Total Jam Mingguan					
					Mengetahui, Pembimbing Lapangan
					

PT. SEMEN PADANG

No : SM.05.03/1594 /KRN/PDP10/05.16

Kepada Yth : Biro Pemeliharaan Listrik & Instrumen V
Tembusan : 1. Learning Partner Dept. Produksi V
2. Biro Pengamanan
3. Mahasiswa ybs
Dari : Biro Pembinaan Pendidikan & Latihan
Hal : **Kerja Praktek Mahasiswa**
Sifat : Biasa

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 / Perguruan Tinggi
1.	Ali Sanad	1105130113	Teknik Elektro / Telkom University

Akan melakukan Kerja Praktek / Magang di PT Semen Padang

Pelaksanaannya : Tanggal 16 Mei s/d 1 Juli 2016
Pembimbing : Diatur oleh Biro Pemeliharaan Listrik & Instrumen V

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, diharapkan bantuan Saudara menerima dan mengatur penempatan yang bersangkutan melakukan Kerja Praktek / Magang di lingkungan unit kerja Saudara, serta memberikan bimbingan dan arahan.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Padang, 3 Mei 2016



Puspha Sari
Pj. Kepala

TFK/And/yrs

DAFTAR PUSTAKA

<https://maulhidayat.wordpress.com/2013/01/15/cooler-system/>

<https://lachigau.wordpress.com/2009/02/24/grate-cooler-pabrik-semen/>

FLS, Hydarulic Grate Cooler, 1997, Denmark.

Sistem pembangkit dan distribusi, 1999, PT. Semen Padang

Biro pembinaan dan pengembangan personil, pengertian dan pembuatan semen, 1996, PT. Semen padang.

<https://Google.com/BagaimanaGayaHidrolikBekerja>

http://www.proface.eu/product/hmi/gp3000/spec/agp3500_s1_af.html