

LAPORAN PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI

**PERANCANGAN HMI DENGAN VISUAL STUDIO DAN PLC
CONTROLLOGIX – 5572**

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan Penyelesaian
Pengalaman Lapangan Industri (PLI)*



Oleh :

SUKMA ANGRAINI NAULI HARAHAP

2019/ 19063030

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

Laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI)

Dari tanggal 02 Januari 2023 sampai dengan 24 Februari 2023

Di PT. Semen Padang



Sejak 1910

Oleh :

Sukma Angraini Nauli Harahap

19063030

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Departemen Teknik Elektro

Disahkan Oleh :

Kepala Bidang PGOH

Jon Refel
NIP. 7198124

Pembimbing Lapangan

Zulfahmi Amri, S.T
NIP. 8707198

Kepala Unit Inspeksi Pemeliharaan & PGOH

Faisal Arif, S.T., M.M
NIP. 8409040

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS
Laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI)
Dari tanggal 02 Januari 2023 sampai dengan 24 Februari 2023
Di PT. Semen Padang



Oleh :

Sukma Angraini Nauli Harahap
19063030

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Departemen Teknik Elektro

Disahkan Oleh :

Dosen Pembimbing :

Hastuti, S.T., M.T

NIP. 197605252008012023

 Dekan FT UNP

Kepala Unit Hubungan Industri



KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Praktik Pengalaman Lapangan Industri di PT. Semen Padang Unit Inspeksi Pemeliharaan dan PGO – OH dengan baik. Adapun judul yang penulis ambil ialah “**Perancangan HMI dengan Visual Studio dan PLC ControlLogix – 5572**”. Kerja Praktek ini dilaksanakan dari 02 Januari 2023 sampai dengan 24 Februari 2023.

Penulis selalu menghadapi kendala dalam melakukan dan Menyusun Laporan Praktik Pengalaman Lapangan Industri ini. Namun berkat izin Allah SWT, berkat bimbingan, bantuan dan dorongan banyak pihak, akhirnya penulis dapat mengatasi kesulitan dan akhirnya dapat menyelesaikan Laporan ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat hidayah-NYA.
2. Ayahanda, Ibunda dan saudara tercinta, yang telah memberikan semangat, dukungan moril maupun materil serta do'a yang tiada hentinya kepada penulis.
3. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.,M.T selaku Dekan FT-UNP.
4. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T.,M.T selaku Kepala Unit Hubungan Industri FT-UNP.
5. Bapak Hamdani, S.Pd, M.Pd.T selaku Kepala Unit Hubungan Industri jurusan Teknik Elektro FT-UNP.
6. Bapak Risdendra, S.Pd, M.T, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro FT UNP
7. Ibu Hastuti, ST, M.T selaku dosen pembimbing Praktek Kerja Lapangan industri di kampus.

8. Bapak Faisal Arif, S.T, M.M selaku Kepala Unit Inspeksi Pemeliharaan dan PGOH PT. Semen Padang.
 9. Bapak Jefri Antoni S.T, M.M dan Bapak Jon Refel selaku Kepala Bidang PGOH PT. Semen Padang.
 10. Bapak Ondri, Bapak Oktapianus, dan Bapak Wahyu Arisal Putra selaku Kepala Urusan PGOH PT. Semen Padang.
 11. Bapak Zulfahmi Amri, ST selaku pembimbing lapangan di PT. Semen Padang
 12. Seluruh Staf Karyawan di PT. Semen Padang.
 13. Teman Kerja Praktek penulis yang membantu penulis selama Kerja Praktek berlangsung di PT. Semen Padang.
- Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Kritik dan saran sangat diharapkan untuk kesempurnaanya, sehingga laporan ini tidak hanya bermanfaat bagi penulis namun juga untuk khalayak ramai.

Aamiin Yaa Rabbal ‘Alamin.....

Padang, Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri FT UNP....	1
1.2 Tujuan PLI	2
1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan PLI	3
BAB II GAMBARAN UMUM PT.SEMEN PADANG.....	4
2.1 Sejarah PT Semen Padang	4
2.2 Visi dan Misi PT. Semen Padang	6
2.3 Struktur Organisasi PT.Semen Padang	7
2.4 Proses Produksi Semen	11
2.5 Kapasitas Produk PT. Semen Padang	16
2.6 Sumber Energi Listrik PT. Semen Padang	17
BAB III PELAKSANAAN PLI DI PT. SEMEN PADANG.....	18
3.1 Pelaksanaan Kegiatan PLI di PT. Semen Padang	18
3.2 Penggunaan Human Machine Interface (HMI) pada Sistem Kontrol di PT. Semen Padang	18

BAB IV PERANCANGAN HMI DENGAN VISUAL STUDIO DAN PLC CONTROLLOGIX – 5572	20
4.1 Microsoft Visual Studio	20
4.2 Human Machine Interface (HMI)	21
4.3 Programmable Logic Control (PLC)	21
4.4 Studio 5000 Logix Designer Application	22
4.5 Perancangan Perangkat Lunak	22
4.5.1 Perancangan Ladder Diagram.....	23
4.5.2 Perancangan Tampilan HMI.....	26
4.6 Dokumentasi Kegiatan Pelaksanaan PLI di PT. Semen Padang.....	28
 BAB V PENUTUP.....	 34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
 DAFTAR PUSTAKA	 35
 LAMPIRAN.....	 46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Logo PT. Semen Padang	4
Gambar 2. Pabrik Indarung III	6
Gambar 3. Struktur Organisasi PT. Semen Padang	10
Gambar 4. Flow Diagram Pembuatan Semen	12
Gambar 5. <i>Storage Silica</i> Pabrik Indarung VI	13
Gambar 6. <i>Raw Feed</i> Pabrik Indarung VI.....	13
Gambar 7. <i>Raw Mill</i> Pabrik Indarung VI	13
Gambar 8. Kiln Pabrik Indarung VI.....	15
Gambar 9. Silo Klinker Pabrik Indarung VI	15
Gambar 10. <i>Cement Mill</i> Pabrik Indarung VI.....	15
Gambar 11. Tampilan antar muka Visual Studio.....	20
Gambar 12. Parameter and local tags pada studio 5000	24
Gambar 13. Main program pada studio 5000.....	25
Gambar 14. Program Group Sequence pada studio 5000	25
Gambar 15. Ordinary motor pada studio 5000.....	26
Gambar 16. Tampilan Local Mode On	27
Gambar 17. Tampilan Central Mode On.....	27
Gambar 18. Perbaikan OCB.....	28
Gambar 19. Proses Purifikasi Trafo	29
Gambar 20. Kegiatan Safety Talk	29
Gambar 21. Kegiatan Cek Kesehatan	30
Gambar 22. Kegiatan Maintenance.....	30
Gambar 23. Kegiatan Penyusunan PK	31
Gambar 24. Kegiatan PMC	31
Gambar 25. Kegiatan checklog	32
Gambar 26. Kunjungan Damkar	32
Gambar 27. Kegiatan Pengambilan Data	32
Gambar 28. Kegiatan Presentasi Laporan	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bahan Baku Utama Pembuatan Semen.....	11
Tabel 2. Bahan Baku /Material Ketiga Pembuatan Semen	11
Tabel 3. Kapasitas Produksi PT. Semen Padang.....	16
Tabel 4. Pelaksanaan Kegiatan PLI di PT. Semen Padang	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat permohonan PLI	36
Lampiran 2. Surat tugas dosen pembimbing lapangan	37
Lampiran 3. Surat Penerimaan Mahasiswa PLI Oleh PT. Semen Padang	38
Lampiran 4. Catatan konsultasi laporan di PT. Semen Padang	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri FT UNP

Menurut buku Panduan PLI dan Praktik Magang Mahasiswa FT UNP (2020 : 2 – 3) perusahaan atau industri merupakan dunia kerja nyata yang akan dihadapi oleh mahasiswa kelak setelah mereka menyelesaikan studi dari jenjang pendidikan tinggi. Disamping itu, tantangan dunia kerja di era industri 4.0 menghasilkan pendidikan tinggi untuk menghasilkan lulusan yang kompeten. Bertitik tolak dari kondisi ini maka suatu lembaga penyelenggara pendidikan tinggi perlu memberikan suatu kesempatan kepada mahasiswa untuk mengenal lebih dekat dengan dunia kerja nyata tersebut dengan terjun langsung ke lapangan. Pengalaman Lapangan Industri (PLI) merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa untuk mengimplementasikan pengetahuan dan keterampilan terkait keilmuan yang diperoleh mahasiswa selama kegiatan perkuliahan, sehingga mahasiswa mendapatkan gambaran yang komprehensif pada bidang ilmu yang dipelajari. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang merupakan penyelenggara mata kuliah PLI dimana setiap mahasiswa wajib mengikuti PLI sesuai dengan persyaratan yang ditentukan. Setiap mahasiswa yang akan mengikuti PLI harus memiliki kesiapan materi atau pengetahuan yang cukup tentang topik yang akan diambil. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa mahasiswa telah siap untuk melaksanakan PLI sesuai sehingga akan memahami dunia kerja yang pada akhirnya dapat membentuk mahasiswa dibidang kompetensi yang dimiliki pada tataran pengetahuan dan teori maupun praktiknya.

Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) pada laporan ini dilakukan di PT. Semen Padang, karena PT. Semen Padang memiliki andil yang cukup besar dalam peningkatan laju ekonomi dalam bidang penyedia, pemrosesan, dan distribusi semen siap pakai untuk industri konstruksi, kelistrikan, telekomunikasi dan perhubungan. Adanya keterkaitan Jurusan

Teknik Elektro dengan proses kegiatan di PT. Semen Padang menjadi alasan untuk melaksanakan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri di PT. Semen Padang. Dengan dilaksanakannya kegiatan tersebut diharapkan dapat menyesuaikan diri terhadap perkembangan dunia industri, yang nantinya dapat dijadikan sebagai usaha untuk memenuhi kebutuhan lapangan kerja, mendapat wawasan yang lebih luas terhadap perkembangan di dunia industri. Sehingga, diharapkan nantinya PLI ini memberikan dampak yang positif baik bagi dunia pendidikan maupun dunia industri. Pelaksanaan PLI ini dimulai dari pendaftaran surat permohonan PLI (Lampiran 1, halaman 36) dan surat tugas dosen pembimbing (Lampiran 2, halaman 37) yang dikeluarkan langsung oleh Unit Hubungan Industri (UHI) Universitas Negeri Padang. Surat permohonan inilah yang nantinya dijadikan sebagai surat pengantar ke industri sebagai syarat pendaftaran PLI. Mahasiswa yang mendaftar dinyatakan lulus administrasi berkas apabila telah menerima surat pemberitahuan penerimaan mahasiswa (Lampiran 3, halaman 38) untuk melaksanakan PLI di PT. Semen Padang.

1.2 Tujuan PLI

Merujuk pada buku Panduan Pengalaman Lapangan Industri dan Praktik Magang Mahasiswa FT UNP (2020 : 4) tujuan pelaksanaan PLI adalah :

1. Tujuan Umum

- a. Meningkatkan kompetensi, kecerdasan, keterampilan, dan karakter mahasiswa sesuai dengan visi dan misi Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
- b. Membangun kerja sama antara Fakultas di UNP dan stakeholders
- c. Setelah melaksanakan PLI diharapkan mahasiswa memperoleh pengalaman nyata dari perusahaan /industri sebagai upaya pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang pada gilirannya akan dapat mengevaluasi diri, setelah melihat kemajuan - kemajuan IPTEK di perusahaan /industri.

2. Tujuan bagi Mahasiswa dan Fakultas Teknik

- a. Memberikan kesempatan mahasiswa untuk menerapkan ilmu dengan dijiwai visi dan misi Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- b. Memberikan pengalaman kerja di berbagai bidang kepada mahasiswa dalam rangka mengamati, membandingkan, menganalisa, dan menerapkan teori dan pengetahuan yang diterima di dalam perkuliahan atau praktikum dengan situasi nyata di tempat PLI dan mengerjakan tugas khusus.
- c. PLI diperlukan untuk lebih mempersiapkan mahasiswa sebelum terjun ke dunia industri
- d. Melalui PLI, mahasiswa dapat melihat, mengerti, dan mempelajari hal – hal yang berbeda dari dunia pendidikan, seperti tingkah laku, kemampuan berkomunikasi, dan kerjasama.
- e. Memantapkan disiplin dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugas
- f. Membantu mahasiswa memahami dunia kerja sesuai dengan bidang ilmu yang dipelajarinya.
- g. Membangun jaringan kerja dengan pihak pengguna lulusan program studi di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
- h. Sebagai wahana memperoleh umpan balik untuk peningkatan kualitas penyelenggaraan pendidikan sesuai kebutuhan dunia kerja.

1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan PLI

Waktu dan tempat pelaksanaan PLI adalah sebagai berikut :

a. Tempat Kegiatan PLI

Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri ini dilakukan di PT. Semen Padang, Jalan Raya Indarung, Kelurahan Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat, 25237.

b. Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pengalaman lapangan industri ini dilaksanakan selama 40 hari yang dimulai pada 02 Januari – 24 Februari 2023.

BAB II

GAMBARAN UMUM PT.SEMEN PADANG

2.1 Sejarah PT Semen Padang

PT. Semen Padang merupakan pabrik semen pertama di Asia Tenggara yang terletak di Provinsi Sumatra Barat, berjarak 15 km dari pusat kota Padang arah timur raya Padang – Solok, pada ketinggian \pm 200m diatas permukaan laut dengan luas \pm 630Ha. Menurut Rahmat (2015 : 1) pada tahun 1896 seorang perwira Belanda berkebangsaan Jerman yang bernama Ir. Carl Chirstopus 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 Christopus Lau mengajukan permohonan kepada Hindia Belanda untuk mendirikan pabrik semen di Indarung, pada tanggal 16 Agustus 1907 permohonan itu disetujui.



Gambar 1. Logo PT. Semen Padang

(Sumber : Defianti, 2023 : 2)

Gambar 1 merupakan lambang atau simbol yang menjadi identitas dari PT. Semen Padang. Merujuk pada situs resmi PT. Semen Padang (2023 : 1), logo atau simbol PT. Semen Padang (PTSP) ini pertama kali diciptakan pada tahun 1910, semasih bernama *Nederlandsch Indische Portland Cement* (Pabrik Semen Hindia Belanda). Logonya berbentuk bulat dan terdiri atas dua lingkaran (besar dan kecil) dengan posisi lingkaran kecil berada di dalam lingkaran besar. Di antara kedua lingkaran tersebut terdapat tulisan "*Sumatra*

Portland Cement Works". Di dalam lingkaran kecil terdapat huruf N.I.P.C.M, singkatan *Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij*, sebuah pabrik semen di Indarung, 15 km di timur kota Padang. Logo itu hanya berumur 3 tahun karena pada 1913 dibuat sebuah logo baru, meski bentuk bulat dengan dua garis lingkaran dan kata-katanya tetap dipertahankan. Hanya saja, NIPCM ditambah dengan NV. Terdapat gambar seekor kerbau jantan dalam lingkaran kecil tampak sedang berdiri menghadap ke arah kiri dengan latar panorama alam Minangkabau. Gambar ini menggantikan posisi huruf NIPCM sebelumnya. Logo itu diubah lagi pada 1928, dan terus mengalami perubahan hingga pada 1 Juli 2012, PTSP kembali melakukan perubahan logo. Pada perubahan kali ini, PT Semen Padang tidak melakukan perubahan yang bersifat fundamental karena *brand* perusahaan tertua di Indonesia ini dinilai sudah kuat. Pergantian ini dilakukan dengan pertimbangan, logo yang dipakai sebelumnya memiliki ciri, tanduk kerbau kecil dan *complicated* (rumit). Mata kerbau kelihatan *old* (tua), gonjong dominan, dan telinga terlihat *off position*. Pada logo baru disempurnakan menjadi, tanduk kerbau menjadi besar dan kokoh/ melindungi, mata kelihatan tajam/ tegas, gonjong menjadi sederhana (*crown*), dan telinga pada posisi "on" (selalu mendengar). Logo baru ini memiliki kriteria dan karakter yang kokoh (identitas semen), *universal* (tidak kedaerahan), lebih simpel (mudah diingat/*memorable*), dan lebih konsisten/ *aplicable* dalam ukuran terkecil.

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



Gambar 2. Pabrik Indarung III
(Sumber : Wahyu, 2023 : 3)

Gambar 2 menunjukkan wilayah kiln, pabrik Indarung III yang menjadi tempat proses kering produksi semen. Dalam perkembangannya, pabrik Indarung III A dinamakan pabrik Indarung III sedangkan pabrik Indarung III B dan III C yang menggunakan satu kiln yang sama diberi nama pabrik Indarung IV. Pada tahun 1995, Pemerintah mengalihkan kepemilikan sahamnya di PT Semen Padang ke PT Semen Gresik (Persero) Tbk bersamaan dengan pengembangan pabrik Indarung V. Pada saat ini, pemegang saham Perusahaan adalah PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan kepemilikan saham sebesar 99,99% dan Koperasi Keluarga Besar Semen Padang dengan saham sebesar 0,01 %. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk sendiri sahamnya dimiliki mayoritas oleh Pemerintah Republik Indonesia sebesar 51,01%. Pemegang saham lainnya sebesar 48,09% dimiliki publik. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. merupakan perusahaan yang sahamnya tercatat di Bursa Efek Indonesia.

2.2 Visi dan Misi PT. Semen Padang

Merujuk pada situs resmi PT. Semen Padang (2023 : 4) visi dan misi PT. Semen Padang adalah sebagai berikut :

a. Visi

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

b. Misi

1. Memproduksi dan memperdagangkan semen serta produk terkait lainnya yang berorientasi kepada kepuasan pelanggan.
2. Mengembangkan SDM yang kompeten, profesional dan berintegritas tinggi.
3. Meningkatkan kemampuan rekayasa dan engineering untuk mengembangkan semen nasional.
4. Memberdayakan, mengembangkan dan mensinergikan sumber daya yang berwawasan lingkungan.
5. Meningkatkan nilai perusahaan secara berkelanjutan dan memberikan yang terbaik kepada pemangku kepentingan (*stakeholder*).

2.3 Struktur Organisasi PT.Semen Padang

Merujuk pada situs resmi PT. Semen Padang (2023 : 4) struktur organisasi PT. Semen Padang jika dikelompokkan berdasarkan tugas dan wewenang adalah sebagai berikut :

1. Dewan Komisaris

Dewan Komisaris dipilih dalam rapat umum pemegang saham (RUPS). Tugas dewan ini secara umum adalah sebagai dewan pengarah (*steering committee*) dan tempat berkontribusi bagi direktur dalam mengambil suatu keputusan.

1. Komisaris Utama : Muhammad Agus Samsudin
2. Komisaris : Prof. Dr. H. Werry Dartta Taifur, SE, MA
3. Komisaris : Khairul Jasmi.

2. Dewan Direksi

Dewan direksi terdiri dari Direktur Utama yang dibantu oleh dua direktur lain yaitu Direktur Keuangan dan Umum dan Direktur Operasi.

1. Direktur Utama

Direktur Utama merupakan orang yang paling bertanggung jawab terhadap seluruh aktifitas dan jalannya perusahaan dalam menjalankan

aktivitasnya, Direktur Utama dibantu direktur-direktur dan staff ahli bagian pengawasan intern serta program pengendalian mutu terpadu dan Lembaga – lembaga penunjang lainnya. Departemen yang langsung berada dibawah dan bertanggung jawab langsung kepada Direktur Utama adalah:

- 1) Internal Audit
 - 2) Departemen Komunikasi dan Hukum Perusahaan
 - 3) Bisnis Inkubasi Non-Semen
2. Direktur Keuangan dan Umum
- Direktur Keuangan dan Umum membawahi beberapa departemen, yaitu :
- 1) Departemen Keuangan
 - 2) Departemen Sumber Daya Manusia dan Umum
3. Direktur Operasi
- Direktur Operasi membawahi beberapa department berikut :
- 1) Departemen Perencanaan dan Pengendalian Produksi
 - 2) Departemen Tambang dan Pengelolah Bahan Baku
 - 3) Departemen Produksi Terak
 - 4) Departemen Produksi Semen
 - 5) Departemen Pemeliharaan

Untuk operasionalnya masing-masing direksi dibantu oleh karyawan yang dibagi atas :

1. Karyawan Tetap
 - a. Staff, sebagai kepala departemen, biro dan kepala bidang.
 - b. Non-Staff, sebagai kepala regu (asisten supervisor sebagai penanggung jawab distribusi dan kelancaran kerja di lingkungan seksinya) beserta bawahannya.
2. Karyawan Outsourcing

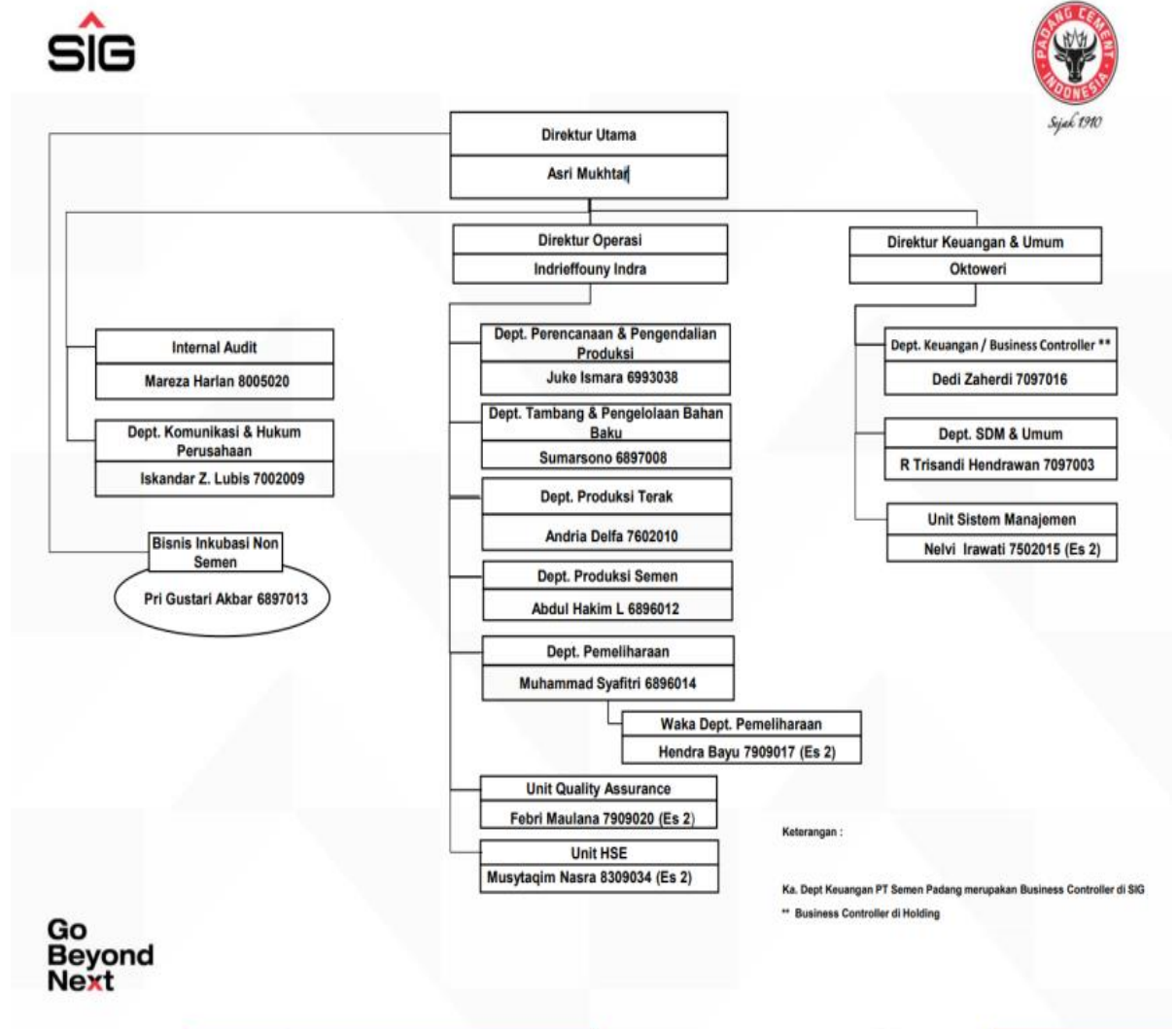
Karyawan yang tidak memiliki nomor induk pegawai perusahaan dan masa kerja seharian. Disamping itu, direktur utama bersama

direktur lainya juga membawahi beberapa Anak Perusahaan dan Lembaga Penunjang (APLP) dan Panitia Pelaksana Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3). Anak perusahaan yang ada sekarang adalah :

- a. PT. Igaras
Bergerak dalam distributor semen, kontraktor, real estate, perdagangan umum, memproduksi bahan bangunan, penyewaan alat-alat berat.
- b. PT. Yasiga Sarana Utama
Bergerak dalam bidang perdagangan umum, jasa konstruksi, penyewaan angkutan umum, pertambangan, dan jasa lainnya.
- c. PT. Pasoka Sumber Karya
Bergerak dalam bidang kontraktor dan penyediaan tenaga kerja untuk PT. Semen Padang.
- d. PT. Sepatim Batamtama
Merupakan perusahaan patungan untuk pendistribusian semen di Batam-Riau.
- e. PT. Bima Sepaja Abadi
Merupakan perusahaan patungan dengan pihak swasta dengan kegiatan packing plant dan pendistribusian semen.
- f. Koperasi Karyawan Semen Padang
- g. Dana Pensiun Semen Padang
Merupakan lembaga penunjang yang mengelola dana pensiun bagikaryawan.
- h. Yayasan Igaras
Sebuah lembaga pendidikan yang mengkoordinir sarana pendidikan.

Struktur organisasi di PT. Semen Padang mempunyai peranan penting dalam perusahaan karena menggambarkan adanya pembagian pekerjaan sebagai jabaran tugas sehingga setiap orang bertanggung jawab untuk melakukan tugas tertentu dan menguasai bidangnya sendiri. Struktur tersebut dapat menjelaskan garis pertanggungjawaban di dalam perusahaan. Setiap

unit akan bertanggung jawabkan semua kegiatan dan usaha yang telah dijalankan sesuai dengan batas wewenang yang diberikan. Semakin tinggi tingkat suatu unit, maka semakin luas bidang tanggung jawabnya.



Gambar 3. Struktur Organisasi PT. Semen Padang
(Sumber : Wahyu, 2023 : 4)

Gambar 3 menunjukkan struktur organisasi PT. Semen Padang mulai dari direktur utama sampai dengan manager disertai dengan bagian – bagian nya masing –masing. Struktur organisasi ini terus mengalami perubahan sesuai perubahan peraturan yang ada di PT. Semen Padang.

2.4 Proses Produksi Semen

Semen adalah suatu zat perekat hidraulik dimana senyawa-senyawa yang dikandungnya akan mempunyai daya rekat terhadap batuan jika semen tersebut sudah bereaksi dengan air. Semen terdiri dari senyawa mineral yang mengandung kalsium aluminat dan kalsium aluminat-ferit, yang berarti senyawa semen berasal dari zat (oksida) kapur, oksida silikat, oksida aluminat, dan oksida besi. Ada empat bahan utama pada proses pembuatan semen, lalu ada bahan atau material ketiga yang menjadi bahan baku pembuat semen diantaranya yakni yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Bahan Baku Utama Pembuatan Semen

No.	Material	Kebutuhan	Penambangan
1.	Batu Kapur (limestone)	$\pm 80\%$	<i>Self mining</i> : Bukit Karang Putih
2.	Batu silica (silicestone)	$\pm 10\%$	<i>Self mining</i> : Bukit Karang Putih
3.	Tanah Liat (clay)	$\pm 8\%$	<i>Supply</i> : Sekitar Pabrik
4.	Pasir Besi (ironsand)	$\pm 2\%$	<i>Supply</i> : Cilacap

(Sumber : Riadi, 2018 : 3)

Tabel 1 menunjukkan bahan baku yang menjadi mayoritas adalah batu kapur yakni sebesar 80%. Bahan – bahan seperti batu kapur, batu silika dan tanah liat ini tersedia dan di pasok dari daerah sekitar pabrik semen. Namun, pasir besi yang kebutuhannya kecil harus dipasok dari luar daerah produksi, yakni dari Cilacap.

Tabel 2. Bahan Baku /Material Ketiga Pembuatan Semen

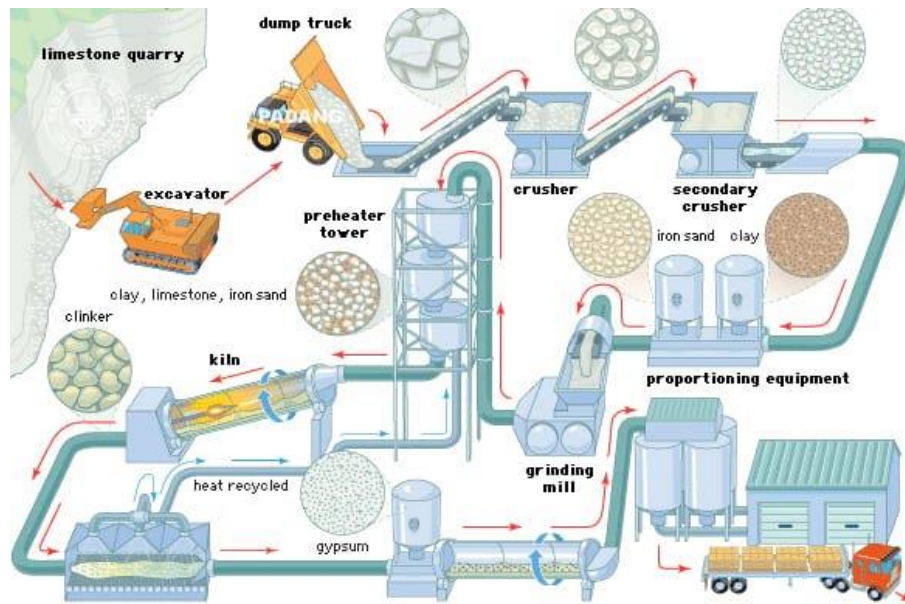
No.	Material	Kebutuhan	Keterangan
1.	Gypsum	3,5%	Supply: Thailand, Gresik
2.	Pozzolan	1 – 1,5%	Suplly : Lubuk Alung
4.	High grade limostone	Sekitar 4,5%	Sebagai sumber Kandungan CaO

(Sumber : Riadi, 2018 : 3)

Tabel 2 menunjukkan bahan – bahan pendukung atau material ketiga pembuatan semen. Dimana bahan bahan ini harus didatangkan langsung dari

luar daerah produksi seperti Gresik dan Thailand. Namun, pozzolan masih tersedia dan dipasok dari Padang. Material ketiga ini digunakan untuk membuat berbagai jenis semen sesuai kebutuhan konsumen.

Gambaran umum bagian proses kering produksi semen di PT. Semen Padang.



Gambar 4. Flow Diagram Pembuatan Semen

(Sumber : Ridha, 2023 : 8)

Gambar 4 menunjukkan diagram alir proses pembuatan semen secara keseluruhan mulai dari penyiapan bahan baku atau material utama pembuatan semen hingga proses distribusi penjualan. Proses ini dilakukan mulai tahapan pada *Raw mill*, *Kiln*, sampai di *Cement mill*. Proses pada gambar 4 akan dijabarkan sebagai berikut :

1. Proses pembuatan semen dimulai dari pengumpulan bahan baku utama, pendukung dan material ketiga. Bahan-bahan utama akan disimpan di *storage*, seperti pada Gambar 5, yang menunjukkan batu silika yang disimpan di *storage* sebagai bahan utama pembuatan semen. Sebelumnya material akan melewati proses *Crusher* dan akan ditransport menggunakan *Conveyor* ke *Raw Feed*. Di *Raw Feed*, material akan ditakar sesuai kebutuhan, seperti pada Gambar 6 yang menunjukkan *raw feed* sebagai

tempat menimbang bahan atau material yang akan digunakan untuk membuat semen. Selanjutnya, akan melalui proses di *Raw Mill*.



Gambar 5. *Storage Silica* Pabrik Indarung VI
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023)



Gambar 6. *Raw Feed* Pabrik Indarung VI
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023)

2. Sebelum memasuki *raw mill*, material akan melewati *magnetic separator* dan *metal detector* untuk memastikan bahwa tidak ada bongkahan logam pada material. Logam yang terpisah akan ditampung dan masuk ke bagian *reject material*.



Gambar 7. *Raw Mill* Pabrik Indarung VI
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pada Gambar 7 menunjukkan *raw mill* sebagai tempat pencampuran bahan utama pembuatan semen yang akan menghasilkan *raw mix*. Di *raw mill*, material yang sudah melalui proses *mixing*, *grinding*, dan *drying* akan menjadi halus dan akan di *transport* oleh gas ke separator, dimana material yang masih berbentuk bongkahan akan dipisahkan dan akan kembali dihaluskan. Material yang berasal dari *raw mill* disebut *raw mix*. *Raw mix* dipisahkan dengan gas di *Bag House Filter* dan disimpan di Silo.

3. *Raw mix* akan melalui proses *preheating* di *cyclone preheater* menggunakan gas panas dengan suhu 800°C - 900°C. selain proses *preheating*, disini juga dilakukan proses kalsinasi yaitu penguraian material untuk mendapatkan kapur CaO dari senyawa CaCO₃. Dari *preheater*, *raw mix* diumpankan ke kiln.
4. Kiln adalah tabung besi dengan diameter 5,6 m dan Panjang 84 m. kiln dipasang dengan kemiringan tertentu (dapat diatur) agar material dapat bergerak sepanjang kiln dan diptar dengan kecepatan konstan agar pembakaran sempurna dan merata. Gambar 8 menunjukkan kiln yang digunakan sebagai tempat pembakaran *raw mix*. Kiln menggunakan bahan bakar berupa *fine coal* yang berasal dari penggilingan *coal* (batu bara) di *coal mill*. Material yang telah mengalami pembakaran didalam kiln, selanjutnya didinginkan oleh pendingin di *cooling department* yang terletak pada bagian belakang kiln. Material yang keluar dari kiln disebut dengan *clincer* yang memiliki suhu 150°C - 200°C. *Klinker* kemudian disimpan di silo *klinker* yang memiliki kapasitas 80.000 ton. Silo klinker ditunjukkan pada Gambar 9 , yang digunakan sebagai tempat penyimpanan *Klinker*. Silo ini dijadikan tempat penyimpanan sementara sebelum proses selanjutnya dilakukan. Klinker ini berbentuk seperti gumpalan – gumpalan yang masih panas, dapat juga dikatakan memiliki bentuk seperti bola kerikil yang cukup padat.



Gambar 8. Kiln Pabrik Indarung VI
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 9. Silo Klinker Pabrik Indarung VI
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

5. *Klinker* selanjutnya akan melalui proses penggilingan di *cemen mill*. Di dalam *cement mill*, *klinker* digiling bersama dengan bahan penolong (gypsum dan pozzolan) dan material ketiga hingga mencapai tingkat kehalusan tertentu. Hasil penggilingan berupa semen, yang merupakan semen siap pakai yang menuju separator.



Gambar 10. *Cement Mill* Pabrik Indarung VI
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pada separator, dilakukan pemisahan material yang halus dengan yang kasar. Material yang kasar diumpankan kembali menuju *mill* untuk dihaluskan kembali, sedangkan material yang halus dan menjadi semen dimasukan ke dalam silo semen. Seperti pada Gambar 10, yang menunjukkan tempat penggilingan klinker yang kemudian akan menghasilkan produk berupa semen. Selanjutnya akan di *packing* untuk siap dipasarkan. Pabrik Indarung VI dapat memproduksi semen sebanyak 1.500.00 ton/tahun.

6. Selanjutnya adalah proses pengantongan atau *packing*. Proses pengantongan dilakukan sesuai dengan distribusi yang dibutuhkan, jadi tidak ada penumpukan atau gudang semen untuk semen yang telah dikantongkan di pabrik. Semen yang akan didistribusikan ke wilayah yang relatif dekat, dilayani dengan menggunakan truk.

2.5 Kapasitas Produk PT. Semen Padang

PT. Semen Padang saat ini mempunyai kapasitas terpasang 8.900.000 ton / tahun dengan 6 unit pabrik, tercatat kapasitas produksi pada setiap unit pabrik dari indarung 2 hingga *Cement Mill Dumai*, seperti yang ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kapasitas Produksi PT. Semen Padang

No.	Nama Pabrik	Kapasitas Produksi
1.	Pabrik Indarung II	860.000 ton/tahun
2.	Pabrik Indarung III	720.000 ton/tahun
3.	Pabrik Indarung IV	1.920.000 ton/tahun
4.	Pabrik Indarung IV	3.000.000 ton/tahun
5.	Pabrik Indarung VI	3.000.000 ton/tahun
6.	Cement Mill Dumai	900.000 ton/tahun
Total Produksi		10.400.000 ton/tahun

(Sumber : Wahyu, 2023 : 4)

Menurut Hendra (2023) pabrik Indarung I hanya aktif dalam proses *Cement Mill*, dan untuk produksi sudah dihentikan sejak tahun 1999, dengan mempertimbangkan efisiensi dan polusi, karena pabrik Indarung I yang berdiri sejak 1910 masih menggunakan proses basah. Saat ini, pabrik Indarung I dijadikan sebagai Cagar Budaya yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.

2.6 Sumber Energi Listrik PT. Semen Padang

Energi listrik yang dibutuhkan PT.Semen Padang sangat besar, baik dipakai untuk menggerakkan motor-motor maupun instalasi penerangan pabrik, kantor dan fasilitas lainnya. 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 dengan isolator. Kebutuhan energi listrik ini ditangani oleh Biro Tenaga Listrik yang mendapatkan *supply* dari dua sumber yaitu dari sumber PLN dan dari sumber pembangkit PLTA dan PLTD, seperti yang dijelaskan berikut ini :

1. Tenaga Listrik PLN

PLN (kontrak dengan PLN 160 Mva). Untuk pemakaiannya untuk pabrik Indarung VI sebesar 50 Mva, untuk indarung I-V sebesar 110 Mva.

2. Tenaga Listrik Pembangkit Sendiri yaitu PLTA dan PLTD

- a. PLTA, pada PLTA Rasak Bunga dan PLTA Batu Busuk/Kuranji
- b. PLTD II, yang terdapat pada Indarung II yang memiliki unit generator dengan kapasitas terpasang 6250kVA, dan tegangan dibangkitkan sebesar 6,3 kV.

BAB III

PELAKSANAAN PLI DI PT. SEMEN PADANG

3.1 Pelaksanaan Kegiatan PLI di PT. Semen Padang

Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri di PT. Semen Padang dibagi atas beberapa kegiatan seperti pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Pelaksanaan Kegiatan PLI di PT. Semen Padang

No.	Tanggal	Kegiatan
1	02 Januari 2023	Diklat mahasiswa magang di PT. Semen Padang
2	09 Januari 2023 – 13 Januari 2023	Orientasi lapangan
3	16 Januari 2023 – 03 Februari 2023	Pelaksanaan dan pengambilan data
4	06 Februari 2023 – 17 Februari 2023	Pembuatan laporan dan presentasi
5	20 Februari 2023 – 24 Februari 2023	Penyelesaian/ revisi laporan dan pengumpulan laporan ke Pusdiklat PT. Semen Padang

Tabel 4 menunjukkan kegiatan yang dilakukan penulis secara umum selama melaksanakan PLI di PT. Semen Padang. Pelaksanaan kegiatan dimulai dari pelaksanaan diklat, orientasi lapangan berupa pengenalan tempat pelaksanaan PLI, pengenalan karyawan maupun sesama mahasiswa PLI, pengenalan proses produksi semen, dan hal – hal lainnya yang dilakukan selama 5 hari kerja sesuai jadwal perusahaan, pelaksanaan dan pengambilan data hingga pembuatan laporan.

3.2 Penggunaan *Human Machine Interface* (HMI) pada Sistem Kontrol di PT. Semen Padang

System control merupakan perlengkapan yang sangat penting dalam proses produksi modern. Keberadaan *system control* dalam proses produksi berpengaruh langsung terhadap kualitas dan kuantitas produksi. Adanya

sistem control ini memungkinkan kondisi peralatan di lapangan dapat dimonitor sehingga apabila terjadi gangguan, sistem kontrol akan mengindikasikan gangguan tersebut pada *Operating Station*. Dengan demikian, *system control* dapat menjaga agar proses produksi dapat berjalan secara optimal. Secara garis besar, *system control* di PT. Semen Padang dibagai atas :

1. System Kontrol Manual

System ini menggunakan rangkaian kontrol yang sederhana. Masing – masing peralatan dioperasikan secara manual oleh operator lapangan.

2. System 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* yaitu sistem untuk mengamankan jalannya proses serta pengamanan peralatan dari unit yang paling kecil sampai keseluruhan sistem. Suatu alat yang diinterlock hanya dapat berjalan apabila telah memenuhi syarat operasi yang benar.

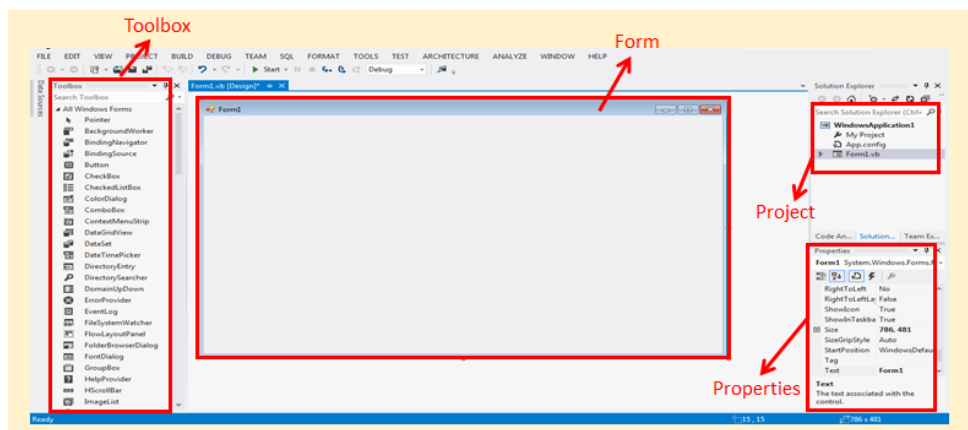
Sistem kontrol otomatis ini dilakukan oleh seorang operator yang mengatur jalannya proses produksi melalui sebuah tampilan monitor. Tampilan ini disebut dengan *Human Machine Interface (HMI)*. Di dunia industri, HMI yang digunakan merupakan produk siap pakai yang dibuat oleh beberapa vendor yang berbeda, seperti Omron, Schneider, Siemens, maupun Rockwell Automation. Produk – produk HMI ini bukanlah produk yang murah, melainkan produk yang cukup mahal harganya. Sehingga, apabila mahasiswa ingin merancang sistem sesuai keinginan, diperlukan biaya yang cukup besar.

BAB IV

PERANCANGAN HMI DENGAN VISUAL STUDIO DAN PLC CONTROLLOGIX – 5572

4.1 Microsoft Visual Studio

Menurut Pohan (2018 : 16) Microsoft Visual Studio merupakan sebuah software yang digunakan untuk membuat dan melakukan pengembangan aplikasi (game,bisnis, aplikasi windows maupun HMI). Dalam visual studio terdapat komponen – komponen sebuah program yang dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang disebut dengan objek. Objek - objek yang terpisah ini dapat diolah sendiri, dan setiap objek memiliki sekumpulan sifat dan metode yang melakukan fungsi tertentu sesuai dengan yang telah kita programkan.



Gambar 11. Tampilan antar muka Visual Studio
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Gambar 11 merupakan tampilan atau *layout* dari visual studio yang digunakan untuk membuat sebuah desain HMI. Tampilan ini menunjukkan visual studio sebelum membuka *advance* HMI. Pada gambar tersebut terdapat *toolbox* yang berupa fitur/ komponen yang dapat digunakan untuk membuat tampilan HMI, *Form* untuk tempat pembuatan HMI, *Project* sebagai menu tempat menyimpan maupun membuka file, dan *Properties* yang digunakan sebagai pengatur dari komponen – komponen yang ada di *toolbox*.

4.2 Human Machine Interface (HMI)

Menurut Misel (2021:1-2) *Human Machine Interface* (HMI) adalah sebuah sistem yang berupa pengendali dan menunjukkan status, baik itu dilakukan secara manual ataupun disajikan dengan visualisasi komputer yang bersifat *real time*. HMI dapat digunakan untuk mengakses sistem setiap saat untuk berbagai tujuan, misalnya untuk menampilkan kesalahan mesin, menampilkan status proses, menampilkan jumlah produk, dan tempat dimana operator melakukan pengendalian mesin.

Fungsi dari HMI di dunia industri otomatisasi:

1. Memantau dan memberikan informasi tentang kondisi plant kepada operator melalui GUI secara real time. Tampilan tentang kondisi plant adalah hasil dari informasi input dan output dari proses yang sedang berlangsung pada plant.
2. Pengumpulan dan penyimpanan data dalam satu koleksi data. Umumnya data bisa berupa data pengukuran, status alarm, status sistem yang diwakili oleh status valve sebagai actuator, penyimpanan data, serta tanggal pengumpulan.
3. Menyajikan grafik dari sebuah proses yang ada di plant, contohnya grafik yang menunjukkan proses kenaikan serta penurunan beban utama yang terkoneksi ke generator baik secara real time ataupun historical. Begitu juga dengan trending yang bisa dilihat secara online real time atau historis.

4.3 Programmable Logic Control (PLC)

Programmable Logic Control (PLC) adalah salah satu jenis pengendali yang biasa digunakan di industri untuk mengendalikan sistem produksi. PLC adalah sebuah bentuk khusus dari pengendali berbasis mikroprosesor yang menggunakan memori program untuk menyimpan instruksi dan mengimplementasikan fungsi logika urutan proses, timing, counting, dan fungsi aritmatika. Pertama kali dikembangkan pada tahun 1969. Keuntungan utama penggunaan PLC ialah sistem kendali dapat diubah-ubah sesuai kebutuhan tanpa harus mengubah komponen dasar pengendalinya.

Dikarenakan sangat fleksibel terhadap variasi sistem kendali maka menjadi hemat biaya. Pada laporan ini, peneliti menggunakan PLC Controllogix Tipe 5572 Rockwell Automation (Allen Bradley). PLC Rockwell Automation (Controllogix) memiliki kecepatan dan memori yang lebih cepat, mendukung ethernet, terdiri atas mikroprosesor yang terintegrasi dengan *power supply*, rangkaian *input* dan *output*. Setelah program dimasukkan, CPU memiliki *logic* yang dibutuhkan untuk memonitor dan mengontrol perangkat - perangkat yang dikendalikan. CPU memonitor *input* dan mengontrol *output* berdasarkan *logic* yang dimasukkan oleh pengguna. Protokol komunikasi PLC ini menggunakan protokol ethernet/IP.

4.4 Studio 5000 Logix Designer Application

Menurut Tanoto (2011 : 2) Aplikasi Logix Designer digunakan untuk memprogram dan mengkonfigurasi semua sistem Logix 5000. Aplikasi logix designer studio 5000 ini digunakan untuk :

- a. Mengembangkan dan memodifikasi kode *ladder logic*, fungsi blok diagram, *structured text*, dan bagan fungsi berurutan.
- b. Mengkonfigurasi modul logix 5000 (misalnya I/O cards, communications cards, motion modules). Memonitor proyek dan komponen sistem selama pengoperasian.

Aplikasi logix designer studio 5000 ini digunakan sebagai jaringan komunikasi ke Programmable Logic Control (PLC) secara online menggunakan driver Ethernet/IP untuk pengontrolan data. Beberapa program akan dibuat menggunakan aplikasi studio 5000 ini dan akan dikomunikasikan ke PLC Controllogix Tipe 5572.

4.5 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak ini terdiri dari dua bagian yaitu perancangan ladder diagram dan perancangan tampilan HMI.

4.5.1 Perancangan Ladder Diagram

Perancangan ladder diagram atau perancangan program menggunakan PLC Control – Logix 5572 tipe Rockwell Automation sebagai pengendali melalui software Studio 5000 Logix Designer. Ladder diagram tersebut digunakan sebagai address atau alamat yang digunakan untuk menjalankan dan menunjukkan proses / status dari tampilan HMI simulator.

1. Membuat Project

Sistem diawali dengan munculnya halaman yang menunjukkan simulator *clay crusher* pada HMI. Untuk memulai proses/ sistem kerja tampilan HMI ini, dengan menceklis pilihan yang ada di monitor. Membuat program aplikasi baru untuk Control – Logix berarti membuat project baru pada Studio 5000. Untuk membuat project Control – Logix maka jalankan software Studio 5000 pada komputer dengan meng-klik ganda pada ikon Studio 5000 pada layar desktop. Ikon ini diletakkan pada desktop pada saat instalasi software Studio 5000. Setelah jendela Studio 5000 muncul dan siap dipakai, klik pada menu File dan pilih *New* atau klik pada ikon *New*.

Pada layar komputer akan muncul jendela *New Controller*. Melalui jendela ini kita akan menentukan jenis processor Control – Logix yang akan dipakai, nama dari project, deskripsi bila diinginkan, jenis chassis yang digunakan (berapa slot), slot tempat processor diletakkan dan folder tempat penyimpanan file project. Masukkan informasi-informasi yang berkaitan pada kotak isian yang tersedia. Pada kotak *Type* pilihlah jenis processor yang digunakan. Untuk *Name* masukkan nama project yang akan dibuat. Nama ini nantinya juga akan dipakai sebagai nama file dengan extension file *.ACD*. Masukkan deskripsi pada kotak *Description* bila diperlukan. Pada kotak *Create In*, pilih folder tempat file *project* akan dibuat dengan menggunakan fasilitas *Browse*,

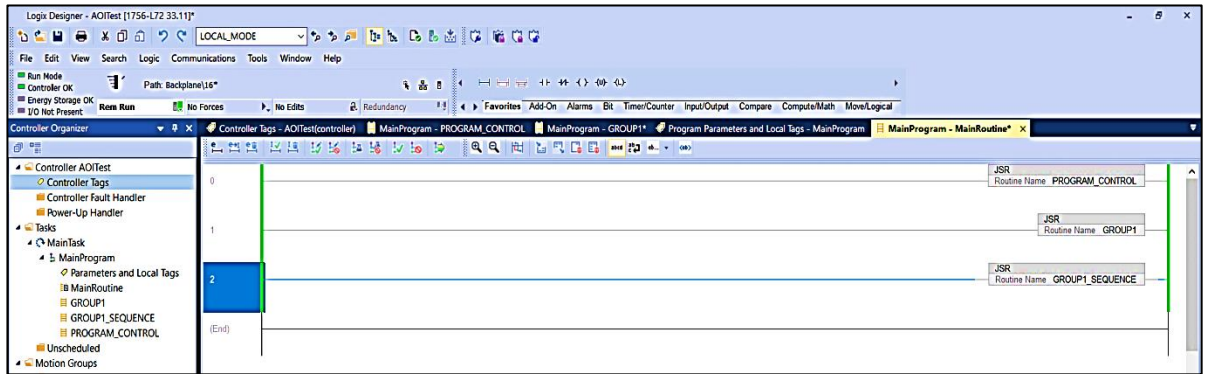
gunakan folder C:\Studio 5000\Projects. Ini adalah folder *default* yang dibuat oleh Studio 5000 pada saat instalasi *software* tersebut. Klik OK setelah selesai memasukkan informasi-informasi tersebut.

2. Konfigurasi Modul I/O

ControlLogix memerlukan I/O Configuration. Hal ini termasuk juga modul komunikasi atau controller lain yang akan dipakai pada *project*. Modul I/O bisa diletakkan pada *chassis* yang sama dengan controller-nya (disebut *I/O local*) atau bisa diletakkan pada chassis yang berbeda (*I/O remote*). Perlu diketahui juga bahwa dengan Control – Logix kita bisa membuat *logic* (ladder atau function block) terlebih dahulu tanpa melakukan I/O Configuration. Hal ini dilakukan dengan menggunakan tag-tag yang tidak menunjuk ke I/O (menggunakan *Base Tag*). Kemudian setelah selesai membuat logic kita bisa mengkonfigurasi modul I/O dan lalu memasukkan tag-tag I/O pada daftar tag yang telah ada seperti yang dijelaskan pada gambar – gambar berikut ini :

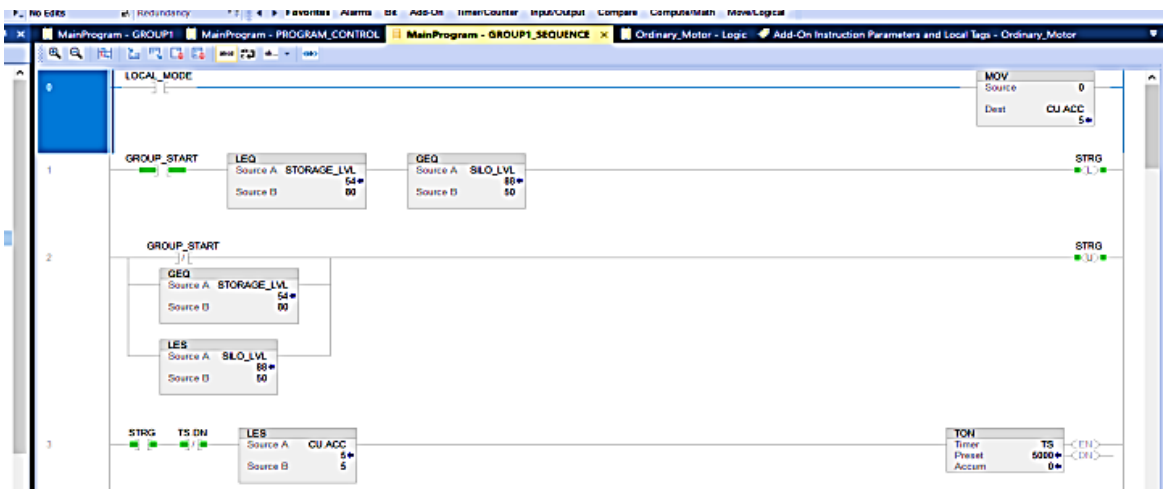
Name	Usage	Value	Force Mask	Style	Data Type
_SE1U01M1	Local		(-)	(-)	Ordinary_Motor
a	Local		0	Decimal	DINT
AOFF	Public		0	Decimal	BOOL
AON	Public		1	Decimal	BOOL
b	Local		0	Decimal	DINT
BC1	Local		(-)	(-)	Ordinary_Motor
BC1_TIMER	Local		(-)	(-)	TIMER
bit1	Local		0	Decimal	BOOL
bit2	Local		0	Decimal	BOOL
c	Local		0	Decimal	DINT
hitung2	Local		(-)	(-)	Kalkulasi
hitung3	Local		(-)	(-)	Kalkulasi
J1	Local		0	Decimal	DINT
J2	Local		0	Decimal	DINT
J3	Local		0	Decimal	DINT
JT	Local		0	Decimal	DINT
JUMLAH1	Local		(-)	(-)	Kalkulasi
K1	Local		0	Decimal	DINT
K2	Local		0	Decimal	DINT
K3	Local		0	Decimal	DINT
KT	Local		0	Decimal	DINT

Gambar 12. Parameter and local tags pada studio 5000
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

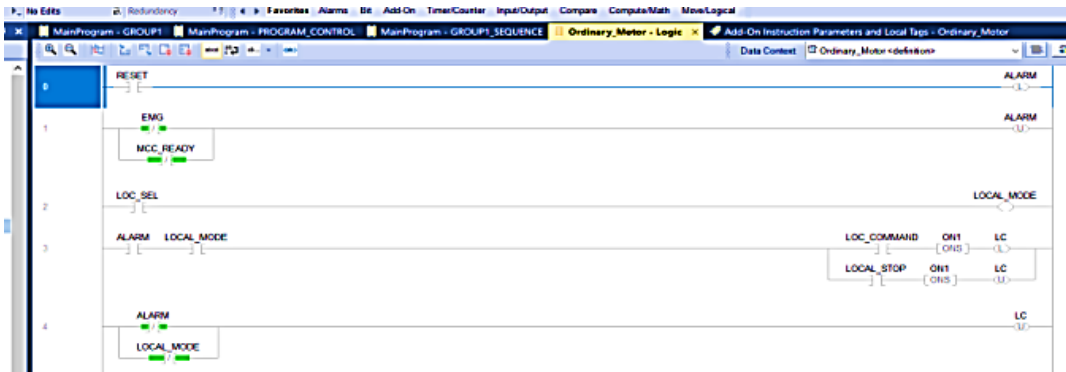


Gambar 13. Main program pada studio 5000
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Gambar 12 merupakan *tags* atau variabel yang digunakan untuk menginisialisasi I/O PLC pada saat pertama kali di komunikasikan. Hal ini berguna untuk mengatur jalannya logix pada controllogix. *Task* ini mengatur kapan dan program mana yang akan dijalankan terlebih dahulu. Apabila ingin menjalankan *central mode* terlebih dahulu, maka *tags* akan membaca perintah. Program – program yang ingin dijalankan perlu di panggil. Program yang akan memanggil perintah tersebut adalah main program seperti pada Gambar 13, program ini dibuat untuk memanggil perintah – perintah yang akan dijalankan ketika tombol – tombol pada tampilan HMI ditekan.



Gambar 14. Program Group Sequence pada studio 5000
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 15. Ordinary motor pada studio 5000
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Gambar 14 menunjukkan program berupa grup yang akan mengatur jalannya motor pada saat beroperasi. Program ini dibuat untuk menunjukkan proses kerja sistem *crusher* pada *central mode*. Apabila sistem dioperasikan, maka yang akan hidup terlebih dahulu adalah motor yang keempat atau motor terakhir, dan apabila di sistem di *off* kan maka motor yang pertama yang akan mati terlebih dahulu. Hal ini dilakukan, agar tidak terjadi penimbunan material pada *belt conveyor*. Sistem *crusher* ini harus di kontrol, agar bekerja secara optimal, maka dibuat program yang akan mengontrolnya seperti pada Gambar 15 yang menunjukkan program ordinary motor yang dibuat untuk mengontrol motor – motor yang ada di lapangan pada saat beroperasi melalui tampilan HMI. Seseorang tidak perlu memantau secara langsung di lapangan, dengan adanya tampilan HMI ini, cukup sistem dapat dipantau melalui tampilan monitor di tanpa harus ke lapangan. Hal ini tentunya sangat mempermudah operator dalam mengontrol banyak nya mesin yang ada di pabrik.

4.5.2 Perancangan Tampilan HMI

Perancangan HMI digunakan untuk mengontrol dan memonitor mesin pada saat proses berlangsung. Perangkat lunak yang digunakan adalah advanced HMI melalui fitur visual studio. Perancangan HMI menggunakan advanced HMI ini dilakukan karena tidak memakan biaya, dan tampilannya lebih sederhana sehingga memudahkan *user*

dalam menggunakannya. Proses yang dapat dilakukan pada tampilan HMI adalah proses monitoring maupun pengontrolan. Pada halaman pengontrolan terdapat beberapa tombol untuk pengendalian proses pada bagian sisi sebelah kanan layar, yaitu *Emergency*, *Start*, *Stop*, *Local mode*, *MCC ready*, *Local running*, *reset*, dan lainnya. Terdapat dua mode pengendalian pada perangkat lunak yang dibuat, yaitu local mode dan central mode, seperti pada Gambar 16 yang menunjukkan tampilan HMI pada saat mode lokal aktif. Mode lokal ini berarti motor – motor dioperasikan secara manual melalui tombol – tombol yang ada di lapangan. Sedangkan Gambar 17 yaitu tampilan HMI pada saat *central mode* aktif. *Central mode* ini berarti motor – motor dioperasikan secara grup atau secara keseluruhan dengan cara menekan tombol start yang ada di layar HMI tanpa harus ke lapangan.



Gambar 16. Tampilan Local Mode On
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 17. Tampilan Central Mode On
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pada saat *local mode on* aktif, maka motor yang memenuhi syarat dapat dioperasikan setelah meriset lalu men – *start* motor. Syarat yang harus dipenuhi adalah, motor tidak dalam keadaan alarm/emergency dan keamanan motor baik. Sedangkan pada saat *central mode on*, maka motor dapat dioperasikan secara kelompok/ grup, yaitu dengan menekan tombol *start* grup. Maka, motor akan ber – operasi dimulai dari posisi motor *belt conveyor* ke – empat aktif terlebih dahulu. Sedangkan pada saat motor stop, maka dimulai dari posisi motor *belt conveyor* pertama yang akan stop terlebih dahulu. Untuk penyimpanan clay di storage memiliki syarat : apabila kapasitas *storage* <80% (kurang dari 80%), maka *storage* dapat beroperasi. Sedangkan untuk dump silo, kapasitas nya adalah >50 % (lebih dari 50 %), sehingga dump silo dapat beroperasi.

4.6 Dokumentasi Kegiatan Pelaksanaan PLI di PT. Semen Padang

Kegiatan yang dilakukan di PT. Semen Padang merupakan kegiatan secara umum, dan berkelanjutan selama pelaksanaan PLI di PT. Semen Padang. Kegiatan yang pertama seperti pada Gambar 18, adalah kegiatan perbaikan. Pada kegiatan ini, mahasiswa diajak serta melihat proses perbaikan OCB (Oil Circuit Breaker) di *Kiln* Indarung IV PT. Semen Padang, bersama bapak Ustman dan bapak Ogi selaku kepala Bidang PLI (Pemeliharaan Listrik dan Instrumen).



Gambar 18. Perbaikan OCB
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 19. Proses Purifikasi Trafo
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pada Gambar 19, kegiatan yang dilakukan adalah proses purifikasi trafo, yaitu proses pencucian minyak trafo yang dilakukan di Indarung IV PT. Semen Padang. Purifikasi ini merupakan kegiatan perawatan rutin untuk trafo – trafo yang ada di Indarung IV. Kegiatan rutin selanjutnya adalah kegiatan safety talk seperti pada Gambar 20, yang dilakukan setiap pagi (08.00 s/d selesai), setiap hari Senin hingga Jum’at. Kegiatan ini merupakan kegiatan pemberian materi/ ceramah tentang K3 saat bekerja. Setiap pemateri safety talk akan diberikan cenderamata oleh Bapak Faisal Arif selaku Kepala Unit IP – PGOH. Kegiatan safety talk ini merupakan kegiatan pembuka sebelum melakukan kegiatan atau pekerjaan pekerjaan yang lainnya.



Gambar 20. Kegiatan Safety Talk
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Gambar 21 menunjukkan kegiatan pengecekan kesehatan rutin, yang dilakukan setiap hari Jum’at setelah safety talk selesai. Kegiatan ini dilakukan oleh seluruh karyawan PT. Semen Padang bersama Puskesmas PT. Semen Padang. Hal ini dilakukan untuk memastikan kesehatan para karyawan PT. Semen Padang dalam kondisi baik dan optimal untuk bekerja. Sehingga, dapat meminimalisir kecelakaan atau cedera dalam bekerja. Apabila ada keluhan tentang kesehatan, baik itu bagian fisik maupun non – fisik, maka setiap karyawan dapat melaporkan hal tersebut.



Gambar 21. Kegiatan Cek Kesehatan
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 22. Kegiatan Maintenance
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Gambar 22 adalah kegiatan *maintenance* yang dilakukan apabila ada motor yang rusak. Kegiatan ini dilakukan di *cement mill* Indarung V PT. Semen Padang. Kegiatan ini dilakukan apabila ada pelaporan kerusakan motor dari pabrik, baik itu pabrik Indarung II, sampai pabrik Indarung VI. Selanjutnya motor yang rusak tersebut akan dibawa oleh karyawan Unit IP – PGOH ke bengkel yang ada di kantor unit untuk diperbaiki. Setelah motor – motor tersebut bagus dan dapat digunakan, maka karyawan akan mengantarkan ke pabrik dan memasang kembali motor ke tempat semula, agar dapat digunakan dan pabrik beroperasi secara optimal. Selanjutnya, kegiatan penyusunan PK (Program Kerja) seperti Gambar 23, kegiatan ini dilakukan setiap hari setelah pelaksanaan safety talk dan setelah jam istirahat makan siang selesai. Penyusunan PK ini dilakukan guna menjadwalkan kegiatan yang akan dilakukan selama 1 hari.



Gambar 23. Kegiatan Penyusunan PK
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Gambar 24 adalah kegiatan PMC (*Preventif Maintenance Control*) merupakan kegiatan rutin untuk pemeliharaan mesin mesin (motor, travo, mcc, dll.) dari debu yang menempel pada mesin. Kegiatan ini merupakan kegiatan pembersihan alat – alat atau mesin – mesin yang ada di lapangan. Hal ini dilakukan guna menunjang fungsi alat sebagaimana mestinya. Apabila ada debu yang tebal dan menempel atau melekat pada sela sela mesin, maka akan mengakibatkan mesin macet dan cepat rusak.



Gambar 24. Kegiatan PMC
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Gambar 25 adalah kegiatan *checklog*, kegiatan ini dilakukan setiap pagi sebelum *safety talk* dimulai, sebagai bukti kehadiran karyawan setiap hari. Kegiatan *checklog* ini berguna sebagai rekap absensi dan melatih kedisiplinan setiap karyawan maupun pekerja di PT. Semen Padang. Daftar *checklog* ini akan di rekap setiap hari sebagai laporan harian dan laporan bulanan.

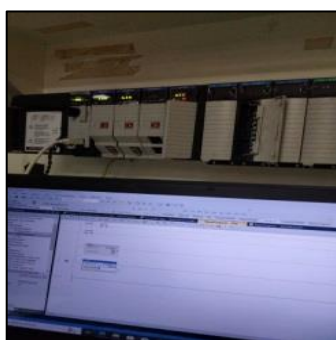


Gambar 25. Kegiatan checklog
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 26. Kunjungan Damkar
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Kegiatan pada Gambar 26 merupakan kegiatan kunjungan damkar PT. Semen Padang ke Unit IP – PGOH. Hal ini dilakukan agar setiap karyawan mengetahui cara memadamkan api ketika terjadi kebakaran. Kegiatan ini dilakukan sekali dalam sebulan. Kegiatan yang dilakukan adalah pemberian materi tentang tata cara pemadaman api, perlindungan diri dari bahaya kebakaran, dan hal – hal yang harus dilakukan apabila terjadi kebakaran. Gambar 27 adalah kegiatan pengumpulan data, kegiatan ini dikategorikan ke dalam pembuatan laporan, karena perancangan program PLC ini dilakukan guna menyelesaikan laporan di PT. Semen Padang dengan mengikuti arahan dari supervisor yang ada di PT. Semen Padang (lihat lampiran 4 halaman 39).



Gambar 27. Kegiatan Pengambilan Data
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 28. Kegiatan Presentasi Laporan
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Setelah penyusunan laporan, setiap mahasiswa yang melaksanakan praktik di PT. Semen Padang akan melaksanakan kegiatan presentasi laporan. Kegiatan ini wajib dilakukan oleh setiap mahasiswa magang di PT. Semen Padang, guna memaparkan atau menjelaskan tentang laporan kegiatan selama pelaksanaan praktik. Setiap orang harus menyiapkan bahan presentasi berupa laporan dan slide *power point* berupa modul yang akan di presentasikan. Selanjutnya melakukan foto bersama bapak Muharmansyah selaku kepala Bidang Inspeksi dan Bapak Wahyu Selaku Kepala Urusan Electrical Instrumental sebagai tanda menyelesaikan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri di PT. Semen Padang.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan Pengalaman Lapangan Industri di PT. Semen Padang, maka penulis dapat menarik kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Pelaksanaan PLI di PT. Semen Padang dilaksanakan selama 40 hari kerja termasuk kegiatan orientasi lapangan, pelaksanaan dan pengambilan data, pembuatan laporan dan presentasi serta revisi laporan.
2. Pelaksanaan PLI di PT. Semen Padang pada Unit Inspeksi Pemeliharaan dan PGO – OH mahasiswa secara rutin melakukan kegiatan safety talk, kegiatan PMC (Preventif Maintenance Control), penyusunan program kerja, kegiatan checklog, serta presentasi hasil laporan di minggu terakhir pelaksanaan PLI.

5.2 Saran

Apabila mahasiswa ingin melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) di PT. Semen Padang sebaiknya dilaksanakan dengan waktu lebih dari 40 hari kerja, karena dalam waktu 40 hari tersebut mahasiswa hanya dapat melakukan pengenalan sebagian dari situasi kerja di pabrik yang ada di PT. Semen Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditrio. 2018. *Perancangan Komunikasi Antar PLC dan Visual Studio Menggunakan CX - Server Lite untuk Automation Tool's Crib (online)*, (<http://repository.its.ac.id>, diakses 18 Februari 2023).
- Hendra. 2023. *Pabrik Semen Indarung I Ditetapkan Jadi Cagar Budaya Nasional (online)*, (<https://m.mediaindonesia.com>, diakses 10 Maret 2023).
- Misel. 2021. *HMI (Human Machine Interface) (online)*, (<https://misel.co.id>, diakses 16 Februari 2023).
- PT SEMEN PADANG. 2023. *Sejarah Perusahaan (online)*, (www.semenpadang.co.id, diakses 15 Februari 2023).
- Rahmat. 2015. *PT Semen Padang (online)*, (<https://id.scribd.com>, diakses 15 Februari 2023).
- Riadi. 2018. *Jenis, Bahan Baku dan Proses Pembuatan Semen (online)*, (www.kajianpustaka.com, diakses 20 Februari 2023).
- Tanoto. 2011. *RSLogix 5000 (online)*, (<https://tanotocentre.wordpress.com>, diakses 16 Februari 2023).
- Industri, Unit Hubungan. 2020. *Panduan Pengalaman Lapangan Industri dan Praktik Magang Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang* (hlm. 2 - 4). Padang : Universitas Negeri Padang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat permohonan PLI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN, RISET TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
JL. Prof. Hamka – Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131
Telp/Fax. (0751) 7055644, 445998,
Website : elektro.ft.unp.ac.id E-mail : <http://www.unp.ac.id>

01 Oktober, 2022

No. :
Lamp : -
Hal : Penerbitan Surat Permohonan Praktik Lapangan Industri

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

Dengan Hormat,
Bersama surat ini disampaikan bahwa Mahasiswa berikut :

Nama : Sukma Angraini Nauli Harahap
NIM/BP : 19063030/ 2019
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/ Pendidikan Teknik Elektro
Jenjang : S1
No. HP : 0822 – 8226 – 0762

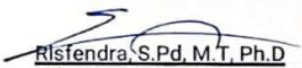
Telah memenuhi syarat untuk melaksanakan kegiatan yang berhubungan dengan Praktik Lapangan Industri (PLI). Maka dari itu, saya mohon diterbitkan Surat Permohonan ke Perusahaan / Industri berikut ini :

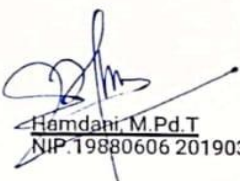
Nama Perusahaan : PT. Semen Padang
Alamat Perusahaan : Jalan Raya Indarung, Kota Padang, Sumatera Barat
Tanggal Pelaksanaan PLI : 02 Januari – 24 Februari 2023

Ditujukan sebagai dosen pembimbing adalah : Hastuti, S.T, M.T
Atas perhatian dan kerjasamanya, saya mengucapkan terima kasih.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator PLI
Jurusan Teknik Elektro


Ristendra, S.Pd, M.T, Ph.D
NIP. 19790213200501 1 003


Hamdani, M.Pd.T
NIP. 19880606 201903 1 013

Tembusan

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

Lampiran 2. Surat tugas dosen pembimbing lapangan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
Telephone : (0751) 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
e-mail: info@ft.unp.ac.id Website: www.unp.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor: 3981/UN35.2/KP/2022

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang menugaskan :

Nama : Hastuti, ST, MT
NIP : 197605252008012022
Jabatan : Asisten Ahli

Sebagai Dosen Pembimbing Praktek Lapangan Industri pada Prodi Teknik Elektro Universitas Negeri Padang Semester Juli - Desember 2022, dengan mahasiswa sebagai berikut :

No	Nama Mahasiswa	NIM/BP	Prodi	Tempat PLI
1	Sukma Angraini Nauli Harahap	19063030/19	Pendidikan Teknik Elektro	PT. Semen Padang

Demikianlah surat tugas ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya bagi yang bersangkutan.

Padang, 29 November 2022

Dekan
Fakultas Teknik
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Dr. Fakhri Rizal, M. Pd, MT
19591204 198503 1 004

Lampiran 3. Surat Penerimaan Mahasiswa PLI Oleh PT. Semen Padang



Nomor : 000002512/HM.04.03/KRE/00003000/3000/10.2022
Hal : Keja Praktek Mahasiswa

Padang, 17 Oktober 2022

Kepada Yth.

Dekan
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Di - Padang

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat permohonan Saudara No: 2252/UN35 2.1/AK//2022 Tanggal 05 Oktober 2022 diberitahukan, bahwa kami dapat menerima mahasiswa Saudara tersebut di bawah ini untuk melakukan Kerja Praktek di PT Semen Padang :

No	Nama	NIM	Jurusan / Universitas
1.	Sukma Anggraini Nauli Harahap	19063030/2019	Pendd Teknik Elektro / Univ. Negeri Padang

Kerja Praktek akan dilaksanakan pada tanggal 02 Januari s/d 24 Febuari 2023

Persyaratan yang harus dipenuhi :

1. Paling lambat tanggal **29 Desember 2022** yang bersangkutan sudah harus melapor ke Unit Operasional SDM (Pusdiklat) PT Semen Padang, untuk melengkapi persyaratan yang belum ada (**persyaratan terlampir**)
2. Mahasiswa/siswa diwajibkan hadir pada tanggal **02 Januari 2023** jam 08.00 WIB di **Unit Operasional SDM (Pusdiklat) PT Semen Padang** untuk mengikuti pengarahan sebelum melaksanakan Kerja Praktek
3. Mematuhi segala ketentuan dan disiplin yang berlaku di PT Semen Padang serta selalu mematuhi protokol kesehatan selama kerja praktek berlangsung, mahasiswa/siswa dinyatakan gagal dalam melaksanakan kerja praktek jika melanggar peraturan di PT Semen Padang
4. Membuat laporan kerja praktek dan menyerahkan ke Unit Operasional SDM (Pusdiklat) 15 (lima belas) hari paling lambat setelah tanggal kerja praktek berakhir.
5. **Perlengkapan Safety yaitu Helm (warna biru) & Sepatu Safety disediakan sendiri.**
6. **Bukti asil keikutsertaan asuransi kecelakaan kerja dibawa pada saat melapor ke Unit Operasional SDM (Pusdiklat)**

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

Hormat kami,
Sr. HC. Management Officer


Nopikasari
Kepala

ZAM/Ezt/md

Go
Beyond
Next




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



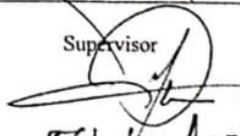
Lampiran 4. Catatan konsultasi laporan di PT. Semen Padang

CATATAN KONSULTASI LAPORAN DENGAN SUPERVISOR

Nama Mahasiswa: Sukma Angraini Nauli Harahap
 Jurusan/NIM/TM: Teknik Elektro / 19063030 / 2019
 Tempat PLI/PKN: PT. SEMEN PADANG

Tanggal	Topik/Masalah yang dibahas	Saran Perbaikan	Paraf Supervisor
30-03 Februari 2023	Pembuatan program PLC control logic (cpu 5572) dengan studio 5000	- Jaujutkan pembuatan program, pelajari sistem UDT.	
07-10 Februari 2023	Perbaikan layout HMI dengan visual studio.	- Perbaiki tampilan layout mimik motor.	
15-21 Februari 2023	Pembuatan laporan PLI dan bahan presentasi	- Lengkapi laporannya dg melampirkan listing Program	

Supervisor


 (Zulkatmi Amri, S.T.)
 0707178