

LAPORAN KERJA PRAKTIK
PT. CEMINDO GEMILANG GRINDING PLANT
GRESIK - JAWA TIMUR

Periode 15 September – 14 Oktober 2022



Disusun Oleh :

- 1. ANGGI VIOLLITA ANGGRAINI (2031910008)**
- 2. NURIL HIDAYATUS SYIFA (2031910040)**

DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK

2022

LAPORAN KERJA PRAKTIK
PT. CEMINDO GEMILANG GRINDING PLANT
GRESIK - JAWA TIMUR

Periode 15 September – 14 Oktober 2022



Disusun Oleh :

- 1. ANGGI VIOLLITA ANGGRAINI (2031910008)**
- 2. NURIL HIDAYATUS SYIFA (2031910040)**

DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK

2022

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK
PT. CEMINDO GEMILANG GRINDING PLANT GRESIK
KABUPATEN GRESIK JAWA TIMUR**

Periode : 15 September 2022 s.d 14 Oktober 2022

Disusun Oleh :

Anggi Viollita Anggraini (2031910008)

Nuril Hidayatus Syifa (2031910040)

Gresik, 17 Oktober 2022

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Kimia UISI

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Kerja Praktik



Yuni Kurniati, S.T., M.T.
NIP.9117249



Abdul Halim, S.T., M.T.PhD
NIP. 2020026

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KEGIATAN PRAKTIK INDUSTRI
PADA DEPARTEMEN PRODUKSI
PT CEMINDO GEMILANG GRESIK

Disusun Oleh:

Anggi Viollita Anggraini 2031910008
Nuril Hidayatus Syifa 2031910040

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Senin, 17 Oktober 2022

Disetujui oleh,

Pembimbing

Production Section Head



Joko Dewoto, S.T.

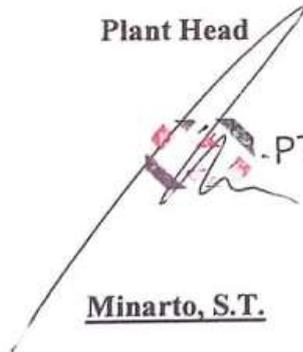


Joko Dewoto, S.T.

Mengetahui,

Plant Head

HR Admin



Minarto, S.T.

PT CEMINDO GEMILANG TBK



Arin Kunitasari, S.Psi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik Industri di PT. Cemindo Gemilang. Tujuan dari pembuatan laporan ini sebagai salah satu persyaratan kelulusan Departemen Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia. Laporan kerja praktik ini berdasarkan data yang diperoleh saat kerja praktik yang dilaksanakan pada Unit Produksi.

Dalam penyusunan laporan kerja praktik ini tidak akan terwujud dan terselesaikan dengan baik tanpa ada bantu dan bimbingan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat, diantaranya :

1. Kudua orang tua yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan.
2. Ibu Yuni Kurniati, S.T., M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia dan Koordinator Kerja Praktik Departemen Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia.
3. Abdul Halim, S.T., M.T., PhD selaku Dosen Pembimbing kuliah kerja praktik serta seluruh Dosen Teknik Kimia UISI yang telah memberikan ilmu serta berbagai informasi terkait kerja praktik.
4. Bapak Joko Dewoto, S.T. selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing dan memberi arahan terkait kerja praktik serta penyelesaian laporan ini.
5. Seluruh pihak Departemen Produksi PT Cemindo Gemilang yang telah membimbing dan memberikan ilmu selama kerja praktik.
6. Pihak PT. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik yang telah mengizinkan kami melaksanakan Praktik Kerja Lapangan.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya baik dari segi moral maupun material yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Laporan Kerja Praktik ini masih banyak kekurangan. Maka dari itu penyusun mengharapkan kepada semua pihak untuk dapat memberikan kritik dan saran yang membangun guna



meningkatkan kualitas laporan ini. Akhir kata, semoga Laporan Kerja Praktik ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Gresik, 17 Oktober 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan Umum	2
1.2.2 Tujuan Khusus.....	2
1.2.3 Manfaat.....	3
1.3 Metodologi Pengumpulan Data.....	4
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	4
1.5 Nama Unit Tempat Pelaksanaan	5
BAB II PROFIL PT CEMINDO GEMILANG	
2.1 Profil Perusahaan.....	6
2.2 Visi, Misi, dan Logo PT. Cemindo Gemilang.....	7
2.2.1 Visi	7
2.2.2. Misi.....	7
2.2.3 Logo	7
2.3 Sejarah dan Perkembangan PT. Cemindo Gemilang	8
2.4 Lokasi dan Tata Letak PT. Cemindo Gemilang	10
2.4.1 Lokasi Pabrik.....	10
2.4.2 Lokasi Pabrik PT. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik	11
2.5 Struktur Organisasi PT. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik	11

2.6 Departemen di T. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik	13
2.6.1 <i>Operation Section</i>	13
2.6.2 <i>Maintenance Section</i>	13
2.6.3 <i>Quality Control</i>	13
2.6.4 <i>SHE (Safety Health and Environment)</i>	14
2.6.5 <i>Sales Section</i>	15
2.6.6 <i>Accounting & Finance</i>	15
2.6.7 <i>Personel & GA (General Affair)</i>	15
2.6.8 <i>IT (Information Technology)</i>	16
2.6.9 <i>Warehouse</i>	16
2.6.10 <i>Dispatch</i>	16
2.6.11 <i>Local Site Purchase</i>	17
2.7 Bahan Baku dan Produk	18
2.7.1 Bahan Baku	18
2.7.2 Produk	20
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Definisi Semen	24
3.2 Jenis-Jenis Semen.....	25
3.2.1 Semen Putih (<i>Gray Cement</i>)	25
3.2.2 Semen Sumur Minyak (<i>Oil Well Cement</i>)	25
3.2.1 Semen Portland	26
3.2.2 Semen Portland Komposit (PCC)	27
3.3 Sifat-Sifat Semen.....	28
3.3.1 Sifat Kimia Semen	28
3.3.2 Sifat Fisika Semen.....	29
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Unit Produksi	31
4.2 Unit Proses Produksi	31
4.2.1 <i>Material Storage</i>	31
4.2.2 <i>Weight Feeder</i>	33

4.2.3 <i>Grinding Mill</i>	33
4.2.4 Proses <i>Packing</i>	35
4.3 Tugas Khusus (<i>Nerasa Massa Vertical Roller Mill</i>).....	36
4.3.1 Deskripsi.....	36
4.3.2 Data Pengamatan.....	36
4.3.3 Hasil dan Pembahasan.....	37
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Perusahaan PT. Cemindo Gemilang	7
Gambar 2.2 Logo Produk PT. Cemindo Gemilang.....	8
Gambar 2.3 Lokasi Pabrik Terintegrasi PT. Cemindo Gemilang	10
Gambar 2.4 Lokasi Pabrik Penggilingan PT. Cemindo Gemilang	10
Gambar 2.5 Lokasi Pabrik Pengemasan PT. Cemindo Gemilang	11
Gambar 2.6 Lokasi Pabrik PT. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik	11
Gambar 2.7 Struktur Organisasi PT. Cemindo Gemilang <i>Grinding Plant</i> Gresik1 ..	12
Gambar 2.8 Struktur Organisasi PT. Cemindo Gemilang <i>Grinding Plant</i> Gresik2 ..	12
Gambar 2.9 Struktur Organisasi PT. Cemindo Gemilang <i>Grinding Plant</i> Gresik3 ..	12
Gambar 2.10 Klinker.....	18
Gambar 2.11 <i>Gypsum</i>	19
Gambar 2.12 <i>Limestone</i>	20
Gambar 2.13 Trass	20
Gambar 2.14 Produk Semen PCC.....	21
Gambar 2.15 Truk Semen Curah OPC.....	21
Gambar 2.16 Produk Semen <i>Watershield</i>	22
Gambar 2.17 Truk Produk Turunan Beton	23
Gambar 4.1 Gudang Material <i>Storage</i>	32
Gambar 4.2 Klinker Silo	32
Gambar 4.3 <i>Weight Feeder Clinker</i>	33
Gambar 4.4 <i>Vertical Roller Mill</i>	35
Gambar 4.5 Proses <i>Packing</i>	36

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>Input Feed Vertical Roller Mill</i>	36
Tabel 4.2 Presentase Komponen Penyusun dalam Bahan Baku Semen	37
Tabel 4.3 Presentase H ₂ O dalam Bahan Baku	37
Tabel 4.4 Presentase Komponen Penyusun dalam Semen.....	37
Tabel 4.5 Perhitungan Massa Masuk Pada Steam F1	39
Tabel 4.6 Perhitungan Neraca Massa <i>Vertical Roller Mill</i>	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja praktik adalah salah satu mata kuliah wajib dalam kurikulum Jurusan Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia. Tujuan dasar dari kegiatan kerja praktik adalah untuk meningkatkan kemampuan dan ilmu mahasiswa Teknik Kimia pada bidang industri dan aplikasi ilmu pengetahuan serta dapat membandingkan ilmu di lapangan dengan ilmu yang telah diterima di perkuliahan. Hal ini sejalan dengan tridharma perguruan tinggi, yakni melaksanakan kegiatan belajar mengajar, penelitian, serta pengaplikasian dalam masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Hal tersebut dapat diterapkan melalui penerapan langsung di lapangan dengan pengaplikasian teori maupun penelitian yang diperoleh dari universitas secara langsung di dalam industri yang linier dengan keahlian yang didapat. Universitas Internasional Semen Indonesia sebagai salah satu instansi perguruan tinggi juga wajib melaksanakan tridharma perguruan tinggi. UISI merupakan salah satu perguruan tinggi berbasis korporasi di bawah naungan PT. Semen Indonesia, Tbk.

Teknik kimia merupakan salah satu departemen yang ada di UISI yang berfokus mempelajari pemrosesan suatu bahan baku (*raw material*) menjadi produk bernilai dengan mengedepankan aspek ekonomi, material, ketersediaan bahan baku serta faktor lingkungan. Mahasiswa teknik kimia yang nantinya akan terjun ke dunia industri membutuhkan praktik langsung di industri sebagai salah satu sarana penting untuk menerapkan teori-teori yang telah dipelajari di perkuliahan dalam suatu industri yang dapat terpenuhi melalui kerjasama antar perguruan tinggi dengan kalangan praktisi, industri, serta bidang-bidang terkait dengan harapan dapat menambah wawasan bagi mahasiswa sehingga memiliki kemampuan mengenai pengetahuan keteknikan yang lebih cermat dan terarah baik dalam membuat perencanaan, menentukan solusi dari permasalahan teknis, perhitungan teknis. memahami pengoperasian alat-alat pabrik, maupun mengembangkan teknologi dalam lingkungan pabrik. Hal tersebut adalah untuk

mempersiapkan tenaga kerja teknik kimia yang berwawasan. Oleh karena itu, kerja praktik menjadi mata kuliah wajib bagi mahasiswa Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia.

PT. Cemindo Gemilang merupakan produsen semen berkualitas premium dengan merek dagang Semen Merah Putih yang telah berdiri sejak tahun 2011. Saat ini PT. Cemindo Gemilang telah memiliki 5 pabrik di Indonesia yang memiliki cakupan dan kemampuan produksi masing-masing. Pabrik Semen Terpadu di Bayah, Banten, yang berkapasitas produksi 4 juta ton semen per tahun. Pabrik penggilingan di Ciwandan, Banten, berkapasitas produksi 1.750.000 ton semen per tahun. Pabrik penggilingan di Gresik, Jawa Timur, berkapasitas produksi 1.000.000 ton semen per tahun. Pabrik pengemasan Semen di Pontianak, Kalimantan Barat, berkapasitas 500.000 ton semen per tahun. Pada industri semen terdapat berbagai proses pengolahan yang sejalan dengan bidang Teknik Kimia. Berdasarkan latar belakang di atas sebagai mahasiswa Teknik Kimia sangat tertarik dalam mempelajari ilmu pada industri semen di PT. Cemindo Gemilang khususnya dalam proses produksi semen. Diharapkan dalam pelaksanaan kerja praktik mampu mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari dalam perkuliahan, serta memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi perusahaan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan Umum

- a. Memperluas pengetahuan, pengalaman, dan wawasan secara umum pada dunia industri.
- b. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengamati, memahami, menganalisis, dan menerapkan pengetahuan yang diperoleh dari kurikulum dengan keadaan sebenarnya di lapangan.
- c. Memenuhi capaian pembelajaran lulusan yang ditetapkan untuk mata kuliah Kerja Praktik di Departemen Teknik Kimia, Universitas Internasional Semen Indonesia.

1.2.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui perhitungan neraca massa *vertical roller mill*.

- b. Untuk mengetahui berapa *losses* yang terjadi dalam *vertical roller mill* pada sekali proses produksi semen.

1.2.3 Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan kerja praktik di PT. Cemindo Gemilang sebagai berikut :

- a. Bagi Perguruan Tinggi
 1. Memperkenalkan Universitas Internasional Semen Indonesia ke dunia industri.
 2. Terjalannya kerjasama yang menguntungkan antara pihak Universitas Internasional Semen Indonesia dengan PT. Cemindo Gemilang.
 3. Memperoleh masukan yang berguna untuk penyempurnaan kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja.
 4. Sebagai penguji kemampuan mahasiswa dalam pengaplikasian teori dalam dunia industri secara langsung.
- a. Bagi Perusahaan
 1. Memberikan kontribusi sehingga perusahaan mampu berbagi ilmu pengetahuan beserta kemampuan yang dibutuhkan di dunia kerja untuk memenuhi kriteria perusahaan.
 2. Membangun dan mempererat kerjasama antara dunia pendidikan dengan perusahaan.
 3. Membangun *link* antara dunia pendidikan dan industri.
- b. Bagi Mahasiswa
 1. Mendapat pengalaman kerja di PT. Cemindo Gemilang.
 2. Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan.
 3. Memperoleh kesempatan bersosialisasi dengan bekerja sama dalam di dunia kerja.
 4. Mengenal praktik dunia kerja mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan evaluasi program pada sebuah unit kerja.

5. Mendapatkan keterampilan, ilmu pengetahuan, serta wawasan baru guna melengkapi kompetensi diri.
6. Membangun sebuah hubungan kerja yang baik dengan PT. Cemindo Gemilang.

1.3 Metodologi Pengumpulan Data

Metodologi pengumpulan data dalam pelaksanaan kerja praktik di PT. Cemindo Gemilang pada periode bulan September-Oktober 2022 secara langsung dengan tinjauan pabrik yang dilaksanakan oleh peserta kerja praktik dalam 1 bulan pelaksanaan. Pengumpulan data-data terkait permasalahan yang ada dengan tujuan yang telah ditentukan yaitu menggunakan metode sebagai berikut:

a. *Interview* dan Diskusi

Melakukan wawancara dengan pembimbing yang telah ditunjuk oleh PT. Cemindo Gemilang dan kemudian mengajukan beberapa pertanyaan mengenai materi maupun objek materi yang sudah digaris bawahi secara langsung kepada pembimbing lapangan ketika pelaksanaan tinjauan pabrik berlangsung.

b. Observasi dan Studi Literatur

Pengumpulan data melalui adanya pengamatan dan studi literatur terhadap data yang diperoleh dari PT. Cemindo Gemilang dan mencatat hasil yang diperoleh secara sistematis.

c. Tahap Dokumentasi

Pengumpulan data melalui adanya kegiatan pencatatan dari dokumen yang berkaitan dengan objek penelitian.

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Lokasi Pelaksanaan

PT. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik (Maspion V Jln Alfa, Tenger, Roomo, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61151)

Waktu Pelaksanaan

Kerja Praktik ini diajukan untuk berlangsung selama 1 bulan, mulai dari tanggal 15 September 2022 hingga 14 Oktober 2022.

1.5 Nama Unit Kerja Tempat Pelaksanaan

Unit Kerja : Departemen Produksi

BAB II

PROFIL PT CEMINDO GEMILANG

2.1 Profil Perusahaan

PT. Cemindo Gemilang adalah produsen semen berkualitas premium dari Indonesia. Melalui merek Semen Merah Putih dan *Chinfon Cement* yang merupakan anak perusahaan PT. Cemindo Gemilang di Vietnam. PT. Cemindo Gemilang menjaga komitmen untuk memproduksi semen berkualitas terbaik melalui tenaga kerja yang professional serta pabrik yang modern. Sejalan dengan komitmen PT. Cemindo Gemilang untuk selalu menyediakan produk dan solusi terbaik. PT. Cemindo Gemilang telah mendistribusikan produknya ke-17 provinsi di Indonesia, melalui jaringan distribusi dan pemasaran yang efektif dan efisien di Sumatra, Kalimantan, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara. PT. Cemindo Gemilang telah mengoperasikan pabrik semen terintegrasi yang didukung oleh fasilitas pelabuhan laut dalam di Bayah, Banten. PT. Cemindo Gemilang juga memiliki pabrik *grinding* modern yang berlokasi di pulau Jawa, Sumatra dan Kalimantan. Seiring dengan kesuksesan PT. Cemindo Gemilang di Indonesia, pabrik di Vietnam juga terus berkembang secara signifikan. *Chigon Cement Corporation* sebagai anak perusahaan berhasil memperlihatkan pertumbuhan luar biasa melalui keberhasilannya menembus pasar Vietnam Utara, Vietnam Pusat, dan Vietnam Selatan.

Secara keseluruhan, setiap tahunnya PT. Cemindo Gemilang dan *Chinfon Cement Corporation* memproduksi sebesar 9,5 juta ton klinker dan 13,9 juta ton semen, baik di Indonesia maupun Vietnam. Dengan lebih dari 3.600 tenaga kerja yang unggul, PT. Cemindo Gemilang berkomitmen menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. Hal ini terbukti keberhasilan *brand* unggulan yang memenangkan berbagai penghargaan di Indonesia dan Vietnam. *merk* Semen Merah Putih berhasil meraih penghargaan sebagai “*the Home Preferred Brand Award*” pada kategori semen portland terbaik sekaligus sebagai pilihan pembaca Media Bintang Gorup Indonesia selama dua tahun berturut-turut pada tahun 2015-2016. Di Vietnam, *Chinfon Cement Corporation* berhasil meraih berbagai

penghargaan seperti *Golden Dragon Award* selama dua puluh kali berturut-turut (2001-2021), *Green Brand Award* dan *Green Tech Award* sebagai penghargaan atas komitmen perusahaan dalam menerapkan pembangunan berkelanjutan.

2.2 Visi, Misi dan Logo PT. Cemindo Gemilang

2.2.1 Visi

Adapun visi PT. Cemindo Gemilang adalah menjadi salah satu yang terbaik di industri dalam waktu yang cepat.

2.2.2 Misi

Adapun misi dari PT. Cemindo Gemilang adalah menyediakan produk yang lebih diminati dan layanan terbaik dengan pengelolaan perusahaan yang handal, ramah lingkungan dan memberikan nilai tambah yang lebih untuk seluruh *stakeholder*.

2.2.3 Logo

Didirikan pada tahun 2011, PT. Cemindo Gemilang merupakan produsen semen Indonesia dengan kapasitas 4,5 mtpa. Terkenal dengan merk semen premium "Semen Merah Putih". Perusahaan memiliki enam pabrik di seluruh Indonesia, di Banten, Jawa Timur, Kalimantan Barat, Sumatera Utara dan Bengkulu, dan kini Semen Merah Putih telah tersedia di seluruh 17 provinsi di Indonesia. Berikut ini merupakan logo perusahaan PT. Cemindo Gemilang:



Gambar 2.1 Logo Perusahaan PT. Cemindo Gemilang

Merek dangang PT. Cemindo Gemilang dikenal dengan nama "Semen Merah Putih". Semen Merah Putih merupakan semen berkualitas premium untuk bangunan lebih kuat dan tahan lama yang diproduksi oleh PT. Cemindo Gemilang. Semen Merah Putih memiliki pabrik semen terintegrasi, pabrik

penggilingan, dan pabrik pengemasan yang tersebar di wilayah Indonesia. Berikut merupakan logo dari produk Semen Merah Putih :



Gambar 2.2 Logo Produk PT. Cemindo Gemilang

Logo pada kemasan Semen Merah Putih dengan memasang logo badak dan dominasi warna merah putih pada kemasannya. Logo ini mencerminkan sikap Nasionalisme yang tinggi dari produsennya dengan pandangan bahwa hasil bumi Indonesia harus diolah dan dinikmati demi kemakmuran rakyat Indonesia itu sendiri bukan hanya menguntungkan pengusaha asing.

2.3 Sejarah dan Perkembangan PT. Cemindo Gemilang

PT. Cemindo Gemilang yang berdiri sejak tahun 2011, kemudian pada tahun 2013 pertama kalinya PT. Cemindo Gemilang (Semen Merah Putih) mengeluarkan produk dengan nama Merah Putih Beton (Motive Mulia) dan melakukan proyek pembangunan *Integrated Cement Plant* di Bayah kabupaten Banten pada bulan Juli 2015. Sejak awal berdiri, PT. Cemindo Gemilang berkomitmen menjaga konsistensi kualitasnya melalui penyediaan bahan baku semen terbaik dan pembangunan pabrik-pabrik berteknologi mutakhir yang dioperasikan oleh tenaga kerja profesional. Sebelumnya, Semen Merah Putih merupakan produk kemas ulang semen asal Vietnam produksi *Chinphon Cement Corporation* sebelum pabrik semen di Kecamatan Bayah dan Cilongrang dapat beroperasi. Di awal berdirinya perusahaan, Semen Merah Putih diproduksi oleh *Chinphon Cement Corporation*, Vietnam yang didirikan pada tahun 1992 dengan kapasitas 4,5 juta ton semen, *Chinphon Cement Vietnam* telah memenangkan berbagai penghargaan diantaranya, *Golden Dragon Award* pada 2001 sampai dengan 2008 yang diberikan oleh Vietnam *Economic Times* dan departemen

perencanaan dan investasi dalam hal produk terfavorit dan berkualitas oleh konsumen Vietnam. Dengan dukungan penuh dari *Chinfon Cement Corporation*, Semen Merah Putih akan memasarkan semen berkualitas tinggi dan diakui di dunia Internasional. Dari hasil pengujian yang dilakukan oleh Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T) Lembaga Departemen Perindustrian, Semen Merah Putih telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Saat ini PT. Cemindo Gemilang telah memiliki lima pabrik di Indonesia yaitu:

1. Pabrik Semen Terpadu di Bayah, Banten, yang dilengkapi dengan proses *supply chain* yang lengkap, mulai dari proses produksi hingga pelabuhan tersendiri. Pabrik ini berkapasitas produksi 4 juta ton semen per tahun.
2. Pabrik Penggilingan di Ciwandan, Banten, berkapasitas produksi 1.750.000 ton semen per tahun.
3. Pabrik Penggilingan di Gresik, Jawa Timur, berkapasitas produkai 1.000.000 ton semen per tahun.
4. Pabrik Pengemasan Semen di Pontianak, Kalimantan Barat, berkapasitas 500.000 ton semen per tahun.

Pada tahun 2014 pada bulan Maret mulai pengoperasian *Grinding Plant* di Ciwandan. Dan pada bulan Oktober tahun yang sama menjalankan proyek pembangunan *Packing Plant* di Wajok Pontianak. Pada bulan Juli tahun 2015 PT. Cemindo Gemilang (Semen Merah Putih) memulai pengoperasian *Grinding Plant* di Gresik, Jawa Timur. Pada bulan Oktober tahun 2015 menjalankan pengoperasian *Packing Plant* di Wajok, Pontianak. Di bulan November juga menjalankan proyek pembangunan *Mini Grinding Plant* di Medan, Sumatera Utara. Dan di tahun 2015 juga PT. Cemindo Gemilang (Semen Merah Putih) mendapat penghargaan *Home Preferred Brand 2015 (Best Portland Cement)*. Pada bulan September membuat proyek pembangunan *Grinding Plant* di Ciwandan. Serta sedang membangun pabrik penggilingan di wilayah Bengkulu yang mulai beroperasi pada April 2017. Selain itu, PT. Cemindo Gemilang juga memiliki anak perusahaan yang bernama PT. Motive Mulia, yang memproduksi produk-produk turunan semen berupa *Ready Mix Concrete & Precast Concrete* d dalam waktu lima tahun, PT. Cemindo Gemilang berhasil mendistribusikan Semen

Merah Putih ke 17 provinsi di Indonesia dengan jaringan distribusi dan pemasaran di pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara. Kedepannya, Semen Merah Putih akan terus meningkatkan area distribusinya, sesuai dengan komitmen PT. Cemindo Gemilang untuk menyediakan semen berkualitas premium di seluruh Indonesia.

2.4 Lokasi dan Tata Letak PT. Cemindo Gemilang

2.4.1 Lokasi Pabrik

PT. Cemindo Gemilang memiliki pabrik tiga jenis pabrik, yaitu 1 pabrik semen terintegrasi, 4 pabrik penggilingan dan 1 pabrik pengemasan. Pabrik semen terintegrasi terletak di Bayah-Banten. Pabrik penggilingan terletak di 4 lokasi berbeda yaitu Medan, Bengkulu, Cindawan dan Gresik. Untuk pabrik pengemasan terletak di Wajok-Pontianak. Berikut ini merupakan peta lokasi pabrik PT. Cemindo Gemilang di seluruh Indonesia :



Gambar 2.3 Lokasi Pabrik Terintegrasikan PT. Cemindo Gemilang



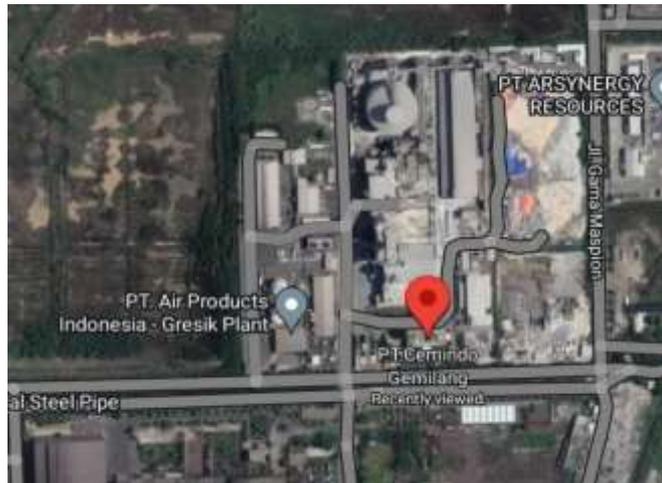
Gambar 2.4 Lokasi Pabrik Penggilingan PT. Cemindo Gemilang



Gambar 2.5 Lokasi Pabrik Pengemasan PT. Cemindo Gemilang

2.4.2 Lokasi Pabrik PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik

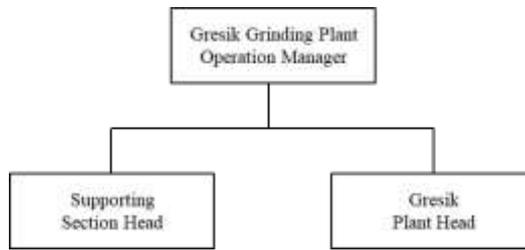
Lokasi PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik terletak di Maspion V Jln Alfa, Tenger, Roomo, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61151. Berikut peta Lokasi pabrik PT. Cemindo Gemilang *grinding plant* Gresik :



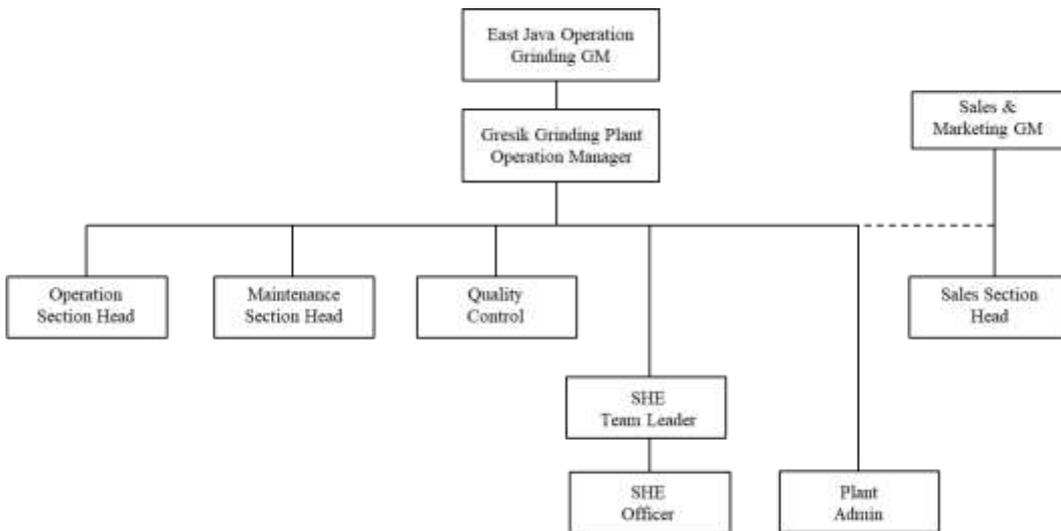
Gambar 2.6 Lokasi Pabrik PT. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik

2.5 Struktur Organisasi PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik

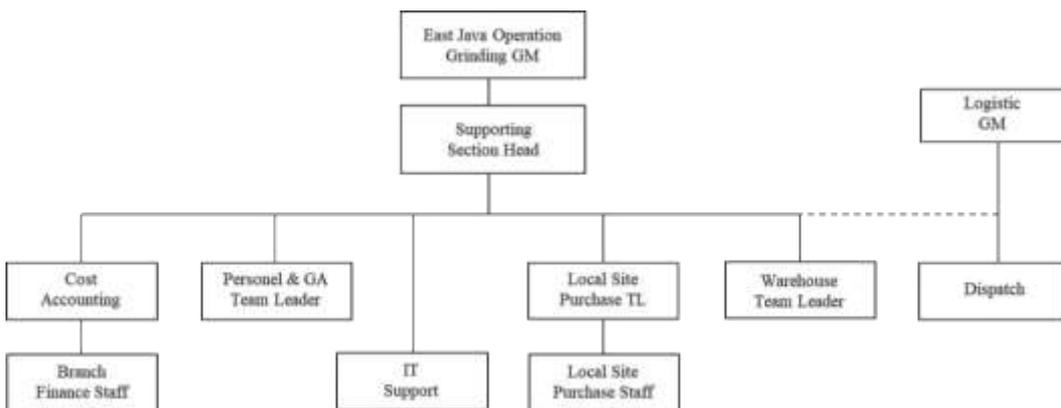
Struktur organisasi memberikan wewenang pada setiap bagian perusahaan untuk melaksanakan tugas yang dibebankan, serta untuk mengatur sistem dan hubungan struktural antar departemen dalam hubungan satu dengan yang lainnya dalam melaksanakan tugas. Berikut merupakan struktur organisasi dari PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik :



Gambar 2.7 Struktur Organisasi PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik 1



Gambar 2.8 Struktur Organisasi PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik 2



Gambar 2.9 Struktur Organisasi PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik 3

2.6 Departemen di PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik

2.6.1 *Operation Section*

Operation Section melaksanakan dan mengendalikan proses produksi pabrik dari penggilingan bahan mentah sampai dengan pengantongan semen. *Operational Section* juga menyiapkan, mengkoordinasikan dan mengendalikan seluruh kebutuhan sumber daya baik kuantitas maupun kualitas untuk mendukung kegiatan proses operasional. Melakukan *review* sistem dan prosedur operasional, *cement mill system*, *packer system* sesuai dengan kondisi dilapangan. Melakukan evaluasi proses yang terjadi, modifikasi, dan pengembangan untuk meningkatkan efisiensi dan optimalisasi operasi pabrik secara keseluruhan serta melakukan pengembangan proses dengan tujuan meningkatkan keuntungan ekonomi dengan memberikan solusi keteknikan yang akan memberikan nilai tambah pada operasi pabrik, menyelesaikan masalah operasi pabrik, dan menjamin peningkatan/perubahan yang diterapkan.

2.6.2 *Maintenance Section*

Maintenance Section bertanggung jawab menyediakan jasa pelayanan seperti pemeliharaan peralatan di pabrik dan menjamin semua peralatan selalu siap dioperasikan tanpa terjadinya *shutdown* di luar waktu yang ditentukan. Melaksanakan dan mengendalikan kegiatan operasional perawatan peralatan mekanik dan *utility* pabrik dan melakukan koordinasi dengan unit kerja terkait agar kegiatan operasional pemeliharaan mesin pabrik. Melaksanakan evaluasi *performance* (kondisi dan fungsi) peralatan mekanik pabrik dan pemakaian *spare part/material* agar penampilan peralatan optimal. Melaksanakan pekerjaan lainnya yang diminta atasan untuk mendukung pencapaian perusahaan.

2.6.3 *Quality Control*

Departemen *Quality Control* bertanggung jawab dalam pengawasan pada setiap bahan baku yang masuk dan serta pengendalian proses produksi semen yang dihasilkan untuk menjaga mutu dan standar perusahaan yang telah ditetapkan sesuai dengan SNI. Standar mutu semen yang dipakai di PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik untuk Semen Portland jenis I (OPC) adalah SNI 15-2049-

2015 sedangkan untuk Semen PPC adalah SNI 15-7064-2014. Terdapat tiga laboratorium yang ada, yaitu laboratorium proses, laboratorium fisika, dan laboratorium kimia. Tiap laboratorium memiliki tugas masing-masing dalam melakukan analisis sampel.

1. Laboratoirum Proses

Pada laboratorium proses sampel akan dianalisis dengan beberapa pengujian. Setiap material bahan yang akan masuk serta semen yang akan didistribusikan akan diuji pada laboratorium ini. Saat proses sedang berjalan akan dilakukan pengujian *blaine test*, *moisture* dan residu 45 setiap satu jam sekali.

2. Laboratorium Fisika

Pada laboratorium fisika dilakukan uji pada sampel semen dari laboratorium proses, pengujian pada laboratorium fisika dilakukan secara fisik. Beberapa pengujian yang dilakukan pada laboratorium ini adalah pengujian kuat tekan mortar (*strength*) dan *setting time*.

3. Laboratorium Kimia

Pada laboratorium kimia sampel akan dilakukan analisa SiO_2 , analisa SO_3 , analisa bagian tak larut (IR), analisa hilang pijar (LOI) dan analisa F.CaO.

2.6.4 SHE (*Safety Health and Environment*)

SHE adalah singkatan dari *Safety Health and Environment*, departemen SHE berwenang terhadap serangkaian proses serangkaian proses dan prosedur yang mengidentifikasi potensi bahaya pada lingkungan kerja tertentu. di Indonesia SHE dikenal juga dengan K3 atau Kesehatan dan keselamatan kerja. SHE menjadi Departemen yang ada dalam struktul internal perusahaan untuk memastikan pengelolaan keselamatan, kesehatan dan lingkungan kerja secara umum. Dengan adanya departemen SHE dapat mengurangi dan/atau menghilangkan bahaya serta melatih karyawan untuk pencegahan kecelakaan atau respon terhadap sesuatu yang mengancam. Pada PT. Cemindo Gemilang sistem keselamatan dan kesehatan kerja diatur oleh departemen SHE, PT. Cemindo Gemilang memiliki 10 *safety golden rules*. Aturan tersebut berfokus pada kegiatan yang dikenal memiliki potensi risiko kematian dan cedera khusus dalam pengendalian resiko.

2.6.5 Sales Section

Sales section memiliki tanggung jawab untuk menawarkan produk perusahaan kepada konsumen. Menjelaskan spesifikasi produk yang dijual kepada konsumen. Memberikan simulasi hitungan biaya yang harus dikeluarkan dan menjelaskan manfaat yang akan diperoleh. Melakukan komunikasi dengan pelanggan.

2.6.6 Accounting & Finance

Bidang *Accounting* dan *finance* merupakan salah satu bidang yang cukup krusial dan kompleks dalam suatu organisasi. Kegiatan utama departemen ini adalah melaksanakan tugas yang terkait dengan perencanaan keuangan perusahaan seperti pencatatan, pengukuran, dan pelaporan transaksi-transaksi yang terjadi dalam perusahaan secara transparan dan berorientasi pada penggunaan media informasi dan teknologi untuk meminimalisasi potensi terjadinya kecurangan maupun kesalahan. Departemen keuangan dan departemen akuntansi fokus pada laporan keuangan perusahaan dan segala sesuatu yang berkontribusi padanya. Secara umum, perbedaannya adalah akuntansi berfokus pada masa lalu dan keuangan berfokus pada masa depan. Pada tugas *accounting* sering dipecah menjadi dua segmen yaitu *accounting* Manajerial dan *accounting* Keuangan. Perbedaan utama antara *accounting* manajerial dan keuangan terletak pada organisasi dan penyajian informasi. *Accounting* manajerial berfokus pada proses *accounting internal* dan menghasilkan laporan yang digunakan oleh manajemen, sedangkan *accounting* keuangan berfokus pada penggabungan informasi kedalam laporan keuangan, yang digunakan baik secara internal maupun eksternal. *Finance* adalah salah satu pilar utama organisasi manapun dan unsur penting untuk bisnis yang sukses. Saat ini, departemen *finance* memiliki berbagai peran untuk dilakukan didalam atau diluar organisasi.

2.6.7 Personel & GA (General Affair)

Personel dan GA (*General Affair*) bertanggung jawab mengkoordinir, menjalankan dan mengendalikan tugas pokok dalam bidang *general service* dan *inventory management proses general services* mencakup layanan catering,

akomodasi, pemeliharaan gedung perkantoran dan mess, transportasi, sarana dan prasarana kerja, penerimaan tamu, dan pengelolaan surat. *General Affair* adalah suatu jabatan yang memainkan peranan penting dalam pengelolaan perusahaan. *General Affair* biasanya bertanggung jawab mengurus berbagai hal yang berhubungan dengan kegiatan operasional perusahaan.

2.6.8 IT (Information Technology)

Departemen IT (*Information Technology*) memiliki tugas yaitu bertanggung jawab pada perencanaan, pengelolaan, dan pemeliharaan segala aspek teknologi informasi di perusahaan. Aspek teknologi yang dimaksud meliputi jaringan internet di kantor, pemeliharaan perangkat teknologi, hingga pengembangan website dan aplikasi. Peran departemen IT sangat penting bagi perusahaan. Departemen IT memiliki tanggung jawab dalam penggunaan teknologi pengembangan bisnis, sehingga perusahaan tidak tertinggal dengan kompetitor lain.

2.6.9 Warehouse

Departemen *warehouse* merupakan departemen yang memiliki tanggung jawab dalam menjaga kelancaran distribusi serta penataan barang di dalam gedung penyimpanan bahan baku dan produk perusahaan. Selain itu, mereka bertugas menempatkan barang sesuai dengan daftar, data, sekaligus memastikan *stock opname* berjalan sebagaimana mestinya. Departemen *warehouse* juga bagian dari logistik perusahaan karena mengurus persediaan, penataan, mencatat stok, memastikan tidak ada produk kadaluarsa, bahkan hingga membuat laporan tiap kali melakukan *stock opname*. Selain itu, mereka juga memiliki tanggung jawab dalam pendistribusian mulai dari persiapan hingga melepas produk semen ke tangan distributor.

2.6.10 Dispatch

Departemen *dispatch* merupakan departemen yang menjamin proses produksi berjalan dengan baik dan tidak mengganggu jalannya aktivitas pergudangan, dan diperlukan sistem *dispatching* yang baik. *Dispatching* adalah rutinitas untuk menggerakkan aktivitas produktif melalui pelepasan pesanan dan

instruksi. Hal ini diperlukan penyesuaian waktu yang direncanakan sebelumnya. Serta urutan operasi dalam lembar rute dan jadwal pemuatan. Departemen *dispatch* memiliki tugas dan tanggung jawab yaitu, mengetahui gambaran dan daftar spesifikasi produk yang diperlukan, melakukan inspeksi dan memastikan ketersediaan alat produksi, memeriksa ketersediaan stok barang di gudang serta mengawasi perpindahan barang untuk ke tahapan selanjutnya, memberikan perintah dan pengesahan operasional bisnis sesuai dengan tanggal dan waktu yang telah direncanakan sebelumnya, menentukan pekerjaan atau aktivitas produksi sesuai dengan tempat kerja, tenaga kerja, serta mesin yang tersedia, menerbitkan kartu instruksi, serta barang-barang lain yang diperlukan oleh staf dalam menjalankan berbagai kegiatan, mencatat waktu dan selesainya pekerjaan, serta mengajukan tindakan korektif jika dibutuhkan.

2.6.11 Local Site Purchase

Departemen *Local site purchase* dalam sebuah perusahaan dapat disebut sebagai *buyer*, adalah sebuah posisi dalam perusahaan yang bertugas untuk membeli barang/jasa dari pihak ketiga. Tanggung jawab departemen ini adalah memastikan kebutuhan perusahaan yang harus dibeli, memastikan setiap pembelian sudah disetujui oleh manajemen eksekutif, memastikan bahwa barang tiba dengan kondisi baik dan tiba tepat waktu, menjaga hubungan baik dengan vendor, mediasi pembayaran & memastikan pembayaran tepat waktu, dokumentasi *Invoice*, Faktur, *Purchase Order/Work Order*. Berbeda dengan tanggung jawab, tugas yang dari departemen ini lebih kepada proses-proses yang akan dilakukan yaitu menyusun list pembelian barang/jasa yang dibutuhkan seluruh anggota perusahaan, mengkategorikan list pembelian antara pembelian barang bulanan & sekali beli, menyusun list vendor penyedia barang/jasa, meminta *approval* pembelian kepada manajemen/bagian keuangan untuk anggaran, menghubungi *supplier* & vendor untuk mendapatkan *quotation*/penawaran harga, menganalisa penawaran (harga, fitur, servis) yang paling menguntungkan bisnis, melakukan negosiasi harga, fitur, servis, waktu, yang diperoleh dari *supplier*.

2.7 Bahan Baku dan Produk

2.7.1 Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan oleh PT. Cemindo Gemilang dalam pembuatan semen ada 4 jenis bahan utama, selain 4 bahan tersebut terdapat bahan tambahan lain berupa senyawa kimia untuk produk Semen Merah Putih *Watershield*. Untuk membuat berbagai jenis semen dengan tipe yang berbeda PT. Cemindo Gemilang menggunakan komposisi penggunaan bahan baku yang berbeda pula. Berikut merupakan 4 jenis bahan utama yang digunakan dalam pembuatan semen di PT. Cemindo Gemilang :

1. Klinker

Klinker adalah bahan padat yang dihasilkan dari proses pembakaran dalam kiln membentuk butiran-butiran dengan ukuran diameter pada umumnya adalah 3-25. Klinker merupakan bahan utama dalam pembuatan semen yang memiliki satuan ukuran persentase (%), dengan penambahan kalsium sulfat sedikit maka akan menjadi produk semen (Ayu, 2010). Penambahan klinker pada proses pembuatan semen >65% dan telah sesuai dengan aturan standar Nasional yang ditetapkan oleh Pemerintah.



Gambar 2.10 Klinker

2. *Gypsum*

Gypsum adalah salah satu mineral dengan kadar kalsium yang mendominasi pada mineralnya dan merupakan salah satu bahan galian industri. *Gypsum* digunakan sebagai bahan mentah tambahan dalam pembuatan semen dan merupakan sumber kalsium sulfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dengan reaksi pembentukan yang menghasilkan sedikit panas. Fungsi dari penambahan *gypsum* pada pembuatan semen adalah untuk memperlambat terjadinya proses pengerasan

semen atau “*setting time*” ketika ditambahkan dengan air, atau disebut juga sebagai *retarder*. Pada proses pembuatan semen, *gypsum* ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ditambahkan sekitar 3% dari total kebutuhan dasar semen. *Gypsum* terbagi menjadi *gypsum* alam dan *gypsum* pabrikan, *gypsum* alam terbentuk secara alami di alam sedangkan *gypsum* pabrikan merupakan hasil samping dari proses industri. *Gypsum* alam dan pabrikan memiliki kemurnian atau kandungan CaSO_4 yang berbeda, dimana kandungan CaSO_4 tersebut mempengaruhi waktu pengikatan awal dan akhir dari semen Portland. Sehingga akan berpengaruh juga terhadap mutu dan kualitas semen, dimana salah satu syarat mutu semen yang bagus adalah yang memiliki waktu pengikatan yang panjang dan memiliki nilai kuat tekan yang besar (tergantung pada penggunaannya). Fungsi dari penambahan *gypsum* adalah memperlambat waktu pengerasan semen, *gypsum* ditambahkan pada tahap akhir dalam proses produksi semen dengan menambahkan sekitar 3-5% yang diimbangi kadar air mineral minimal 10% (Yohanita, 2011).



Gambar 2.11 *Gypsum*

3. *Limestone*

Limestone merupakan bahan baku pembuatan semen yang sebagai senyawa utama pembuatan klinker. *Limestone* mengandung CaCO_3 (*calcium carbonat*) hingga mencapai 95%. CaCO_3 (*calcium carbonat*) ini memiliki kandungan perekat yang cukup baik untuk memproduksi semen. Batuan ini padat dan keras yang tersedia dalam jumlah yang cukup banyak disekitar lokasi pabrik dalam bentuk deposit yang disebut *quarry* I. Pengambilan *limestone* dilakukan dengan penambangan secara terbuka dengan system bertangga. Sistem bertangga merupakan penambangan yang dimulai dari puncak bukit hingga ke bawah. Dengan sistem ini dapat diperoleh *limestone* dalam jumlah yang besar. Pemakaian *limestone* ke dalam umpan *raw mill* sekitar 75%. Dalam produksi semen

menggunakan batu kapur sebanyak 5-6% dan memiliki satuan ukuran presentase (%) (Rudianto, 2010).



Gambar 2.12 *Limestone*

4. Trass

Trass merupakan salah satu jenis Pozzolan yang termasuk dalam Pozzolan adalah bahan alam atau buatan yang sebagian besar terdiri dari unsur-unsur silika atau aluminat yang reaktif, dengan satuan ukuran persentase (%). Pemanfaatan trass sebagai bahan ikat tambahan dalam meningkatkan kuat tekan semen, dengan menggunakan komposisi yang bervariasi, sehingga dapat mengurangi penggunaan pasir dan bahan ikat semen tanpa mengabaikan aturan yang ada (Kristiyanto, 2015)



Gambar 2.13 Trass

2.7.2 Produk

PT. Cemindo Gemilang memproduksi beberapa jenis semen yang memenuhi kebutuhan konsumen dengan merk dangang “Semen Merah Putih”. Berikut merupakan beberapa produk yang diproduksi oleh PT. Cemindo Gemilang :

1. PCC (*Portland Composite Cement*)

Produk PCC Semen Merah Putih diproduksi sesuai standard SNI 15 – 7064– 2004 serta memenuhi *standard performance* EN 197-1:2000 CEM II/A-M 42.5N. Kegunaan dari semen jenis ini adalah untuk semua konstruksi umum, seperti bangunan perumahan, gedung, jembatan, jalan raya, landasan pacu pesawat udara, bendungan, bangunan irigasi, pembuatan acian dan bahan bangunan dan lain-lain. Semen Merah Putih tipe PCC ini tersedia dalam kemasan 40 kg dan 50 kg.



Gambar 2.14 Produk Semen PCC

2. OPC (*Ordinary Portland Cement*)

Ordinary Portland Cement (OPC) diproduksi sesuai dengan SNI 15 – 2049 – 2004, selain itu Semen Merah Putih tipe OPC juga memenuhi *performance* EN 197-1:2000 CEM I dan ASTM C150 *type* I. Semen OPC tersedia dalam kemasan curah, produk semen curah digunakan untuk konstruksi umum dan khusus sesuai dengan kebutuhan konsumen. Produk semen OPC juga dirancang untuk pekerjaan beton, pemasangan bata, selokan, jalan, pagar, dinding, dan pembuatan elemen bangunan khusus seperti beton pracetak, panel beton, bata beton (*paving block*) dan sebagainya.



Gambar 2.15 Truk Semen Curah OPC

3. Semen Merah Putih *Watershield*

Semen Merah Putih *Watershield* diproduksi sesuai dengan standar mutu Indonesia SNI 7064:2014 dalam kemasan kantong 40 kg dan 50 kg. Semen Merah Putih *Watershield* merupakan terobosan baru dari PT. Cemindo Gemilang dengan kualitas super premium yang memberikan perlindungan dan daya tahan bangunan yang lebih baik. Sangat cocok untuk semua aplikasi struktural dan non-struktural. Teknologi *Watershield* memberikan banyak keunggulan dibanding semen biasa, seperti perlindungan terhadap rembesan air dan kelembaban, mencegah karat dan korosi pada struktur bangunan, serta meningkatkan kehalusan permukaan dinding. Semen Merah Putih *Watershield* terbukti memberi lebih banyak kemudahan pengerjaan plester maupun acian karena daya sebar mortar yang lebih luas dari semen biasa sehingga pekerjaan bisa selesai dengan lebih cepat. Berikut merupakan produk Semen Merah Putih *Watershield* :



Gambar 2.16 Produk Semen *Watershield*

4. Produk Turunan Beton

Ready Mix Concrete dan *Precast Concrete* yang diproduksi oleh anak perusahaan PT. Cemindo Gemilang yaitu PT. Motive Mulia. *Ready Mix Concrete* merupakan produk beton siap pakai yang diproduksi dalam bermacam variasi mutu yang diperuntukkan untuk beragam variasi aplikasi sesuai dengan permintaan konsumen. Sedangkan *Precast Concrete* adalah beton yang dibuat dengan berbagai ukuran dan bentuk tertentu untuk mempercepat dan mempermudah proses konstruksi gedung maupun infrastruktur. Merah Putih Beton memproduksi beragam jenis beton pracetak berkualitas premium, seperti *U-Ditch*, mini pile, tangga, panel pagar, facade, dan lain-lain sesuai permintaan

pelanggan. Proses produksi sampai penjualan *Precast Concrete* ditangani oleh tim profesional.



Gambar 2.17 Truk Produk Turunan Beton

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Definisi Semen

Kata semen berasal dari bahasa latin yaitu “*caementum*” yang memiliki arti memotong menjadi bagian-bagian kecil yang tidak beraturan. Pada abad ke-18 John Smeaton yang merupakan ilmuwan asal Inggris membuat adonan dengan memanfaatkan campuran batu kapur dan tanah liat saat membangun menara suar Eddystone di lepas pantai Cornwall Inggris. Pada akhirnya yang mematenkan cikal bakal semen ini bukan Smeaton, namun Joseph Aspdin. Joseph Aspdin adalah seorang insinyur berkebangsaan Inggris yang pertama kali mengurus hak paten untuk semen pada tahun 1824. Hasil temuannya dinamakan semen portland karena warna hasil olahannya mirip dengan tanah liat yang sering dijumpai di Pulau Portland, Inggris (Hidayat, 2009).

Semen digunakan sebagai perekat hidraulik yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terdiri dari bahan utama silikat-silikat kalsium dan bahan tambahan batu *gypsum* dimana senyawa-senyawa tersebut dapat bereaksi dengan air dan membentuk zat baru bersifat perekat pada bebatuan. Semen dalam pengertian umum adalah bahan yang mempunyai sifat *adhesive* dan *cohesive*, digunakan sebagai bahan pengikat (*bonding material*), yang dipakai bersama-sama dengan batu kerikil dan pasir. Dalam semen terkandung senyawa kimia, diantaranya senyawa CaCO_3 , SiO_2 , $\text{SiO}_2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Senyawa Kalsium karbonat (CaCO_3) dalam semen mengandung komposisi kurang lebih sebanyak 81%. Silikon dioksida (SiO_2) memiliki komposisi kurang lebih sebanyak 9%. Sedangkan senyawa $\text{SiO}_2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ memiliki kandungan kurang lebih sebanyak 9% (Mahfud.dkk, 2018). Selain senyawa tersebut dalam semen terkandung senyawa lainnya yaitu seperti C3S (Tri-kalsium silikat) dan C2S (Di-kalsium silikat) senyawa ini merupakan senyawa penyusun utama dari semen dengan persentase sekitar 70-80%, senyawa ini mempengaruhi dalam pengerasan semen. Kemudian terdapat senyawa C3A (Tri-kalsium aluminat) dan C4AF (Tetra-kalsium aluminoforit). Semen dapat dibagi atas dua kelompok, yaitu:

a. Semen non hidraulis

Semen ini tidak dapat mengeras dalam air atau tidak stabil dalam air. Contoh semen non hidraulis (*hydraulic binder*) adalah *lime* dimana *lime* ini merupakan perekat klasik dalam bangunan yang dibuat dengan memanaskan *limestone* pada suhu 850°C. CaCO_3 dari *limestone* akan melepaskan CO_2 dan menghasilkan *burn lime* atau *quick lime* (CaO). Produk ini bereaksi cepat dengan air menghasilkan Ca(OH)_2 dalam butiran yang halus dan Ca(OH)_2 ini tidak dapat mengeras dalam air tetapi dapat mengeras bila bereaksi dengan CO_2 dari udara membentuk CaCO_3 kembali.

b. Semen hidraulis

Semen hidrolis adalah semen yang menggunakan air untuk memulai reaksi kimia, yang akan mengerasakan campuran (semen dan material lain). Ketika akhirnya terbentuk, akan menciptakan bangunan yang tahan air. Kemampuan tahan air itu tidak terpengaruh oleh kadar air yang terdapat pada campuran material, sehingga memungkinkan material untuk mengeras, bahkan di bawah air. Karena kemampuan tersebut, semen hidrolis menjadi bahan konstruksi yang sangat serbaguna.

3.2 Jenis–Jenis Semen

3.2.1 Semen Putih (*Gray Cement*)

Semen putih adalah semen yang lebih murni dari semen abu dan digunakan untuk pekerjaan penyelesaian (*finishing*), seperti sebagai filler atau pengisi. Semen jenis ini dibuat dari bahan utama kalsit (*calcite*) *limestone* murni. Semen putih memiliki mutu tinggi dan banyak digunakan untuk berbagai pekerjaan arsitektur seperti saat melakukan *precast* hingga berbagai pekerjaan struktural yang memiliki sifat dekoratif.

3.2.2 Semen Sumur Minyak (*Oil Well Cement*)

Semen sumur minyak adalah semen khusus yang digunakan dalam proses pengeboran minyak bumi atau gas alam, baik di darat maupun di lepas pantai. Kekokohan semen dipengaruhi oleh kandungan sulfat dengan kadar, suhu, dan

tekanan yang tinggi selama proses pemompaan berlangsung. Dikarenakan waktu pemekatan yang ketat, OWC diproduksi dengan standar mutu yang ketat dengan standar API.

3.2.3 Semen Portland

Semen ini termasuk jenis semen hidrolisis yang dihasilkan dengan cara menghasilkan klinker terutama dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolisis (dapat mengeras jika bereaksi dengan air) dengan gips sebagai bahan tambahan. Semen yang umum dipakai adalah semen tipe I dan ketergantungan kepada pemakaian semen jenis ini masih sangat besar. Semen portland jika dilihat dari sisi fungsi masih memiliki kekurangan dan keterbatasan yang pada akhirnya akan mempengaruhi mutu mortar. Sesuai dengan tujuan penggunaannya, semen portland di Indonesia dalam dapat dibagi menjadi beberapa tipe, yaitu:

a. Tipe I

Semen jenis ini mengandung Komposisi senyawa 49% (C3S), 25% (C2S), 12% (C3A), 8% (C4AF), 2,8% (MgO), 2,9% (SO₃). Semen tipe I termasuk perekat hidrolisis yang dihasilkan dengan cara menggiling klinker yang kandungan utamanya kalsium silikat dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat. Semen jenis ini dipergunakan untuk pengerasan jalan, gedung, jembatan, dan lain-lain jenis konstruksi yang tidak ada kemungkinan mendapat serangan sulfat dari tanah dan timbulnya panas hidrasi yang tinggi.

b. Tipe II

Semen jenis ini mengandung komposisinya senyawa 46% (C3S), 29% (C2S), 6% (C3A), 11% (C4AF), 2,9% (MgO), 2,5% (SO₃). Semen Portland tipe II dalam penggunaannya memerlukan ketahanan sulfat dan panas hidrasi sedang yang biasanya digunakan untuk bangunan tepi laut, bendungan, dan irigasi, atau beton masa yang membutuhkan panas hidrasi rendah.

c. Tipe III

Semen jenis ini mengandung kadar C₃S-nya sangat tinggi dan butirannya sangat halus. Semen Potland tipe III dalam penggunaannya memerlukan kekuatan

yang tinggi pada fase permulaan setelah terjadi pengikatan. Semen jenis ini dipergunakan untuk bangunan yang memerlukan kekuatan tekan yang tinggi (sangat kuat) seperti, jembatan-jembatan dan pondasi-pondasi berat.

d. Tipe IV

Semen jenis ini memerlukan panas hidrasi rendah, sehingga kadar C_3S dan C_3A rendah. Semen Portland tipe IV dipergunakan untuk kebutuhan pengecoran yang tidak menimbulkan panas, pengecoran dengan penyemprotan (*setting time* lama).

e. Tipe V

Semen Portland jenis ini mengandung komposisi senyawa yang terdapat pada tipe ini adalah: 43% (C_3S), 36% (C_2S), 4% (C_3A), 12% (C_4AF), 1,9% (MgO), 1,8% (SO_3). Semen Portland tipe V dipergunakan untuk instalasi pengolahan limbah pabrik, konstruksi dalam air, jembatan, terowongan, pelabuhan, dan pembangkit tenaga nuklir. Semen jenis ini dalam penggunaannya hanya memerlukan ketahanan yang tinggi terhadap sulfat.

3.2.4 Semen Portland Komposit (PCC)

Portland Composite Cement (PCC) didefinisikan sebagai pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama-sama klinker semen Portland dan *gypsum* dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen Portland dengan bubuk bahan organik lain (SNI-15-2049-2015). Bahan anorganik antara lain pozzolan, senyawa silikat, batu kapur dengan kadar total bahan anorganik 6-35% dari massa semen. Dari uraian tersebut maka PCC termasuk kedalam kategori *special blended cement* yang memiliki spesifikasi berbeda dengan semen OPC. Bahan anorganik tersebut merupakan bahan-bahan mineral yang memiliki sifat pozzolonik atau memiliki sifat pozzolan yaitu bahan-bahan mineral yang unsur-unsurnya tidak memiliki sifat semen secara mandiri, namun bila bereaksi dengan kalsium oksida dan air pada temperatur biasa, bisa membentuk senyawa yang mempunyai ciri-ciri semen PCC merupakan salah satu jenis produk semen yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan khusus, baik pada

aspek teknis maupun pada aspek biaya yang tidak bisa dipenuhi oleh semen Portland biasa (OPC) (Suparto, 2001).

Kadar silika yang tinggi dari bahan pozzolan tersebut akan menyebabkan jenis semen ini agak lambat mengeras dan panas hidrasinya rendah, namun kekuatan beton masih dapat meningkat lagi secara signifikan berumur 28 hari. Walaupun kekuatan awalnya relatif rendah, namun dengan perawatan yang baik dan teratur bisa menghasilkan kekuatan akhir yang tidak jauh berbeda dengan penggunaan semen Portland normal. Disamping itu, karena sifat pozzolan yang mampu mengikat kalsium-hidroksida, maka kekuatan beton yang dihasilkan terhadap korosi sulfat juga akan menjadi lebih baik. Demikian pula terhadap pengaruh reaksi alkali agregat, semen PCC pada umumnya menunjukkan ketahanan yang lebih baik dibandingkan semen Portland biasa pada kondisi tertentu. Karena sifat-sifat tersebut maka PCC dapat digunakan pada bangunan yang memiliki masa besar seperti dam, atau komponen pondasi yang memiliki volume besar dan dengan kondisi air tanah yang korosif atau juga untuk bangunan sipil pada lingkungan yang agresif sulfat seperti dermaga dan bangunan-bangunan lain yang mengkondisikan panas hidrasi rendah dan tidak memerlukan kekuatan awal beton yang tinggi.

3.3 Sifat–Sifat Semen

3.3.1 Sifat Kimia Semen

Semen portland dibuat dari serbuk mineral kristalin yang komposisi utamanya disebut mayor oksida, terdiri dari : kalsium atau batu kapur (CaCO_3), aluminium oksida (Al_2O_3), pasir silikat (SiO_2), dan bijih besi (Fe_2O_3) serta senyawa-senyawa lain yang jumlahnya hanya beberapa persen dari jumlah semen yaitu minor oksida yang terdiri dari : MgO , SO_3 , K_2O , Na_2O . Empat unsur yang paling penting dalam semen adalah:

- a. Trikalsium Silikat (C3S) atau $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ Berpengaruh besar terhadap pengerasan awal semen terutama sebelum mencapai 15 hari.
- b. Dikalsium silikat (C2S) atau $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$. Zat kimia ini berpengaruh besar terhadap pengerasan semen setelah mencapai umur sekitar 14 -28 hari. Unsur

C2S ini juga membuat semen tahan terhadap serangan kimia dan juga mengurangi besar susutan pengeringan.

- c. Trikalsium Aluminat (C3A) atau $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$, berpengaruh terhadap pengerasan semen sesudah 24 jam.
- d. Tetrakalsium aluminoforit (C4AF) atau $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$, kurang begitu berpengaruh terhadap kekerasan semen atau beton.

3.3.2 Sifat Fisika Semen

a. Kehalusan Butir (*Fineness*)

Kehalusan butir semen akan mempengaruhi proses hidrasi. Reaksi semen dengan air dimulai dari permukaan butir semen, sehingga semakin kecil butir-butir semen (jumlah luas permukaan makin besar), semakin cepat pula proses hidrasinya. Selain itu butiran semen yang halus akan mengurangi *bleending*, namun semen cenderung terjadi penyusutan yang besar dan mempermudah terjadinya retak susut pada beton. Menurut SII 0013-81, >90% berat semen harus lolos ayakan lubang 0,09 mm, namun jika butir semen terlalu halus, menyebabkan terjadinya hidrasi awal karena kelembaban udara (Prasetyadi, 2018).

b. Waktu Ikat (*Setting Time*)

Waktu ikat adalah waktu yang dibutuhkan semen untuk mengeras mulai semen bereaksi dengan air hingga pasta semen mengeras. Semen jika dicampur air akan menjadi bubur yang plastis, secara bertahap sifat plastis ini akan berkurang dan menjadi keras. Waktu dari pencampuran semen dan air sampai saat kehilangan sifat keplastisannya disebut waktu ikat awal (*initial setting time*), sedangkan waktu pasta semen menjadi keras disebut waktu ikat akhir (*final setting time*). (Prasetyadi, 2018).

c. Panas Hidrasi

Panas hidrasi adalah panas yang dihasilkan selama semen mengalami reaksi hidrasi. Panas Silika dan alumina dalam semen bereaksi dengan air dan menjadi media perekat, memadat, dan membentuk massa yang keras. Reaksi ini disebut hidrasi dan bersifat eksotermis dan mengeluarkan panas ± 110 kalori/gram. Pada pembetonan dengan massa besar, dapat terjadi perbedaan

temperatur antara bagian luar dan dalam cukup besar yang dapat menyebabkan retak. Panas hidrasi didefinisikan sebagai kualitas panas dalam kalori/gram pada semen yang terhidrasi, waktu berlangsungnya dihitung sampai proses hidrasi berlangsung sempurna pada temperatur tertentu. Semen dengan kandungan C₃S dan C₃A yang lebih tinggi akan memiliki panas hidrasi yang lebih tinggi

(Hariawan, 2007).

d. Kekekalan Bentuk

Kekekalan bentuk merupakan sifat fisika dari pasta semen yang telah mengeras. Apabila pasta semen tersebut dibuat dengan bentuk tertentu, bentuk tersebut tidak berubah. Hal yang menyebabkan ketidakkekalan semen adalah jumlah kapur bebas yang berlebihan dan megnesia yang terdapat pada semen. Kapur bebas yang terdapat di dalam adukan akan mengikat air dan menimbulkan gaya yang bersifat ekspansif. Alat yang digunakan untuk menguji sifat kekekalan semen adalah “*Autoclave Expansion of Portland Cement*” (Prasetyadi, 2018).

e. Kuat Tekan

Kuat tekan semen sangat penting karena berpengaruh terhadap beton. Kuat tekan semen ini merupakan gambaran kemampuan semen dalam melakukan pengikatan sebagai bahan pengikat. Pada pengembangan kuat tekan awal, didominasi oleh hidrasi C₃S yang didukung oleh C₂S. Untuk C₂S dan C₄AF akan memberikan kontribusi terhadap kuat tekan untuk umur yang lebih lama. Selain itu yang mempengaruhi kuat tekan adalah kehalusan semen (*fineness*) dan kandungan *gypsum* dalam semen (Prasetyadi, 2018).

f. Ketahanan terhadap sulfat (*Durability*)

Beton atau mortar dapat mengalami kerusakan oleh pengaruh asam dari sekitarnya. Salah satu hal penting dalam penggunaan semen dalam struktur beton adalah ketahanan terhadap sulfat. Umumnya asam tersebut merubah kontruksi-kontruksi yang tidak larut dalam air, misalnya HCl merubah C₄AF menjadi FeCl₂. Serangan asam dapat terjadi karena CO₂ bereaksi dengan Ca(OH)₂ dari semen yang terhidrasi membentuk kalsium karbonat yang tidak larut dalam air. Sulfat beraksi dengan Ca(OH)₂ dan kalsium aluminat hidrat, dan reaksi yang terjadi dapat menyebabkan keretakan pada beton (Hariawan, 2007).

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Unit Produksi

PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik memproduksi semen dengan tipe PCC, OPC, semen *watershield*, dan semen curah. Unit Produksi memiliki tanggung jawab dalam *review* sistem dan prosedur operasional, *cement mill system*, *packer system* sesuai dengan kondisi lapangan. Melakukan evaluasi proses yang terjadi, modifikasi, dan pengembangan untuk meningkatkan efisiensi dan optimalisasi operasi pabrik secara keseluruhan serta melakukan pengembangan proses dengan tujuan meningkatkan keuntungan ekonomi dengan memberikan solusi keteknikan yang akan memberikan nilai tambah pada operasi pabrik, menyelesaikan masalah operasi pabrik, dan menjamin peningkatan/perubahan yang diterapkan. Semua proses produksi dapat dipantau pada ruangan CCR (*Central Control Room*). Proses produksi semen di PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik melalui beberapa tahap seperti penyiapan bahan baku, proses penggilingan pada *Vertical Roller Mill*, *packing* dan sebagainya.

4.2 Uraian Proses Produksi

4.2.1 Material Storage

Material storage merupakan tempat penyimpanan bahan baku semen seperti *clinker*, *limestone*, *gypsum*, dan trass. Sebelum memasuki proses produksi bahan baku yang baru datang akan disimpan pada *material storage*. Penyimpanan *clinker* dan bahan tambahan lain seperti *limestone*, *gypsum*, trass dan bahan *additive* lain dipisahkan. Untuk *limestone*, *gypsum* dan trass disimpan dalam sebuah gudang dengan kapasitas total gudang sekitar 9000 ton. Ketiga material tersebut disimpan dalam sebuah gudang yang dilengkapi dengan separator berupa tembok dengan ketinggian sekitar 2 meter. Pada gudang ini juga dilengkapi dengan *loader* untuk memasukkan material menuju *hopper*, sebelum

material dipindahkan dengan *conveyor*. Berikut merupakan gambar gudang penyimpanan material pada PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik :



Gambar 4.1 Gudang Material *Storage*

Klinker disimpan dalam silo klinker, hal ini bertujuan supaya klinker tidak berkontak dengan udara. Silo klinker pada PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik memiliki kapasitas sebesar 50.000 ton. Klinker dipindahkan ke dalam silo klinker melalui *appron* dan *belt conveyor*. Dalam klinker silo juga dilengkapi dengan *bag filter*, fungsi dari *bag filter* ini adalah mengikat debu-debu halus akibat gesekan klinker supaya tidak mengotori udara disekitar. Klinker silo memiliki 13 *gate output* yang menuju *conveyor* dan diteruskan ke *weight feeder*, 13 *gate output* memiliki 2 layer dengan layer pertama dapat dikendalikan secara otomatis melalui ruang kontrol dan layer kedua dikendalikan secara manual untuk keadaan darurat. Berikut merupakan gambar klinker silo pada PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik :



Gambar 4.2 Klinker Silo

(Sumber : Bhakti Buana Makmur Distributor)

4.2.2 *Weight Feeder*

Material dari material *storage* akan dipindah ke *weight feeder* menggunakan *belt conveyor*, pada proses ini akan terjadi pengaturan komposisi bahan baku sesuai dengan jenis semen yang akan dibuat. Material akan diletakkan sementara pada *hopper* dengan kapasitas yang berbeda-beda untuk setiap materialnya. *Weight feeder* adalah sistem kontrol *loop* tertutup yang mengontrol aliran material dengan sangat akurat. *Weight feeder* berbentuk seperti *conveyor* yang memiliki sensor untuk menghitung massa material yang masuk ke dalam *vertical roller mill*. Material akan ditimbang sesuai dengan proposi yang telah ditentukan sebelumnya. *Needle gate* digunakan dalam proses ini untuk mengatur *output* dari *hopper*, dalam proses ini juga dilengkapi dengan 4 *bag filter* yang menghisap pada *hopper* dan *conveyor*.



Gambar 4.3 *Weight Feeder Clinker*

4.2.3 *Grinding Mill*

Material yang sudah ditimbang akan masuk ke dalam *grinding mill*. *Grinding mill* merupakan bagian dari peralatan pembuatan semen yang memiliki peranan penting, PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik menggunakan *grinding mill* dengan jenis *vertical roller mill*. Selain untuk menghaluskan bahan baku semen *vertical roller mill* juga berfungsi sebagai pengering/pemanasan material menggunakan gas panas. Pada *vertical roller mill* terdapat 4 proses yaitu penggilingan, pemisahan, pengeringan/pemanasan serta transportasi.

a. Penggilingan

Pada proses penggilingan material masuk ke dalam *vertical roller mill* melalui *feed gate* dan udara panas masuk melalui bagian bawah. Material digiling menggunakan gaya sentrifugal, material diumpankan melalui atas dan akan terlempar ke samping karena putaran dari *grinding table* dan akan tergerus oleh *roller* yang berputar.

b. Pengeringan

Pada proses pengeringan di dalam *vertical roller mill* menggunakan hotgas yang masuk melalui *nozzle*, material yang telah digiling akan kontak langsung dengan *hot gas*. Material yang keluar memiliki suhu sekitar 80°C sedangkan *hot gas* yang masuk memiliki suhu sekitar 300-350°C.

c. Pemisahan

Pada proses pemisahan terjadi proses pemisahan partikel kecil dan besar. Partikel yang sudah sesuai akan terbawa udara panas keluar *vertical roller mill* melalui bagian atas dengan bantuan *fan*, sedangkan partikel dengan ukuran besar akan dikembalikan ke dalam *vertikal roller mill* untuk dihaluskan kembali. Bagian yang berfungsi sebagai pemisah disebut *classifier*, *classifier* ini digunakan untuk mengendalikan ukuran partikel yang boleh keluar dari *vertical roller mill*. Material dengan ukuran partikel yang sesuai akan terhisap oleh *fan* yang selanjutnya melewati separator berupa *cyclone*. Material yang sudah tergilang halus akan keluar terbawa udara panas yang dihisap ke atas menggunakan *fan*. Material akan mengalami pengeringan dengan target kadar *moisture max* 1%. dari *grinding table* itu sendiri.

d. Transportasi

Semen yang memiliki standar kehalusan tertentu akan terhisap oleh *fan* keluar dari *vertical roller mill*, selanjutnya melewati separator berupa *cyclone* yang berjumlah 4 (empat) buah. Dengan memanfaatkan gaya sentrifugal atau putaran tertentu dalam *cyclone*, gas panas dan partikel-partikel halus akan terpisah. Gas akan mengalir keluar dari *top cyclone* menuju *Electrical Precipitator* sedangkan partikel halus keluar melalui *bottom cyclone*. Gas dari

cyclone separator mengandung uap air dan sebagian debu yang masih terikut pada waktu pemisahan.



Gambar 4.4 *Vertical Roller Mill*

4.2.4 Proses *Packing*

Unit *packing* merupakan unit terakhir dari proses produksi pada PT. Cemindo Gemilang. Pada PT. Cemindo Gemilang *unit packing* terletak pada bagian akhir pada rangkaian mesin produksi. *Unit packing* yang dimaksud yaitu sebuah peralatan penyimpanan semen lengkap dengan sistem *loading* dan *unloading* yang efektif dan efisien. Peralatan ini lengkap dengan silo penyimpanan semen, pada PT. Cemindo Gemilang memiliki dua silo penyimpanan semen dengan kapasitas penyimpanan ton. Dalam *unit packing* pengemasan semen dalam bentuk kemasan dengan isi 40 kg dilakukan oleh dua cara yaitu dengan manual dengan kecepatan 2700 putar/jam dan dengan robot dengan kecepatan 2300 putar/jam, namun pada PT. Cemindo Gemilang menggunakan sistem manual dikarenakan lebih efektif. Tidak hanya dalam bentuk kemasan, semen merah putih menyediakan dalam bentuk curah truk dengan kapasitas 30-35 ton dengan lama waktu pengisian 20 menit. Selain itu juga terdapat dalam bentuk sak dengan berat 1 ton dengan waktu pengisian 1 menit. Dengan memiliki *unit packing* sendiri memberikan keuntungan pada perusahaan antara lain: (1) kemampuan memenuhi semen dalam kemasan bag, curah, dan sak;

(2) kemasan bag lebih bersih dibandingkan dengan pengiriman langsung semen bag dari pabrik dengan menggunakan kapal general cargo karena tidak banyak *handling* sehingga semen pecah bisa ditekan seminimum mungkin; (3) meningkatkan market *share* karena ketersediaan barang terjangkau.



Gambar 4.5 Proses *Packing* Manual

4.3 Tugas Khusus (Neraca Massa *Vertical Roller Mill*)

4.3.1 Deskripsi

Vertical roller mill (VRM) merupakan bagian dari peralatan pembuatan semen yang memiliki peranan penting, PT Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik. Dalam VRM material yang masuk akan mengalami empat proses sekaligus, yaitu penggilingan, pemanasan, pemisahan dan transportasi. Material yang masuk ke dalam VRM tidak semuanya terkoversi menjadi produk semen dengan jumlah yang sama, oleh karena itu diperlukan adanya perhitungan neraca massa untuk mengetahui seberapa besar *losses* terjadi selama proses berlangsung. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan massa material yang masuk ke dalam VRM dan produksi semen yang dihasilkan dalam sekali operasi.

4.3.2 Data Pengamatan

Berikut merupakan data pengamatan pada tanggal 14 Oktober 2022

Tabel 4.1 *Input Feed Vertical Roller Mill*

Material	%	Ton/h
Klinker	0,6091	109,6

<i>Gypsum</i>	0,02	3,6
<i>Trass</i>	0,1959	35,3
<i>Limestone</i>	0,175	31,5
Total (Ton)		180

Tabel 4.2 Presentase Komponen Penyusun dalam Bahan Baku Semen

Komponen	Kinker	Gypsum	Trass	Limestone
SiO ₂	2018,00%		53,52%	1,92%
Al ₂ O ₃	6,09%		27,85%	
Fe ₂ O ₃	3,96%		5,64%	
CaO	63,49%			53,27%
MgO	2,16%			0,96%
SO ₃	1,03%	40,34%	0.07%	

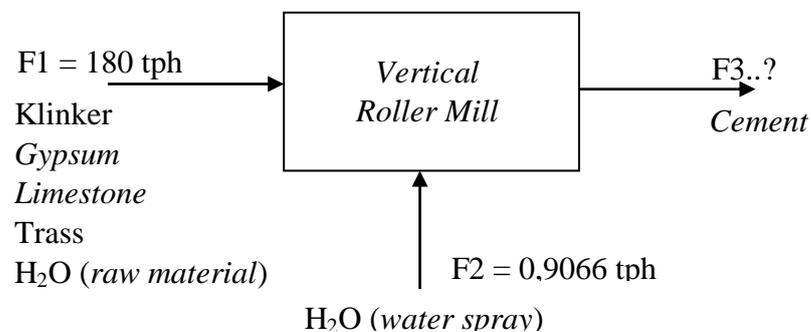
Tabel 4.3 Presentase H₂O dalam Bahan Baku

Kinker	Gypsum	Trass	Limestone
0,00%	3,40%	9,04%	8,68%

Tabel 4.4 Presentase Komponen Penyusun dalam Semen

Komponen	Presentase
SiO ₂	22,98%
Al ₂ O ₃	6,31%
Fe ₂ O ₃	4,08%
CaO	58,12%
MgO	2,08%
SO ₃	1,40%
H ₂ O	0,25%

4.3.3 Hasil dan Pembahasan



Drybase (asumsi air teruapkan)

Basis : 1 jam operasi

- Perhitungan klinker masuk pada steam F1

$$\text{Massa total input} = 180 \text{ ton/h}$$

$$\% \text{ klinker input} = 60,91\%$$

$$\begin{aligned} \text{Massa klinker input} &= 180 \text{ ton} \times 60,91\% \\ &= 109,6 \text{ ton/h} \end{aligned}$$

- Perhitungan komponen klinker masuk

$$\text{Massa klinker input} = 109,6 \text{ ton/h}$$

- $\% \text{SiO}_2 = 20,18\%$

$$\begin{aligned} \text{Massa SiO}_2 &= 109,06 \text{ ton} \times 20,18\% \\ &= 22,117 \text{ ton/h} \end{aligned}$$

- $\% \text{Al}_2\text{O}_3 = 6,09\%$

$$\begin{aligned} \text{Massa Al}_2\text{O}_3 &= 109,6 \text{ ton} \times 6,09\% \\ &= 6,684 \text{ ton/h} \end{aligned}$$

- $\% \text{Fe}_2\text{O}_3 = 3,96\%$

$$\begin{aligned} \text{Massa Fe}_2\text{O}_3 &= 109,6 \text{ ton} \times 3,96\% \\ &= 4,34 \text{ ton/h} \end{aligned}$$

- $\% \text{CaO} = 63,49\%$

$$\begin{aligned} \text{Massa CaO} &= 109,6 \text{ ton} \times 63,49\% \\ &= 69,585 \text{ ton/h} \end{aligned}$$

- $\% \text{MgO} = 2,16\%$

$$\begin{aligned} \text{Massa MgO} &= 109,6 \text{ ton} \times 2,16\% \\ &= 2,367 \text{ ton/h} \end{aligned}$$

- $\% \text{SO}_3 = 1,03\%$

$$\begin{aligned} \text{Massa SO}_3 &= 109,6 \text{ ton} \times 1,03\% \\ &= 1,128 \text{ ton/h} \end{aligned}$$

- $\% \text{H}_2\text{O} = 0\%$

$$\begin{aligned} \text{Massa H}_2\text{O} &= 109,6 \text{ ton} \times 0\% \\ &= 0 \text{ ton/h} \end{aligned}$$

Berikut merupakan tabel hasil perhitungan massa masuk ke dalam VRM pada steam F1

Tabel 4.5 Perhitungan Massa Masuk Pada Steam F1

Komponen	Kinker	Gypsum	Trass	Limestone	Total
SiO ₂	22,125		18,872	0,605	41,602
Al ₂ O ₃	6,677		9,820		16,497
Fe ₂ O ₃	4,342		1,989		6,330
CaO	69,609			16,780	86,389
MgO	2,368			0,302	2,671
SO ₂	1,129	1,452	0,025		2,606
H ₂ O	0,000	0,122	3,188	2,734	6,044
Total	106,250	1,575	33,894	20,421	162,140

- Feed input H₂O (*water spray*) pada steam F2

Massa H₂O (*water spray*) = 0,9066 ton/h

- Perhitungan massa komponen dalam semen pada steam F3

Massa output semen diasumsikan sama dengan input yaitu 180 ton/h

- %SiO₂ = 22,98%
Massa SiO₂ = 180 ton x 22,98%
= 41,364 ton/h
- %Al₂O₃ = 6,31%
Massa Al₂O₃ = 180 ton x 6,31%
= 11,358 ton/h
- %Fe₂O₃ = 4,08%
Massa Fe₂O₃ = 180 ton x 4,08%
= 7,344 ton/h
- %CaO = 58,12%
Massa CaO = 180 ton x 58,12%
= 104,616 ton/h
- %MgO = 2,08%
Massa MgO = 180 ton x 2,08%
= 3,744 ton/h
- %SO₃ = 1,40%

$$\begin{aligned} \text{Massa SO}_3 &= 180 \text{ ton} \times 1,40\% \\ &= 2,52 \text{ ton/h} \end{aligned}$$

- %H₂O → asumsi H₂O Teruapkan

Berikut merupakan tabel hasil perhitungan neraca massa *input* dan *output* pada *Vertical Roller Mill*

Tabel 4.6 Perhitungan Neraca Massa *Vertical Roller Mill*

Komponen	Steam F1				Steam F2	Total	Output	
	Kinker	Gypsum	Trass	Limestone			Semen	Total
SiO ₂	22,125		18,872	0,605		41,602	41,364	41,364
Al ₂ O ₃	6,677		9,820			16,497	11,358	11,358
Fe ₂ O ₃	4,342		1,989			6,330	7,344	7,344
CaO	69,609			16,780		86,389	104,616	104,616
MgO	2,368			0,302		2,671	3,744	3,744
SO ₂	1,129	1,452	0,025			2,606	2,52	2,52
H ₂ O	0,000	0,122	3,188	2,734	0,9066	6,951	0	0
Total				163,047				170,946
Losses				-7,899				

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh hasil *input* sebesar 163,047 ton/h dan *output* 170,946 ton/h. Perhitungan neraca massa yang telah dilakukan tidak sesuai karena data presentase komponen penyusun dalam bahan baku dan komponen penyusun dalam semen diperoleh dari data bulan September.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Kerja Praktik Lapangan di PT. Cemindo Gemilang *Grinding Plant* Gresik yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada PT. Cemindo Gemilang, jenis *grinding mill* yang digunakan adalah *vertical roller mill* (VRM). Terdapat 4 proses yang terjadi di dalam VRM yaitu penggilingan, pengeringan, pemisahan dan transportasi.
2. Perhitungan neraca massa *vertical roller mill* dilakukan pada satu kali operasi dengan basis 1 jam operasi. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, namun terdapat data pengamatan yang tidak sesuai sehingga nilai *losses* menjadi minus.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, M. (2010, Mei 16). Klinker Semen Portland. Diambil kembali dari <http://cementportland.blogspot.com/2010/-05/klinker-semen-portland.html>.
- Hariawan, Julian Bagus. (2018). *Pengaruh Perbedaan Karakteristik Type Semen Ordinary Portland Cement (OPC) Dan Portland Composite Cement (PCC) Terhadap Kuat Tekan Mortar*. Depok : Universitas Gunadarma.
- Hidayat, Syarif. (2009). *Semen: Jenis dan Aplikasinya*. Jakarta Selatan : Kawan Pustaka.
- Kristiyanto, M. (2015, Februari 15). *Pengaruh Penambahan Trass*. Diambil kembali dari <http://www.academia.edu/8590877/pengaruh-penambahan-trass-muria-terhadap-kuat-tekan-kuat-tarik-dan-serapan-air-pada-mortar>.
- Prasetyadi, Wahid Putra. (2018). *Pengaruh Penambahan Pozzolan Pada Ordinary Portland Cement Terhadap Kualitas Pozzolan Portland Cement*. Purwokerto : Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Rudianto. (2010, September 13). *Batu Kapur*. Diambil kembali dari <http://rdianto.wordpress.com/tag/batu-kapur/>.
- Supranto, (2001). *Pengukuran Tingkat Kepuasan Pelanggan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Yohanita. (2011, Februari 16). *Industri Semen Indonesia*. Diambil kembali dari <http://yohanitascreation.blogspot.com/2011/-02/industri-semen-indonesia.html>.

LAMPIRAN

A. Surat Penerimaan Kerja Praktik



PT. Cemindo Gemilang Tbk
Grinding Plant Gresik
Kawasan Industri Maspion V, Jalan Alpha Manjar-Gresik
Tlp. 031-9900687
Fax. 031-9900688

Gresik, 24 Agustus 2022

No. : 065/CG/SRT.HR/GR/VIII/22
Hal : Surat Balasan proposal praktek kerja lapangan

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Koordinator Kerja Praktik
Fakultas Teknik
Universitas International Semen Indonesia

Berdasarkan surat permohonan magang, dengan ini menginformasikan bahwa kami dapat menerima mahasiswa/i dengan detail sebagai berikut:

NO	NAMA	JURUSAN	DEPT.	PEMBIMBING MAGANG
1.	Anggi Viollita Anggraini	S1 Tenik Kimia	Produksi	Joko Dewoto
2.	Nuril Hidayatus Syifa	S1 Tenik Kimia	Produksi	Joko Dewoto

Untuk melakukan magang di PT Cemindo Gemilang Tbk dengan Ketentuan sebagai berikut:

1. Waktu magang menyesuaikan jadwal yang sudah disetujui oleh pembimbing magang dan perusahaan.
2. Perusahaan tidak menyediakan uang saku, Akomodasi (Penginapan) & Transportasi.
3. Mahasiswa/i wajib mengikuti segala peraturan yang berlaku di perusahaan selama melakukan magang di perusahaan.
4. Mahasiswa/i wajib menyelesaikan magang sesuai dengan periode dan menyerahkan laporan magang kepada perusahaan yang sudah mendapatkan persetujuan dari pihak universitas dan perusahaan.
5. Mahasiswa/i tersebut diatas diharapkan Kehadirannya pada :
 - Hari/Tanggal : Kamis, 15 September 2022
 - Pukul : 09.00 WIB sd. Selesai
 - Acara : Induksi Safety dan pengarahan dari Perusahaan
 - Membawa : Foto copy Kartu Tanda Pelajar/Mahasiswa (KTP) sebanyak 1 (satu) Lembar, Foto Copy Kartu Keluarga sebanyak 1 (satu) lembar, Foto copy Polis Asuransi Kecelakaan Kerja/BPJS Kesehatan (Apabila Ada) sebanyak 1 (satu) lembar, Pas Foto berwarna Ukuran 3x4 sebanyak 1 (Satu) lembar serta Curricullum Vitae, sertifikat vaksin (Minimal dosis 2), proposal dan surat pengantar magang asli.
 - Catatan : Berpakaian bebas rapi bersepatu serta tidak berambut gondrong.

Demikian atas perhatiannya, kami mengucapkan terima kasih.

Hormat kami,



Arin Kurniasari
HR Admin Staff

B. Lembar Absensi Kerja Praktik



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122

Telp : (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

Lembar Absensi Kerja Praktik

Nama : 1. Anggi Viollita Anggraini (2031910008)

2. Nuril Hidayatus Syifa (2031910040)

Tanggal	Kegiatan	TTD Pelaksana (1)	TTD Pelaksana (2)	TTD Pembimbing Lapangan
15/9/22	• Inisiasi Safety • pengenalan perusahaan	dp		
16/9/22	• mempelajari diagram alir proses produksi semen • pengenalan alat produksi semen di lapangan	dp		
19/9/22	• Mempelajari unit transfer semen dari silo hingga unit packing • turjunan unit packing	dp		
20/9/22	• Mempelajari komposisi bahan baku berdasarkan jenis semen • Mempelajari lanjutan skema diagram alir proses produksi semen	dp		
21/9/22	• pengenalan departemen maintenance	dp		
22/9/22	• Membantu input data	dp		
23/9/22	• membantu input data	dp		
26/9/22	• Membantu input data	dp		
27/9/22	• Penjelasan safety system di PT Cemindo Gemilang	dp		
28/9/22	• Membaca dan mempelajari sop master Cemindo Gemilang	dp		
29/9/22	• Penjelasan pengisian form Permisi PT Cemindo	dp		
30/9/22	• Mempelajari sistem keselamatan & kesehatan kerja PT Cemindo • Mempelajari 10 safety golden rules	dp		
3-4/10/22	• Mempelajari tugas dan wewenang di warehouse	dp		
7/10/22	• Mempelajari analisis semen	dp		

C. Lembar Penilaian Kerja Praktik



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR EVALUASI MAGANG

Nama : Anggi Vellita Anggrini
NIM : 2031910008
Judul Magang : Kerja Praktik PT. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik

ASPEK	BOBOT (B) %	NILAI (N)	N X B
Penulisan Laporan (Kelengkapan, Kesesuaian, Konten, Referensi)	10 %	80	8
Aplikasi Keilmuan (Kesesuaian penyelesaian Masalah dengan teori)	25 %	90	22,5
Penguasaan Materi Magang (Pembelajaran yang didapatkan dimagang dan kerjasama)	50 %	90	45
Kerajinan dan Sikap	15 %	75	11,25
JUMLAH	100%	JUMLAH	86,75

Gresik, 27-01-2023
Dosen Pembimbing


(Abdul Halim, S.T., M.T., Ph.D.)
NIP. 2025020

LEMBAR EVALUASI MAGANG

Nama : Anggi Vellita Anggrini
NIM : 2031910008
Judul Magang : Kerja Praktik PT. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik

ASPEK	BOBOT (B) %	NILAI (N)	N X B
Penulisan Laporan (Kelengkapan, Kesesuaian, Konten, Referensi)	10 %	80	8
Aplikasi Keilmuan (Kesesuaian penyelesaian Masalah dengan teori)	25 %	80	20,5
Penguasaan Materi Magang (Pembelajaran yang didapatkan dimagang dan kerjasama)	50 %	90	45
Kerajinan dan Sikap	15 %	80	12
JUMLAH	100%	JUMLAH	87,5

Gresik, 27-01-2023
Pembimbing Lapangan


(Joko Dewoto, S.T.)



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR EVALUASI MAGANG

Nama : Nuri Hidayat Syih
NIM : 2031910040
Judul Magang : Kerja Praktik PT. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik

ASPEK	BOBOT (B) %	NILAI (N)	N X B
Penulisan Laporan (Kelengkapan, Kesesuaian, Konten, Referensi)	10 %	80	8
Aplikasi Keilmuan (Kesesuaian penyelesaian Masalah dengan teori)	25 %	90	22,5
Penguasaan Materi Magang (Pembelajaran yang didapatkan dimagang dan kerjasama)	50 %	90	45
Kerajinan dan Sikap	15 %	75	11,25
JUMLAH	100%	JUMLAH	86,75

Gresik, 27-01-2023
Dosen Pembimbing


(Abdul Halim, S.T., M.T., Ph.D.)
NIP. 2025020

LEMBAR EVALUASI MAGANG

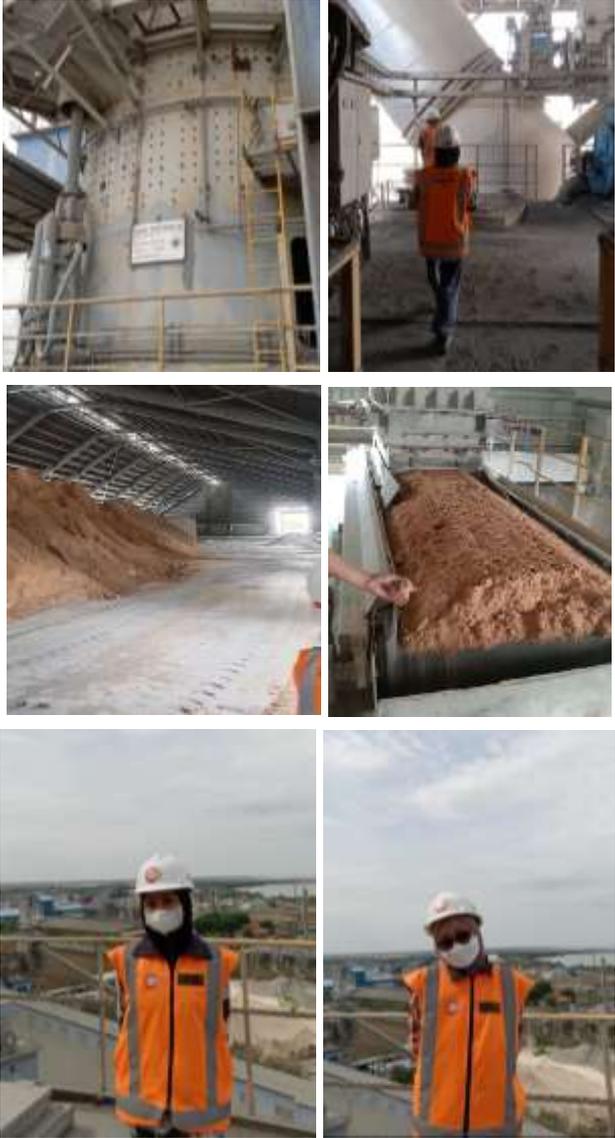
Nama : Nuri Hidayat Syih
NIM : 2031910040
Judul Magang : Kerja Praktik PT. Cemindo Gemilang Grinding Plant Gresik

ASPEK	BOBOT (B) %	NILAI (N)	N X B
Penulisan Laporan (Kelengkapan, Kesesuaian, Konten, Referensi)	10 %	80	8
Aplikasi Keilmuan (Kesesuaian penyelesaian Masalah dengan teori)	25 %	90	22,5
Penguasaan Materi Magang (Pembelajaran yang didapatkan dimagang dan kerjasama)	50 %	90	45
Kerajinan dan Sikap	15 %	80	12
JUMLAH	100%	JUMLAH	87,5

Gresik, 27-01-2023
Pembimbing Lapangan


(Joko Dewoto, S.T.)

D. Dokumentasi Kegiatan Kerja Praktik

Kegiatan	Dokumentasi
<p>Mempelajari diagram alir proses produksi di ruangan CCR (<i>Central Control Room</i>).</p>	
<p>Kunjungan ke lapangan, ke tempat material storage, weight feeder, grinding mill, dan silo semen</p>	

3	Kunjungan ke tempat <i>packing</i> semen	
---	--	---