

LAPORAN KERJA PRAKTIK

**PT. SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK.
PABRIK TUBAN**



Disusun Oleh :

- 1. MIKRIMAH BELVA ARETA (2031810027)**
- 2. UMU AZIZAH (2031810039)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK
2021**

LAPORAN KERJA PRAKTIK

**PT. SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK.
PABRIK TUBAN**



Disusun Oleh:

- 1. MIKRIMAH BELVA ARETA (2031810027)**
- 2. UMU AZIZAH (2031810039)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN KERJA PRAKTIK
DI PT SEMEN INDONESIA (Persero) Tbk,**

(Periode : 1 September 2021 s.d 30 September 2021)

Disusun Oleh:

MIKRIMAH BELVA ARETA
UMU AZIZAH

(2031810027)
(2031810039)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia UISI



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

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Kerja Praktek



Fandi Angga Permatya, S.Si., M.Si
NIP. 9116229

Gresik, 15 Oktober 2021

PT SEMEN INDONESIA (Persero) Tbk.

Mengetahui,
Ka. Unit of L&D Ops. and Certification



Achmad Sirrul Atho', S.T.

Menyetujui,
Pembimbing Lapangan



Achmad Rusdiyanto

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kegiatan kerja praktik lapangan pada PT. Semen Indonesia (Persero), Tbk. Tujuan penyusunan laporan kegiatan ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan Departemen Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia serta sebagai wadah penerapan ilmu industri selama di perkuliahan.

Keberhasilan penyusunan laporan kegiatan ini tidak akan terwujud dan terselesaikan dengan baik tanpa ada bantuan, bimbingan dan dorongan serta yang tak terhingga nilainya dari berbagai pihak baik secara material maupun spiritual. Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan laporan kegiatan ini, diantaranya adalah :

1. Fandi Angga Prasetya, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing kuliah kerja praktik serta seluruh Dosen Teknik Kimia UISI yang telah memberikan ilmu serta berbagai informasi terkait kerja praktik.
2. Seluruh staff dan karyawan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban, khususnya bapak Achmad Rusdiyanto selaku pembimbing lapangan serta pihak Departemen Pendidikan dan Pelatihan yang selalu memberikan informasi terkait kerja praktik.
3. Kedua Orang tua yang selalu memberikan doa dan juga semangat dukungan serta teman teman yang telah memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan kegiatan ini masih banyak kekurangan, karena keterbatasan kemampuan yang dimiliki. Akhir kata, semoga tulisan yang sederhana ini dapat bermanfaat.

Gresik, 15 Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	6
2.1 Sejarah.....	6
2.2 Visi dan Misi	9
2.2.1 Visi	9
2.2.2 Misi	9
2.3 Lokasi.....	9
2.4 Struktur Organisasi Perusahaan	11
2.5 Anak Perusahaan.....	15
2.5.1 Anak Perusahaan dalam Bidang Produksi Semen	15
2.5.2 Anak Perusahaan dalam Bidang Produksi Non Semen.....	18
2.6 Semen dan Macam macam semen	22
2.7 Proses Produksi Semen	24
2.7.1 Persiapan Bahan Baku.....	24
2.7.2 Raw Mill.....	27
2.7.3 Proses Pembakaran.....	27
2.7.3.2 Proses Pembakaran Akhir (Kiln)	28
2.7.2.3 Proses Pendinginan	30
2.7.3 Proses Penggilingan Akhir.....	30
2.7.4 Proses Packer	31
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	34
3.1 Unit Raw mill Kiln Cooler (RKC).....	34
3.1.1 Raw mill.....	34
3.1.2 <i>Kiln</i>	34
3.1.3 Coal mill.....	34

3.2 Alat Raw mill Kiln Coal mill (RKC)	34
3.2.1 Rawmill	34
3.2.2 Kiln	36
3.2.3 Coal mill	38
BAB IV PEMBAHASAN	39
4.1 Judul Tugas	39
4.2 Penyelesaian Tugas	39
4.2.1 Neraca Masa	39
4.2.1.1 Neraca Masa Pre Heater	39
4.2.2 Neraca Energi	47
4.3 Kegiatan dan Jadwal Kerja Praktek	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	54
Lampiran 1. Surat Panggilan Magang	54
Lampiran II. Daftar Hadir Kerja Praktik	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Lokasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Gresik	10
Gambar 2. 2	Lokasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban.....	10
Gambar 2. 3	PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Rembang	11
Gambar 2. 4	Struktur Organisasi PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.....	15
Gambar 2. 5	Logo PT Semen Gresik.....	15
Gambar 2. 6	Logo PT Semen Padang.....	16
Gambar 2. 7	Logo Semen Tonasa	17
Gambar 2. 8	Logo Thang Long Cement.....	17
Gambar 2. 9	Logo Solusi Bangun Indonesia.....	18
Gambar 2. 10	PT Industri Kemasan Semen Gresik.....	18
Gambar 2. 11	Logo PT Varia Usaha Beton.....	19
Gambar 2. 12	Logo PT Swadaya Graha	19
Gambar 2. 13	Logo PT Kawasan Industri Gresik	20
Gambar 2. 14	Logo PT United Tractors Semen Gresik (UTSG)	20
Gambar 2. 15	Logo PT Sinergi Informatika Semen Indonesia (SISI).....	21
Gambar 2. 16	Logo PT. SGG Energi Prima.....	21
Gambar 2. 17	Hammer Crusher.....	26
Gambar 2. 18	Clay Cutter.....	26
Gambar 3. 1	Alat Raw Mill (Penggilingan Awal).....	35
Gambar 3. 2	Alat Preheating (Pemanasan Awal)	36
Gambar 3. 3	Alat Kiln	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sejarah PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.....	7
Tabel 2. 2 Reaksi Pembentukan Clinker pada Rotary Kiln.....	29
Tabel 4. 1 Komposisi Senyawa	39
Tabel 4. 2 Komposisi Masa	40
Tabel 4. 3 Masa setelah kalsinasi	41
Tabel 4. 4 Komponen Masa Batu Bara	41
Tabel 4. 5 Komponen Ash Batu Bara.....	42
Tabel 4. 6 Komponen Masa GHP & Outlet Preheater	42
Tabel 4. 7 Komponen Masa Pre Heater.....	43
Tabel 4. 8 Neraca Massa Total Pre Heater	43
Tabel 4. 9 Komposisi Masa Batu Bara Pada Kiln	44
Tabel 4. 10 Masa Gas	46
Tabel 4. 11 Masa Output Komponen	46
Tabel 4. 12 Neraca Masa Total pada Kiln.....	46
Tabel 4. 13 Massa Overall pada Cooler	47
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Panas Kiln Feed	48
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Panas Sensibel Batubara.....	48
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Panas Pembakaran Batubara.....	48
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Panas Udara Primer dan Cooling Air	49
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Panas Udara Sekunder	49
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Panas Reaksi Disosiasi	49
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Panas dari H ₂ O dalam Batubara	49
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Panas CO ₂ Hasil Kalsinasi.....	50
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Panas Gas Hasil Pembakaran (GHP).....	50
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Panas Penguapan H ₂ O dalam Batubara	50
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Panas Laten H ₂ O.....	51
Tabel 4. 25 Neraca Energi Overall	52
Tabel 4. 26 Jadwal Kegiatan Selama Kerja Praktik	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI) merupakan salah satu Perguruan Tinggi Swasta yang berbasis korporasi di bawah naungan PT. Semen Indonesia, Tbk. Universitas ini terletak di kawasan pabrik Semen Indonesia, di Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero), Tbk., Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Perguruan tinggi ini melaksanakan berbagai kegiatan belajar mengajar, penelitian hingga pengaplikasian dalam industri yang mempunyai tujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Hal tersebut dapat dicapai melalui kegiatan yang biasa disebut dengan kerja praktik, dimana kerja praktik merupakan proses penerapan langsung teori yang telah didapat selama kegiatan belajar mengajar ataupun penelitian yang dilakukan di Perguruan Tinggi sehingga nantinya dapat diterapkan secara langsung di dalam dunia industri. Hal tersebut tentunya juga diterapkan oleh Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI) dengan tujuan agar lulusan UISI berkualitas baik diteori maupun penerapan langsung di dunia kerja. Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI) mempunyai beberapa program studi, salah satunya adalah Teknik Kimia, yang berfokus mempelajari pemrosesan suatu bahan menjadi produk bernilai dengan mengedepankan beberapa aspek seperti ekonomi, material, ketersediaan bahan baku dan faktor lingkungan. Tak hanya mengenai pemrosesan yang dipelajari, tetapi juga pengujian produk untuk menjamin kualitas produk sebelum dipasarkan. Pada era globalisasi saat ini, banyak industri berbasis kimia yang membutuhkan tenaga kerja profesional khususnya dalam bidang Teknik Kimia. Beberapa bidang terkait yang menjadi fokus dari program studi Teknik Kimia, antara lain penelitian dan pengembangan, proses produksi, pengolahan air limbah, sistem utilitas pabrik, perancangan alat, desain pabrik dan alat industri kimia, penentuan bahan konstruksi pabrik,

manajemen dan keselamatan pabrik kimia, beserta perencanaan anggaran dan perekonomian di dalam suatu pabrik.

Salah satu industri kimia yang dipelajari di Departemen Teknik Kimia UISI adalah industri semen. Semen sendiri merupakan salah satu bahan konstruksi yang digunakan sebagai perekat, pelapis, pembuat beton dan lain sebagainya yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia yang dipergunakan sebagai bahan material dalam pembangunan rumah, gedung, jembatan, jalan raya, paving dan lain sebagainya. Berdasarkan teori yang telah didapat dari kegiatan belajar mengajar di bangku perkuliahan, digunakan untuk mengetahui faktor yang dapat mempengaruhi selama proses produksi berlangsung sehingga berdampak pada kualitas suatu produk, dan juga pengaplikasiannya sendiri memerlukan adanya kegiatan yang mendukung hal tersebut, yaitu melalui kegiatan Kerja praktik ini.

1.2 Tujuan Kerja Praktik

Berikut adalah tujuan dari adanya Kerja Praktik di PT. Semen Indonesia Persero (Tbk) Pabrik Tuban :

1. Mengetahui sistem produksi di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.
2. Menambah pengetahuan terkait aplikasi ilmu Teknik Kimia dalam industri.
3. Memenuhi Satuan Kredit Semester (SKS) kerja praktik.
4. Mengetahui perkembangan teknologi yang diaplikasikan dalam dunia kerja dan aplikasinya terhadap kehidupan.
5. Memperoleh pemahaman yang komprehensif akan dunia kerja.

1.3 Manfaat Kerja Praktik

Berikut adalah manfaat dari adanya Kerja Praktik di PT. Semen Indonesia Persero (Tbk) Pabrik Tuban :

1. Bagi Perguruan Tinggi
 - a. Menambah kompetensi dan kualitas pendidikan agar mampu menghasilkan lulusan yang kompeten dan dibutuhkan di dunia kerja, terutama di PT. Semen Indonesia Persero (Tbk) Pabrik Tuban.
 - b. Meningkatkan kerja sama program studi antara Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI) dengan PT. Semen Indonesia Persero (Tbk) Pabrik Tuban.
 - c. Mengenalkan Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI) di kancan industri.
 2. Bagi Perusahaan
 - a. Memberikan kontribusi sehingga perusahaan mampu berbagi ilmu pengetahuan beserta kemampuan yang dibutuhkan di dunia kerja nantinya, dengan tujuan untuk mencetak lulusan yang kompeten dan memenuhi kriteria perusahaan.
 - b. Membangun kerjasama antara dunia pendidikan dengan perusahaan serta mempererat kerjasama dengan perguruan tinggi terkait.
 - c. Memperoleh kritik dan saran yang membangun dari mahasiswa yang melakukan Kerja Praktik.
 - d. Memperoleh mahasiswa mahasiswa yang berpotensi untuk mengembangkan PT. Semen Indonesia Persero (Tbk) Pabrik Tuban.
 3. Bagi Mahasiswa
 - a. Memperoleh pengalaman kerja di PT. Semen Indonesia Persero (Tbk) Pabrik Tuban di Departemen Penelitian dan Pengembangan (litbang) Semen sehingga mampu menerapkan dan mengaplikasikan teori yang telah didapat di bangku perkuliahan.
 - b. Belajar secara langsung mengenai industri semen dengan ahli terkait.
 - c. Mendapatkan keterampilan, ilmu pengetahuan, dan wawasan guna meningkatkan kompetensi sehingga nantinya mampu diimplementasikan di dunia kerja.
-

1.4 Materi yang dipelajari

Berikut adalah materi yang dipelajari selama kerja praktik di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, antara lain :

1. Perencanaan bahan dan produksi
2. Quality Assurance – Material dan Produk
3. Perencanaan dan pengawasan tambang
4. Operasi tambang
5. Operasi Crusher
6. Operasi RKC
7. Operasi Finish mill
8. Operasi Packer
9. Material ketiga dan bahan bakar alternatif
10. Quality Control
11. Evaluasi proses
12. Operasi WHRPG
13. Electrostatic Precipitator dan Dust Collector

1.5 Metodologi Pengumpulan Data

Kerja praktik dilaksanakan di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk pada bulan September 2021. Dalam melaksanakan kerja praktik dilaksanakan secara daring melalui Microsoft Teams serta Whatsapp Group. Setelah melakukan kerja praktik secara daring dilanjutkan dengan pengumpulan data terkait tugas khusus melalui :

1. Diskusi

Melakukan diskusi secara online melalui Whatsapp dengan pembimbing lapangan yang telah ditunjuk oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban serta pihak terkait.

2. Studi Literatur

Melakukan pengumpulan data melalui studi literatur yang diperoleh dari pertemuan secara daring melalui Ms Team.

1.6 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan Kerja Praktik

Kerja praktik dilaksanakan di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban dengan rincian sebagai berikut :

Periode	01-30 September 2021
Lokasi	Daring
Media	Microsoft Teams dan Whatsapp
Pembimbing	Bapak Achmad Rusdiyanto

1.7 Unit Kerja Pelaksanaan Kerja Praktik

Dalam pelaksanaan kerja praktik dilaksanakan di unit kerja Rawmill Kiln dan Coal mill (RKC) 3.

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. merupakan salah satu perusahaan ternama yang berada di Indonesia dan Vietnam. Selain memenuhi kebutuhan di Indonesia PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. juga melakukan ekspor ke berbagai negara. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang khususnya bergerak pada bidang produksi semen. Selain bergerak di Industri semen PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. juga memiliki perusahaan non-semen. Dalam bidang semen PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. memproduksi berbagai macam semen diantaranya Semen Portland, *Special Blended Cement (SBC)*, *Super Mansory Cement (SMC)*, *Portland Pozzoland Cement (PPC)*, *Portland Composite Cement (PCC)* dan Semen Portland Putih. Produk semen biasanya dipasarkan dalam bentuk kemasan kantong (Kg) dan juga curah.

Perusahaan semen berawal dari Ir Van Ess yang merupakan sarjana Belanda yang melakukan penelitian tahun 1935 – 1938. Ir Van Ess menemukan banyaknya batu kapur dan tanah liat yang melimpah di Indonesia tepatnya Gresik. Kemudian dilakukan penelitian ulang yang dibantu oleh Dr. F. Leufer dan Dr. A Kreaft dari Jerman dan menyatakan bahwa bahan baku tersebut dapat memenuhi persediaan bahan baku pabrik semen selama 60 tahun dengan kapasitas 250.000 ton/tahun. Kemudian pada 25 Maret 1953, pemerintah Indonesia berhasil mendirikan pabrik Semen Gresik dengan statusnya Naamloze Vennootschap (NV) yakni badan hukum untuk menjalankan usaha yang memiliki modal terdiri dari saham-saham, yang pemiliknya memiliki bagian sebanyak saham yang dimilikinya melalui akta notaris Raden Meester Soewandi nomor 41. Perusahaan semen diresmikan pada tanggal 17 Agustus 1957 oleh bapak presiden Ir. Soekarno.

Pada tahun 1961 pabrik semen melakukan perluasan dan menambah kapasitas pabrik hingga 375.000 ton/tahun dengan mendirikan satu unit kiln. Kemudian pada tanggal 17 April 1961 status pabrik berubah menjadi Perusahaan Nasional (PN) kemudian pada tanggal 24 Oktober 1969 status berubah menjadi Persero (PT). Kemudian pada Desember 1970 Semen Gresik melakukan penambahan kapasitas dan diresmikan pada 1972 dengan kapasitas 500 ribu per tahun dengan menambah beberapa unit operasi. Kemudian pada tahun 1976, juga melakukan perluasan dan perubahan proses pada plan baru dengan menggunakan proses kering. Dengan perluasan tersebut kapasitas produksi juga meningkat menjadi 1,5 juta ton/tahun. Pada tahun 1994, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. melakukan perluasan pabrik dengan mendirikan pabrik baru di Tuban dengan kapasitas awal 4,1 juta ton/tahun. Pemilihan perluasan di Tuban karena Tuban memiliki struktur geografis pegunungan kapur yang melimpah sehingga menjadi alasan tempat pendirian pabrik. Berikut merupakan sejarah singkat kronologi perkembangan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. :

Tabel 2. 1 Sejarah PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk

Tahun	Keterangan
1957	Pabrik Semen Gresik resmi berdiri pada 7 Agustus 1957 diresmikan oleh bapak Presiden Ir. Soekarno dengan kapasitas sebesar 250.000 ton/tahun.
1991	Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI), melalui <i>Initial Public offering</i> (IPO). Saham yang dimiliki Negara 73% dan Masyarakat 27%. Dengan kapasitas produksi sebesar 1,8 Juta ton/tahun dan kapitalisasi pasar akhir tahun adalah Rp 0,63 Triliyun.
1995	Dipercaya untuk mengelola Semen Padang dan Semen Tonasa. Saham yang dimiliki Negara 65% dan masyarakat 35%. Kapasitas

	pabrik sebesar 8,5 Juta ton/tahun. Kapitalisasi pasar akhir tahun adalah 3,8 triliun.
1998	Cemex membeli 14% saham sehingga saham yang dimiliki Negara 51% dan masyarakat 35% dan Cemex 14%. Kapasitas pabrik sebesar 17,3 Juta ton/tahun. Kapitalisasi pasar akhir tahun adalah 4,9 triliun.
1999	September 1999, Cemex meningkatkan kepemilikannya menjadi 26%. Saham yang dimiliki Negara 51%, Masyarakat 23% dan Cemex 26%. Dengan kapasitas pabrik sebesar 17,3 Juta ton/tahun dan kapitalisasi pasar akhir tahun adalah 6,6 triliun.
2005	Kapasitas Pabrik mencapai 16,9 Juta ton/tahun dengan kapitalisasi pasar akhir tahun sebesar Rp 10,6 Triliun. Saham yang dimiliki Negara 51%, Masyarakat 23% dan Cemex 26%.
2006	Pada Juli 2006, Blue Valley mengambil alih seluruh saham yang dimiliki Cemex sebesar 24,9%. Kapasitas produksi sebesar 16,9 juta ton/tahun dan kapitalisasi sebesar 21,5 triliun
2010	Kapasitas produksi meningkat menjadi 19 juta ton/tahun dan kapitalisasi sebesar 56,1 triliun
2012	Mengakuisisi perusahaan semen di Vietnam yakni Thang Long Cemen dan memiliki kapasitas produksi sebesar 2,5 juta ton
2019	Pada 31 Januari memiliki saham holcim sebesar 80,64% dan mengubah nama holcim menjadi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk

(Sumber : Laporan Tahunan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. tahun 2019)

2.2 Visi dan Misi

2.2.1 Visi

Visi dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. adalah menjadi perusahaan penyedia solusi bahan bangunan terbesar di regional.

2.2.2 Misi

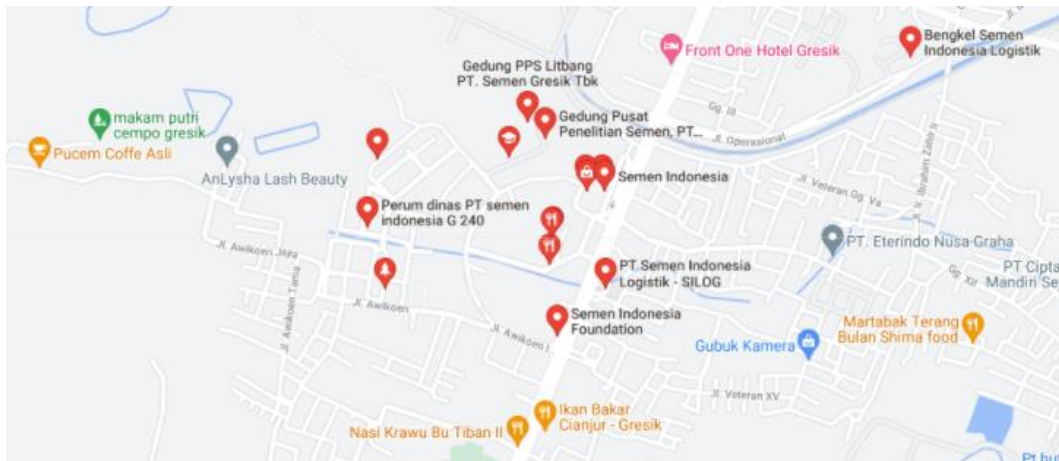
Misi dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. adalah sebagai berikut :

1. Berorientasi pada kepuasan pelanggan dalam setiap inisiatif bisnis.
2. Menerapkan standard terbaik untuk menjamin kualitas.
3. Fokus menciptakan perlindungan lingkungan dan tanggung jawab social yang berkelanjutan.
4. Memberikan nilai tambah terbaik untuk seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*)
5. Menjadikan sumber daya manusa sebagai pusat pengembangan perusahaan.

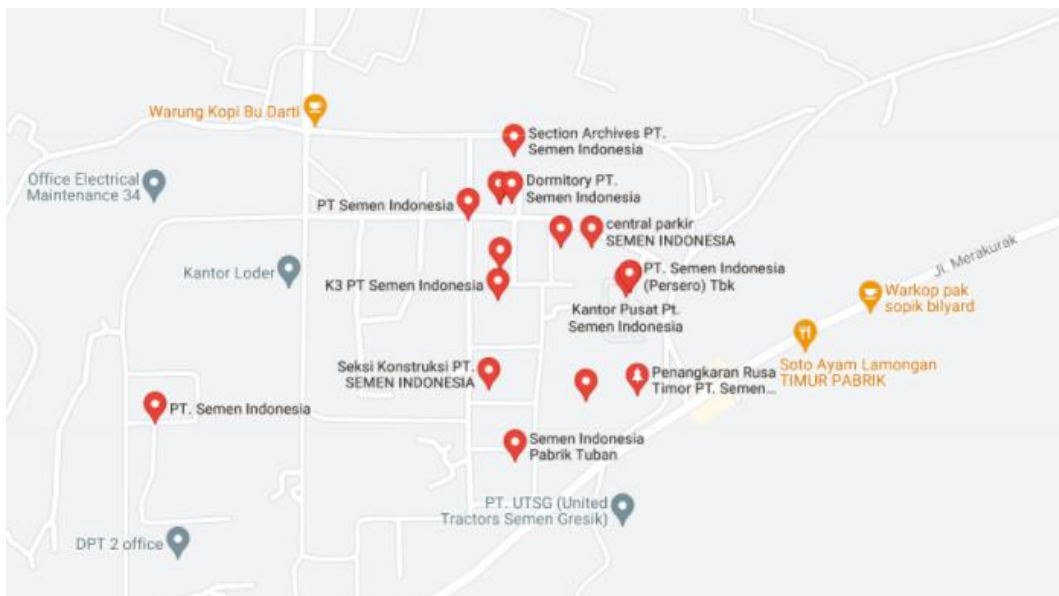
2.3 Lokasi

Awalnya PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. merupakan pabrik yang terletak di Jl. Veteran No.93, Kb. Dalem, Gapurosukolilo, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Gresik memiliki 2 unit proses produksi, yaitu unit I untuk proses basah dan unit II untuk proses kering, Saat ini, Pabrik Gresik hanya mengoperasikan bagian Finish Mill saja dan tidak melakukan produksi seutuhnya dikarenakan ketersediaan bahan baku yang tidak mencukupi lagi. Oleh karena itu PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. melakukan pengembangan di beberapa daerah yang berpotensi diantaranya di Tuban dan Rembang. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban didirikan pada tahun 1994 dengan kapasitas awal 4,1 juta ton/tahun dan terus berkembang hingga saat ini. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban terletak di Desa Sumberarum, Kec. Kerek, Area Ladang, Sumberarum, Tuban, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Selain pabrik Tuban, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. juga mengembangkan perusahaannya di Rembang. Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Tengah No 660.1/6 tahun 2017 tentang Izin Lingkungan Kegiatan

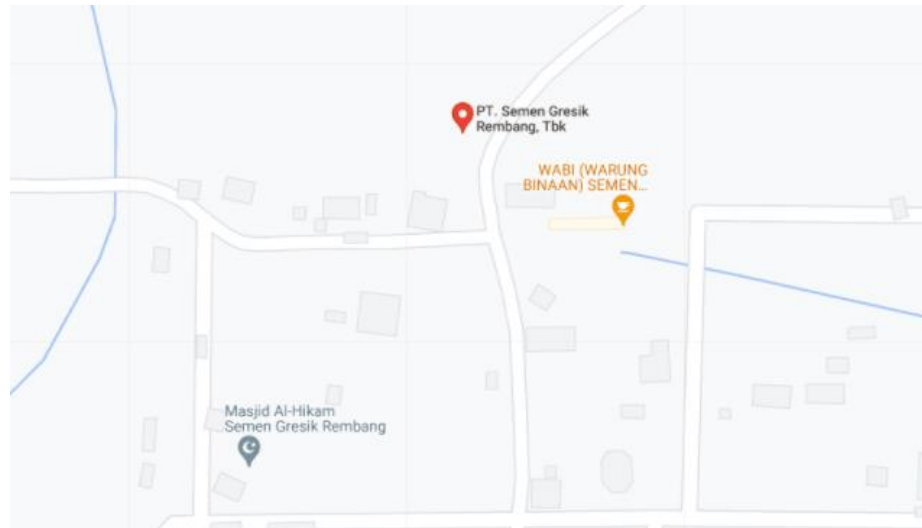
Penambahan dan Pembangunan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Rembang dapat beroperasi secara sah pada 23 Februari 2017. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Rembang memiliki kapasitas produksi 3 juta ton/tahun. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Rembang terletak di Kajar Gunem, Sawah&Ladang, Semen, Gresik, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah.



Gambar 2. 1 Lokasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Gresik



Gambar 2. 2 Lokasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban



Gambar 2. 3 PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Rembang

2.4 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi memberikan wewenang pada setiap bagian perusahaan untuk melakukan tugas yang dibebankan padanya dan juga untuk mengatur sistem serta hubungan struktural antara orang-orang dalam hubungan satu dengan yang lainnya. Adapun struktur organisasi PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. berbentuk organisasi garis (*line organization*) yang tertuang dalam Surat Keputusan Direksi Nomor : 001/Kpts/Dir/2014, tentang Struktur Organisasi di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Organisasi perusahaan memiliki peranan yang sangat penting untuk menunjang kegiatan suatu perusahaan. Beberapa manfaat yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- a. Membantu mempermudah pekerjaan, agar lebih spesifik tugas yang akan dikerjakan sesuai dengan jabatannya.
- b. Menjelaskan dan meminimalisir persoalan mengenai pembatasan tugas.
- c. Sebagai bahan orientasi untuk pejabat
- d. Menentukan jumlah pegawai di kemudian hari
- e. Mempermudah penyusunan program pengembangan manajemen
- f. Lebih mudah dalam menentukan training sesuai dengan jabatannya

- g. Apabila terjadi kendala, lebih mudah dalam mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja.

Struktur Organisasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. dapat dilihat dalam **Gambar 2.4.** Direktur Utama membawahi 6 Direktorat, Sekretaris, Internal Audit serta *Group Head* SMO dan Komunikasi. Berikut merupakan tugas dan wewenang masing masing direktorat berdasarkan struktur organisasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. :

A. Direktorat Strategi Bisnis dan Pengembangan Usaha

Bertugas dan bertanggung jawab dalam pengembangan usaha dan strategi baru dengan mengembangkan perusahaan, pengembangan energi, dan perluasan bahan baku sehingga dapat menghasilkan produk-produk yang lebih baik. Direktorat strategi bisnis dan pengembangan usaha membawahi :

1. *Group Head* Perencanaan Korporat
 - a. Departemen Perencanaan Korporat
 - b. Departemen Pengelolaan Portofolio
2. *Group Head* Pengembangan Bisnis, Sistem dan Risiko Korporat
 - a. Departemen Pengembangan Bisnis
 - b. Departemen *Enterprise Risk Management*
 - c. Departemen Pengembangan Proses Bisnis
3. Tim Inkubasi Bisnis

B. Direktorat Produksi

Bertugas mengawasi kegiatan proses produksi serta bertanggung jawab pada pelaksanaan kegiatan produksi mulai dari pengadaan bahan baku sampai dihasilkan produk semen. Direktur Produksi membawahi :

1. Departemen Pengelolaan Produksi
2. Departemen Pengelolaan K3
3. Departemen Pengelolaan *Quality Assurance*
4. Departemen Pengelolaan Pemeliharaan

C. Direktorat Engineering dan Proyek

1. *Group Head* Pengelolaan Infrastruktur SCM
-

- a. Departemen Pengelolaan Infrastruktur SCM 1
- b. Departemen Pengelolaan Infrastruktur SCM 2
2. Departemen Litbang
3. Departemen Disain dan Rekayasa
4. Departemen Pengelolaan Proyek

D. Direktorat Pemasaran dan *Supply Chain*

Bertugas untuk meningkatkan permintaan serta bertanggung jawab dalam masalah penjualan dan perencanaan transportasi dan berhak mengambil kebijakan tertentu tanpa dicampuri pihak lain dalam sistem pemasarannya. Direktur pemasaran membawahi :

1. *Group Head* Penjualan
 - a. Departemen Penjualan Regional 1
 - b. Departemen Penjualan Regional 2
 - c. Departemen Penjualan Regional 3
 - d. Departemen Penjualan Regional 4
 - e. Departemen Peng. *Channel and Salesforce*
 - f. *Group* Penjualan Korporat
 - Departemen Penjualan Infrastruktur
 - Departemen Penjualan Industri
 - Departemen Penjualan BUMN
 - Departemen *Technical Sales*
2. *Group Head Supply Chain*
 - a. Departemen Manajemen Transportasi
 - b. Departemen Manajemen Distribusi
3. Departemen *Ready Mix (RMX) and Concrete*
4. Departemen Pemasaran

E. Direktorat SDM dan Hukum

Bertanggung jawab dalam mengawasi sumberdaya manusia, baik pengembangan, manajemen resiko yang kemungkinan terjadi serta menangani

sarana umum yang berfungsi untuk menunjang produktifitas sumber daya manusia.

Direktur Sumber Daya Manusia membawahi :

1. *Group Head* SDM
 - a. Departemen Perencanaan dan Kebijakan SDM
 - b. Departemen SDM Operasional
 - c. Departemen Pembelajaran dan Pengembangan
2. Departemen Hukum
3. Departemen ICT

F. Direktorat Keuangan

Direktur keuangan bertugas dalam hal keuangan pabrik, mengelola hutang piutang dan mengelola teknologi informasi. Direktur keuangan membawahi :

1. *Group Head* Pengadaan
 - a. Departemen Pengadaan Strategis
 - b. Departemen Pengadaan Operasional
2. *Group Head* Keuangan
 - a. Departemen Perencanaan dan Analisis Keuangan
 - b. Departemen Akuntansi
 - c. Departemen Keuangan

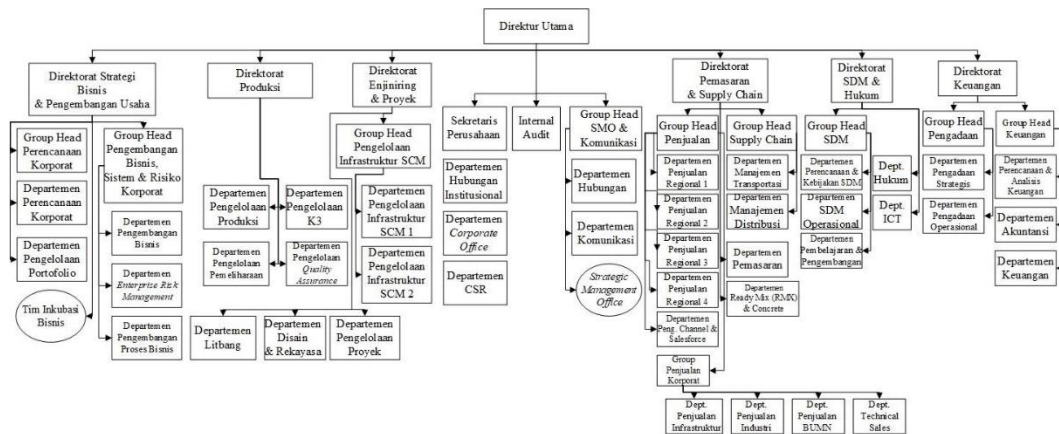
G. Sekretaris

1. Departemen Hubungan Institusional
2. Departemen *Corporate Office*
3. Departemen CSR

H. Internal Audit

I. *Group Head* SMO dan Komunikasi

- a. Departemen Hubungan Investor
- b. Departemen Komunikasi Perusahaan
- c. *Strategic Management Office*



Gambar 2. 4 Struktur Organisasi PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

2.5 Anak Perusahaan

Sebagai pendukung operasional pabrik PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. mengembangkan anak perusahaan dalam bidang penghasil semen dan non semen dalam menjalankan usahanya diantaranya adalah sebagai berikut :

2.5.1 Anak Perusahaan dalam Bidang Produksi Semen

A. PT Semen Gresik

PT Semen Gresik merupakan salah satu anak perusahaan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yang berkapasitas 14,4 juta ton/tahun, yang terdiri dari 4 unit pabrik salah satunya berlokasi di Tuban dan Rembang. PT Semen Gresik memiliki 2 pelabuhan yang berada di Gresik dan Tuban. Semen Gresik diresmikan oleh Bapak Presiden Pertama Republik Indonesia yaitu Ir. Soekarno. Berikut merupakan logo PT Semen Gresik :



Gambar 2. 5 Logo PT Semen Gresik

(Sumber : Website www.seeklogo.com tahun 2018)

B. PT Semen Padang

PT Semen Padang merupakan pemasok semen tertua yang resmi didirikan pada 18 Maret 1910 dengan nama NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij (NV NIPCM). Kemudian pada tanggal 5 Juli 1958 perusahaan dinasionalisasi oleh pemerintah RI dari pemerintah Belanda. Kapasitas PT Semen Padang saat ini mencapai 8,9 juta ton/tahun. Jenis produk yang dihasilkan berupa *Ordinary Portland Cement* (OPC), *Pozzolan Portland Cement* (PPC), *Oil Weel Cement* (OWC), *Super Masonry Cement* (SMC). PT Semen Padang merupakan pemasok semen terbesar yang ada di Sumatera, selain itu sektor pemasaran sampai ke Jawa Barat hingga Kalimantan. Berikut merupakan logo PT Semen Padang:



Gambar 2. 6 Logo PT Semen Padang

(Sumber : Website www.semenpadang.co.id)

C. PT Semen Tonasa

PT Semen Tonasa merupakan pemasok semen terbesar di Kawasan Indonesia bagian Timur, tepatnya di Desa Biringere, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep, Makassar. Lokasi Sulawesi Selatan ini terbilang cukup strategis untuk menyuplai kebutuhan semen di daerah Indonesia bagian Timur. Luas wilayah Pabrik adalah 715 hektar. PT Semen Tonasa berkapasitas 5,9 ton/tahun yang terdiri dari 4 unit pabrik, dengan 9 unit pengantongan semen yang berlokasi di Biringkasih, Makassar, Samarinda, Banjarmasin, Pontianak, Bitung, Palu, Ambon dan Bali. Jenis produk yang dihasilkan berupa *Ordinary Portland Cement* (OPC), *Super Masonry Cement* (SMC), *Fly Ash Cement*. PT Semen Tonasa resmi berkonsolidasi dengan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. sejak 15 September 1995. Berikut merupakan logo dari PT Semen Tonasa.



Gambar 2. 7 Logo Semen Tonasa

(Sumber : Website www.sementonasa.co.id)

D. Thang Long Cement

Thang Long Cement merupakan salah satu dari anak perusahaan penghasil semen yang berlokasi di Vietnam. Kapasitas produksi 2,3 juta ton/tahun. Lokasi pendirian pabrik terletak di Quang Ninh, Vietnam. PT Semen Indonesia telah menandatangani perjanjian jual beli bersyarat dengan Ha Noi General Export – Import Joint Stock Company (Geleximco) Vietnam untuk menjadi pemegang saham Thang Long Cement pada tanggal 14 November 2012. Hal ini merupakan langkah strategis untuk mewujudkan visi dan misi perusahaan salah satunya adalah mewujudkan perusahaan semen di regional. Semen yang di produksi tidak hanya didistribusikan ke domestic saja melainkan ke negara tetangga seperti Myanmar, Kamboja, dan sekitarnya di Kawasan Asia Tenggara. Berikut merupakan logo dari Thang Long Cement:



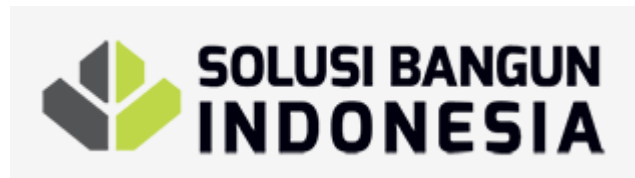
Gambar 2. 8 Logo Thang Long Cement

(Sumber : Website www.forklif.vn tahun 2020)

E. Solusi Bangun Indonesia

Memiliki enam pabrik semen, kapasitas terpasang 14,8 juta ton semen per tahun, berlokasi di Lhoknga-Aceh, Narogong Jawa Barat, Cilacap-Jawa Tengah,

dan Tuban-Jawa Timur. Memiliki dua pelabuhan di Tuban dan Lhoknga, grinding plant di Kuala Indah dan Ciwandan. Solusi Bangun Indonesia mengoperasikan *packing plant* di Lhokseumawe, Belawan, Dumai, Perawang, Batam, Palembang, Pontianak, Lampung.



Gambar 2. 9 Logo Solusi Bangun Indonesia

(Sumber : Website solusibangunindonesia.com)

2.5.2 Anak Perusahaan dalam Bidang Produksi Non Semen

A. PT Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG)

PT Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG) merupakan anak perusahaan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. yang resmi berdiri pada 26 Juni 1992 yang berlokasi di Gresik. Pertama kali berdiri perusahaan ini bernama PT Prima Kemas Indonesia, kemudian pada 11 Desember 1992 berubah nama menjadi PT Industri Kemasan Semen Gresik hingga sekarang. Industri ini bergerak dalam bidang produksi pembuatan kemasan semen yang berbahan dasar kraft ataupun serat PP Woven. Kapasitas produksi saat ini mencapai 444 juta kantong lembar per tahun.



Gambar 2. 10 PT Industri Kemasan Semen Gresik

(Sumber : website www.iksg.co.id)

B. PT Varia Usaha Beton

PT Varia Usaha Beton merupakan salah satu anak perusahaan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. yang resmi didirikan pada tahun 1991 berdasarkan akta notaris Suyati Subadi, SH No 18/1991 dengan akta perubahan akta notaris Dr. Slamet Wahyudi, SH, Mkh No 102/31/Desember 2015. Perusahaan ini bergerak

dalam bidang produksi beton. Beton yang diproduksi ada berbagai macam, diantaranya adalah beton siap pakai, beton pracetak, beton *mansory*, *crushed stone*, jasa kontruksi dan jasa sewa peralatan berat. Berikut merupakan logo PT Varia Usaha Beton :



Gambar 2. 11 Logo PT Varia Usaha Beton

(Sumber : website www.variabeton.com tahun 2014)

C. PT Swadaya Graha

PT Swadaya Graha merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang fabrikasi baja, kontraktor sipil, kontraktor mekanikal dan elektrik, persewaan alat-alat berat dan kontruksi, bengkel dan manufaktur, *developer*, jasa pemeliharaan, serta biro *engineering*. Untuk mendukung usaha tersebut PT Swadaya Graha memiliki berbagai macam alat – alat kontruksi dan alat berat. Kantor pusat PT Swadaya Graha berlokasi di Jalan R.A. Kartini nomor 25 Gresik, Jawa Timur. Berikut merupakan logo PT Swadaya Graha:



Gambar 2. 12 Logo PT Swadaya Graha

D. PT Kawasan Industri Gresik (KIG)

PT Kawasan Industri Gresik (KIG) merupakan perusahaan developer yang bergerak dalam bidang pembangunan dan pengelolaan kawasan industri serta jasa konsultasi di bidang kawasan industri. Perusahaan ini terletak di Gresik, Jawa Timur yang menempati luas lahan 135 Hektar dengan lahan infrastruktur 44 Ha dan komersial 91 Ha. Dalam usahanya KIG menyediakan tanah, bangunan pabrik siap pakai (BPSP), serta gudang yang tersedia untuk dijual atau disewakan yang tersebar di beberapa daerah di Jawa Timur, Jawa Tengah, DIY, dan Jawa Barat. Jasa yang ditawarkan saat ini adalah lahan industri, pergudangan, bangunan pabrik yang sesuai dengan standart dan pusat bisnis.



Gambar 2. 13 Logo PT Kawasan Industri Gresik

(Sumber : website resmi www.kig.co.id tahun 2021)

E. PT United Tractors Semen Gresik (UTSG)

PT United Tractors Semen Gresik (UTSG) yang berlokasi di Tuban, Jawa Timur merupakan salah satu anak usaha dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. yang bergerak dalam bidang usaha pertambangan galian bahan mentah, jasa konsultasi, jasa penyiapan lahan untuk kontruksi (*Cut and Fill*), jasa penyewaan peralatan tambang, perdagangan hasil pertambangan energi kecuali minyak dan gas bumi dan sumber daya mineral lainnya. Berikut merupakan logo PT United Tractors Semen Gresik (UTSG) :



Gambar 2. 14 Logo PT United Tractors Semen Gresik (UTSG)

F. PT Sinergi Informatika Semen Indonesia (SISI)

PT SISI sebagai penyedia jasa outsourcing ICT, memposisikan sebagai *one stop solution provider*, dimana seluruh kebutuhan layanan ICT meliputi *operational support, business solution delivery*, hingga tata kelola ICT, dapat disediakan oleh PT SISI sebagai paket-paket layanan yang sesuai dengan kebutuhan *customer*. Berikut merupakan logo PT SISI :



Gambar 2. 15 Logo PT Sinergi Informatika Semen Indonesia (SISI)

G. PT SGG Energi Prima

PT SGG Energi Prima bergerak di bidang pertambangan batu bara. Kegiatan usahanya direncanakan untuk melakukan penambangan batu bara (termasuk penyelidikan umum, eksplorasi, eksploitasi, pengolahan dan penyimpanan), transportasi batu bara (operasi dermaga, pelabuhan bongkar dan muat), perniagaan batu bara dan derivatifnya, serta pengembangan anak usaha (kerjasama dengan perusahaan pertambangan lainnya dan pencarian lahan batu bara baru). Berikut merupakan logo PT SGG Energi Prima:



Gambar 2. 16 Logo PT. SGG Energi Prima

2.6 Semen dan Macam macam semen

Semen merupakan material yang mempunyai sifat-sifat adhesif dan kohesif sebagai perekat yang mengikat fragmen-fragmen mineral menjadi suatu kesatuan yang kompak. Semen dikelompokkan ke dalam 2 (dua) jenis yaitu semen hidrolis dan semen non-hidrolis. Semen hidrolis adalah suatu bahan pengikat yang mengeras jika bereaksi dengan air serta menghasilkan produk yang tahan air. Contohnya seperti semen portland, semen putih dan sebagainya, sedangkan semen non-hidrolis adalah semen yang tidak dapat stabil dalam air (Andriani, 2012). PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. memproduksi berbagai macam semen diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Semen Portland Tipe I

Semen Portland Tipe I (OPC) adalah jenis Semen Portland untuk penggunaan umum tanpa memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan oleh jenis lain. Semen Portland Tipe I (OPC) diaplikasikan pada Gedung, jembatan, jalan raya, rumah pemukiman, landasan pacu pesawat terbang, beton precast dan prestress, elemen bangunan seperti genteng, hollow brick, batako, paving block, roster, pabrikan berbasis semen, dan lain sebagainya.

2. Semen Portland Tipe II

Semen Portland Tipe II adalah Semen Portland yang penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat atau kalor hidrasi sedang. Semen Portland Tipe II dapat tahan terhadap kandungan sulfat antara 0,10 sampai dengan 0,20 %. Semen Portland Tipe II diaplikasikan pada pembuatan Gedung, jembatan, jalan raya, rumah pemukiman, irigasi, bendungan, Pelabuhan, power plant, bangunan di tepi pantai.

3. Semen Portland Tipe III

Semen Portland Tipe III merupakan Semen Portland yang penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada tahap permulaan setelah pengikatan terjadi. Semen Portland Tipe III diaplikasikan pada pembuatan jalan beton, bangunan-bangunan tingkat tinggi, landasan mesin dan lain sebagainya.

4. Semen Portland Tipe IV

Semen Portland Tipe IV merupakan Semen Portland yang penggunaannya memerlukan panas hidrasi yang rendah. Semen Portland Tipe IV diaplikasikan pada pengecoran beton massa. Persyaratan panas hidrasi pada 7 hari adalah 60 kalori per gram, sedangkan pada 28 hari adalah 70 kalori per gram.

5. Semen Portland Tipe V

Semen Portland Tipe V merupakan Semen Portland yang penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap kandungan sulfat yang tinggi. Semen Portland Tipe V dapat tahan terhadap kandungan sulfat lebih dari 0,20 %. Jenis semen ini biasanya diaplikasikan pada pengecoran struktur terpapar air laut seperti jembatan, Pelabuhan, instalasi pengelola limbah, dan lain sebagainya.

6. Special Blended Cement (SBC)

Special Blended Cement (SBC) merupakan jenis tipe semen yang memenuhi SNI 0302-2014 IP-K. Special Blended Cement (SBC) memiliki ketahanan sulfat yang tinggi. Selain ketahanan sulfat yang tinggi keunggulan semen ini antara panas hidrasi rendah, setara dengan Portland Tipe V, pengembangan kuat tekan jangka panjang. Special Blended Cement (SBC) biasanya digunakan untuk jembatan yang terpapar air laut, dermaga, power plant, fasilitas pengolahan air limbah.

7. Super Mansory Cement (SMC)

Super Mansory Cement (SMC) merupakan jenis semen yang memenuhi SNI 3758-2004. Super Mansory Cement (SMC) digunakan untuk penggunaan konstruksi ringan. Semen ini memiliki beberapa keunggulan yaitu workabilitas yang tinggi, permukaan aplikasi lebih halus, dan panas hidrasi rendah. Tipe semen ini biasanya diaplikasikan pada bangunan rumah sederhana dan rumah sangat sederhana, pasangan bata, plesteran dan acian.

8. Portland Pozzoland Cement (PPC)

Portland Pozzoland Cement (PPC) merupakan semen portland dengan campuran pozzolanik material sampai dengan 40% (IP-U), memenuhi SNI 0302:2014 IP-U. Portland Pozzoland Cement (PPC) memiliki keunggulan yakni

ketahan sulfat sedang, panas hidrasi sedang dan semakin lama semakin kuat. Portland Pozzoland Cement (PPC) digunakan pada gedung, jembatan, jalan raya, rumah pemukiman, irigasi, bendungan, pelabuhan, power plant, bangunan di tepi pantai.

9. Portland Composite Cement (PCC)

Portland Composite Cement (PCC) merupakan jenis semen yang memenuhi SNI 7064 : 2014. Penggunaan semen ini untuk semua konstruksi umum. Portland Composite Cement (PCC) memiliki keunggulan yakni adalah kuat tekan awal optimal, workabilitas tinggi, dan permukaan aplikasi lebih halus. PCC diaplikasikan pada Gedung, jalan raya, rumah pemukiman, beton precast dan prestress, elemen bangunan seperti genteng, hollow brick, paving block, roster.

10. Semen Portland Putih

Semen Portland Putih adalah jenis semen Portland hidrolis yang berwarna putih. Semen ini biasanya diaplikasikan pada konstruksi bangunan umum, selain itu biasanya digunakan untuk dekoratif ataupun arsitektural.

2.7 Proses Produksi Semen

2.7.1 Persiapan Bahan Baku

Proses awal pembuatan semen dimulai dengan proses persiapan bahan baku yakni dengan melakukan penambangan bahan baku utama berupa tanah liat serta batu kapur. Dalam proses penambangan batu kapur menggunakan 2 teknik diantaranya adalah *drilling & blasting* serta *Surface Mining*. *Drilling & Blasting* merupakan penambangan yang menggunakan bahan peledak. *Blasting* digunakan pada permukaan yang keras. Biasanya *blasting* digunakan untuk tambang yang jauh dari pemukiman, karena memiliki dampak negatif yang dapat mengganggu penduduk diantaranya kebisingan dan debu. Sedangkan *surface mining* biasanya digunakan untuk tambang yang memiliki permukaan tidak terlalu keras. *Surface mining* lebih ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia. Tahapan proses penambangan diawali dengan melakukan *Land Clearing* kegiatan tersebut merupakan kegiatan yang digunakan untuk melakukan pemberihan vegetasi dengan menggunakan bulldozer kemudian dilanjutkan dengan *stripping* top soil

dilakukan dengan pengupasan tanah top soil sekitar 25 cm kemudian dilanjutkan dengan *drilling* dalam proses ini dilakukan proses pembuatan lubang dengan alat *crawler rock drill*, kemudian dilanjutkan dengan sampling untuk mendapatkan komposisi kandungan material dan dilanjutkan dengan proses *blasting*. Bahan peledak yang digunakan adalah *Ammonium Nitrate Fuel Oil* dan ammonium gelatin (Dynamite). Kemudian dilanjutkan dengan loading menggunakan back hoe dan excavator. Dilanjutkan dengan *hauling* dan *dumpling* dengan mengangkut material ke *limestone crusher*. Setelah dilakukan penambangan kemudian dilakukan penampungan awal didalam hopper yang memiliki kapasitas 75 ton., batu kapur yang dimasukkan kedalam hopper berukuran diameter maksimal 1200 x 1200 mm dengan kandungan air 18% dimasukkan kedalam crusher. Crusher sendiri berfungsi untuk pengecilan ukuran. Crusher yang digunakan untuk mengancurkan batu kapur terdiri dari dua bagian. Bagian yang pertama disebut vibrator, yang fungsinya untuk mengayak atau menyaring batu kapur sehingga batu kapur yang ukurannya lebih kecil akan langsung jatuh menuju belt conveyor. Batu kapur yang tertinggal akan secara langsung menuju bagian yang kedua, yaitu bagian yang memiliki alat penghancur yang dinamakan hammer. Setelah mengalami penghancuran, batu kapur tersebut akan jatuh menuju belt conveyor yang sama.

Batu kapur dibawa belt conveyor menuju ke surge bin, yang memiliki kapasitas 500 ton. Surge bin berfungsi untuk penampung sementara agar suplay tidak terhambat saat dump truck terlambat. Emisi debu yang terjadi dari proses tersebut ditangkap bag filter diatas belt conveyor yang digunakan untuk menarik debu dan batu kapur dengan bantuan fan. Debu yang tertarik akan masuk ke dalam bag filter melalui inlet pipe selanjutnya akan dihembuskan udara dari *jet pulse* sehingga akan mengoyangkan filter bags secara berkala, sehingga debu akan jatuh melalui down pipe ke surge bin untuk ditampung. Gas yang masuk bersamaan dengan debu, setelah melewati fillter bag keluar ke lingkungan melalui outlet pipe. Batu kapur dari surge bin diumpankan ke belt conveyor untuk dicampur dengan tanah liat hasil produk *clay cutter* membentuk lime stone clay mix.



Gambar 2. 17 Hammer Crusher

Untuk penambangan tanah liat langkah awal yang dilakukan dengan *land clearing* dilanjutkan dengan *stripping of over burden* dilanjutkan dengan sampling kemudian *digging* dan *loading* yakni kegiatan penggalian dan pemuatan tanah liat kemudian dilanjutkan dengan hauling ke clay storage. Tanah liat yang digunakan dengan moisture 28% dari clay storage, kemudian di bawah oleh loader ke hopper, selanjutnya tanah liat berdiameter <500 mm diumpankan oleh hopper ke apron conveyor untuk dibawa ke clay cutter. Tanah liat lalu di potong- potong oleh dua buah cutter (pisau) yang berputar berlawanan dengan kecepatan yang berbeda menjadi partikel dengan diameter <90 mm. Ukuran partikel tanah liat ini akan mempermudah proses pengeringan pada saat pengolahan bahan baku di dalam raw mill.



Gambar 2. 18 Clay Cutter

Kemudian batu kapur dan tanah liat akan dicampurkan dan dibawa belt conveyor menuju secondary crusher untuk dihancurkan kembali menjadi partikel dengan diameter < 60mm, hal ini dilakukan untuk menanggulangi terbentuknya gumpalan-gumpalan material mix yang besar akibat campuran batu kapur dan

tanah liat. Produk dari secondary crusher dibawa belt conveyor menuju ke limestone clay mix storage untuk disimpan dalam bentuk pile (gundukan) sekaligus di preblending. Sebagai alat pembentuk pile digunakan tripper yang mencurahkan mix sesuai limit target, dimana satu pile berkapasitas 40.000 – 45.000 ton. Pembentukan pile ini diharapkan agar campuran batu kapur dengan tanah liat lebih homogen.

2.7.2 Raw Mill

Dilanjutkan dengan penggilangan Raw Material pencampuran batu kapur, tanah liat, pasir silica, dan pasir besi (mix pail) pada raw mill dan dilakukan pengecilan ukuran menjadi berbentuk bubuk (90 micron). Selain itu, dalam proses di raw mill ini juga terjadi pengeringan bahan baku dan diangkut ke Homogenizing silo untuk dihomogenkan campurannya. Reclaimer membawa mix pail dan corection pail dari unit Crusher menuju ke bin - bin yang ada di unit Raw mill. Pada unit ini terdapat 4 buah bin yang masing-masing bin berisi bahan baku yang berbeda - beda. Bin 1 berisi campuran (batu kapur, tanah liat, dan limbah B3), bin 2 berisi tanah liat high grade, bin 3 berisi pasir besi dan bin 4 berisi pasir silika. Batu kapur high grade, pasir besi dan pasir silika berfungsi sebagai bahan baku koreksi bila bahan baku utama (mix) kekurangan CaO, SiO₂, Fe₂O₃, dan Al₂O₃. Pada bagian bawah bin-bin terdapat Weight Feeder (WF) yang berfungsi untuk mengatur berapa banyak jumlah material yang akan di proses pada Roll Mill. Alat yang digunakan untuk membawa material dari bin ke Raw mill adalah Belt Conveyor. Selain berfungsi sebagai alat transportasi, Belt Conveyor juga berfungsi sebagai tempat bercampurnya bahan baku utama dengan bahan baku koreksi.

2.7.3 Proses Pembakaran

2.7.3.1 Proses Pembakaran Awal (*Pre heater*)

Pre heater yang digunakan jenis double string dengan empat cyclone yang dipasang seri, dimana string I merupakan *ILC (In Line Calciner)* dan string II adalah *SLC (Separate Line Calciner)*. Didalam preheater terdapat input bahan baku dan panas yang bergerak secara counter current. Perpindahan panas pada *pre heater*

terjadi di pipa aliran *pre heater* dimana perpindahan panas yang terjadi secara co-current. Pada *ILC* maupun *SLC* gas panas ditarik oleh fan kemudian dikeluarkan oleh dumper. Debu yang terikut oleh gas panas oleh kiln disaring oleh kanvas yang berada dalam drop out box agar yang masuk kedalam *pre heater* hanya berupa gas panas. Sedangkan debu klinker turun ke *Chain conveyor* untuk dimasukkan ke clinker cooler. Proses pemanasan pada *pre heater ILC* menggunakan gas panas yang berasal dari sisa kiln dan sebagian kecil cooler. Sedangkan pembakar di kiln menggunakan sedikit udara primer yang berasal dari fan utama dimana berfungsi sebagai pengumpan bahan bakar batu bara ke kiln. Udara primer ini akan bercampur dengan udara sekunder didalam kiln, dan akhirnya keluar kiln tertarik oleh fan masuk kedalam *pre heater ILC*. Selain itu proses pemanasan pada *pre heater ILC* juga menggunakan udara sekunder yang berasal dari proses pendinginan pada clinker cooler, yang akhirnya keluar menuju *pre heater ILC* dengan *temperature* 794°C.

2.7.3.2 Proses Pembakaran Akhir (Kiln)

Dilanjutkan dipembakaran rotary kiln yang digunakan adalah *indirrect firing*, yaitu batu bara hasil penggilingan di coal mill dan menggunakan gas panas dari *pre heater*. Batu bara yang digunakan mempunyai diameter 20 mikron dan kebutuhan batubara yang digunakan untuk pembakaran terak di kiln sebesar 15 ton/jam, sedangkan supply udara primer sebagai pembakar di rotary kiln berasal dari primary air fan, udara sekunder berasal dari gas buang cooler Kompartemen I. Rotary kiln mempunyai ketebalan 1 inch (2,5 cm) dan dilapisi batu api (brick) dengan ketebalan 22,5 cm sehingga mempunyai ketebalan 25 cm dari dinding luar rotary kiln. Bila batu tahan api tersebut lepas atau pecah, ini menyebabkan cell pada rotary kiln berlubang akibat clinker *temperature* tinggi dan akan menjadikan kalsinasi tidak sempurna (kurang dari 96 %). temperatur yang sangat tinggi pada kiln dapat menyebabkan terbentuknya coating (lapisan), dengan adanya coating ini proses pemanasan pada kiln akan lebih sempurna dan stabil. Pergerakan material di dalam kiln menuju clinker cooler disebabkan karena adanya kemiringan 4° dan mempunyai putaran 3,5 rpm. Bila secara tiba-tiba kiln tidak dapat dijalankan

karena putusnya aliran listrik ke kiln, untuk menghindari bengkoknya hingga berlubangnya dinding kiln akibat *temperature* kiln yang tinggi, maka kiln dilengkapi help motor yang berfungsi untuk memutar rotary kiln dengan menggunakan tenaga listrik dari mesin diesel. Setelah keluar dari burning zone, clinker atau terak dengan kandungan *moisture* <1% berubah menjadi bentuk kristal karena mengalami proses pendinginan yang terjadi di dua tempat yaitu pertama terjadi di kiln pada daerah cooling zone dan selanjutnya diteruskan di luar kiln yaitu didalam clinker cooler. Pendinginan didalam kiln disebabkan adanya udara sekunder yang berasal dari clinker cooler dengan suhu sekitar 800 - 900°C. Clinker yang keluar dari kiln dengan suhu sekitar 1250-1400°C akan mengalami pendinginan lebih lanjut didalam clinker cooler. Sebagai media pendingin digunakan udara luar yang dihembuskan oleh 14 buah fan. Berikut merupakan reaksi pembentukan clinker dari berbagai jenis zona:

Tabel 2. 2 Reaksi Pembentukan Clinker pada Rotary Kiln

Suhu (°C)	Reaksi
900-1000	Kalsinasi lanjutan : $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
1000 – 1250	Awal Pembentukan <i>Dicalcium Silikat</i> (C ₂ S) $2\text{CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow 2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
1000-1250	Awal pembentukan <i>Tricalcium Alumina</i> (C ₃ A) $3\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ Awal pembentukan <i>Tetracalcium Alumina Ferrit</i> (C ₄ AF) $4\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$
1250-1400	Awal pembentukan <i>Tricalcium Silika</i> (C ₃ S) $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 + 2\text{CaO} \rightarrow 3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$

2.7.2.3 Proses Pendinginan

Clinker panas yang keluar dari kiln dengan *temperature* sekitar 1400°C turun ke clinker cooler untuk pendinginan sampai *temperature* 120°C diatas udara ambient. Clinker cooler yang digunakan adalah jenis *reciprocating grate cooler* yang terdiri atas 9 kompartemen. Sebagai media pendingin digunakan udara yang dihasilkan oleh 14 fan dan terhembus kedalam kompartemen. Clinker halus dengan temperatur + 229°C tertarik oleh cooler vent fan masuk dan menempel kedalam *electrostatic precipitator* yang bermuatan positif. Clinker cooler memiliki tiga section dengan tiga pompa hidrolisk untuk menggerakkan grade plate. Section 1 terdapat venting diatas ruang-ruang udara dibawah grade plate, sedangkan untuk section 2 dan 3 tidak ada.

Apabila terjadi gangguan pada *electrostatic precipitator* akibat temperatur clinker yang masuk terlalu tinggi (>350°C), maka untuk menghindari terjadinya ledakan, *electrostatic precipitator* dimatikan, sehingga clinker akan terlepas dari dinding *electrostatic precipitator* terbawa oleh cooler vent fan dan keluar bersama-sama kelingkungan melalui *electrostatic precipitator* stack. Pada *electrostatic precipitator* terdapat water spray untuk mendinginkan debu yang masuk agar suhunya tidak > 300°C. Clinker yang masih kasar dihancurkan terlebih dahulu oleh clinker breaker, kemudian masuk ke drag belt conveyor dan akhirnya masuk kedalam dome.

2.7.3 Proses Penggilingan Akir

Kemudian dilanjutkan dengan penggilingan akir pada Finish Mill dan ditambahkan bahan yang digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat tertentu semen. Bahan yang ditambahkan ini adalah gypsum dan trass. Clinker yang dikeluarkan oleh clinker cooler dengan temperatur 82°C dibawa ke clinker storage silo yang berkapasitas 75.000 ton melauai drag belt conveyor. Clinker storage silo mempunyai sebelas outlet, masing-masing dengan Discharge Gate. Gate-gate ini juga mengumpulkan ketiga belt conveyor yang beroperasi dibawah clinker storage silo. Belt-belt ini mengumpankan ke belt yang lain dan ke *bucket elevator* untuk mencapai ke Finnish Mill Feed Bin yang berkapasitas 175 ton per jam. Gypsum dan

Trass atau batu kapur yang diperlukan oleh tuban line 2 (mill 3 dan mill 4) diambil dari line tuban 1. Setelah gypsum dan trass atau batu kapur digiling di crusher kemudian dipindahkan melalui belt conveyor ke *bucket elevator*. Dengan bantuan diverting gate material dapat dipisahkan ke bin di Tuban 1 atau Tuban 2. Bin mempunyai kapasitas 170 ton. Klinker, gypsum dan batu kapur (OPC) atau trass (PPC) masuk kedalam bin masing-masing. Dari bin ditimbang dengan menggunakan weight feeder (WF 1, 2, dan 3) sehingga dapat dikontrol pada CCR (Central Control Room) feed yang keluar dari bin dengan presentase yang direkomendasikan oleh laboratorium.

Untuk menarik campuran semen di dalam ball mill dari kompartemen I melewati diafragma ke kompartemen II dan akhirnya keluar ball mill, digunakan fan, karena pada ball mill tidak terdapat derajat kemiringan. Antara fan dan ball mill dilengkapi dengan bag filter untuk menangkap campuran semen halus yang lolos karena tarikan fan. Pada periode waktu tertentu campuran semen yang tertangkap pada bag filter dijatuhkan menggunakan udara bertekanan dari kompresor (jet pulse), lalu menggunakan air slide di transportasikan menuju silo untuk ditampung. Campuran semen yang halus yang berukuran 325 mesh dari ball mill melalui air slide dan *bucket elevator* masuk kedalam separator. Dari separator semen dipisahkan antara yang halus dan yang kasar, yang kasar melalui air slide digiling kembali di ball mill, sedangkan yang halus ditarik oleh fan masuk ke cyclone untuk dipisahkan antara gas dan semen dari separator. Semen masuk kedalam silo menggunakan air slide untuk ditampung, sedangkan gas keluar dan sebagian gas di recycle kembali menuju separator. Semen yang lolos oleh tarikan fan ditangkap oleh bag filter, lalu dengan menggunakan air slide semen tersebut masuk ke silo untuk ditampung, sedangkan udara keluar melalui fan.

2.7.4 Proses Packer

Pada unit kerja pengisian (Packer), proses dimulai dari Silo (Silo 3,4, 5, dan 6). Dari silo yang berjumlah 4, tetapi pada setiap pengoperasiannya hanya digunakan 2 silo secara bergantian. Didalam silo terdapat fan (FN 1 dan 2) yang

berfungsi untuk menarik material (semen) yang disimpan didalam silo untuk dimasukkan kedalam alat transportasi air slide yang berjumlah 8. Air Slide yang mempunyai kemiringan 60° ini dilengkapi oleh blower yang berfungsi untuk menggerakkan material (semen) di dalam air slide menuju ke bin penampung. Dari bin penampung ini, material (semen) dibawa air slide (AS 3 dan 4), dan *bucket elevator* (BE 1, 2 dan 3). Dari *bucket elevator*, material (semen) ditransportasikan pada masing- masing line ke vibrating screen untuk dipisahkan antara material halus dan kasar. Untuk material yang kasar akan di buang melalui pipa buang, sedangkan untuk material yang halus dari vibrating screen akan ditransportasikan ke 2 bin sentral melalui air slide (AS 5 dan 6). Material (semen) dari bin Sentral ditransportasikan lewat airslide ke bin packer, kemudian secara gravitasi material (semen) turun ke mesin Packer yang berkapasitas 2000 sak tiap jam.

Pada mesin Packer, sak yang berkapasitas 40 kg ini dimasukkan pada bagian injeksi semen, kemudian secara otomatis sak terisi oleh semen melalui lubang-lubang yang terdapat pada sudut kantong. Apabila terisi penuh, lubang kantong tersebut akan menutup dengan sendirinya, setelah itu oleh mesin Packer, sak semen dilempar ke belt conveyor menuju ke belt weight untuk ditimbang. Setelah ditimbang, sak semen melalui belt conveyor menuju ke mesin SX untuk diseleksi, sak semen yang kurang dari kapasitas yang telah ditentukan ($40 + 1$ Kg) akan di reject secara otomatis dengan dilewatkan pada blade-blade pemecah sak yang bekerja secara berlawanan untuk memisahkan kantong dan semen.

Semen yang telah dipisahkan akan dimasukkan ke bin sentral kembali melalui srew conveyor, *bucket elevator* dan air slide (AS 5 dan 6). Sedangkan sak semen yang memenuhi syarat akan ditransportasikan oleh belt conveyor (BC 3 dan 4) menuju truck storage. Dari sini semen dapat di distribusikan melalui truck. Untuk memudahkan pengontrolan dan penelusuran apabila terjadi komplain dari konsumen, maka pada setiap kantong terdapat kode-kode yang meliputi tanggal pengiriman, tanggal pengepakan dan lain-lain sehingga mutu dari semen yang didistribusikan masih dapat diatasi dengan baik oleh perusahaan. Hasil dari

pengemasan semen baik dalam bentuk kantong semen , jumbo pack, maupun bentuk curah untuk di distribusikan lewat angkutan darat dan angkutan laut.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Unit Raw mill Kiln Coal mill(RKC)

Tugas pokok Seksi Raw mill, Kiln & Coal mill adalah bertanggung jawab dalam proses pembuatan clinker. Seksi RKC mengkoordinasikan antara raw mill, kiln dan coal mill dalam menjalankan proses produksi clinker yang saling berhubungan. Seksi RKC akan melakukan koordinasi dengan seksi jaminan mutu perihal kualitas bahan baku umpan kiln yang akan diubah menjadi klinker dengan tujuan agar kualitas semen yang sudah jadi memiliki kualitas yang baik dan sesuai dengan standart yang sudah ditentukan, sehingga layak untuk didistribusikan. Alat alat yang digunakan adalah sebagai berikut :

3.1.1 Raw mill

Unit *raw mill* ini memproses bahan dari *storage* menggunakan mesin roller mill yang digunakan untuk memperkecil ukuran material sekaligus mengurangi kadar air. Produk yang dihasilkan pada unit *raw mill* ini yaitu memiliki diameter 90 mikron dan memiliki kadar air maksimal 1%.

3.1.2 Kiln

Unit *kiln* ini menghasilkan produk klinker yang dibakar menggunakan alat *rotary kiln* dengan cara dilakukan pembakaran pada bahan (umpan *kiln*) dengan suhu mencapai 1450°C. Produk yang dihasilkan mengandung senyawa-senyawa C_2S , C_3S , C_4AF , dan C_3A .

3.1.3 Coal mill

Pada unit coal mill ini akan menghasilkan batu bara dalam bentuk serbuk untuk digunakan sebagai bahan bakar pada rotary kiln.

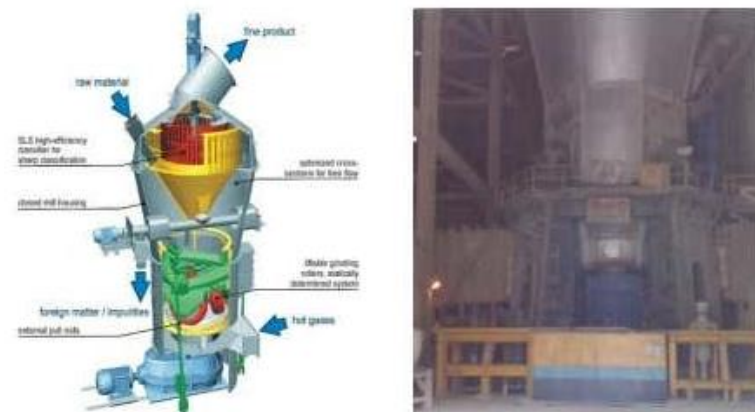
3.2 Alat Raw mill Kiln Coal mill (RKC)

3.2.1 Rawmill

Alat utama yang digunakan dalam proses penggilingan dan pengeringan bahan baku adalah *vertical roller mill* (VRM). Media pengeringannya adalah udara panas yang berasal dari *suspention-preheater* dengan suhu sebesar 300-400°C. *Vertical*

roller mill merupakan peralatan yang tepat untuk penggilingan dan pengeringan material yang relatif basah. Penggilingan dan pengeringan dapat dilakukan secara efisien di dalam satu unit peralatan, seperti pada Gambar 3.1. *Vertical roller mill* menjalankan 4 fungsi utama di dalam satu unit peralatan, yaitu sebagai berikut :

1. Penggilingan (*Roller dan grinding*)
2. Pengeringan (Gas buang *kiln, cooler*)
3. Pemisahan (Separator)
4. Transportasi (Gas pengering ID Fan)



Gambar 3. 1 Alat Raw Mill (Penggilingan Awal)

(Sumber : Subagyo, tahun 2016)

Bahan baku masuk ke dalam *vertical roller mill (Raw mill)* pada bagian tengah (tempat penggilingan), sementara itu udara panas masuk ke dalam bagian bawahnya. Material yang sudah tergiling halus akan terbawa udara panas keluar dari bagian atas alat tersebut. Material akan digiling dari ukuran masuk sekitar 7,5 cm menjadi max 90 mikron. Penggilingan menggunakan gaya centrifugal di mana material yang diumpankan dari atas akan terlempar ke samping karena putaran table dan akan tergerus oleh *roller* yang berputar karena putaran table itu sendiri. Kemudian material akan mengalami proses pencampuran (*blending*) dan homogenisasi di dalam *Blending* silo. Alat utama yang digunakan

untuk mencampur dan menghomogenkan bahan baku adalah *blending* silo, dengan media pengaduk adalah udara.

3.2.2 Kiln

Dalam proses pembakaran di bagi menjadi 2 tahapan, yaitu :

a) Pemanasan Awal (*Preheating*)

Setelah mengalami homogenisasi di *blending* silo, material terlebih dahulu ditampung ke dalam *kiln feed bin*. Alat utama yang digunakan untuk proses pemanasan awal bahan baku adalah *suspension pre-heater*. *Suspension preheater* merupakan salah satu peralatan produksi untuk memanaskan awal bahan baku sebelum masuk ke dalam *rotary kiln*. *Suspension preheater* terdiri dari siklon untuk memisahkan bahan baku dari gas pembawanya, riset *duct* yang lebih berfungsi sebagai tempat terjadinya pemanasan bahan baku (karena hampir 80% sampai 90% pemanasan debu berlangsung disini, dan kalsiner untuk sistem-sistem dengan proses pre-kalsinasi yang diawali di *suspension* ini. Pada awalnya proses pemanasan bahan baku terjadi dengan mengalirkan gas hasil sisa proses pembakaran di kiln melalui *suspension preheater* ini, seperti Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Alat Preheating (Pemanasan Awal)

Namun dengan berkembangnya teknologi, di dalam *suspension preheater* proses pemanasan ini dapat dilanjutkan dengan proses kalsinasi sebagian dari bahan baku, asal peralatan *suspension preheater* ditambah dengan kalsiner yang memungkinkan ditambahkan bahan bakar (dan udara) untuk memenuhi kebutuhan energi yang diperlukan untuk proses kalsinasi tersebut. Peralatan terakhir ini sudah banyak ditemui untuk pabrik baru dengan kapasitas produksi yang cukup besar, dan disebut dengan *suspension preheater* dengan kalsiner. *Suspension preheater* yang digunakan terdiri dari 2 bagian, yaitu *in-line calciner* (ILC) dan *separate line calciner* (SLC). Material akan masuk terlebih dahulu pada *cyclone* yang paling atas hingga keluar dari *cyclone* kelima. Setelah itu, material akan masuk ke dalam *rotary kiln*.

b) Pembakaran (*Kiln*)

Alat utama yang digunakan adalah tanur putar atau *rotary kiln*. Di dalam *kiln* terjadi proses kalsinasi (hingga 100%), sintering, dan klinkering. Temperatur material yang masuk ke dalam tanur putar adalah 800-900°C, sedangkan temperatur *clinker* yang keluar dari tanur putar adalah 1100-1400°C, sesuai dengan Gambar 3.3.

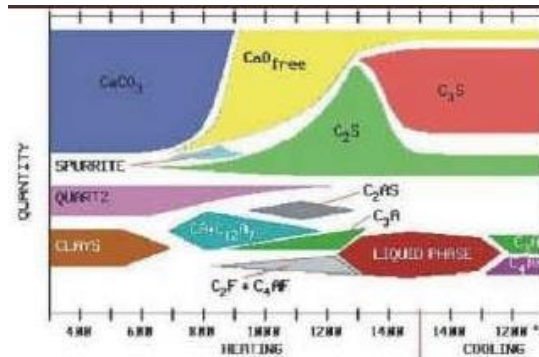


Gambar 3. 3 Alat Kiln

(Sumber : Subagyo, tahun 2016)

Kiln berputar (*rotary kiln*) merupakan peralatan utama di seluruh unit pabrik semen, karena di dalam kiln akan terjadi semua proses kimia pembentukan klinker dari bahan bakunya (*raw mix*). Secara garis besar, di dalam kiln terbagi menjadi

tiga zone, yaitu zone kalsinasi, zone transisi, dan zone sintering (klinkerisasi), sesuai dengan Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Reaksi Kimia Pembuatan Semen
(Sumber : Subagyo, tahun 2016)

Perkembangan teknologi mengakibatkan sebagian *zone* kalsinasi dipindahkan ke *suspension preheater* dan kalsiner, sehingga proses yang terjadi di dalam kiln lebih efektif ditinjau dari segi konsumsi panasnya. proses perpindahan panas di dalam kiln sebagian besar ditentukan oleh proses radiasi sehingga diperlukan isolator yang baik untuk mencegah panas terbuang keluar. Isolator tersebut adalah batu tahan api dan *coating* yang terbentuk selama proses. Karena fungsi batu tahan api di tiap bagian proses berbeda maka jenis batu tahan api disesuaikan dengan fungsinya.

3.2.3 Coal mill

Alat ini digunakan sebagai penghalus bahan bakar (batu bara) sebelum digunakan pada alat kiln. Keberhasilan proses penggilingan batu bara selain dari segi kuantitas juga ditinjau dari kualitasnya. Hal tersebut dilakukan untuk memastikan kadar air dan kehalusan produk coal mill standar air maksimal 9% agar tidak merugikan proses pembakaran. Sedangkan kehalusan batu bara dibatasi maksimum 20 % yang lolos dari ayakan 90 mikron. Tingkat kehalusan yang berlebihan akan merugikan dalam proses pembakaran. Agar sistem tetap bertekanan negatif dan tidak adanya batu bara yang berhamburan, maka digunakan *jet pulse* dengan ukuran kecil.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Judul Tugas

Dalam kerja praktik kali ini, tugas khusus yang dilakukan adalah “Penyelesaian Neraca massa dan energi pada unit RKC PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk”.

4.2 Penyelesaian Tugas

4.2.1 Neraca Masa

4.2.1.1 Neraca Masa Pre Heater

1. Bahan Baku

Input 490000 ton

- **Komposisi Senyawa**

Tabel 4. 1 Komposisi Senyawa

Komposisi	%Berat
SiO ₂	13,36
Al ₂ O ₃	3,84
Fe ₂ O ₃	2,24
CaO	42,8
MgO	1,3
H ₂ O	0,5
K ₂ O	5,365225334
Na ₂ O	0,21
SO ₃	0
Cl	0,03
Total	69,64522533

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{BM \text{ CaCO}_3 \times \% \text{ CaO}}{BM \text{ CaO}} = 76,43$$

$$\% \text{MgCO}_3 = \frac{BM \text{ MgCO}_3 \times \% \text{ MgO}}{BM \text{ MgO}} = 2,73$$

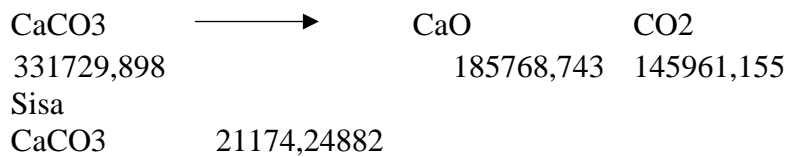
- **Komposisi Masa masing masing komponen**

Tabel 4. 2 Komposisi Masa

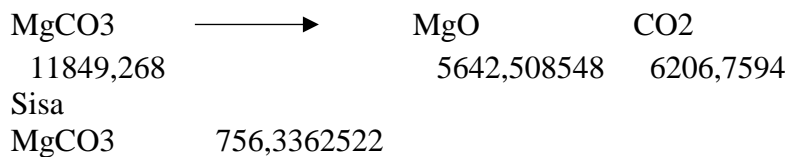
Komposisi	%Berat	massa total(kg)
SiO ₂	13,36	65464
Al ₂ O ₃	3,84	18816
Fe ₂ O ₃	2,24	10976
CaCO ₃	76,43	374500
MgCO ₃	2,73	13377
H ₂ O	0,5	2450
K ₂ O	5,4	26289,60414
Na ₂ O	0,21	1029
SO ₃	0	0
Cl	0,03	147
Total	105	513049

- **Reaksi Kaalsinasi**
Asumsi derajat calsinasi sebesar 94 %

Reaksi 1



Reaksi 2



- Masa setelah kalsinasi

Tabel 4. 3 Masa setelah kalsinasi

Komposisi	masa total
SiO ₂	61688,96416
Al ₂ O ₃	17730,95976
Fe ₂ O ₃	10343,05986
CaCO ₃ sisa	21174,24882
MgCO ₃ sisa	756,3362522
CaO	185768,743
MgO	5642,508548
K ₂ O	24773,59232
Na ₂ O	969,6618618
SO ₃	1985,498098
Cl	138,5231231
Total	330972,0958

CO₂ kalsinasi 152167,9146

2. Bahan Bakar

Input batu bara pada preheater 32510 kg

- **Komponen Batu bara**

Tabel 4. 4 Komponen Masa Batu Bara

Komponen	% berat	massa (kg)
C	51,77	16830,427
H ₂	3,72	1209,372
N ₂	0,55	178,805
O ₂	20,23	6576,773
S	0,32	104,032
H ₂ O	10,32	3355,032
ash Content	13,25	4307,575
Total	100,16	32562,016

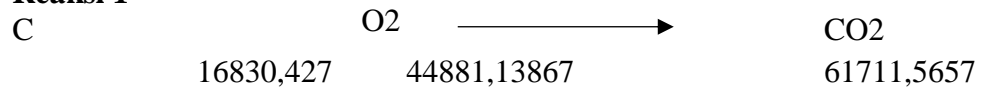
- **Komponen ash Batu bara**

Tabel 4. 5 Komponen Ash Batu Bara

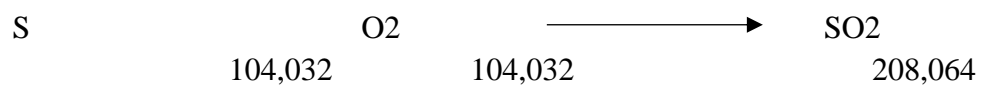
Komponen	% berat	massa (kg)
SiO ₂	36,99	1593,37
Al ₂ O ₃	21,5	926,13
Fe ₂ O ₃	5,54	238,64
CaO	28,94	1246,61
MgO	2,38	102,52
SO ₃	5,82	250,70
Total	101,17	4357,97

- **Reaksi Pembakaran**

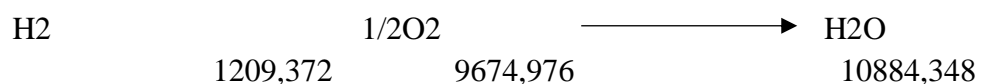
Reaksi 1



Reaksi 2



Reaksi 3



Total O₂ yang diperlukan untuk bereaksi 54660,1467

O₂ dalam batu bara 6576,773

Kebutuhan O₂ teoritis 48083,37367

udara pembakaran yang digunakan 3,30% excess

kebutuhan O₂

sesungguhnya 49670,125

- **Perhitungan udara tersier**

kebutuhan udara sesungguhnya (udara tersier) 236524,405

N₂dari udara 186854,2798

O₂ sisa pembakaran 1586,751331

- **GHP Pembakaran & Outlet Preheater**

Tabel 4. 6 Komponen Masa GHP & Outlet Preheater

Komponen	massa(kg)
CO ₂	61711,56567
N ₂	187033,0848

H ₂ O	14239,38
SO ₂	208,064
Total	263192,0944

- **Output preheater**

Tabel 4. 7 Komponen Masa Pre Heater

Komposisi	Berat (kg)
SiO ₂	63282,34
Al ₂ O ₃	18657,09
Fe ₂ O ₃	10581,69951
CaCO ₃	21174,24882
MgCO ₃	756,3362522
CaO	187015,36
MgO	5745,028833
K ₂ O	24773,59232
Na ₂ O	969,6618618
SO ₃	2236,20
Cl	138,5231231
Ash	4307,575
Total	339637,6444

NM pada pre heater

Tabel 4. 8 Neraca Massa Total Pre Heater

Input		Output	
Komponen	Masa (kg)	Komponen	Masa (kg)
Umpan masuk preheater	490000	H ₂ O yang menguap	2450
Umpan batu bara	32510	CO ₂ calsinasi	152167,9146
Udara Tersier	236524,4048	O ₂ sisa pembakaran GHP	1586,751331
		Umpan Kiln	339637,6444
		Gas hasil Pembakaran	263192,0944
Total	759034,4048	Total	759034,4048

4.2.1.2 Neraca Masa Kiln

1. Bahan Baku

Input kiln 339637,644

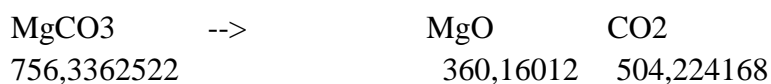
• **Reaksi Kalsinasi**

Di dalam rotary kiln akan terjadi kalsinasi lanjutan dari komponen CaCO_3 dan MgCO_3

Reaksi 1



Reaksi 2



Total CO_2 hasil kalsinasi 9820,89365

Total CaO = CaO dalam umpan kiln + CaO hasil kalsinasi
= 198872,93

Total MgO = MgO dalam umpan kiln + MgO hasil kalsinasi
= 6105,18895

2. Bahan Bakar

Input batu bara kiln 21560 kg

• **Komposisi masa**

Tabel 4. 9 Komposisi Masa Batu Bara Pada Kiln

Komposisi	% berat	massa (Kg)
C	51,77	11161,612
H2	3,72	802,032
N2	0,55	118,58
O2	20,23	4361,588
S	28,397539	6122,50941
moist (H2O)	10,32	2224,992
Ash content	13,25	2856,7
Total	128,237539	27648,0134

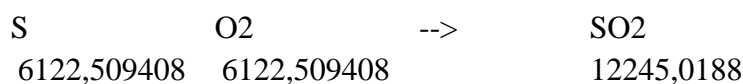
Reaksi pembakaran berlangsung sempurna, dimana derajat kesempurnaan reaksinya adalah 100%

Komponen yang bereaksi :

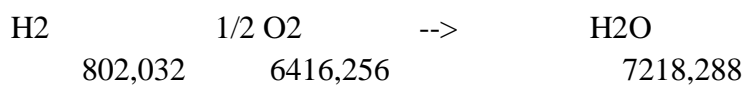
Reaksi 1



Reaksi 2



Reaksi 3



Total O₂ yang diperlukan untuk bereaksi 42303,0641 Kg

Kebutuhan O₂ teoritis 37941,4761 Kg

Udara pembakaran yang digunakan 8%
excess

Kebutuhan O₂ sesungguhnya 40976,7942 Kg

Kebutuhan udara
sesungguhnya 195127,591 Kg

Udara tersier
N₂ dari udara 154150,797 Kg

N₂ total 154269,377 Kg

O₂ sisa pembakaran 3035,3181 Kg

H₂O total 9443,28 Kg

Menghitung massa cooling
air

Massa udara primer diperoleh dari 10% dari kebutuhan udara sesungguhnya

Udara primer 19512,7591 Kg

Massa udara sekunder 175614,832 Kg

Tabel 4. 10 Masa Gas

Komponen	Massa (kg)
CO2	40925,91067
SO2	12245,01882
H2O	7218,288
N2	154269,377
Total	214658,5946

• **Output Klinker panas**

Tabel 4. 11 Masa Output Komponen

Komponen	% berat	massa (total)
SiO ₂	20,74	64875,71
Al ₂ O ₃	5,97	18657,09
Fe ₂ O ₃	3,53	10581,70
CaO	65,9	200119,55
MgO	2,04	6207,71
SO ₃	0,43	2486,90
K ₂ O	0,52	24773,5923
Na ₂ O	0,26	969,661862
Cl	0,6	138,523123
Total	99,99	328810,43

Tabel 4. 12 Neraca Masa Total pada Kiln

In		Out	
Komponen	massa	Komponen	massa
Umpan masuk kiln	339637,644	CO ₂ hasil calsinasi	9820,89365
Umpan batu bara	21560	O ₂ sisa pembakaran	3035,3181
Udara primer	19512,7591	Produk klinker	328810,43
Udara sekunder	175614,832	Gas hasil pembakaran	214658,595
Total	556325,236	Total	556325,235

4.2.1.3 Neraca Masa Cooler

a) **Massa Input**

- Massa klinker panas = 328810,43 Kg/h
- Menghitung massa *cooling air*

Data perbandingan jumlah *cooling air* per satuan massa klinker adalah 2 Kg udara/Kg klinker panas

$$\begin{aligned} \text{Massa } \textit{cooling air} &= 2 \text{ Kg udara/Kg klinker panas} \times \text{massa klinker panas} \\ &= 2 \text{ Kg udara/Kg klinker panas} \times 328810,43 \text{ Kg/h} \\ &= 657620,8583 \text{ Kg udara} \end{aligned}$$

b) *Massa Output*

- Menghitung gas buang ke EP

$$\begin{aligned} \text{Gas buang ke EP} &= \text{udara pendingin} - (\text{udara tersier} + \text{udara sekunder}) \\ &= 462493,267 \text{ Kg/h} \end{aligned}$$

- Menghitung Klinker dingin

$$\text{Klinker dingin} = \frac{\textit{Klinker panas}}{1,02} = 322363,1658 \text{ Kg/h}$$

- Menghitung material tersirkulasi

$$\begin{aligned} \text{Material tersirkulasi} &= 2\% \times \text{klinker dingin (Asumsi 2\%)} \\ &= 2\% \times 322362,1658 \text{ Kg/h} \\ &= 6447,263316 \text{ Kg/h} \end{aligned}$$

Tabel 4. 13 Massa Overall pada Cooler

Komponen	In	Out
Umpan klinker panas	328810,43	
Udara pendingin	657620,8583	
Klinker dingin		322363,1658
Material tersirkulasi		6447,263316
Udara sekunder		0
Udara Tersier		195127,5912
Udara buang		462493,267
Total	986431,29	986431,2874

4.2.2 Neraca Energi

Berikut merupakan perhitungan neraca energi (panas) yang terjadi pada *rotary kiln*.

a) ***Input Panas***

1. Panas Kiln Feed

Dengan menggunakan persamaan $Q = m \times C_p \times \Delta T$ maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Kiln Feed = 339637,6 Kg/h

T ref = 25°C

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Panas Kiln Feed

Komposisi	Berat (kg)	Cp	T (C)	Q
SiO ₂	63282,34	0,23	410	5603650,866
Al ₂ O ₃	18657,09	0,215	410	1544340,491
Fe ₂ O ₃	10581,70	0,23	410	937009,492
CaCO ₃	21174,25	0,23	410	1874979,733
MgCO ₃	756,3363	0,23	410	66973,57513
CaO	187015,36	0,23	410	16560209,7
MgO	5745,03	0,23	410	508722,3032
K ₂ O	24773,59	0,22	410	2098323,269
Na ₂ O	969,6619	0,22	410	82130,3597
SO ₃	2236,20	0,22	410	189406,0522
Cl	138,5231	0,22	410	11732,90853
Ash	4307,575	0,23	410	381435,7663
Total				29858914,52

2. Panas Sensibel Batubara

Input Batubara = 21560 Kg/h

T ref = 25°C

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Panas Sensibel Batubara

Komponen	Massa	Cp	T	Q
Batubara	21560	0,29	73	300115,2
Total				300115,2

3. Panas Pembakaran Batubara

Input Batubara = 21560 Kg/h

T ref = 25°C

Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Panas Pembakaran Batubara

Komposisi	% berat	Massa (Kg)
C	51,77	11161,612
H ₂	3,72	802,032

N ₂	0,55	118,58
O ₂	20,23	4361,588
S	28,39754	6122,50941
Moist (H ₂ O)	10,32	2224,992
Ash content	13,25	2856,7
Total		27648,0134

$$H_c = 299976 \text{ Kkal/Kg}$$

$$Q_{batubara} = 300115,2 \text{ Kkal/h}$$

4. Panas Udara Primer + *Cooling Air*

$$T_{ref} = 25^\circ\text{C}$$

Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Panas Udara Primer dan Cooling Air

Komponen	Massa	C _p	T	Q
Udara	19512,76	0,232	30	22634,80058
Cooling	657620,9	0,234	30	769416,4042
Total				792051,2048

5. Panas Udara Sekunder

Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Panas Udara Sekunder

Komponen	Massa	C _p	T	Q
Udara	175614,8	0,246	1200	50761467,22

6. Panas Reaksi Disosiasi

Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Panas Reaksi Disosiasi

Komponen	Massa	C _p	T	Q
CaCO ₃	21174,25	289,5	1000	5976696407
MgCO ₃	756,3363	261,7	1000	192984867,3
Total				6169681275

7. Panas dari H₂O dalam Batubara

Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Panas dari H₂O dalam Batubara

Komponen	Massa	C _p	T	Q
H ₂ O	2224,992	0,47	70	47058,5808

b) **Output panas**

1. **Panas Hot Clinker Keluar**

$$T_{ref} = 25^{\circ}\text{C}$$

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Panas Hot Clinker Keluar

Komponen	Massa	Cp	T	Q
SiO ₂	64875,71	0,23	1400	20516942,7
Al ₂ O ₃	18657,09	0,215	1400	5515501,754
Fe ₂ O ₃	10581,70	0,23	1400	3346462,471
CaO	200119,55	0,23	1400	63287806,65
MgO	6207,71	0,23	1400	1963188,047
SO ₃	2486,90	0,22	1400	752287,198
K ₂ O	24773,59	0,22	1400	7494011,676
Na ₂ O	969,66	0,22	1400	293322,7132
Cl	138,52	0,22	1400	41903,24474
Total				103211426,5

2. **Panas CO₂ Hasil Kalsinasi**

$$T_{ref} = 25^{\circ}\text{C}$$

Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Panas CO₂ Hasil Kalsinasi

Komponen	Massa	Cp	T	Q
CO ₂	9820,894	0,236	900	2028014,538

3. **Panas Gas Hasil Pembakaran (GHP)**

$$T_{ref} = 25^{\circ}\text{C}$$

Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Panas Gas Hasil Pembakaran (GHP)

Komponen	Massa (kg)	Cp	T	Q
CO ₂	40925,91	0,254	800	8056265,515
SO ₂	12245,02	0,183	800	1736649,794
H ₂ O	7218,288	0,5	800	2797086,6
N ₂	154269,4	0,259	800	30965720,71
O ₂	3035,318	0,245	800	576331,0216
Total				44132053,64

4. **Panas Penguapan H₂O dalam Batubara**

$$T_{ref} = 25^{\circ}\text{C}$$

Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Panas Penguapan H₂O dalam Batubara

Komponen	Massa (kg)	Cp	T	Q
H ₂ O	2224,992	0,47	100	78430,968

Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Panas Laten H₂O

Komponen	Massa (kg)	Hf	T	Q
H ₂ O	2224,992	539,1	70	53977193,42

5. Panas Konduksi

$$Q \text{ konduksi} = \frac{\Delta T}{\left(\frac{v1}{Km1 \times Am1}\right) + \left(\frac{v2}{Km2 \times Am2}\right)}$$

$$Km1 = 0,225 \text{ Kkal/mol } ^\circ\text{C}$$

$$Km2 = 4,71 \text{ Kkal/mol } ^\circ\text{C}$$

$$L = 86 \text{ m}$$

Dalam *kiln* ada 2 lapisan :

a) Lapisan Baja

$$\text{Tebal} = 0,028 \text{ m}$$

$$Km1 = 0,225 \text{ Kkal/mol } ^\circ\text{C}$$

b) Lapisan Batu Tahan Api

$$\text{Tebal} = 0,25 \text{ m}$$

$$Km2 = 4,71 \text{ Kkal/mol } ^\circ\text{C}$$

$$L = 84 \text{ m}$$

$$D = 5,6 \text{ m}$$

$$T1 = 1402^\circ\text{C}$$

maka,

$$\text{jari-jari lapisan 1} = 2,828 \text{ m}$$

$$\text{jari-jari lapisan 2} = 3,05 \text{ m}$$

$$D1 = 5,656 \text{ m}$$

$$D2 = 6,1 \text{ m}$$

$$Am1 = 1528,736 \text{ m}^2$$

$$Am2 = 1648,74286 \text{ m}^2$$

$$Q \text{ konduksi} = 12280271,2 \text{ Kkal}$$

6. Panas Konveksi

$$Q \text{ konveksi} = Hc \times A \times (T_s - T_o)$$

Dimana,

Hc = Koef perpindahan panas konveksi (Kkal/J m² °C)

T_s = Suhu *shell kiln* (°C)

A = Luas permukaan panas (m²)

A = 1513,6 m²

Hc = 0,00039 Kkal/J m² °C

$Q \text{ konveksi}$ = 823,4741 Kkal

7. Panas Radiasi

$$Q \text{ radiasi} = A \times E \times \left(\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right)$$

Dimana,

T_1 = 1350°C = 1080 R

T_2 = 1300°C = 1040 R

E = 0,173 Kkal/m² °R

maka,

$$\begin{aligned} Q \text{ radiasi} &= 1648,743 \times 0,173 \times \left(\left(\frac{1080}{100} \right)^4 - \left(\frac{1040}{100} \right)^4 \right) \\ &= 543739,9 \text{ Kkal} \end{aligned}$$

Tabel 4. 25 Neraca Energi Overall

Panas yang dibawa masuk umpan <i>kiln</i>	29858914,52	
Panas dari udara primer dan <i>cooling air</i>	792051,2048	
Panas dari udara skunder	50761467,22	
Panas sensibel batu bara	300115,2	
Panas yang dibawa H ₂ O dalam batu bara	47058,5808	
Panas pembakaran batu bara	300115,2	
Panas yang dibawa klinker pannaas		103211426,5
Panas dari CO ₂ hasil kalsinasi		2028014,538
Panas yang dibawa H ₂ O dalam batu bara		78430,968
Panas gas hasil pembakaran		44132053,64
Panas konveksi		823,47408

Panas konduksi		12280271,24
Panas radiasi		543739,8829
Panas disosiasi	80215038,28	
Total	162274760,2	162274760,2

4.3 Kegiatan dan Jadwal Kerja Praktek

Adapun jadwal kegiatan yang dilakukan selama kerja praktik di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 26 Jadwal Kegiatan Selama Kerja Praktik

Hari/Tanggal	Kegiatan
01 September 2021	Acara pembukaan dan sosialisasi sebelum dilakukannya Kerja Praktik
02 September 2021	Pemberian materi oleh Bapak Teguh Widodo dan Bapak Eko Purnomo, S.T. Dengan materi <i>Quality Assurance-Material & Product</i> dan <i>Minning SHE & Reclamation</i>
03 September 2021	Pemberian materi oleh Bapak M. Ardy Zailani, S.T dan Bapak Siswanto. Dengan materi <i>Section of Mining Operation</i> dan <i>Section of Crusher Operation</i>
06 September 2021	Pemberian materi oleh Bapak Achmad Rusdiyanto dan Bapak Gathot Suwarno. Dengan materi <i>Section of RKC Operation</i> dan <i>Section of FM Operation</i>
07 September 2021	Pemberian materi oleh Ibu Amelia Djafaar, S.T dan Bapak Susanto. Dengan materi <i>Unit of Production Planning & Eval</i> dan <i>Unit of Section of Packer Operation</i>
08 September 2021	Pemberian materi oleh Bapak Moch. Kholil. Dengan materi <i>Section of AF & 3rd Material</i>
09 September 2021	Pemberian materi oleh Bapak Muyasaroh Effendi, S.T. Dengan materi <i>Unit of Quality Control</i>
10 September 2021	Pemberian materi oleh Bapak M. Farid. Dengan materi <i>Unit of Process Evaluation dan Section WHRPG</i>

14 September 2021	Pemberian materi oleh Bapak Hasan Mujahid, S.T. Dengan materi <i>Section of EPDC Maintenance</i>
15 September 2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Massa)
16 September 2021	
19 September 2021	
20 September 2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Energi)
21 September 2021	
22 September 2021	
23 September 2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik
26 September 2021	
27 September 2021	
28 September 2021	
29 September 2021	
30 September 2021	

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Kerja Praktek kami di PT.Semen Indonesia Pabrik Tuban selama satu bulan dapat disimpulkan bahwa :

- a. Dalam industri PT.Semen Indonesia proses produksi dibagi menjadi 5 bagian yakni penambangan dan persiapan bahan baku, pengilingan awal, pembakaran, pengilingan akhir dan packing
- b. Dalam proses praktik kerja lapangan kali ini mendapatkan ilmu yang lebih mendalam dari para ahli di bidangnya, walaupun tidak dapat mengakses pabrik secara langsung. Pengetahuan melalui sistem webinar ini memiliki kelebihan untuk mengetahui suatu unit lebih detail.

5.2 Saran

Berikut saran dalam pelaksanaan praktik kerja online jika kedepannya dilaksanakan kembali :

- a. Sistem absen kerja praktik dilaksanakan secara online
- b. Diadakannya post test setelah kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani. (2012). Pengaruh Penggunaan Semen Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Lempung Daerah Lambung Bukit Terhadap Nilai Cbr Tanah. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 1.
- Kurniawan, Akhmad. (2018). Laporan Kerja Praktek PT. Gresik (Persero) Tbk. Tuban, Jawa Timur. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.
- Pratama, Haris. (2013). Laporan Kerja Praktik PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, Pabrik Tuban. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.
- SIG. (2020). <https://sig.id/id/profil-perusahaan/>, diakses pada 07 Oktober 2021
- Semen Indonesia. (2018). <http://semenindonesiabeton.com/index.php/id/about-3/>, diakses pada 07 Oktober 2021
- Subagyo, Lucky Aggazi. (2016). Laporan Praktik Kerja Lapangan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Universitas Negeri Surabaya : Surabaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Panggilan Kerja Praktik



Nomor : 7011/SM.15/SUP/50032582/2000/08.2021
Lamp. : -
Perihal : Panggilan Kerja Praktik

Kepada Yth.
Yuni Kumiali, S.T., M.T.
Koordinator Kerja Praktik
Universitas Internasional Semen Indonesia

Menunjuk Surat Saudara No: 0473/01.05/03-01.01.01.03/11.20 tanggal 09 November 2020, Perihal: Permohonan Ijin Kerja Praktik, dengan ini kami beritahukan bahwa kami dapat menerima mahasiswa/siswa saudara atas nama:

No.	NAMA	NIM	JURUSAN
1.	Mikrimah Belva Areta	2031810027	Teknik Kimia
2.	Umu Azizah	2031810039	Teknik Kimia

Untuk melakukan Kerja Praktik di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, Penempatan Pabrik Tuban di unit kerja Section of RKC 3 Operation dengan ketentuan sbb :

1. Setiap mahasiswa/siswa yang melakukan Kerja Praktik harus dikutsertakan dalam Asuransi Kecelakaan kerja oleh Institusi ybs .
2. Kerja Praktik dilaksanakan mulai tanggal 01 September 2021 s.d. 30 September 2021
3. Perusahaan tidak menyediakan sarana akomodasi (penginapan) & transportasi.
4. Mahasiswa/siswa tersebut di atas diharapkan kehadirannya pada :

- Hari/Tanggal : Rabu, 01 September 2021
- Pukul : 07.30 WIB sd. Selesai
- Tempat : Teams Meeting
(informasi link dan ID Teams menyusul)
- Acara : Pengarahan online dari Perusahaan
- Mengirimkan email dengan melampirkan :
 1. Kartu Tanda Pelajar/Mahasiswa (KTP) sebanyak 1 (satu) lembar.
 2. Polis Asuransi Kecelakaan Kerja/Kesehatan sebanyak 1 (satu) lembar.
 3. Surat Keterangan Sehat dari Rumah Sakit dan menyatakan bebas COVID-19.
 4. Pas foto berwarna ukuran 2x3 sebanyak 2 (dua) lembar.
 5. Surat Panggilan dan Dokumen Pendukung.

Demikian atas perhatian Saudara kami sampaikan terima kasih.

Gresik, 10 August 2021
PT Semen Indonesia (Persero) Tbk
An. Direksi,
SM of L&D Operational & Certificat

ACHMAD SIBRISI, ATHOY, ST.

Lampiran 2. Surat Penempatan Kerja Praktik

	PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. South Quarter Tower A Lt. 19-20 Jl. RA Kartini Kav. 8, Jakarta Selatan 12430, Indonesia	p. +62 21 5261174-5 f. +62 21 5261176
Kepada Yth :	Mgr of RKC Operation	R/74203200/002-2
Perihal :	Permohonan Kerja Praktek	

Terdampir kami sampaikan data mahasiswa permohonan Kerja Praktek dari :
Universitas Internasional Semen Indonesia

Nama mahasiswa : Mikrimah Belva Areta, Umu Azizah
Jumlah mahasiswa : 2 (dua) orang
Dalam rangka : Kerja Praktek
Jurusan : Teknik Kimia
Tanggal pengajuan : 01 September 2021 s.d. 30 September 2021
Lama Kerja Praktek : 1 (satu) bulan
Materi Proposal Mahasiswa :

Tuban, 10 August 2021
Hormat Kami
SM Of L & D Operational and Certification
Ttd.
ACHMAD SIRRUL ATHOY, ST.


Mohon *konfirmasi* atas permohonan kami,

Mahasiswa tersebut : () dapat dibantu () tidak dapat dibantu

Tanggal disetujui Kerja Praktek : 01 September 2021 s.d 30 September 2021

Pembimbing yang ditunjuk
Nopeg : 1673
Nama pegawai : ACHMAD RUSDIYANTO
Unit Kerja : Section of RKC 3 Operation

Tuban, 10 August 2021


(ACHMAD RUSDIYANTO)



Lampiran 3. Kehadiran Selama 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) 3985483

LEMBAR KEHADIRAN MAGANG

Nama : Mikrimah Belva Asta
 NIM : 20190027
 Judul Magang : Penyelidikan Neraca Massa Dan Energi Pada Unit RKC PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

No	Tanggal	Kegiatan	TTD Pelaksana	TTD Pembimbing lapangan
1	01/09/2021	Acara pembukaan dan sosialisasi sebelum dilakukannya Kerja Praktik		
2	02/09/2021	Materi Quality Assurance-Material & Product dan Mining SHE & Reclamation		
3	03/09/2021	Materi Section of Mining Operation dan Section of Crusher Operation		
4	06/09/2021	Materi Section of RKC Operation dan Section of FM Operation		
5	07/09/2021	Materi Unit of Production Planning & Eval dan Unit of Section of Packer Operation		
6	08/09/2021	Materi Section of AF & 3rd Material		
7	09/09/2021	Materi Unit of Quality Control		
8	10/09/2021	Materi Unit of Process Evaluation dan Section WHRPG		
9	14/09/2021	Pemberian materi oleh Bapak Hasan Mujahid, S.T. Dengan materi Section of EPDC Maintenance		
10	15/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Massa)		
11	16/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Massa)		
12	19/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Massa)		
13	20/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Energi)		



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) 3985483

14	21/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Energi)		
15	22/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Energi)		
16	23/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		
17	26/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		
18	27/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		
19	28/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		
20	29/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		
21	30/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		

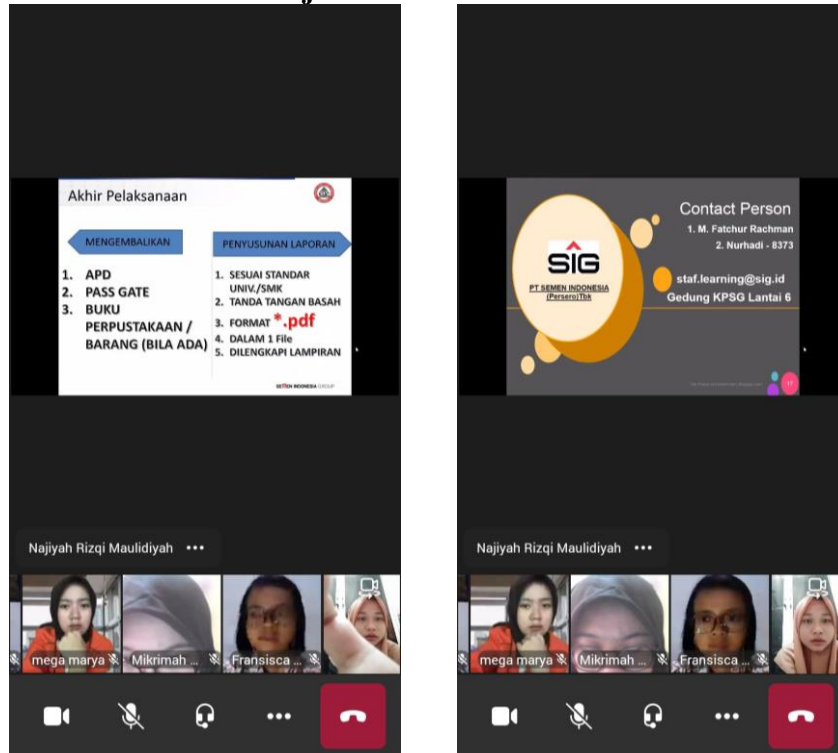
LEMBAR KEHADIRAN MAGANG

Nama : Umu Azizah
 NIM : 20190039
 Judul Magang : Penyelidikan Neraca Massa Dan Energi Pada Unit RKC PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

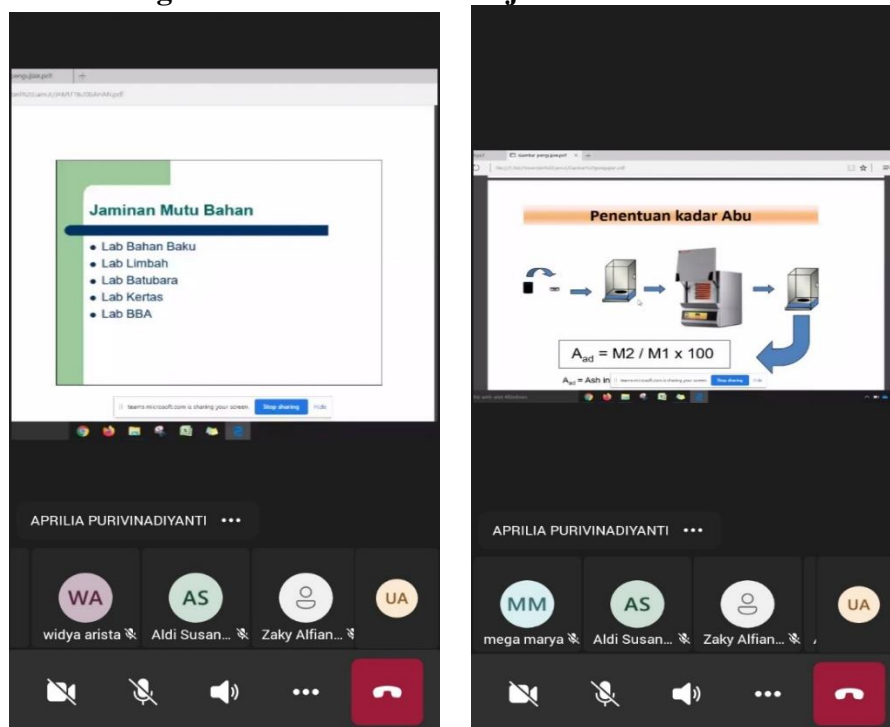
No	Tanggal	Kegiatan	TTD Pelaksana	TTD Pembimbing lapangan
1	01/09/2021	Acara pembukaan dan sosialisasi sebelum dilakukannya Kerja Praktik		
2	02/09/2021	Materi Quality Assurance-Material & Product dan Mining SHE & Reclamation		
3	03/09/2021	Materi Section of Mining Operation dan Section of Crusher Operation		
4	06/09/2021	Materi Section of RKC Operation dan Section of FM Operation		
5	07/09/2021	Materi Unit of Production Planning & Eval dan Unit of Section of Packer Operation		
6	08/09/2021	Materi Section of AF & 3rd Material		
7	09/09/2021	Materi Unit of Quality Control		
8	10/09/2021	Materi Unit of Process Evaluation dan Section WHRPG		
9	14/09/2021	Pemberian materi oleh Bapak Hasan Mujahid, S.T. Dengan materi Section of EPDC Maintenance		
10	15/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Massa)		
11	16/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Massa)		
12	19/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Massa)		
13	20/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Energi)		

14	21/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Energi)		
15	22/09/2021	Penyusunan Tugas Khusus (Neraca Energi)		
16	23/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		
17	26/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		
18	27/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		
19	28/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		
20	29/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		
21	30/09/2021	Penyusunan Laporan Kerja Praktik		

Lampiran 4. Pembukaan Kerja Praktik Online



Lampiran 5. Pengisian Materi Selama Kerja Praktik Online



Lampiran 6. Pengarahan Dengan Pembimbing Lapangan Melalui Whatsapp

