

LAPORAN MAGANG
ANALISA PENAMBAHAN FLY ASH SEBAGAI
***FILLER* PADA SEMEN OPC TERHADAP PERFORMA**
KUAT TEKAN PADA DEPARTEMEN RESEARCH
DEVELOPMENT



Disusun Oleh :

- 1. FIRDAUS AGIL PRASETYO (2012110701)**
- 2. TEGAR DWI WALUYO (2012110011)**

PROGRAM STUDI MANAJEMEN REKAYASA
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK
2023

LAPORAN MAGANG

**ANALISA PENAMBAHAN FLY ASH SEBAGAI
FILLER PADA SEMEN OPC TERHADAP PERFORMA
KUAT TEKAN PADA DEPARTEMENT RESEARCH
DEVELOPMENT**



Disusun Oleh :

- 1. FIRDAUS AGIL PRASETYO (2012110701)**
- 2. TEGAR DWI WALUYO (2012110011)**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN REKAYASA
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN MAGANG
DI PT SEMEN INDONESIA (Persero) Tbk,
Departemen Research and Development
(Periode : 01 Juli 2023 s.d 31 Desember 2023)

Disusun Oleh:

Firdaus Agil Prasetyo

(2041510709)

Tegar Dwi Waluyo

(2041510709)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen
Rekayasa UI SI

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Kerja Praktek



Izzati Winda Murti, S.T., M.T.
NIP. 8916240



Anindita Adikaputri V., S.T., M.T.
NIP. 9116207

Gresik, 01 Juli 2023

PT SEMEN INDONESIA (Persero) Tbk.

Mengetahui,
SM. Unit of Research Laboratory

Menyetujui,
Pembimbing Lapangan



(Tri Eddy Susanto, S.T., M.T.)



(Yudi Darmawan)

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN MAGANG
DI PT SEMEN INDONESIA (Persero) Tbk,
Departemen Research and Development
(Periode : 01 Juli 2023 s.d 31 Desember 2023)**

Disusun Oleh:

Firdaus Agil Prasetyo

(2041510709)

Tegar Dwi Waluyo

(2041510709)

**Menyetujui,
Pembimbing Lapangan**



(Yudi Darmawan)

KATA PENGANTAR

Puji Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Magang Industri di Departemen Research and Development Unit Research Laboratory sebagaimana mestinya dengan segala kekurangan dan kelebihannya.

Program Magang Industri merupakan suatu kewajiban bagi mahasiswa Universitas Internaional Semen Indonesia terkhususnya Prodi manajemen Rekayasa yang dilaksanakan selama 6 Bulan. Laporan Magang Industri ini diajukan untuk memenuhi syarat mata kuliah dan PKKMR Universitas Internasional semen indonesia periode Juli - Desember 2023.

Dalam mengerjakan Laporan Magang Industri ini tidak sedikit penulis menghadapi kesulitan serta hambatan baik teknis maupun non teknis. Namun atas berkat dari Tuhan yang Maha Esa, juga berkat usaha, doa, semangat, bantuan, bimbingan serta dukungan yang penulis terima baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan ini.

Dalam proses penyusunan laporan Magang Industri ini penulis telah mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Pak Tri Eddy Susanto S.T, M.T. Selaku kepala Bagian Unit of research Laboratory PT. semen Indonesia Tbk
2. Pak Yudi Darmawan selaku pembimbing lapangan dan Manajer Teknis Unit Of Research Laboratory PT. Semen Indonesia
3. Pak Bangkit Tegar Taruna S.T selaku Supervisor pada Lab Beton PT. Semen Indonesia

Laporan Magang Industri ini tidak luput dari kesalahan, baik dalam proses pembuatannya ataupun hasil yang penulis sajikan. Untuk itu, guna penyempurnaan

laporan ini, penulis selalu terbuka untuk kritik dan saran. Akhir kata penulis berharap semoga laporan Magang Industri ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat berguna di masa yang akan datang. Amin.

Gresik, 22 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar.....	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	8
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	10
1.3 Metodologi Pengumpulan Data.....	11
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang	12
1.5 Nama Unit Kerja Tempat Pelaksanaan Magang	13
BAB II PROFIL PT. SEMEN INDONESIA (PERSERO), Tbk.	
2.1 Sejarah.....	13
2.2 Visi dan Misi	14
2.3 Lokasi.....	15
2.4 Struktur Organisasi PT. Semen Indonesia.....	16
2.5 Produk	17
2.6 Anak Perusahaan	18
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Fly Ash	20
3.2 Mesin Kuat Tekan ADR Auto V2.0	21
3.3 Semen OPC	22
3.4 SAI (Strenght Activity Index).....	23
3.5 ASTM 20-30 Sand (Pasir Silika).....	24
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Struktur Organisasi Unit Kerja.....	25
4.2 Tugas Unit Kerja	26
4.3 Penjelasan Singkat Tugas Unit Kerja.....	28
4.4 Judul Tugas Khusus.....	29

4.4.1 Tujuan Penelitian.....	30
4.4.2 Metodologi Inovasi Perancangan.....	31
4.4.3 Analisa Data dan Pembahasan	32
4.4.3.1 Analisa Data	33
4.4.3.2 Pembahasan.....	34
4.4.3.3 Kesimpulan	35
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan aspek penting yang wajib dilakukan oleh semua orang. Pendidikan juga tidak memandang umur, ras maupun golongan. Sejak kecil kita pasti mengenal pendidikan formal yang dimulai dari PAUD, TK, SD hingga ke jenjang perguruan tinggi. Pada pendidikan tingkat universitas kita akan menjalani serangkaian kegiatan yang nantinya akan berguna untuk kehidupan kita ke depannya dan berguna bagi generasi yang akan mendatang. Agar semuanya berjalan dengan baik, pendidikan yang kita tempuh haruslah memiliki kualitas dan kuantitas yang unggul. Universitas Internasional Semen Indonesia (UI SI) merupakan institusi perguruan tinggi yang menerapkan pola pembelajaran yang mempunyai mutu tinggi. Pembelajaran yang diterapkan pada Universitas Internasional Semen Indonesia (UI SI) tidak hanya berfokus pada soft skill, akan tapi hard skill juga sangat diperhatikan. Sebagai contohnya mahasiswa UI SI diwajibkan mengikuti Kerja Praktik (KP) dalam persyaratan kelulusannya. Tujuannya yaitu agar lulusan dari UI SI memiliki kompetensi, pengetahuan, keterampilan serta relasi terhadap dunia industri yang nantinya berguna ketika mahasiswa telah lulus dari universitas.

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Gresik dengan nama bisnis Semen Indonesia Group atau yang biasa di singkat SIG adalah sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang produksi bahan bangunan khususnya semen. Sejak didirikan pada tanggal 7 Agustus 1957 bertempat di Gresik, SIG tumbuh menjadi industri penghasil semen terbesar di Indonesia, yang mulanya produksi per-tahunnya mencapai 250.000 ton hingga saat ini mencapai 56,5 juta ton per-tahun. Pencapaian yang mengesankan tersebut tidak bisa lepas dari inovasi dan penerapan standar kualitas tinggi yang dilakukan oleh SIG. Departemen yang bertugas untuk melakukan riset dan pengembangan teknologi baru untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan adalah Research and Development. Pada PT Semen Indonesia Pabrik Gresik, departemen ini terletak

di gedung Pusat Penelitian Semen. Departemen ini memiliki beberapa unit pendukung yang salah satunya adalah unit laboratorium. Di gedung Pusat Penelitian Semen (PPS) ada beberapa unit laboratorium di antaranya yaitu Laboratorium Fisika, Laboratorium Kimia Instrumen, laboratorium Beton dan Laboratorium Kimia.

Unit laboratorium sangat vital perannya dalam menunjang departemen Research and Development. Sebab pada unit ini terdapat beberapa pengujian yang dibutuhkan untuk memastikan kualitas dari suatu material. Seperti laboratorium fisika yang berfungsi untuk melakukan pengujian kuat tekan mortar, ekspansi bar, setting time, dan lain sebagainya. Dan antara laboratorium yang telah disebutkan tadi berkesinambungan satu dan lainnya.

Pada beberapa dekade ini semakin berkembang dan melajunya dunia industri di Indonesia, PT. Semen Indonesia memiliki limbah bekas pembakaran batubara yang tidak dapat digunakan. Maka dari itu PT. Semen Indonesia lewat departemen Research and Development mencoba untuk melakukan inovasi pada proses produksi mereka yang bertujuan untuk mengurangi material utama pembuatan semen. Dengan menggunakan Fly Ash atau abu sisa pembakaran batubara dengan harapan memiliki kualitas yang tidak jauh berbeda dari produk yang sudah dikomersilkan.

Penambahan Fly ash sendiri sudah melalui beberapa pengujian, agar didapat kriteria Fly Ash yang memiliki kualitas paling baik. Dari pengujian SAI (*Strenght Activity Indeks*) pada laboratorium fisika semen dan berpedoman pada ASTM (*American Society For Testing And Material*). Dimana material yang dipakai sebagai penambahan semen sudah memiliki ukuran dan komposisi yang tepat sehingga mendapatkan nilai yang cukup untuk semen dengan tingkat penggunaan menengah. Dan dengan banyaknya limbah sisa pembakaran batubara PT. Semen Indonesia berperan aktif untuk mengelola kembali limbah yang sudah tidak terpakai, dengan mengolah menjadi bahan material pencampur semen.

1.2 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan kerja praktik di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk adalah sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan teori yang telah diperoleh di perkuliahan dengan penerapannya di dunia kerja.
2. Memenuhi beban satuan kredit (SKS) yang mendukung penelitian kerja praktik.
3. Memperoleh pengalaman kerja langsung dan mendapat peluang untuk berlatih menangani masalah di dunia kerja.
4. Mengetahui proses research and development di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
5. Mengetahui berbagai pengujian semen dengan standar internasional untuk menjaga kualitas produk Semen Gresik.

1.3 Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan kerja praktik di departemen Research and Development PT. Semen Indonesia Tbk adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perguruan Tinggi

- a. Terjalannya kerjasama yang menguntungkan antara Universitas Internasional Semen Indonesia dengan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
- b. Universitas dapat meningkatkan kualitas lulusannya melalui pengalaman kerja praktik bagi mahasiswa.

2. Bagi Perusahaan

- a. Adanya kerjasama antara instansi tempat kerja praktik dengan Universitas Internasional Semen Indonesia khususnya Departemen Manajemen Rekayasa.
- b. Memberi kontribusi dalam pelaksanaan pengembangan dan peningkatan sumber daya manusia yang berdaya saing.

3. Bagi Mahasiswa

- a. Mendapat pengalaman kerja di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

- b. Belajar bekerja sama dalam tim.
- c. Mendapatkan keterampilan, ilmu pengetahuan, serta wawasan baru guna melengkapi kompetensi diri.

1.4 Metodologi Pengumpulan Data

Metodologi pengumpulan data dalam pelaksanaan kerja praktik di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Periode bulan Juli 2023 – Desember 2023 adalah sebagai berikut:

1.4.1 Data Primer

Pengumpulan data primer dengan cara melakukan pengamatan secara langsung dan dengan bentuk tanya jawab dengan pembimbing lapangan ataupun dengan pekerja di Unit of Research Laboratory mengenai penambahan Fly Ash untuk mengurangi jumlah pemakaian semen untuk pengaplikasian di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

1.4.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dengan cara mencari sumber literatur dan database dari Unit of Research Laboratory sesuai IK (Instruksi Kerja) dari pengujian tersebut untuk mengetahui pengaruh dari Fly Ash terhadap Setting Time dan Kuat Tekan pada semen OPC.

1.5 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan Kerja Praktik

Perusahaan yang menjadi tempat pelaksanaan kerja praktik ini adalah PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pelaksanaan kerja praktik ini dilaksanakan sebagai berikut:

Lokasi : PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Gresik
Jl. Veteran Gresik, Jawa Timur.
Waktu : 01 Juli – 31 Desember 2023 (Enam Bulan)

1.6 Unit Kerja Pelaksanaan Kerja Praktik

Adapun penempatan unit kerja Pelaksanaan Kerja Praktik periode tanggal 01 Juli – 31 Desember 2023 adalah:

Unit Kerja : Unit Of Research Laboratory

BAB II

PROFIL PT. SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk.

2.1 Sejarah Perusahaan

Perusahaan semen dimulai dari sarjana asal belanda bernama Ir Van Ess melakukan sebuah penelitian pada tahun 1935 – 1938. Beliau menemukan adanya deposit kapur dalam jumlah yang besar di Indonesia tepatnya kota Gresik. Akibat adanya perang duni ke-II, pemerintah Belanda mengurungkan niat untuk membangun perusahaan semen di kota Gresik. Kemudian pada 25 Maret 1953, pemerintah Indonesia berhasil mendirikan pabrik Semen Gresik berstatus Naamloze Vennootschap (NV) yaitu sebuah badan hukum untuk menjalankan usaha yang memiliki modal terdiri dari saham, yang pemiliknya terdiri dari saham-saham melalui akta notaris Raden Meester Soewandi nomor 41 di Jakarta. Perusahaan tersebut berhasil diresmikan pada 07 Agustus 1957 oleh bapak Presiden RI Ir. Soekarno, dan berdiri atas dorongan dari bapak Wakil Presiden RI Drs. Moh Hatta untuk segera merealisasikan proyek pembangunan perusahaan semen di Indonesia, karena jika dilihat dari penelitian yang dilakukan bahwa deposit bahan tambang di Gresik sangat baik dan dapat memenuhi kebutuhan pabrik semen selama 60 tahun beroperasi dengan kapasitas 250.000 ton per tahun.

Pada tahun 1961 pabrik semen menambah kapasitas pabrik hingga 375.000 ton per tahun dengan mendirikan satu unit kiln. Kemudian pada tanggal 17 April 1961 status pabrik berubah menjadi Perusahaan Nasional (PN) dan pada tanggal 24 Oktober 1969 status berubah lagi menjadi Persero (PT). PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Sebelumnya bernama PT Semen Gresik (Persero) Tbk. Merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi semen. PT. Semen Gresik melakukan penambahan kapasitas kembali pada tahun 1972 hingga mencapai 500 – 600 ton per tahunnya dengan menambah satu unit kiln, sehingga kiln menjadi 4 unit. Unit kiln tersebut untuk produksi semen melalui proses basah, sedangkan produksi semen melalui proses kering baru dikembangkan sejak penambahan kapasitas yang ketiga hingga mencapai 1,5 ton per tahun. Hingga pada tahun 1992

kapasitas pabrik Semen Gresik mencapai 1,8 juta ton per tahun sebanyak 2 unit yaitu unit I dan unit II. Berikut adalah sejarah perkembangan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Tabel 2.1 Sejarah Pabrik Semen Indonesia

Tahun	Keterangan
1910	Pabrik semen Indarung didirikan di Padang, Sumatera Barat oleh perusahaan swasta Belanda, NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij (NIIPCM). Pabrik ini merupakan pabrik semen pertama di Indonesia. Memiliki kapasitas produksi sebesar 22.800 ton semen per tahun. Pabrik dengan menggunakan teknologi proses basah
1960	NIPCM dinasionalisasi dan menjadi milik Pemerintah Republik Indonesia. Pabrik ini kemudia berganti nama menjadi Pabrik semen Indarung I.
1966	Pemerintah Indonesia mendirikan pabrik semen kedua di Indonesia, yaitu Pabrik Semen Gresik di Gresik Jawa Timur. Pabrik ini merupakan pabrik semen pertama di Indonesia yang menggunakan teknologi proses kering, memiliki kapasitas produksi sebesar 200.000 ton semen per tahun.
1976	Pabrik Semen Tonasa didirikan di Tonasa, Sulawesi Selatan. memiliki kapasitas produksi sebesar 1,2 Juta ton semen per tahun.
1978	Pabrik Semen Thang Long didirikan di Thang Long, Vietnam. memiliki kapasitas produksi sebesar 2,3 Juta ton semen per tahun.
1980	Pabrik semen Padang didirikan di Padang, Sumatera Barat. memiliki kapasitas produksi sebesar 1 Juta ton semen per tahun.

1994	Pabrik Semen Tuban didirikan di Tuban, Jawa Timur. memiliki kapasitas produksi sebesar 7,5 Juta ton semen per tahun.
1998	Pabrik Semen Rembang didirikan di Rembang, Jawa Timur. memiliki kapasitas produksi sebesar 3 Juta ton semen per tahun.

2.2 Visi dan Misi

2.2.1 Visi Perusahaan

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

2.2.2 Misi Perusahaan

Adapun Misi 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 manusia sebagai pusat pengembangan perusahaan.

Dan berikut adalah merupakan 3 nilai dan 7 perilaku dalam budaya CHAMPS yang ada di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. :

1. Sinergi

- Berpikir terbuka dan mengutamakan kepentingan Semen Indonesia Group.
- Kerjasama yang positif dan bertanggung jawab untuk mencapai sasaran perusahaan yang maksimal.

2. Militan

- Gigih dan lincah untuk memberikan hasil terbaik.
- Menerapkan cara kerja baru yang lebih baik.
- Memberikan layanan terbaik dan bernilai tambah kepada pelanggan internal dan eksternal.

3. Integritas

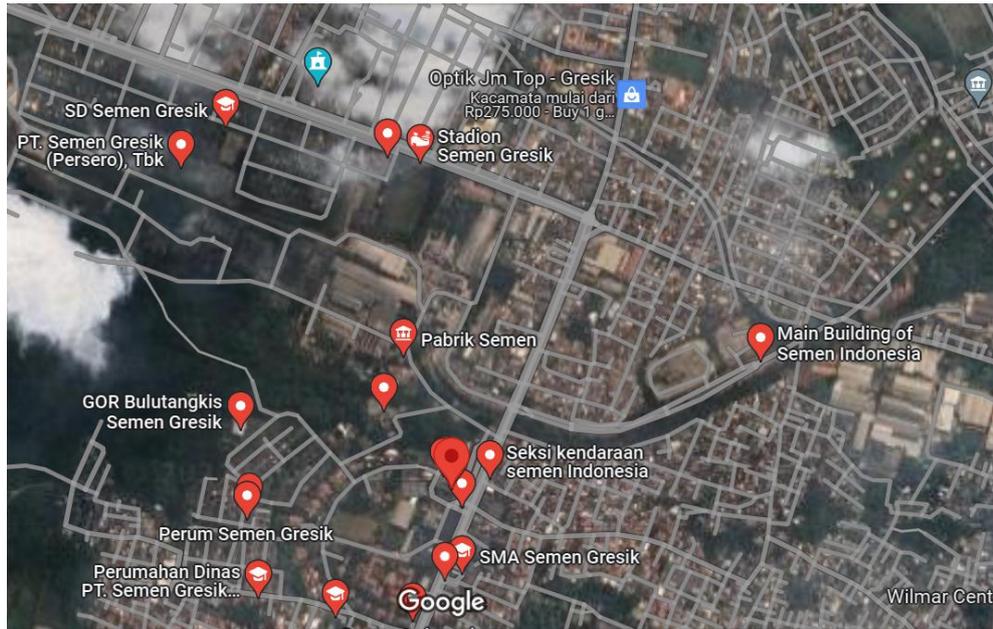
- Berbuat sesuai kesepakatan dan janji
- Jujur, tulus dan bertanggung jawab.

4. CHAMPS sendiri memiliki makna sebagai berikut:

- C (*Complete with Clear and Synergized Vision*)
- H (*Have a High Spirit for Continuous Learning*)
- A (*Act with High Accountability*)
- M (*Meet Customer Expectation*)
- P (*Perform Ethically with High Integrity*)
- S (*Strengthen Teamwork*)

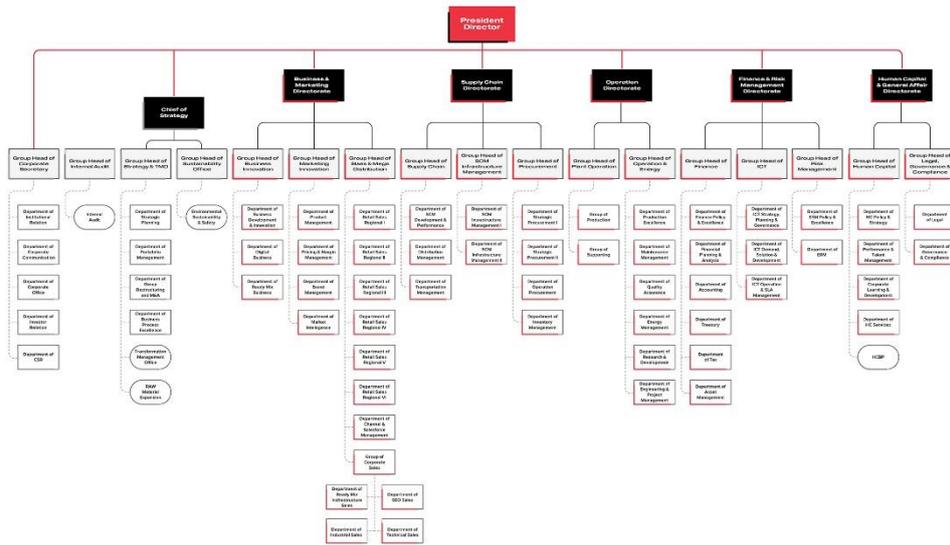
2.3 Lokasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk – Pabrik Gresik

Lokasi PT Semen Indonesia Pabrik Gresik berada di Desa Sidokumpul, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, dan beralamatkan Jl. Veteran Gresik, Jawa Timur.



Gambar 2.1 Lokasi Pabrik Semen Gresik.

2.4 Struktur Organisasi



Gambar 2.1 Struktur Organisasi SIG Group

2.5 Produk

PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk memproduksi berbagai macam semen untuk memenuhi kebutuhan customer baik regional maupun internasional. Dengan PT. Semen Indonesia memiliki produk unggulan seperti semen OPC atau tipe I, semen non OPC tipe II sampai dengan tipe V. Selain itu PT. Semen Indonesia juga memproduksi semen dengan dengan penggunaan yang terbatas dan tidak diproduksi massal diantaranya tipe khusus dan mixed cement. Berikut adalah beberapa jenis semen yang diproduksi PT. Semen Indonesia :

1. Semen Portland Tipe I

Semen Portland Tipe I (OPC) merupakan jenis Semen untuk penggunaan umum dan tidak membutuhkan perlakuan khusus. Pada pengaplikasiannya Semen Tipe I digunakan pada gedung, jembatan, jalan raya, rumah pemukiman, landasan pacu, beton precast dan prestress, genteng, batako, paving block, roster dan lain sebagainya.

2. Semen Portland Tipe II

Semen Portland Tipe II adalah jenis semen Portland yang penggunaannya memerlukan ketahanan sulfat atau kalor hidrasi sedang. Jenis semen Tipe II ini tahan terhadap kandungan sulfat antara 0,10 sampai dengan 0,20%. Pengaplikasian semen Tipe II digunakan untuk pembuatan jembatan, irigasi, bendungan, pelabuhan, power plant, dan bangunan tepi pantai.

3. Semen Portland Tipe III

Semen Portland Tipe III merupakan semen Portland yang penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi setelah tahap pengikatan. Pengaplikasian semen Portland Tipe III ini biasanya digunakan pada jalan beton, landasan mesin dan lain sebagainya.

4. Semen Portland tipe IV

Semen Portland Tipe IV adalah semen Portland yang penggunaannya memerlukan panas hidrasi yang rendah. Pengaplikasian semen jenis ini pada pengecoran beton massa. Syarat pada penggunaan Tipe IV

adalah 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 adalah semen Portland yang penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap kandungan sulfat yang tinggi. Semen ini memiliki ketahanan terhadap kandungan sulfat lebih dari 0,20%. Pengaplikasian pada semen Tipe V pada pengecoran struktur yang terpapar oleh air laut seperti tiang jembatan, bendungan pemecah ombak, dan pelabuhan.

6. Special Blended Cement (SBC)

Special Blended Cement (SBC) adalah jenis semen yang memenuhi standar SNI 0302 {2014 IP-K. Kontruksi dengan syarat khusus yang membutuhkan tingkat ketahanan sulfat yang tinggi. Semen Tipe (SBC) ini memiliki keunggulan ketahanan sulfat tinggi, selain itu tahan hidrasi rendah, dan setara dengan Portland Tipe V, pengembangan kuat tekan jangka panjang. Pengaplikasiannya pada kontruksi dengan ketahanan sulfat yang tinggi dan panas hidrasi rendah, seperti tiang pancang jembatan yang terkena air laut, dermaga, power plant, dan lain sebagainya.

7. Super Masonry Cement (SMC)

Super Masonry Cement (SMC) adalah jenis semen yang sudah sesuai dengan standar SNI 3758-2004, digunakan untuk kontruksi bangunan ringan, mutu <K225. Tipe ini memiliki keunggulan yaitu workabilitas tinggi, permukaan yang halus, dan panas hidrasi rendah. Pengaplikasian semen Masonry ini pada bangunan rumah, pasangan bata dan acian.

8. Portland Pozzoland Cement (PPC)

Portland Pozzoland Cement (PPC) adalah semen Portland dengan tambahan pozzolanik material dengan komposisi 40% (IP-U), telah memenuhi SNI 0302 : 2014 IP-U. . Semen tipe ini memiliki tingkat ketahanan sulfat dan panas hidrasi yang sedang serta semakin lama

akan menjadi kuat. Pengaplikasian semen ini biasanya untuk gedung, jembatan, jalan raya, bendungan, dan lain sebagainya.

9. Portland Composite Cement (PCC)

Portland Composite Cement (PCC) adalah jenis semen yang sudah memenuhi standar SNI 7064 : 2014. Semen tipe ini digunakan untuk konstruksi umum, memiliki tingkat ketahanan sulfat dan panas hidrasi yang sedang serta semakin lama akan menjadi kuat. Pengaplikasian semen ini biasanya untuk gedung, jembatan, jalan raya, roster, dan lain sebagainya.

10. Oil Well Cement (OWC)

Oil Well Cement (OWC) adalah jenis semen yang sudah standar SNI 10426-1-1992 / API 10 A HSR, yaitu tipe semen khusus untuk pengeboran sumber minyak dan gas. Keunggulan semen Tipe (OWC) adalah dapat mengalir pada tekanan dan temperatur tinggi. Pengaplikasian Semen (OWC) pada pembuatan sumur minyak dan gas di darat maupun lepas pantai.

11. Semen Portland Putih

Semen Portland Putih adalah jenis semen Portland hidrolis berwarna putih. Pengaplikasian semen jenis ini adalah untuk bangunan umum dan sebagai primer setelah dinding dilakukan pen-acian.

2.6 Anak Perusahaan

PT. Semen Indonesia mempunyai anak perusahaan baik penghasil semen maupun non semen. Anak perusahaan tersebut antara lain :

2.6.1 Anak Perusahaan Produksi Semen

1. PT. Semen Gresik

PT Semen Gresik merupakan salah satu anak perusahaan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan produksi semen rata-rata mencapai 14,4 juta ton per tahun yang terdiri dari 4 unit pabrik di Jawa Timur yaitu pada Kabupaten Tuban, dan 1 unit di Kabupaten Rembang. Semen

Gresik diresmikan oleh Ir. Soekarno atas dukungan dari Moh. Hatta pada tahun 1957 dengan total produksi pertama 250.000 ton per tahun.



Gambar 2.2 Logo Semen Gresik

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

2. PT. Semen Padang

PT. Semen Padang merupakan anak perusahaan tertua di jajaran SIG Group karena telah berdiri sejak tahun 1910 dengan nama awal NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij (NV NIPCM). Dan pada tahun 1958 pemerintah RI mengakuisisi dan dinasionaliskan menjadi bagian dari perusahaan negara. Kapasitas produksi PT. Semen Padang mencapai 8,9 juta ton / tahun. Semen padang menjadi pemasok terbesar di wilayah Sumatera, Jawa Barat hingga Kalimantan.



Gambar 2.3 Logo Semen Padang

(Sumber : www.semenpadangfc.co.id)

3. PT. Semen Tonasa

Selanjutnya adalah PT. Semen Tonasa yang berlokasi di wilayah Makassar, Sulawesi Selatan pada tahun 1960. Penempatan pabrik ini cukup strategis karena dapat memnuhi kebutuhan semen di wilayah

timur. PT. Semen Tonasa memiliki kapasitas produksi 5,9 ton/tahun dan terdiri dari 4 unit pabrik dan 9 unit tempat pengantongan semen yang berlokasi di Makassar, Samarinda, Banjarmasin, Biringkasih, Pontianak, Bitung, Palu, Ambon, dan Bali.



Gambar 2.4 Logo Semen Tonasa

(Sumber : www.sementonasa.co.id)

4. PT. Semen Baturaja

Anak perusahaan SIG Group yang baru saja tergabung adalah PT. Semen Baturaja pada tahun 2022. Pabrik Semen Baturaja berlokasi di 3 tempat, yaitu dua pabrik di Baturaja, dan satu pabrik di Lampung. Kapasitas produksi dari Semen Baturaja ini sebesar 3,85 juta ton/tahun.



PT SEMEN BATURAJA Tbk

Gambar 2.5 Logo Semen Baturaja

(Sumber : www.semenbaturaja.co.id)

5. Thang Long Cement

Thang Long Cement merupakan salah satu anak perusahaan produksi semen yang berada di luar negeri yaitu di Vietnam. PT. Semen Indonesia melakukan perjanjian jual beli saham dengan Ha Noi General Export – Import Joint Stock Company (Geleximco). Kapasitas produksinya sebesar 2,3 juta ton/tahun. Langkah PT Semen Indonesia untuk mewujudkan visi penyedia bahan bangunan terbesar di regional adalah dengan mengakuisisi perusahaan di luar Indonesia. Produk ini

didistribusikan ke domestik dan ke negara tetangga seperti Kamboja, Myanmar, dan di kawasan Asia Tenggara.



Gambar 2.6 Logo Thang Long Cement
(Sumber : www.thanglongcement.com)

6. PT. Solusi Bangun Indonesia

Anak perusahaan SIG Group selanjutnya adalah PT. Solusi Bangun Indonesia yang semula bernama PT. Holcim Indonesia. Selain menjadi penghasil semen PT. Solusi Bangun Indonesia juga memproduksi beton siap pakai dan agregat. PT. SBI memiliki empat pabrik tersebar di wilayah Narogong, Cilacap, Tuba, dan Lhoknga dengan kapasitas produksi semen sebesar 14,8 juta ton/tahun.



Gambar 2.7 Logo Solusi Bangun Indonesia
(Sumber : www.solusibangunindonesia.co.id)

2.6.2 Anak Perusahaan Non Produksi Semen

1. PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG)

PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG) merupakan anak perusahaan SIG Group yang berdiri pada 26 Juni 1992 yang berlokasi di Gresik, Jawa Timur. Perusahaan ini pertama kali bernama PT. Prima Kemas Indonesia, kemudian pada 11 Desember 1992 berubah nama menjadi PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG). Industri ini bergerak dalam bidang produksi pembuatan semen yang berbahan kraft

atau serat PP Woven. Kapasitas produksi saat ini mencapai 444 juta kantong lembar per tahun.



Gambar 2.8 Logo PT. Industri Kemasan Semen Gresik

(sumber : www.sigpacking.co.id)

2. PT. Varia Usaha Beton

PT. Varia Usaha Beton merupakan anak perusahaan SIG Group 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 di produksi beton siap pakai, beton pracetak, beton masonry, crushed stone, jasa kontruksi dan jasa alat berat.



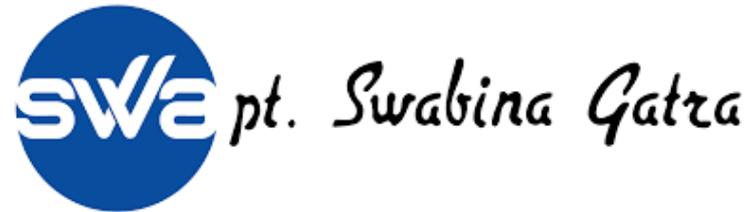
PT. VARIA USAHA BETON
Your Concrete Partner

Gambar 2.9 Logo PT. Varia Usaha Beton

(Sumber : www.variabeton.co.id tahun 2014)

3. PT. Swabina Gatra

PT. Swabina Gatra merupakan anak usaha yang bergerak di industri jasa cleaning service dan melayani kebutuhan PT. Semen Indonesia. Awal didirikan pada 29 Oktober 1998. Dalam menyikapi perkembangan pasar domestikada tahun 2000 mengeluarkan produk berupa air minum dalam kemasan dengan nama “SWA”. Produk ini telah di akreditasi oleh lembaga sertifikasi sistem mutu melalui ISO 9002.



Gambar 2.10 Logo PT. Swabina Gatra

(Sumber : www.swabinagatra.co.id tahun 2021)

4. PT. Swadaya Graha

PT. Swadaya Graha merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pengembangan, kontraktor sipil, listrik, workshop dan manufaktur. Untuk mendukung usaha tersebut PT. Swadaya Graha memiliki berbagai macam alat konstruksi dan alat berat.



Gambar 2.11 Logo PT. Swadaya Graha

(Sumber : www.swadayagraha.co.id)

5. PT. Kawasan Industri Gresik

PT. Kawasan Industri Gresik (KIG) adalah perusahaan developer yang bergerak di bidang penyedia lahan industri bagi para investor lokal, nasional maupun internasional. Perusahaan ini menempati lahan dengan luas 135 Ha dengan infrastruktur 44 Ha dan komersial 91 Ha. Jasa yang ditawarkan saat ini adalah lahan industri, pergudangan, bangunan pabrik yang sesuai standar. Perusahaan ini terletak di Kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik. Memiliki tempat yang strategis membuat PT. Kawasan Industri Gresik memiliki banyak customer yang turut serta membangun gudang maupun pabrik mereka di Kawasan Industri Gresik.



Gambar 2.12 Logo PT. Kawasan Industri Gresik

(Sumber : www.kig.co.id tahun 2018)

6. PT. Semen Indonesia Logistik

PT. Semen Indonesia Logistik (SILOG) merupakan anak perusahaan dari Semen Indonesia Group. Yang bergerak dibidang logistik. Perusahaan ini menyediakan layanan logistik untuk berbagai produk, termasuk semen, bahan bangunan, dan produk kimia. SILOG memiliki jaringan distribusi yang luas di seluruh Indonesia. Perusahaan ini memiliki armada truk, kapal, dan pesawat terbang untuk mengangkut produk-produknya. SILOG juga menyediakan layanan logistik terjadwal dan layanan logistik khusus. Layanan logistik terjadwal adalah layanan logistik yang dilakukan secara rutin berdasarkan jadwal yang telah ditentukan. Layanan logistik yang dilakukan secara khusus sesuai dengan kebutuhan pelanggan.



Gambar 2.13 Logo PT. Semen Indonesia Logistik

(Sumber : www.semenindonesialogistik.co.id)

7. PT. Sinergi Informatika Semen Indonesia

PT. Sinergi Informatika Semen Indonesia (SISI) merupakan anak perusahaan dari Semen Indonesia Group. Yang bergerak dibidang teknologi informasi dan komunikasi. Perusahaan ini menyediakan layanan teknologi informasi dan komunikasi untuk mendukung kegiatan operasional Semen Indonesia Group. Perusahaan ini menyediakan berbagai layanan teknologi informasi dan komunikasi,

termasuk : layanan jaringan, layanan aplikasi, layanan keamanan siber, layanan cloud computing, layanan ecommerce SISI berkomitmen untuk memberikan layanan teknologi informasi dan komunikasi yang terbaik untuk Semen Indonesia Group.



Gambar 2.14 Logo PT. Sinergi Informatika Semen Indonesia
(Sumber : www.sinergiiinformatikasemenindonesia.co.id)

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Fly Ash



Gambar 3.1 Abu Fly Ash

Fly ash merupakan bahan hasil sisa pembakaran batu bara yang digunakan sebagai aditif mineral dalam produksi beton. ASTM C618 yang mengatur spesifikasi untuk fly ash batu bara dan pozzolan alami atau terbakar lainnya yang digunakan sebagai aditif mineral dalam beton. Fly ash terbagi atas dua tipe utama sesuai dengan standar ASTM yang ada, yaitu tipe F dan tipe C. Tipe C, atau high-calcium fly ash, memiliki kandungan CaO yang sangat tinggi dan sifat cementitious. Sementara tipe F, atau low-calcium fly ash, memiliki kandungan yang lebih rendah. Fly ash umumnya digunakan sebagai pengganti sebagian semen dalam beton dan dapat meningkatkan kekuatan tekan dan tarik beton serta mengurangi kebutuhan akan bahan baku semen.

ASTM C618 juga mengatur persyaratan kehalusan, berat jenis, aktivitas pozzolan serta sifat kimia fly ash. Beton yang menggunakan fly ash tipe F memiliki strength development yang lebih rendah pada usia awal, ini dikarenakan fly ash tipe F memiliki kandungan kalsium yang lebih rendah dibanding fly ash tipe C. Selain itu, beton yang menggunakan fly ash tipe F lebih terpengaruh terhadap suhu saat curing, dimana suhu curing yang rendah dapat menyebabkan peningkatkan kekuatan yang lebih lambat. Persentase

penggunaan fly ash dalam campuran beton juga berbeda antara tipe F dan tipe C, dengan batasan penggunaan fly ash tipe F lebih rendah dibandingkan tipe C.

3.2 Mesin Kuat Tekan ADR Auto V2.0



Gambar 3.2 Mesin Alat Kuat Tekan

ADR Auto V2.0 adalah alat uji kekuatan tekan beton yang canggih dan otomatis yang diproduksi oleh perusahaan ternama Ele Internasional. Mesin ini dirancang khusus untuk melakukan pengujian kuat tekan benda uji beton. Mesin ini dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan sesuai dengan standar industri. Alat ini memiliki fitur utama yang mencakup otomatisasi penuh dalam proses pengujian yang mencakup pemberian beban secara otomatis, pengukuran deformasi dan rekaman data. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mendapatkan hasil pengujian yang konsisten dan dapat diulang dengan efisiensi yang tinggi.

Mesin ini dilengkapi dengan kontrol elektronik canggih, memungkinkan pengguna untuk mengatur parameter pengujian dengan mudah dan akurat. Layar sentuh yang intuitif sangat memudahkan bagi pengguna dalam pengoperasian, pemantauan dan analisis data. Mesin. Dengan kemampuan

beban yang tinggi, mesin tersebut bisa menguji berbagai jenis benda uji beton dengan berbagai ukuran dan bentuk. Kesimpulannya yaitu mesin kuat tekan beton Ele Internasional ADR Auto V2.0 merupakan alat yang modern dan dirancang untuk memberikan hasil pengujian yang akurat dan efisien sesuai dengan kebutuhan laboratorium konstruksi dan industri beton.

3.3 Pengujian Kuat Tekan Semen OPC (Ordinary Portland Cement)



Gambar 3.3 Produk Semen Gresik OPC (Ordinary Portland Cement)

Semen OPC (Ordinary Portland Cement) merupakan semen yang umum digunakan pada konstruksi bangunan. Semen OPC mempunyai nilai kuat tekan yang tinggi sehingga sangat dianjurkan untuk penggunaan konstruksi gedung, jembatan dan lain sebagainya. Kuat tekan semen OPC mengacu pada standar ASTM C150, waktu pengerasan semen OPC antara 45 menit dan maksimal kering 375 menit. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kuat tekan pada semen OPC dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lain seperti, penambahan fly ash sebagai upaya untuk mengurangi bahan baku semen. ASTM C150 digunakan untuk memastikan kualitas semen portland secara internasional.

Tujuan daripada pengujian kuat tekan pada semen OPC (*Ordinary Portland Cement*) adalah untuk mengetahui kemampuan mortar dengan menggunakan semen OPC dalam menahan tekanan. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa semen yang dihasilkan memenuhi standar kekuatan dalam konstruksi bangunan. Hasil pengujian ini digunakan untuk menentukan rekomendasi penggunaan semen tertentu dalam proyek konstruksi. Dan, nilai kuat tekan dari

semen OPC (*Ordinary Portland Cement*) dapat digunakan sebagai acuan semen standar tanpa tercampur dengan material lain.

3.4 SAI (*Strenght Activity Index*)

Strength Activity Indeks (SAI) merupakan metode evaluasi yang digunakan dalam menilai kualitas bahan tambahan yang dicampur dengan semen Portland. Metode ini diuji sesuai dengan standar ASTM (*American Society for Testing and Materials*) C595/C595M-12 atau ASTM C618-12. Nilai SAI adalah ukuran aktivitas pozzolan suatu material, dan harus memenuhi persyaratan minimum yang ditentukan dalam standar ASTM yang relevan. Contohnya menurut ASTM C618-12, hasil SAI harus minimal 75% untuk memnuhi persyaratan kualitas pozzolan. Uji SAI sangat penting dalam menentukan kesesuaian material seperti fly ash sebagai pengganti sebagian semen dalam produksi beton.

Berikut ini merupakan beberapa tujuan dari pengujian *Strength Activity Indeks* sesuai dengan ASTM :

a. Penilaian Peforma Material

Pada pengujian SAI ini, membantu dalam memberikan penilaian seberapa baik material pozzolan berinteraksi dengan semen dan menyumbang pada pembentukan matriks beton yang kuat. Ini penting untuk melihat material tersebut memberikan kontribusi yang positif dalam perfoma keseluruhan kontruksi

b. Kontrol Kualitas

Pengujian SAI sesuai dengan standar ASTM memberikan metode standar dan konsistensi dalam pengukuran dan perbandingan perfoma pozzolan dari berbagai sumber. Ini sangat dibutuhkan untuk membantu dalam menjaga kontrol kualitas serta memastikan konsistensi hasil konstruksi.

c. Optimasi Proporsi Campuran

Hasil SAI dapat membantu dalam penentuan proporsi yang optimal antara pozzolan dan semen dalam campuran konstruksi beton. Hal ini dapat

berkontribusi dalam pengembangan campuran konstruksi beton yang lebih efisien dan ekonomis.

d. Evaluasi Kekuatan Akhir

Pengujian ini membantu dalam melakukan penilaian potensi bahan pozzolan untuk meningkatkan kekuatan akhir beton atau semen. Hasil SAI bisa memberikan informasi tentang efektivitas pozzolan dalam membentuk produk hidrasi yang kuat dan tahan lama.

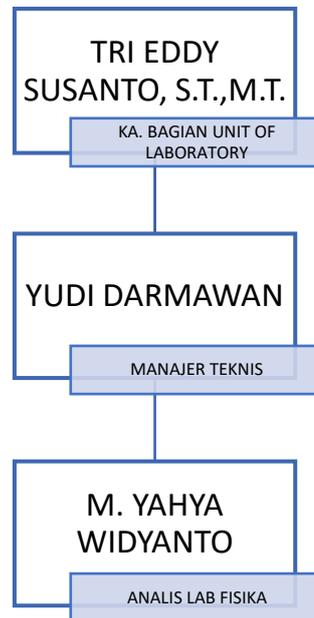
3.5 ASTM 20-30 Sand

ASTM C778 adalah spesifikasi standar pasir yang digunakan dalam berbagai pengujian semen hidrolik. Spesifikasi tersebut mencakup persyaratan gradasi, kualitas, dan konsistensi. Pasir ini memiliki ukuran partikel antara 20-30 mesh. Pasir Ottawa sendiri merupakan pasir silika yang berasal dari Ottawa, Kanada. Penggunaan pasir ini umumnya terkait dengan standar pengujian, seperti ASTM C778, yang mengatur spesifikasi pasir untuk keperluan pengujian material konstruksi. Pasir Ottawa 20-30 digunakan dalam pengujian kuat tekan mortar semen dan memiliki spesifikasi tertentu sesuai dengan pengujian. Dari beberapa sumber yang didapat penggunaan pasir lokal sebagai pengganti pasir Ottawa dalam pengujian kuat tekan mortar semen, namun tetap memerlukan treatment terhadap pasir lokal untuk memenuhi standar pasir Ottawa.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Struktur Organisasi Unit Kerja



Gambar 4.1 Struktur Organisasi

4.2 Tugas Unit Kerja

Unit of Laboratory adalah unit dalam sebuah organisasi atau perusahaan yang bertanggung jawab dalam berbagai aspek, baik teknis maupun administratif. Beberapa tugas umum adalah pengelolaan laboratorium, pemeliharaan peralatan, pengadaan bahan dan perangkat, menjaga kebersihan, serta mendukung kegiatan penelitian, pelayanan, dan pengembangan laboratorium. Selain itu Unit of laboratory dibagi menjadi 4 lab yaitu fisika, kimia wet, kimia instrument, dan beton. Dan setiap laboratorium memiliki tugasnya masing-masing untuk menunjang penelitian di PT. Semen Gresik.

4.3 Penjelasan Singkat Tentang Tugas Unit Kerja

Unit laboratory fisika adalah unit yang melakukan pengujian sample menggunakan prinsip-prinsip ilmu fisika. Dimana semua pengujian ini didasarkan pada standar ASTM (American Society for Testing and Material). Dalam unit laboratory fisika terdapat beberapa pengujian antara lain adalah sebagai berikut :

1. Pengujian kuat tekan beton menggunakan mesin hidrolis
2. Pengujian alat jet sieve
3. Pengujian Autoclave
4. Pengujian blaine BS
5. Pengujian false set
6. Pengujian flow table
7. Pengujian ketahanan sulfat
8. Pengujian setting time
9. Pengujian berat jenis

Tanggung jawab utama pada saat magang adalah sebagai berikut:

1. Melakukan ceklist alat harian.
2. Melihat skala prioritas sample yang akan dilakukan pengujian.
3. Melakukan preparasi sample yang akan dilakukan pengujian.
4. Melakukan pengujian sample berdasarkan permintaan customer.
5. Membuat report monthly laboratory
6. Membuat report kegiatan gamba.

4.4 Tugas Khusus

Tugas khusus yang diberikan ketika melaksanakan magang di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yaitu ikut berkontribusi dalam melakukan pengujian yang ada di unit laboratoy dan membantu melakukan pembuatan report monthly. Ikut berkontribusi melakukan inovasi pembuatan semen dengan biaya produksi yang lebih ekonomis.

4.4.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya inovasi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengurangi penggunaan semen pada konstruksi beton.
2. Untuk menilai kriteria kualitas fly ash melalui pengujian SAI.
3. Untuk mengetahui nilai kuat tekan SAI setelah dibandingkan dengan kuat tekan semen OPC.
4. Membuat inovasi semen dengan biaya produksi yang lebih ekonomis dengan pengurangan bahan baku utama.

4.4.2 Metodologi Inovasi Perancangan



4.4.3 Analisa Data dan Pembahasan

4.4.3.1 Analisa Data

Dalam kegiatan kerja praktik ini, penulis menggunakan acuan standar ASTM (American Society for Testing and Material) 2021 dalam setiap pengujiannya.

ASTM yang digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. ASTM C109 / C109M

ASTM ini ditetapkan dengan tujuan agar untuk memberikan metode pengujian yang konsisten dan mempunyai standar untuk menentukan kekuatan tekan dari mortar yang terbuat dari campuran semen hidraulis, pasir silika dan aquades. Metode ini menggunakan spesimen berbentuk kubus yang

mmiliki diameter 50mm. Spesimen ini dianggap mewakili keadaan kekuatan tekan yang akan dialami oleh mortar dalam aplikasi nyata.

Standar ini memberikan pedoman yang jelas dan terstandarisasi internasional bagi laboratorium dan industri konstruksi untuk melakukan pengujian kekuatan tekan mortar dengan konsistensi dan akurasi yang sangat tinggi. Oleh sebab itu, ASTM C109 / C109M merupakan referensi yang sangat penting dalam mengevaluasi performa mortar dalam pengaplikasian pada konstruksi beton.

2. ASTM C618 FLY ASH

ASTM C618 Fly Ash didefinisikan sebagai butiran halus residu setelah pembakaran batubara atau bubuk batubara. Fly Ash dibagi menjadi dua kelas yaitu:

- Kelas F : Fly Ash dengan kandungan CaO kurang dari 10% beratnya.
- Kelas C : Fly Ash dengan kandungan CaO lebih dari 10% beratnya.

Berikut adalah karakteristik dari kelas F dan kelas C Fly Ash;

- Kelas F : Fly Ash ini memiliki sifat seperti pozzolan, tidak dapat mengadakan cementasi secara langsung dengan air, karena kandungan CaO nya sedikit. Dengan kandungan CaO yang kecil, maka Ca(OH)_2 yang dihasilkan juga lebih kecil dibandingkan kelas C.
- Kelas C : Fly Ash ini mempunyai sifat sebagai pozzolan, tetapi juga dapat bereaksi langsung dengan air untuk membentuk CSH, kalium hidroksida yang mengeras seperti semen. Sifat ini disebabkan oleh kandungan kalsium yang tinggi, sehingga dalam pengaplikasiannya Fly Ash dapat memperlambat atau mempercepat waktu setting, tergantung komposisi penggunaannya.

Selain itu, ASTM C618 juga mencakup mutu pozzolan yang dihasilkan dari pembakaran batubara lignit atau sub-bitumious.

3. ASTM C311

ASTM ini menetapkan metode pengujian untuk mengukur retensi dan penetrasi air oleh campuran beton. Standar ini memberikan pedoman teknis untuk mengevaluasi sifat-sifat permeabilitas air beton, yang merupakan parameter penting dalam menilai ketahanan beton terhadap penetrasi air, khususnya dalam kondisi lingkungan yang memiliki kelembapan. ASTM C311 merupakan sebuah standar pengujian yang biasa digunakan untuk mengambil sample dan menguji fly ash atau pozzolan alam untuk digunakan dalam beton. Standar ini menjelaskan metode pengambilan sampel dan pengujian fly ash atau pozzolan alam untuk menentukan kualitas dan kecocokannya untuk digunakan ke dalam konstruksi beton. Pengujian ini meliputi pengujian kehalusan, berat jenis, dan aktivitas pozzolan.

Langkah pertama dalam pembuatan penelitian ini yaitu dengan membuat preparasi sampel yang akan digunakan untuk pengujian. Sample ini didapat dari sisa pembakaran batu bara di pabrik Tuban. Sedangkan sample semen OPC didapatkan dari pengambilan sample dari Silo pabrik Tuban. Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam pembuatan preparasi sampel :

A. Sampel Semen OPC

1. Menimbang pasir silika sebanyak 1375g
2. Menimbang semen OPC 500g
3. Menyiapkan aquades sebanyak 262ml

B. Sampel SAI

1. Menimbang semen OPC sebanyak 400g
2. Menimbang Fly Ash 100g
3. Menyiapkan aquades sebanyak $\pm 242g$

Berikut ini langkah-langkah dalam pembuatan mortar untuk pengujian semen OPC:

1. Memasukkan semen OPC ke dalam bowl mixer, dimana bowl telah terisi aquades sebanyak 262.
2. Kemudian di aduk menggunakan speed 1 selama 30 detik.
3. Setelah itu masukkan pasir silika dan aduk selama 30 detik.
4. Setelah itu aduk semen dan pasir silika ke speed 2 selama 30 detik.
5. Kemudian di diamkan selama 90 detik.
6. Kemudian aduk lagi menggunakan speed 2 selama 60 detik.
7. Masukkan adonan mortar kedalam cetakan kubus yang berukuran 125cm^3 .
8. Kemudian masukkan ke dalam curing cabinet selama 24 jam.
9. Setelah itu lepaskan benda uji yang telah mengeras dan masukkan ke dalam bak perendaman
10. Karena disini kita mengacu pada standar ASTM maka sample direndam selama 7 hari.
11. Setelah melewati perendaman selama 7 hari, kemudian kita angkat dan tiriskan benda uji yang nantinya akan dilakukan uji kuat tekan.
12. Setelah ditiriskan maka dilakukan pengujian kuat tekan.

Berikut ini merupakan langkah-langkah pengujian SAI :

1. Melakukan homogen terhadap semen opc dan fly ash. Dimana homogen ini dilakukan dengan cara memasukkan semen opc dan fly ash ke dalam bowl mixer dan di aduk menggunakan speed 1 selama 5 menit.
2. Memasukkan sample ke dalam bowl mixer, dimana bowl telah diisi aquades $\pm 242\text{ml}$.
3. Kemudian di aduk menggunakan speed 1 selama 30 detik.
4. Setelah itu masukkan pasir silika dan aduk selama 30 detik.
5. Setelah itu aduk semen dan pasir silika ke speed 2 selama 30 detik.
6. Kemudian di diamkan selama 90 detik.
7. Kemudian aduk lagi menggunakan speed 2 selama 60 detik.

8. Lakukan pengujian flow table pada adonan mortar untuk mengetahui komposisi sample dan air telah memenuhi standar semen opc.
9. Lakukan pengujian flow table sebanyak 25 kali hentakan.
10. Masukkan adonan mortar kedalam cetakan kubus yang berukuran 125cm³.
11. Kemudian masukkan ke dalam curing cabinet selama 24 jam.
12. Setelah itu lepaskan benda uji yang telah mengeras dan masukkan ke dalam bak perendaman.
13. Karena disini kita mengacu pada standar ASTM maka sample direndam selama 7 hari.
14. Setelah melewati perendaman selama 7 hari, kemudian kita angkat dan tiriskan benda uji yang nantinya akan dilakukan uji kuat tekan.
15. Setelah ditiriskan maka dilakukan pengujian kuat tekan.

4.4.3.2 Pembahasan

Pengujian *Strenght Activity Indeks* yang dilakukan pada laboratorium fisika bertujuan untuk mengetahui kualitas dari bahan pengganti semen, dalam hal ini penulis menggunakan fly ash yang didapat dari sisa pembakaran batu bara PT Semen Indonesia pabrik Tuban. Pengujian SAI juga bertujuan untuk melakukan evaluasi sejauh mana fly ash dapat meningkatkan kekuatan konstruksi beton jika digunakan sebagai subsitusi sebagian dari semen Portland. Pada pengujian yang penulis lakukan pada laboratorium fisika di Gedung Pusat Penelitian Semen Indonesia. Didapatkan hasil sebagai berikut: Tabel berikut adalah hasil pengujian dan perbandingan performa antara sampel OPC dan SAI Fly Ash. Pengujian menggunakan satuan Kgs/cm².

No.	OPC	
	beban tekan	kuat tekan
1	4456	178,3
2	4638	185,5
3	4403	176,1
	Rata-rata	179,97

No.	SAI	
	Beban tekan	Kuat tekan
1	3930	157,2
2	3685	147,5
3	3877	155,1
	Rata-rata	153,27

Tabel 4.1 Hasil Uji Kuat Tekan Umur 7 Hari

$$\frac{153,27}{179,97} \times 100\% = 85,1\%$$

Berdasarkan ASTM C311 / C311M dimana disebutkan jika *Strength Activity Indeks* dia atas 75% maka sample fly ash yang didapatkan dari sisa pembakaran batu bara PT Semen Indonesia pabrik Tuban memiliki kualitas yang bagus, sehingga layak untuk dijadikan bahan campuran pembuatan semen Portland. Alasan tersebut didasarkan pada jika produksi semen Portland menggunakan campuran fly ash dari sisa pembakaran batu bara PT Semen Indonesia pabrik Tuban, maka akan sangat bisa menekan biaya produksi serta efisiensi bahan baku yang ada.

4.4.4 Kesimpulan

Setiap perusahaan diwajibkan membuat inovasi terhadap produk yang di produksi oleh perusahaan tersebut. Akan tetapi inovasi yang dibuat harus mengacu dan didasarkan pada standar-standar yang berlaku. Inovasi diperlukan agar perusahaan menemukan formula yang bagus dalam proses pembuatan suatu produk. Dan itu juga akan bisa membuat perusahaan menekan biaya produksinya se efisien mungkin.

Dalam pengujian SAI yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa fly ash sisa pembakaran batu bara PT Semen Indonesia pabrik Tuban. Memiliki kualitas yang cukup bagus untuk menjadi bahan campuran pembuatan semen Portland. Dengan campuran 1 : 4 dapat menghasilkan perfoma SAI yang melebihi dari nilai minimum ASTM yang berlaku yaitu 85%. Maka dari itu hasil pengujian tersebut bisa menekan jumlah bahan baku semen OPC hingga 20%

4.5 Kegiatan Magang

Kegiatan magang yang telah dijalani selama 6 bulan pada Departemen Research and Development unit of laboratory adalah sebagai berikut :

1. Pengujian alat *jet sieve*
2. Pengujian alat *jolting*
3. Pengujian *autoclave*
4. Pengujian *blaine british standard*
5. Pengujian blaine SNI
6. Pengujian *false set*
7. Pengujian *flow table*
8. Pengujian ketahanan sulfat
9. Pengujian kuat tekan
10. Pengujian *setting time*
11. Pengujian *water retention*
12. Pembuatan *report monthly* dan rekap penerimaan sample
13. Pembuatan report gamba
14. Pembuatan standar ruang
15. Pengujian *permeability*
16. Pengujian agregat
17. Pengujian residu 45 mikron
18. Pengujian RCPT (*Rapid Chloride Permeability Test*).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Selama pelaksanaan magang yang penulis lakukan selama 6 bulan, banyak pengetahuan dan keterampilan yang kami peroleh seperti penyesuaian budaya kerja dengan karyawan Semen Indonesia pada departemen Research and Development yang membentuk mental korporasi kami, keterampilan dalam menggunakan microsoft excel dan office 365 yang sesuai atau relevan dengan dunia industri, pengetahuan terkait pengujian semen dengan standar internasional, dan suatu bentuk etika kerja serta komunikasi dengan berbagai unit kerja untuk mendapatkan kesepakatan kontrak kerja.

5.2 Saran

Dengan menjalani serangkaian proses magang selama 6 bulan. Menjadi penulis menjadi pribadi yang siap terjun ke dunia industri setelah menjalani proses kuliah. Dengan penerapan disiplin yang tinggi pada saat magang, menjadikan penulis menjadi pribadi yang lebih bertanggung jawab dan menghargai waktu dan aware terhadap ilmu dan budaya baru.

Keberhasilan penulis menyelesaikan magang serta menjalani proses magang dengan sangat baik, beberapa kali mendapat pengakuan dari analyst laboratory, manager sampai Senior manager. Kelemahan terletak pada adaptasi penulis yang kurang cepat, ini dikarenakan background keilmuan penulis yang kurang sesuai dengan jobdesk serta penempatan pada saat magang.

DAFTAR PUSTAKA

Annual Book of ASTM Standads 2021 : Construction. Cement, Lime,Gypsum :
Section 4, Vol 04.01, ISSN : 9781682217290 : Penerbit American Society
for Testing and Materials,2021

LAMPIRAN



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

R/74203200/002-3

Nomor : 006803/HM.10/SPT/50056664/2000/07.2023
Lamp. : -
Perihal : **Pengantar Ijin Magang Khusus MBKM**

Kepada Yth.
Izzati Indah Murti, ST. MT.
Ka. Program Studi Manajemen Rekayasa
Universitas Internasional Semen Indonesia

Menunjuk Surat Saudara No: 645/KI.05/03-01.07.04/06.23. tanggal 27 Juni 2023, Perihal: Informasi Rencana Magang, dengan ini kami beritahukan bahwa kami dapat menerima mahasiswa saudara atas nama:

No.	NAMA	NIM	JURUSAN
1.	Tegar Dwi Waluyo	2012110011	Manajemen Rekayasa
2.	Firdaus Agil Prasetyo	2012110701	Manajemen Rekayasa
3.			

Untuk melakukan Magang Khusus Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, Penempatan Unit of Research Laboratory sebagai peserta magang dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dilarang menyebarkan informasi / mempublikasi data yang bersifat rahasia dari unit kerja
2. Magang dilaksanakan mulai tanggal 03 Juli 2023 s/d 31 Desember 2023
3. Perusahaan tidak menyediakan sarana akomodasi (penginapan) & transportasi.

• Mengirimkan email dengan melampirkan :

1. Mahasiswa (KTP) sebanyak 1 (satu) lembar.
2. Polis Asuransi Kecelakaan Kerja dan 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 Pernyataan dan Dokumen Pendukung.

Demikian atas perhatian Saudara kami sampaikan terima kasih.

Jakarta, 03 Juli 2023
PT Semen Indonesia (Persero) Tbk
An. Direksi,
Unit of L&D Operational



ANDI ANINDA ANWAR, S.Psi., MN

