

BAB V

LABORATORIUM DAN PENGENDALIAN MUTU

V.1 Laboratorium

Didalam unit kerja seksi pengujian bahan, dilakukan berbagai pengujian secara kimia kandungan daripada terak/semen di Laboratorium Kimia yang kemudian dilaporkan hasil analisisnya dan selanjutnya akan diaudit oleh pihak lain yang bersangkutan.

Tugas dari seksi pengujian bahan hampir sama dengan tugas jaminan mutu dan pengendalian proses yaitu menguji bahan sesuai dengan SNI. Seksi pengujian bahan tidak melakukan analisis secara rutin tetapi sesuai permintaan, apabila terdapat ketidaknormalan semen atau problem pada semen maka seksi pengujian bahan akan melakukan pengujian. Laboratorium yang dimiliki oleh seksi pengujian bahan, yaitu:

a. Lab. Kertas

Analisa kertas dilihat dari segi fisika berdasarkan kuat tarik, kuat regang dan kuat sobek. Kertas yang digunakan disebut kertas kraft yang berbeda dengan kertas pada umumnya untuk menulis dari segi selulosa. Pemakaian kertas diharapkan dapat meminimalisir, awalnya 5 ply dan diharapkan dapat menjadi 1 ply yang dapat menampung semen dengan berat 50 kg dan tidak rusak sampai ketangan konsumen.

b. Lab. Batubara

Pengujian batubara yang digunakan sebagai dasar pembayaran ke penjual batubara. Lab batubara pada pengujian bahan sama dengan jaminan mutu. Pengujian batubara di pabrik tuban menggunakan analisa AR, sedangkan di pabrik gresik menggunakan analisa ADB (Air Dry Basic). Perbedaan AR dan ADB saat treatment awal proses analisa. Sampel yang digunakan AR harus sama dengan temperatur, diupayakan airnya sesuai temperature ruang yang ditentukan sampai setimbang. Metode ADB sample yang datang langsung dianalisis tanpa memperhatikan kandungan airnya. Kedua analisa tersebut merupakan analisa paing besar, adapun analisa lain yaitu IDO (solar) untuk pemanasan awal pada kiln, memakan waktu

hingga satu hari. Pengujian batu bara meliputi TM, inhern moisture, calorimeter, volatilmeter, kadar sulfur.

c. Lab. Kimia

Pada lab. Kimia yang diuji sama dengan jaminan mutu dan pengendalian proses, yang membedakan cara pengujiannya. Pada seksi pengujian bahan menggunakan analisa kimia seperti pencampuran, asam-basa, titrasi. Sedangkan pada jainan mutu dan pengendalian proses menggunakan metal seperti X-Ray. Parameter yang diuji adalah pengujian oksida, CaO freelamb, dan bagian yang tidak terlarut.

d. Lab. Kimia Air

Lab. Kimia air digunakan untuk menguji sumber-sumber air yang digunakan di pabrik tuban maupun gresik. Yang dianalisis yaitu air baku, air proses dan air buangan. e. Lab. Fisika

Dilakukan pengujian kuat tekan, setting time, uji kehalusan, volset, ekspansi, dan lainnya.

f. Lab. Minyak

Analisa berat jenis, flash point, viskositas, kadar air. Seksi pengujian bahan ini berkoordinasi dengan unit pengadaan, jaminan mutu, pengendalian proses dan pelanggan. Kendala yang dihadapi seksi pengujian bahan adalah adanya complain dari pelanggan yang tidak puas dengan hasil yang dikeluarkan oleh seksi pengujian bahan. Struktur organisasi terdiri dari 5 kepala regu, terbia dalam regu pengujian air, regu pengujian batu bara, regu pengujian IDO, regu pengujian kertas, dan regu pengujian solar.

V.2 Pengendalian mutu

Dalam menjalankan tugasnya, Seksi Pengendalian Proses didukung oleh fasilitas laboratorium untuk menguji dan menganalisis komposisi bahan, baik bahan mentah(batu kapur, tanah liat, dan pasir besi), bahan setengah jadi (*rawmill* dan terak), maupun barang jadi (semen). Kandungan yang meliputi CaO, MgO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, K₂O, SO₃, C₃S, *freelime* dianalisis keseluruhan menggunakan

metode *X-Ray* yang terhubung dengan komputer, sehingga hasil analisis secara otomatis masuk ke program komputer. Proses pengujian yang dilakukan Seksi Pengendalian Proses dilakukan secara rutin. Pengambilan sampel ada yang dilakukan secara otomatis dan ada yang secara manual. Pengambilan sampel secara otomatis menggunakan alat yang bernama *Auto SamplerTransport*. Setiap satu jam sekali, kapsul ini akan terisi sampel yang akan diuji dan kemudian akan ditembakkan sampai ke laboratorium pengendalian proses untuk dianalisis

1. Laboratorium X-Ray

Pada laboratorium ini dilakukan analisa bahan baku, bahan dalam proses dan hasil akhir dari proses (semen) dengan menggunakan alat *Xray Spectrofotometer*. Alat ini bekerja secara otomatis dalam artian hasil dari analisa dimunculkan dalam layar komputer yang merupakan bagian dari alat *XRay Spectrofotometer*. *X-RaySpectrometer* merupakan alat yang bekerjadengan analisa cara kering atau carakonvensional, yang digunakan untuk penentuan kadar atau konsentrasi suatukomponen atau oksida-oksida dengan cara spektrum (*Spectro Analytical Methods*).

Prinsip kerjanya dengan menambah pil perekat pada contoh, lalu menggiling pada kondisi tertentu, kemudian dibuat dalam bentuk palet dengan cetakan *Stainless O-ring*, selanjutnya di analisa pada alat *XRaySpectrofotometer* yang berdasarkan pada penembakan sinar X, konsentrasi/kadar suatu unsur atau senyawa yang terkandung dalam contoh dandi tentukan berdasarkan pengukuran besaran listrik tertentu yang timbul karena adanya pancaran cahaya atau gelombang elektromagnetik. Besarnya listrik yang timbul ditentukan oleh intensitas pancaran cahaya, besarnya intensitas cahaya ditentukan oleh konsentrasi/kelipatan dari senyawa atau unsur. Jenis pemeriksaan atrau elemen yang akan di analisa adalah meliputi SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , SO_3 , C_3S , C_2S , C_3A , C_4AF .

2. Penetapan Kehalusan

Contoh yang di analisa adalah semen., kehalusan dinyatakan dalam cm^2/gram . Selain dengan *blaine* kehalusan dapat dinyatakan dengan persen sisa diatas ayakan 325 mesh, berarti makin halus semennya makin kecil persen sisanya.

Secara teoritis semakin halus semen maka kekuatan semen semakin tinggi, sebab alkali alkali potensial lebih mudah bereaksi sempurna dengan air. Juga didasarkan pada penelitian dengan kehalusan yang tinggi akan menyebabkan terjadinya gangguan pada saat penggunaan, seperti waktu pengerasan yang terlalu singkat, volume konstruksi beton menyusut, semen dalam kantong cepat mengeras dalam penyimpanan, dan lain-lain. Kehalusan semen 325 mesh. Prinsip kerjanya dengan menyatakan sejumlah bobot yang tersisa dalam ayakan dihitung sebagai residu dan dinyatakan dalam persen.

BAB VI

UTILITAS

Utilitas adalah bagian panjang produksi yang ada pada suatu pabrik untuk membantu dan mempertahankan produksi pada kondisi operasi normal. Dan dapat dipakai untuk menunjang kebutuhan di luar pabrik, baik secara langsung maupun tidak langsung. Seperti penyediaan air minum, air mandi dan sebagainya.

Unit penunjang produksi yang ada di Semen Indonesia unit Tuban I, II, III dan IV antara lain :

1. Unit Penyediaan Air (Water Treatment)
2. Unit Penyedia Listrik
3. Unit Penyedia Udara
4. Unit Penyedia Bahan Bakar

VI.1 Pengadaan dan kebutuhan air

Kebutuhan air di Semen Indonesia unit Tuban I, II, III dan IV di peroleh dari air sumur dan air waduk sisa penambangan tanah liat. Untuk kebutuhan air dibedakan menjadi 2 yaitu air proses dan sanitasi. Untuk air proses kebutuhannya sebanyak 400 m³ dan air sanitasi 100 m³.

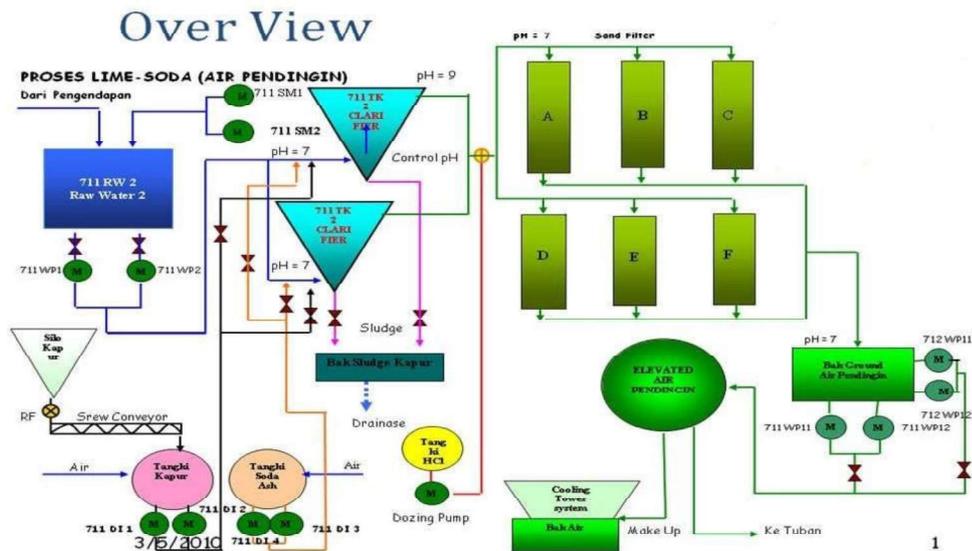
a Air Proses

Penggunaan air pada proses pembuatan semen diantaranya untuk air pendingin alat-alat proses, terutama motor dan untuk water spray pada Cooling Tower. Pengolahan air proses ini ada beberapa macam, yaitu :

1. Proses Kapur Soda

Air dari penampungan air sumur dibawa ke Clarifier. Didalam clarifier ini ditambahkan kapur (CaO) dan soda ash (Natrium Karbonat), kemudian dari clarifier air akan dialirkan ke sand filter untuk penyaringan. Apabila sand filter ini sudah penuh dengan kotoran, maka sand filter akan dicuci dengan cara backwash, yaitu dialirkan air dari bawah tangki sehingga kotoran akan terangkat ke atas dan dibuang.

Dari sand filter akan ditampung di Ground Water dan di dalam Ground Water ini akan ditambah HCl untuk menjaga agar pH tetap netral ($\text{pH} = 7$). Kemudian dari Ground Water, air akan disuplai dielevated tank dan selanjutnya didistribusikan ke seluruh pabrik.



Gambar 25. Flowsheet Pengolahan Air Menggunakan Proses Kapur Soda

2. Drum Kation Exchanger

Metode ini jarang sekali digunakan dikarenakan biaya regenerasinya sangat mahal yaitu menggunakan HCl dan NaOH. Metode ini sangat sederhana yaitu hanya dengan melewati air dari penampungan air sumur ke tangki kation untuk diambil ion-ion positifnya kemudian baru ke tangki anion untuk diambil ion-ion negatifnya. Dan setelah itu langsung dialirkan ke Ground Water.

3. Softener

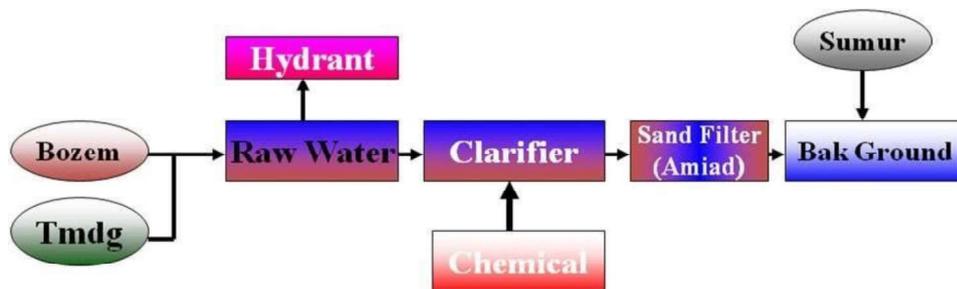
Metode ini hampir sama dengan metode anion – kation exchanger tetapi hanya menggunakan satu tangki dengan memberikan amberlit sebagai resin.

b. Air Sanitasi

Air untuk sanitasi hanya mengalami proses yang sederhana yaitu dari sumur langsung dimasukkan ke Ground Water yang kemudian langsung dibawa ke elevated tank untuk didistribusikan ke seluruh pabrik.

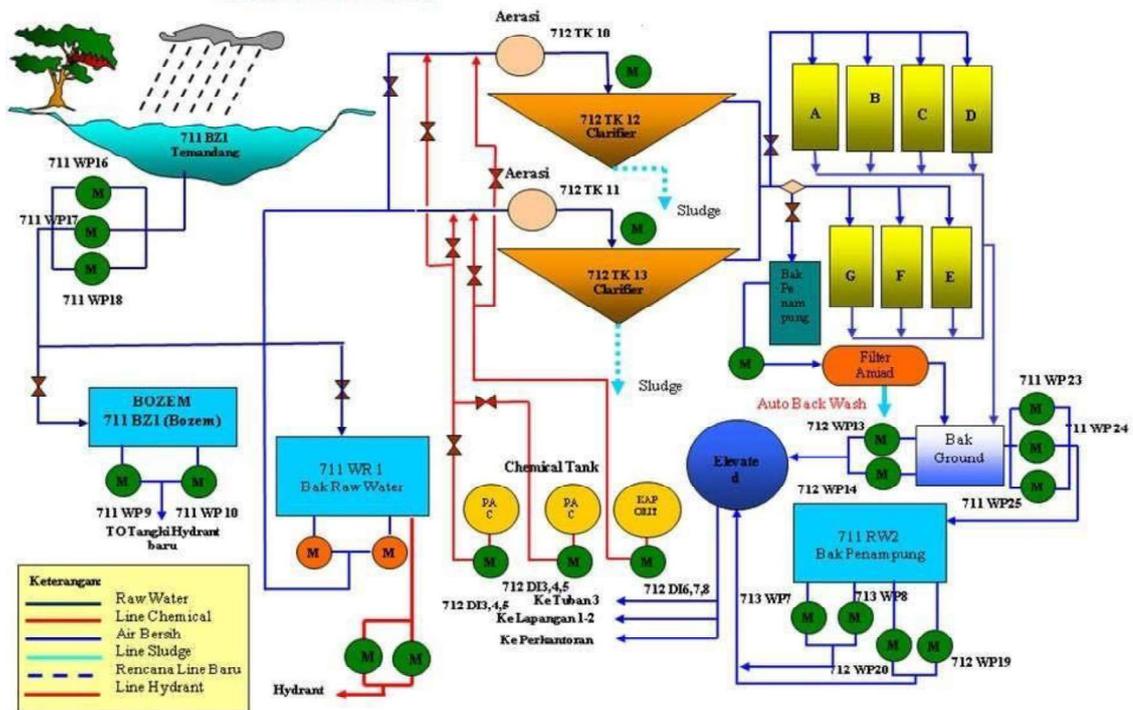
Reaksi yang terjadi berikut ini :

1. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
2. $\text{Mg} + 2 \text{HCO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Ca} + 2 \text{HCO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{Mg} + \text{SO}_4 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 + \text{CaSO}_4$
5. $\text{Mg} + \text{Cl}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Mg(OH)}_2$
6. $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
7. $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{NaCl}$



Gambar 26. Diagram alir pengolahan air sanitasi

**PROSES PENGOLAHAN AIR BERSIH
(PENGENDAPAN)**



Gambar 27. Flowsheet pengolahan air sanitasi

VI.2 Unit Pengendalian Listrik

Semua mesin dari peralatan yang terdapat di dalam pabrik menggunakan tenaga listrik. Sebagai tenaga penggerak motor, kebutuhan listrik untuk seluruh keperluan pabrik termasuk penerangan dan perumahan karyawan diperoleh dari PLN dan generator.

Dari PLN digunakan listrik sebesar 23 – 30 MV, sedangkan generator dengan kapasitas 2,5 MV hanya digunakan apabila listrik padam dan fungsinya hanya untuk menjalankan cooler dan kebutuhan listrik di CCR.

VI.3 Unit Pengendalian Udara

Udara yang digunakan di Semen Indonesia unit Tuban I, II, III dan IV ini ada 2 macam, yaitu :

1. Udara Tekan

Untuk udara dipakai 7 kompresor untuk Tuban I, II, III, dan IV dimana masing-masing kompresor mempunyai tekanan 9 psi atau 6 bar

2. Udara Luar

Udara luar digunakan oleh fan-fan untuk pendingin pada klinker cooler. Udara luar biasanya langsung digunakan tanpa melalui proses pendahuluan.

VI.4 Pengadaan dan kebutuhan listrik

Semua mesin dari peralatan yang terdapat di dalam pabrik menggunakan tenaga listrik. Sebagai tenaga penggerak motor, kebutuhan listrik untuk seluruh keperluan pabrik termasuk penerangan dan perumahan karyawan diperoleh dari PLN dan generator.

Dari PLN digunakan listrik sebesar 23 – 30 MV, sedangkan generator dengan kapasitas 2,5 MV hanya digunakan apabila listrik padam dan fungsinya hanya untuk menjalankan cooler dan kebutuhan listrik di CCR.

VI.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Untuk keperluan bahan bakar digunakan batu bara dan IDO. Untuk batu bara langsung ditangani oleh unit pembakaran. Sedangkan IDO ditangani oleh unit pengendalian proses.

Untuk keperluan IDO digunakan 4 tangki dengan kapasitas 1500 K liter dan 4 tangki dengan kapasitas 3500 liter. Jadi kapasitas total adalah 20.000 K liter. IDO ini diperoleh dari Pertamina. Dan pengiriman IDO dapat dilakukan lewat darat dan laut. IDO sendiri digunakan untuk bahan bakar Kiln dan Raw Mill.

BAB VII

KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

Bagian keselamatan kerja bertugas untuk mencegah segala tindakan maupun keadaan yang dapat menimbulkan /kecelakaan dengan cara sebagai berikut :

1. Melakukan pengawasan terhadap lingkungan yang membahayakan
2. Melakukan pengawasan terhadap tindakan yang membahayakan.
3. Melakukan pengawasan ketentuan keselamatan dan kesehatan kerja dengan cara:
 - a) Mentertibkan pemakaian alat pelindung
 - b) Menyediakan fasilitas alat pelindung
 - c) Membuat rambu - rambu norma keselamatan kerja dan lalu lintas.
 - d) Mengadakan berbagai macam pelatihan dan pemadaman kebakaran
4. Memeriksa dan merawat mobil kebakaran.
5. Memeriksa dan merawat alat-alat pemadaman api ringan di semua tempat.
6. Memeriksa dan merawat Hydrant pemadam kebakaran
7. Mencegah dan mengatasi terjadinya kebakaran.
8. Mencegah dan menolong terjadinya kecelakaan kerja.
9. Melaksanakan program TQC (Total Quality Control)

Alat- alat keselamatan kerja antara lain :

- a. Helm proyek

Digunakan oleh setiap orang yang memasuki area proyek.

Warna helm dibedakan menurut daerah kerja. Pembagiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Putih : Ketua regu, ketua seksi dan pimpinan.
- 2) Hijau : Bagian Operasi
- 3) Biru : Bagian umum dan tamu
- 4) Merah : Petugas pemadam kebakaran
- 5) Kuning : Bagian kebersihan

b. Pelindung Mata.

Digunakan oleh setiap pekerja yang pekerjaannya berhubungan dengan pemijaran .

Macam- macam pelindung mata :

- 1) Kaca mata bening : Untuk semua bagian
- 2) Kaca mata tes :Bagian utility dan pemeliharaan mesin
- 3) Kaca mata gerinda : bagian utility dan pemeliharaan mesin

c. Perlindungan badan , terdiri dari :

- 1) Baju tahan panas : Bagian produksi, pembakaran, pemeliharaan mesin dan bengkel listrik
- 2) Jaket karet : Bagian bengkel listrik
- 3) Jaket hujan : Untuk semua bagian
- 4) Jaket dan rompi kulit : Bagian mesin dan bengkel listrik

d. Perlindungan Tangan, terdiri atas :

- 1) Kaos tangan karet : Bagian bengkel listrik dan pengolahan air
- 2) Kaos tangan kulit : Bagian bengkel mesin
- 3) Kaos tangan kain : Bagian pembakaran, Pengolahan bahan, bagian penggilingan dan penyimpanan bahan
- 4) Kaos tangan kombinasi : Bagian pembakaran, hanya digunakan saat penggantian batu tahan api pada kiln.

e. Perlindungan Kaki, antara lain :

- 1) Sepatu karet : Bagian bengkel listrik
- 2) Sepatu tahan api (dengan sol mengandung banyak unsur karbon) : Untuk bagian produksi.
- 3) Sepatu hujan : Untuk semua bagian

f. Perlindungan Pernafasan, antara lain :

1. Masker palstik : Untuk pekerja pada daerah yang sangat berdebu yaitu pada daerah pemeliharaan dan produksi.
2. Masker kain : Untuk pekerja pada daerah berdebu ringan yaitu untuk semua bagian.

- g. Perlindungan Telinga (peredam Suara)
 - 1. Ear Plug (untuk pekerja pada alat yang bersuara ringan) : untuk semua bagian
 - 2. EarMuff (untuk pekerja pada alat yang bersuara berat) : Untuk bagian pendingin udara , genset dan penggilingan.
- h. Sabuk pengaman (safety belt)
- i. Alat – alat penunjang, antara lain :
 - 1. Alat –alat P3K : di setiap seksi atau unit
 - 2. Poliklinik
 - 3. Rumah Sakit
 - 4. Hydrant : Di setiap seksi atau unit
 - 5. Mobil pemadam kebakaran

Alarm, diletakkan di CCR (Central Control Room)

BAB VIII

UNIT PENGOLAHAN AIR LIMBAH

Polusi atau pencemaran udara yang diakibatkan oleh PT. Semen Indonesia Unit Tuban, sebagian besar terdiri dari partikel-partikel debu, sedangkan sisanya berupa gas uap air hasil pembakaran. Apabila dibandingkan dengan industry kimia yang lain polusi udara yang ditimbulkan oleh industry semen tergolong mempunyai tingkat pencemaran yang kurang membahayakan. Partikel debu yang di industry semen berasal dari penghalusan batu kapur, tanah liat, pasir silica, gypsum, trass dan batu bara.

VIII.1 Sumber Debu yang Ada di PT. Semen Indonesia

Sumber debu tersebut berasal dari peralatan produksi yang beroperasi terdiri dari :

1. Coal Mill
2. Raw Mill
3. Rotary Kiln
4. Finis Mill
5. Packer

VIII.2 Komposisi Bahan Pencemar

Komposisi bahan pencemar yang terjadi di PT. Semen Indonesia (Persero), Tbk ada 2 jenis komposisi kimia dan fisika.

Komposisi kimia, antara lain :

1. Nitrogen Oksida (NO_2)
2. Karbon Monoksida (CO)
3. Sulfur Oksida (SO_2)

Sedangkan komposisi fisika, antara lain :

1. Warna : Kecoklatan, abu-abu
2. Ukuran butiran : Residu sarangan 45 mikron = 15 – 20 % Residu sarangan 90 mikron = 2-3 %

VIII.3 Pengendalian Polusi

Debu merupakan pencemaran yang paling besar ditimbulkan pada proses produksi semen. Debu yang tersuspensi di udara lingkungan sekitar pabrik sebesar 40-60 mg/Nm³, sedangkan baku mutu udara emisi untuk lingkungan sebesar 0 mg/Nm³ (Wisnu Arya Waedana, 2001). Dengan demikian udara sekitar pabrik masih tergolong sebagai udara yang cukup bersih dari polusi. Untuk mengurangi polusi udara yang diakibatkan oleh banyaknya debu selama proses produksi semen, maka digunakan alat penangkap debu yaitu *Bag Filter* dan *Electrostatic Precipitator*.

1. Penggunaan Alat Penangkap Debu

Berikut ini keterangan mengenai alat penangkap debu yang digunakan di PT. Semen Indonesia (Persero), Tbk, pabrik Tuban.

a. Bag Filter

Bag Filter merupakan alat penangkap debu yang terdiri dari ruangan yang didalamnya terdapat kantong-kantong yang terbuat dari cotton glass woll yang berfungsi untuk menangkap debu.

Alat bag filter terdapat pada Crusher, Kiln, Finis Mill dan Raw Mill. Untuk pemeliharannya selama 28 hari sekali. Problem-problem yang sering terjadi adalah kebocoran dan korosif. Untuk penanggulangannya dengan cara pelumasan bagian-bagian alat.

Prinsip Kerja :

Udara yang mengandung debu masuk ke dalam bag filter sehingga melewati kantong-kantong penangkap debu. Debu tersebut terperangkap dalam kantong-kantong penangkap debu, selanjutnya karena adanya udara tekan yang berasal dari kompresor dengan tekanan 5,5 – 6 bar, maka akan menyebabkan debu-debu terlepas dari kantongnya. *Cara Kerja :*

Udara yang mengandung debu dihisap oleh fan yang diletakkan didekat bag filter, sebelum dikeluarkan udara yang mengandung debu dilewatkan kantong-kantong penangkap debu. Debu akan menempel pada kantong sedangkan udara bebas debu (udara bersih) dikeluarkan lewat cerobong. Pengaturan pengeluaran debu dari

kantong filter dilakukan oleh Remote Cyclic Timer secara periodic dan solenoid valve akan terbuka. Akibat bukaan valve ini maka udara bertekanan akan mengalir sehingga mampu mengeluarkan debu-debu yang menempel pada kantong penangkap debu.

b. Electrostatic Precipitator (EP)

Electrostatic precipitator adalah alat penangkap debu yang digunakan apabila suhu debu yang keluar bersama gas cukup tinggi yaitu lebih dari 85⁰C. Sehingga tidak dapat digunakan bag filter. Konsentrasi debu tersuspensi masuk di dalam electrostatic precipitator sebesar 499,8 mg/Nm³ dan konsentrasi udara bersih keluar dari EP sebesar 37 mg/Nm³. Menurut ISO 14000 baku mutu emisi udara untuk industry semen yang berlaku mulai tahun 2000 maksimal 80 mg/Nm³.

EP terpasang pada alat Cooler dan Raw Mill. Untuk pemeliharannya sendiri kurang lebih dilakukan selama 3 minggu sekali. Problem-problem yang sering terjadi pada EP antara lain korosi, rappers problem, broken insulator, dan broken wire. Kapasitas dari EP adalah 1296 ribu.

Prinsip Kerja :

Pemanfaatan pengaruh ionisasi terhadap material pada medan listrik yang kuat

Cara Kerja :

EP merupakan alat pengumpul debu yang terdiri dari 2 zone atau lebih yang disusun seri dan didalamnya terdapat medan elektromagnetik akibat adanya pengaturan arus dan tegangan.

Pada bagian inlet dipasang gas distribution semen yang berfungsi untuk mengoptimalkan penyaluran gas secara merata didalam elektrostatik precipitator. Gas yang mengandung debu melewati discharge elektroda dan collecting plate dimana kedua elektroda mempunyai polaritas negative dan collecting plate mempunyai polaritas positif. Tegangan ini menimbulkan gerakangerakan dari elektroda-elektroda yang terdapat pada discharge elektroda untuk cenderung pindah ke collecting plate yang bermuatan positif.

Gas yang mengandung debu melewati medan dari tegangan tersebut sehingga gas yang mengandung partikel debu tersebut akan dimuati elektron-elektron karena

pengaruh medan elektromagnetik. Partikel akan saling tarik menarik dengan muatan collecting plate sehingga debu menempel pada collecting plate. Debu terlepas dari collecting plate karena adanya getaran pada collecting plate yang disebabkan pukulan dari hammer sehingga debu berjatuh ke dalam hopper. Debu keluar dari EP dengan cara disedot atau dihisap dengan tekanan angin (pneumatic).

c. Cyclone

Cyclone merupakan alat penangkap debu yang paling tua dan sangat sederhana, juga merupakan penangkap debu yang biayanya paling murah. Untuk temperature operasi yang tinggi 975°C . Cyclone dapat dilengkapi dengan lapisan tahan api (refractory-linings). Untuk mendapatkan efisiensi yang tinggi, beberapa cyclone biasanya digabung menjadi satu unit yang disebut mill cyclone sehingga efisiensinya menjadi sekitar 85-94% dan partikel debu yang bisa ditangkap berukuran sekitar 15-20 mikron. Cyclone terdiri dari 2 bagian silinder dan conical atau kerucut.

Prinsip Kerja :

Pemanfaatan gaya sentrifugal.

Cara Kerja

Gas (raw gas) masuk pada silinder bagian atas secara tangensial kemudian turun ke bawah masuk ke dalam bagian conical di luar vartex secara spiral menempati ruang pusat cyclone (center cyclone) menuju ke bagian dalam vartex. Karena adanya gaya sentrifugal maka partikel-partikel debu didorong menuju dinding dan menggumpal pada dinding. Akhirnya turun ke bawah karena adanya gaya gravitasi di luar vartex. Dengan kata lain adanya gaya sentrifugal tersebut, partikel debu dipisahkan menjadi fraksi berat dan fraksi ringan.

Untuk fraksi yang berat karena adanya gaya gravitasi akan turun ke bawah menuju bottom kerucut dan ditampung dalam hopper, keluarnya debu dari hopper diatur oleh rotary valy atau screw conveyor. Sedangkan partikel debu yang ringan akan naik ke atas secara spiral menuju ke bagian dalam vartex dan kemudian keluar dari cyclone menuju cerobong.

BAB IX PENUTUP

IX.1 Kesimpulan

Dari hasil Praktek Kerja Lapangan yang dilakukan selama satu bulan di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam pembuatan semen di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban dibagi menjadi 5 proses utama yaitu penyediaan bahan baku, penggilingan bahan baku, pembakaran, penggilingan akhir, dan pengantongan atau pengemasan. Adapun unit yang penunjang meliputi unit pemeliharaan pengendalian operasi, unit pengendalian proses, unit jaminan mutu, unit analisis proses, unit utilitas, unit keselamatan kerja, unit material ketiga, serta unit pengendalian emisi.
2. Seksi Utilitas adalah seksi yang bertanggung jawab dalam membantu dan mempertahankan produksi pada kondisi operasi normal. Unit Utilitas juga beroperasi dalam menunjang kebutuhan di luar pabrik, baik secara langsung maupun tidak langsung. Seperti penyediaan air, penyediaan listrik, penyediaan udara dan penyediaan bahan bakar
3. Tipe semen yang diproduksi oleh PT. Semen Gresik pabrik Tuban adalah semen Tipe I, yaitu OPC (Ordinary Portland Cement) dan PPC (Pozzolan Portland Cement). Produk yang dipasarkan ke konsumen yaitu kemasan 50 kg untuk semen OPC, 40 kg untuk semen PPC, ukuran jumbo 1 ton serta dalam bentuk curah.

IX.2 Saran

1. Peningkatan kualitas SDM di PT. Semen Indonesia (Persero), Tbk. Pabrik Tuban perlu dilakukan agar kualitas produksi menjadi lebih baik dengan efisiensi produksi yang lebih besar.
2. Perlu ditingkatkan pemahaman petugas atau pekerja lapangan yang menangani suatu system operasi yang di handle.
3. Peningkatan fasilitas pabrik yang menunjang yang dapat memberikan kenyamanan bagi pekerja maupun mahasiswa mahasiswi seperti halnya angkutan masuk lokasi pabrik, dan tempat istirahat yang lebih nyaman.
4. Peningkatan sinergi dan integritas yang lebih bagi PT. Semen Indonesia (persero) tbk. pabrik Tuban dengan masyarakat sekitar seperti pemberdayaan kualitas SDM sekitar maupun desa binaan sehingga masyarakat merasa terbantu dan tidak ada pihak yang merasa dirugikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsop, P. A., 2003, "The Cement Plant Operations Handbook For Dry Process Plant", Cemex Brooksville, FL Plant, United States.
- Banerjea, H. N., 2014, " Technology Of Portland Cement And Blended Cements", Wheeler Publishing, Allahabad.
- Boynton, R. S., 2008, " Chemistry and Technology of limestone ",Wiley Interscience, New York.
- Departemen Teknik, 2018, " Spesifikasi Alat ", PT SEMEN INDONESIA (Persero) Tbk,Tuban.
- Kirk, R. E., dan Orthmer, D. F., 2011, " Encyclopedia of Chemical Technology fourth Edition ",Mc Graw Hill International Book Company, New York.
- Labahn, Otto. 1971 "Cement Engineers Handbook, 3rd Edition". Bouverlag GMBH, Weisbaden, and Berlin, Germany.
- Perray E Kurt. 1979. "Cement Manufacture" New York : Chemical
- Perry, Robert H and Chitton, Cecil H. 1973. "Chemical Engineering Handbook, 5th Edition". Japan : International Student Edition, McGraw Hill Kogakush Ltd, Tokyo.
- Prodjosantoso, A. K., 2010, " Semen Rekayasa Kimia Organik", Kanisius, Yogyakarta.
- Shreve, N. S., 2006, " The Chemical Process Industries ", McGraw-Hill, New York.
- Welty, James R. 1978. "Engineering Heat Transfer". USA : John Wiley & Sons.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Panggilan Kerja Praktek



Nomor : 0009867/SM.15/SUP/50032582/2000/11.2020
Lamp. : -
Perihal : **Panggilan Kerja Praktek**

Kepada Yth.
Dr. Dra. Jariyah, MP.
Dekan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menunjuk Surat Saudara No: 1907/UN.63.3/TU/2020 tanggal 05 Agustus 2020, Perihal: Permohonan ljin Kerja Praktek, dengan ini kami beritahukan bahwa kami dapat menerima mahasiswa/siswa saudara atas nama:

No.	NAMA	NIM	JURUSAN
1.	Noventy Roselina Siahaan	17031010182	Teknik Kimia
2.	Nurul Nafisah Istifadah	17031010208	Teknik Kimia

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

1. Setiap mahasiswa/siswa yang melakukan Kerja Praktek harus diikutsertakan dalam Asuransi Kecelakaan kerja oleh Institusi ybs .
2. Kerja Praktek dilaksanakan mulai tanggal 01 Desember 2020 s.d. 31 Desember 2020
3. Perusahaan tidak menyediakan sarana akomodasi (penginapan) & transportasi.
4. Mahasiswa/siswa tersebut di atas diharapkan kehadirannya pada :
 - Hari/Tanggal : Selasa, 01 Desember 2020
 - Pukul : 07.30 WIB sd. Selesai
 - Tempat : Zoom Meeting
(informasi link dan ID Zoom 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, 02 November 2020
PT Semen Indonesia (Persero) Tbk
An. Direksi,
SM Of L & D Ops. And Certification



SIG
ACHMAD SIRRUL ATHO', ST.



Lampiran 2. Surat Persetujuan Pembimbing



Kepada Yth : Mgr of Utility Operation

R/74203200/002-2

Perihal : Permohonan Kerja Praktek

Terlampir kami sampaikan data mahasiswa permohonan Kerja Praktek dari :
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Nama mahasiswa : Noventy Roselina Siahaan, Nurul Nafisah Istifadah
Jumlah mahasiswa : 2 (dua) orang
Dalam rangka : Kerja Praktek
Jurusan : Teknik Kimia
Tanggal pengajuan : 01 Desember 2020 s.d. 31 Desember 2020
Lama Kerja Praktek : 1 (satu) bulan
Materi Proposal Mahasiswa :

Tuban, 26 Oktober 2020
Hormat Kami
SM Of L & D Operational and Certification
Ttd.
ACHMAD SIRRUL ATHO', ST.

Mohon *konfirmasi* atas permohonan kami,

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

Tanggal disetujui Kerja Praktek : 01 Desember 2020 s.d 31 Desember 2020

Pembimbing yang ditunjuk

Nopeg : 629

Nama pegawai : ABDUL CHOLIK

Unit Kerja : Section of Utility Operation

Jabatan :

No. Handphone : 0813 2819 2617

Tuban, 02 November 2020



(ABDUL CHOLIK)



Lampiran 4. Surat keterangan Mahasiswa Telah Melaksanakan PKL

F/26203200/004-15.3

SURAT KETERANGAN

0000127/SM.15/KET/50056664/2000/03.2021

Direksi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Nurul Nafisah Istifadah
No. Induk Mahasiswa : 17031010208
Jurusan : Teknik Kimia
Universitas : Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Jawa Timur

Telah melaksanakan Kerja Praktek di unit kerja Section of Utility Operation di Pabrik Tuban selama 1 bulan, mulai tanggal : 01 Desember s.d 31 Desember 2020.

Demikian Surat Keterangan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tuban, 09 Maret 2021
PT Semen Indonesia (Persero) Tbk
A.n. Direksi
SM of L&D Operational & Certification



SIG
ACHMAD SIRRUL ATHO' ST.

