

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri semen merupakan salah satu industri yang pertumbuhannya cukup pesat, dengan kapasitas produksi total pabrik semen yang tersebar diberbagai wilayah Indonesia mencapai 130 juta ton (BPS Aceh desember 2015). Semen adalah suatu hasil olahan yang terbentuk dari paduan batu kapur atau gamping sebagai bahan utama dan lempung atau tanah liat atau bahan pengganti lainnya dengan hasil akhir berupa padatan berbentuk bubuk, tanpa memandang proses pembuatannya, yang mana jika dicampurkan dengan air maka semen akan mengeras atau membatu. Batu kapur atau gamping adalah suatu bahan yang terdapat pada alam dimana didalamnya mengandung senyawa Calcium Oksida ( $\text{CaO}$ ), sedangkan lempung atau tanah liat adalah bahan-bahan alam yang didalamnya memiliki senyawa Silika Oksida ( $\text{SiO}_2$ ), Besi Oksida ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), Aluminium Oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), dan Magnesium Oksida ( $\text{MgO}$ ). Untuk menghasilkan semen, bahan baku tersebut dibakar sampai meleleh, sebagian untuk membentuk *clinkernya*, yang kemudian dihancurkan dan ditambahkan dengan gips (*gypsum*) dalam jumlah yang sesuai.



Gambar 1.1 Semen

Dampak yang sering terjadi pada industri semen adalah pencemaran udara yang terjadi pada saat proses produksi semen. Industri semen dapat berpotensi menimbulkan kontaminasi di udara berupa debu, sehingga harus mendapatkan penanganan yang lebih selektif. Salah satu debu yang dihasilkan oleh kegiatan industri semen adalah pengantongan atau pengemasan semen. Bahan pencemaran tersebut dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan manusia. Berbagai faktor yang berpengaruh dalam kegiatan industri adalah timbulnya penyakit atau gangguan terhadap saluran pernapasan akibat debu semen. Faktor tersebut adalah faktor debu yang meliputi ukuran partikel, debu dengan ukuran kurang dari 50 mikro yang biasa berterbangan dan dapat memasuki saluran pernapasan para pekerja dengan terhisap pada saat pengemasan berlangsung.

Sedangkan kondisi saat ini, proses pengemasan semen yang sedang dijalankan perusahaan sangat lah membahayakan operator dapat mengakibatkan efek pada jangka waktu tertentu, sehingga dapat merugikan perusahaan dan operator itu sendiri. Seperti kurangnya daerah *section loss* semen pada proses pengemasan dan kurang mendukungnya pengumpulan debu yang ada, sehingga tidak dapat menerima kinerja yang baik.

Untuk meningkatkan kinerja yang baik dan sempurna, pada saat proses pengemasan semen, debu semen yang partikelnya berukuran kecil dapat berterbangan diudara. Sehingga dalam proses tersebut agar debu tidak berterbangan didaerah pengemasan maka dapat diperangkap dengan menggunakan sistem pengumpulan debu. Merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk memperbaiki kualitas udara yang dihasilkan dari industri, dengan cara mengumpulkan debu semen yang berterbangan di daerah pengemasan. Sistem pengumpulan debu bekerja menggunakan daya hisap blower. Ketika saat pengemasan semen berlangsung, pengumpulan debu dapat menyaring debu yang berterbangan didaerah pengemasan dimana debu akan terhisap melalui hood dan aliran debu semen melalui ducting mengarah filter sistem pengumpulan debu, serbuk atau debu semen yang bercampur dengan udara akan dipisahkan didalam sistem pengumpulan debu, dimana debu semen akan terkumpul didaerah *dust BIN* untuk dilakukan pengemasan kembali sehingga sisa semen yang tersaring oleh *dust collector* dapat dikemas kembali dan udara yang akan dilepaskan ke lingkungan akan tetap bersih.

Oleh sebab itu permasalahan di industri terhadap debu, penulis ingin mencoba untuk menganalisa dan menghitung *flow positif blower* terhadap pengumpulan debu pada daerah pengemasan semen.



**Gambar 1.2** Dust Collector

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang akan di rancang adalah sebagai berikut:

1. Terjadinya penyebaran debu semen yang terjadi didaerah pengemasan semen.
2. Terjadinya kontaminasi penyakit terhadap operator akibat proses pengemasan semen.
3. Menentukan daerah hisapan debu, panjang ducting, daya *blower* yang dibutuhkan untuk menghisap debu semen pada daerah pengemasan.

### **1.3 Tujuan Perancangan**

Tujuan dari perancangan yang akan dilakukan diantaranya adalah :

1. Merancang sistim pengumpulan debu pada daerah pengemasan semen.
2. Menghitung daya hisap setiap *suction* debu semen.
3. Menentukan ukuran bag filter dan jenis filter yang akan digunakan.

### **1.4 Batasan Masalah**

Agar tidak meluasnya masalah dan mempermudah dalam memahami permasalahan yang akan dibahas, maka diperlukannya batasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas timbulnya debu semen selain titik hisap yang telah ditentukan.
2. Hanya melakukan perancangan desain sistim pengumpulan debu.

### **1.5 State of the Art**

Salah satu dampak negatif pada industri semen adalah pencemaran udara oleh debu. Debu yang dihasilkan oleh kegiatan industri semen yang terdiri dari debu yang dihasilkan pada waktu pengadaan bahan baku dan selama proses pembakaran dan debu yang dihasilkan selama pengangkutan bahan baku ke pabrik dan bahan hasil produksi semen keluar pabrik, termasuk pengemasannya. Bahan baku yang akan diolah akan tercemar dan dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan manusia. kadar debu semen di bagian pengemasan  $18,47\text{mg/m}^3$ , *raw mill*  $1,63\text{mg/m}^3$ , *cruser batu kapur*  $14,98\text{mg/m}^3$ , tambang  $20,23\text{mg/m}^3$ , kiln  $4,56\text{mg/m}^3$ , *sement mill*  $5,98\text{mg/m}^3$ . Sehingga berpengaruh terhadap terjadinya gangguan fungsi paru. Oleh karena itu diperlukannya pengawasan dengan menggunakan masker secara ketat dan kontinyu pada pekerja dan melarang merokok pada saat berada di lingkungan kerja agar dapat mengurangi kejadian gangguan fungsi paru. (Dorce M. (2006).

Gangguan fungsi paru pada umumnya terjadi karena faktor individu dan faktor lingkungan sekitar. Salah satu industri yang banyak menghasilkan debu pada lingkungan sekitar adalah industri semen PT. Semen Baturaja yang terletak di Kelurahan Way Lunik, Lampung. Dimana ukuran partikel debu semen sebesar 70 mikron yang biasa beterbangan bebas dan dapat memasuki saluran pernafasan para pekerja dengan cara terisap saat bernafas. Puskesmas Kelurahan Way Lunik juga menyebutkan bahwa prevalensi penyakit ISPA yang terjadi selama 2016 berjumlah 243 kasus. Tujuan perancangan untuk mengetahui hubungan kadar debu semen terhadap kapasitas vital paru pada masyarakat sekitar PT. Semen Baturaja. Rancangan perancangan *cross sectional*. Subjek perancangan adalah masyarakat yang tetap tinggal di sekitar PT. Semen Baturaja. Dengan variabel independen kelembaban rumah, suhu ruangan, ventilasi, kebiasaan merokok, jenis kelamin, usia, lama tinggal, dan pengetahuan. Sedangkan variabel dependennya kapasitas vital paru. Hasil perancangan, dari 145 responden masyarakat dengan sekitaran PT.

Semen Baturaja di peroleh 82 responden yang didiagnosis mengalami gangguan fungsi paru. (Sri Indra, dkk., 2018).

*Dust collector* berupa *Electrostatic Precipitator* (EP) dipasang setelah proses penggilingan bahan baku semen yakni pada unit *rawmill* sebagai pemisah partikulat semen dengan gas yang akan dibuang ke lingkungan. Bertambahnya kapasitas produksi dan masa pakai membuat EP kerap mengalami penurunan kualitas alat. Ketika kualitas alat menurun maka sistem operasi akan mati serta debu tidak akan tertangkap oleh EP. Konsentrasi partikulat tertinggi yang terekam oleh *continuous emission monitoring system* (CEMS) yang terpasang pada cerobong keluaran EP mencapai 208,2 mg/Nm<sup>3</sup> nilai tersebut telah melebihi baku mutu yang ditetapkan dalam PERMENLHK No. P.19 Tahun 2017 yakni sebesar 70 mg/Nm<sup>3</sup>. Oleh karena permasalahan yang ada maka diperlukan *dust collector* pengganti dengan kemampuan yang setara yakni *bag filter*. Perencanaan *bag filter* membutuhkan data konsentrasi partikulat yang diukur menggunakan metode gravimetri. Desain *bag filter* terdiri dari perhitungan diameter *duct*, perhitungan daya *blower* perhitungan *filter length*, penentuan jenis kain *filter* serta perhitungan jumlah *bag filter*. Berdasarkan analisa, partikulat yang akan diolah memiliki konsentrasi sebesar 10,18 g/m<sup>3</sup> dan perhitungan nilai diameter pipa sebesar 1,376 m, daya *blower* masing–masing sebesar 114,404 HP dan 152,536 HP, *filter length* 2,9 m dan jenis kain *fiberglass* serta jumlah *filter* 546 buah. (Brellian. M. N. dkk, (2019).

*Bag cleanliness* merupakan equipment yang berfungsi sebagai pembersih kantung semen setelah keluar dari *packer machine* yang terdiri dari *blower*, *dedusting hood*, dan *bag filter* sebagai mengelola hasil debu. Terbebasnya kantung produk semen dari debu merupakan citra yang baik bagi PT. Solusi Bangun Indonesia serta indikasi kesehatan dan keselamatan kerja yang baik khususnya kebersihan udara di daerah sekitar *packer machine*. Berdasar data inspeksi kinerja *bag cleanliness* pada tahun 2018 menunjukkan turunnya tingkat kebersihan kantung produk semen dan kondisi berdebu di *area packer machine*. Hal ini mengindikasikan turunnya performa dari *bag cleanliness*, sehingga perlu dilakukan pengoptimalisasian. (Arina Khusna, dkk., 2019)

Perbaikan sistem produksi telah dilakukan pada CV. XYZ, yang tujuannya untuk mengurangi jumlah produk yang hilang (*waste*), yaitu dengan menggunakan mesin *dust collector*. Meskipun jumlah *waste* yang dihasilkan sudah mengalami penurunan dari rata-rata 4,9% menjadi 1,2%. (Shafira Nurlita, dkk, 2019)

Dengan hasil studi literatur yang sudah penulis lakukan untuk menunjang penulisan Tugas Akhir yang dapat dipaparkan. Untuk menunjang pelaksanaan dilakukan perhitungan daya pada “Perancangan Sistem Pengumpulan Debu Semen Dengan Menggunakan Hisapan Blower Pada Daerah Pengemasan Semen”

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk dapat memudahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, diperlukan sebuah sistematika penulisan yang tepat sehingga dapat tercapai target waktu yang sesuai dengan yang telah ditentukan. Berikut ini adalah sistematika penulisan yang akan dilakukan, yakni:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan perancangan, batasan masalah, *state of the art* pada bidang perancangan, dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori dasar atau pengertian-pengertian semen, macam-macam semen, bahan mentah semen, proses pembuatan semen, debu, *dust collector system*.

### **BAB 3 METODOLOGI PERANCANGAN**

Bab ini menerangkan tentang diagram alir dan penjelasan tentang Perancangan Sistem Pengumpulan Debu Semen dengan Menggunakan Hisapan Blower pada Daerah Pengemasan Semen serta perencanaan yang akan dilakukan.

### **BAB 4 PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN**

Bab ini berisikan tentang perhitungan terhadap kecepatan udara, luas *ducting*, daya blower, *dust collector system*.

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil perhitungan dan gambar hasil rancangan yang telah dilakukan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**