

# BAB I

## PENDAHULUAN

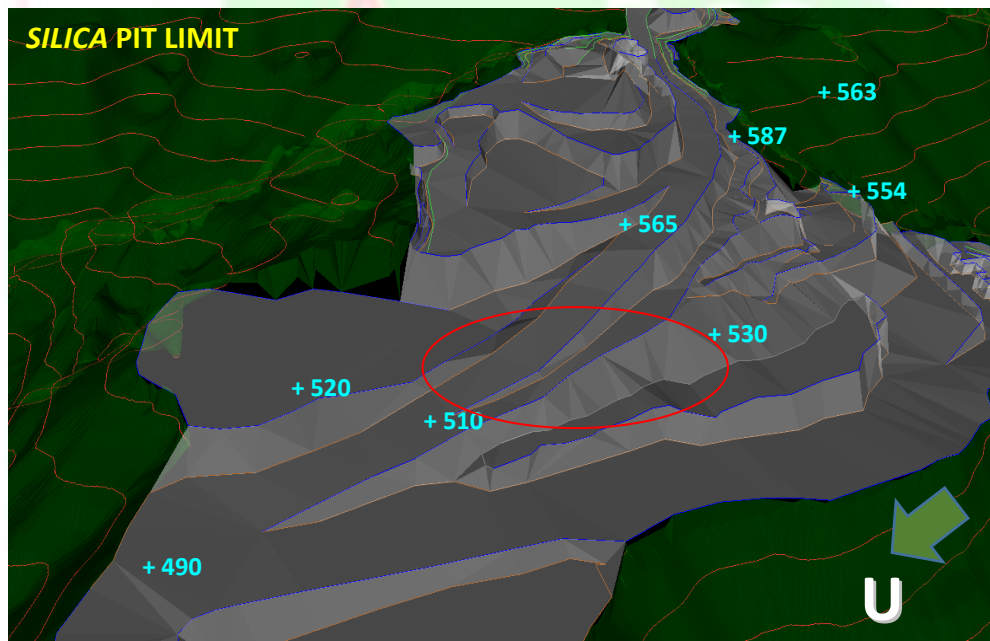
Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah, tujuan dalam melakukan penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan tesis.

### 1.1 Latar Belakang

PT Semen Padang atau Semen Padang merupakan pabrik semen tertua di Indonesia yang didirikan pemerintah Belanda pada tanggal 18 Maret 1910 dengan nama *NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij* (NV NIPCM). Pada masa itu, Semen Padang bukan hanya pabrik semen pertama di Indonesia tetapi juga yang pertama di Asia Tenggara. Dalam perjalanannya NV NIPCM dinasionalisasi oleh Pemerintah Indonesia pada 5 Juli 1958. Sejak 2012, Semen Padang menjadi bagian dari PT Semen Indonesia yang merupakan BUMN *holding*, bersama-sama PT Semen Gresik dan PT Semen Tonasa (*Bersama lingkungan, semenpadang.co.id file arsip 2016*). Hingga 2017, Semen Padang mengoperasikan 5 pabrik semen dengan total kapasitas lebih dari 10,4 juta ton yang menghasilkan berbagai jenis semen yang dipakai untuk berbagai keperluan di dalam negeri maupun luar negeri. Pangsa pasar utama PT Semen Padang adalah seluruh Sumatera dan sebagian *Export*.

Bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan semen adalah, *Limestone* (batu kapur) sebagai bahan utama  $\pm 80\%$ , *Silica*  $\pm 9\%$ , *Clay*  $\pm 9\%$ , dan *Iron sand*  $\pm 1\%$ , sedangkan material tambahan lain ditambahkan di *Finish Mill* seperti, *Pozzolan*, *Gypsum* dan *Fly ash*. Dengan komposisi tertentu bahan baku *Limestone*, *Silica*, *Clay* dan *Iron Sand* digiling dalam *Raw Mill* sehingga dihasilkan *raw mix* yang selanjutnya dihomogenisasi di dalam *Silo*. *Raw Mix* diumpukan ke dalam *kiln system* untuk mengalami proses kalsinasi, sintering, klinkerisasi pada suhu  $\pm 1.450\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dan pendinginan (*quenching*) dalam *Cooler* hingga mencapai suhu  $\pm 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . *Klinker* yang terbentuk, selanjutnya digiling dalam *Cement Mill* bersama material aditif lainnya (*gypsum*, *limestone*, dan *pozzolan*) sehingga menghasilkan semen.

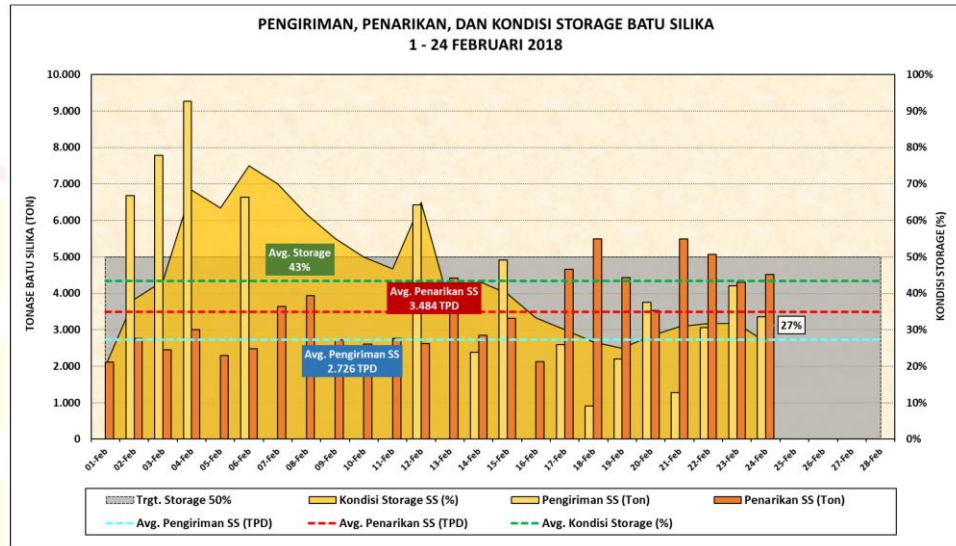
Bahan baku *Limestone* serta *Silica* didapat dari area tambang PT Semen Padang sedangkan material tambahan seperti *Clay*, *Iron Sand*, *Pozzolan* dan *Gypsum* didapatkan dari pihak luar. *Limestone* dari Bukit Karang Putih, sedangkan *Silica* didapatkan dari Bukit Ngalau. Akibat terbatasnya ijin penambangan baru di Bukit Ngalau, pada tahun 2014 penambangan *Silica* di pindahkan ke area 412 Karang Putih. Terdapat perbedaan komposisi material kandungan *Silica* yang ditambang di Karang Putih dengan yang ditambang di area Bukit Ngalau. Komposisi *Standard Silica Stone* kandungan  $\text{SiO}_2$  Minimal 65 % dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dibawah 10 % sedangkan material *Silica* dari bukit Karang putih mengandung  $\text{Al}_2\text{O}_3$  diatas 10 % (*High Content Alumina*) dan kandungan  $\text{SiO}_2$  di bawah 65 %, hal ini berdampak pada peningkatan konsumsi *Silica* di pabrik.



Gambar 1.1 Peta Sebaran *Silica Alumina* Tinggi di Area Tambang

Pada tahun 2014 PT Semen Padang mulai membangun pabrik baru Indarung VI dengan kapasitas desain 2,5 juta ton pertahun. Seiring dengan beroperasinya Pabrik Indarung IV pada tahun 2017 permasalahan keterbatasan atau *Short wight* terutama *Silica* semakin sering terjadi, hal ini disebabkan dari penurunan kadar  $\text{SiO}_2$  dalam *Silica* dan keterbatasan alat berat tambang untuk memenuhi kebutuhan di pabrik. Dari gambar 1.2 di bawah dapat dilihat Gap antara penarikan dan pengiriman *Silica*, kekurangan stock antara penarikan dan

pengiriman 750-800 ton, sedangkan kebutuhan *Silica* untuk Pabrik Indarung IV tempat obyek penelitian per hari kebutuhannya 800 ton.



**Gambar 1.2** Pengiriman dan penarikan *Silica* di *storage* pabrik bulan Februari 2018

Dikarenakan keterbatasan tersebut diputuskan pasokan *Silica* dari tambang hanya untuk memenuhi kebutuhan Pabrik Indarung V dan VI, sedangkan di Pabrik Indarung IV pada bulan Oktober 2016 diputuskan untuk menggunakan *Pozzolan* sebagai pengganti keterbatasan *Silica* dari tambang. Pemilihan *Pozzolan* sebagai bahan baku alternatif pengganti *Silica* dikarenakan kandungan  $\text{SiO}_2$  didalam *Pozzolan* diatas 65 % sebagai syarat minimal sumber  $\text{SiO}_2$  bahan baku raw mix, seperti dalam table dibawah ini :

**Tabel 1.1** Kandungan *Silica Stone* dan *Pozzolan* rata rata tahun 2017

Komposisi (%)	<i>Silica Stone</i>	<i>Pozzolan</i>
$\text{SiO}_2$	68-70	65-70
$\text{Al}_2\text{O}_3$	< 10	15-18
<b>Karakteristik</b>	<b>Batuan</b>	<b>Pasir</b>

(Sumber: Lab. JK PT Semen Padang 2017)

Penggunaan *pozzolan* sebagai pengganti sumber *Silica* membutuhkan komposisi yang tepat untuk mendapatkan kualitas klinker yang sesuai dengan

standar. Hal ini yang mendasari peneliti untuk meneliti formulasi model optimalisasi komposisi bahan baku untuk mendapatkan Kuat tekan klinker yang sesuai standard (min. 200 kg/cm<sup>2</sup>).

Perubahan komposisi bahan baku dalam proses pembuatan klinker di Pabrik Indarung IV berdampak pada perubahan target Raw Mix Desain, dibutuhkan formulasi model untuk merumuskan perubahan target Raw Mix tersebut sehingga di dapat kualitas Klinker yang diinginkan. Penggunaan *Pozzolan* sebagai alternatif sumber Si merupakan hal yang baru pertama kali dilakukan di PT Semen Padang

## **1.2 Perumusan Masalah**

Penelitian ini mengkaji *pozzolan* sebagai pengganti *Silica* sebagai sumber SiO<sub>2</sub> alternatif untuk mengantasi keterbatasan supplay *Silica* di Pabrik Indarung IV. Penggunaan *Pozzolan* sebagai sumber *Silica* alternatif belum pernah dilakukan secara *continue*. Perbedaan karakteristik dan kandungan SiO<sub>2</sub> dan Alumina sebagai komponen utama *Silica stone* dan *pozzolan* menuntut perubahan Setting LSF, SIM dan ALM Raw Mix dan pembakaran di kiln diperlukan untuk mendapatkan mutu klinker yang baik.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penting untuk dilakukan penelitian dalam upaya mendapatkan komposisi bahan baku yang optimal dengan meminimalkan biaya untuk mendapatkan kualitas klinker yang sesuai standard.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah menentukan *Formulasi Model Optimalisasi Komposisi Bahan Baku untuk mendapatkan standar kualitas Klinker* di pabrik Indarung IV.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di Pabrik Indarung IV PT Semen Padang dalam Periode Bulan Oktober 2017 hingga Januari 2018.



2. Penelitian dilakukan tanpa memperhitungkan komposisi Ash dan kalori bahan bakar (baru bara).
3. Feeding Kiln rata rata 310 ton /jam.
4. Kuat tekan klinker target minimal 200 kg/cm<sup>2</sup>.
5. Data bahan baku pada bulan Juni 2018 digunakan sebagai perbandingan biaya bahan baku antara penggunaan *Pozzolan* dibanding *Silica*.
6. Komposisi bahan menggunakan *Dry Basis*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini bagi PT Semen Padang adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan formulasi model optimalisasi komposisi bahan baku dengan menggunakan *pozzolan* pengganti *Silica* untuk pembuatan klinker dengan kuat tekan yang sesuai standar.
2. Alternatif solusi apabila terjadi keterbatasan stock bahan baku terutama *Silica*.

Manfaat penelitian ini bagi perkembangan ilmu pengetahuan adalah sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi terhadap optimalisasi proses produksi klinker dengan bahan baku alternative pengganti *Silica Stone* dengan *Pozzolan*
2. Memberikan kontribusi kepada penerapan material alternatif pengganti *Silica Stone*.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari laporan tesis ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pendahuluan berisi latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian untuk mendukung dalam penyelesaian masalah penelitian dan sebagai referensi dalam pembuatan laporan tesis. Tinjauan pustaka dilakukan berkaitan dengan proses pembentukan klinker semen, proses produksi PT Semen Padang, Kualitas Raw Mix Kiln Feed, kualitas Klinker, faktor yang mempengaruhi kuat tekan Klinker, serta analisis regresi dalam penentuan model hubungan antara Karakteristik klinker dengan kuat tekan klinker serta analisa regresi analisa karakteristik Raw Mix dan karakteristik klinker dan penentuan model optimasi raw material dengan program linier.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian berisi tentang langkah-langkah sistematis dalam melakukan penelitian untuk mencapai tujuan. Langkah-langkah ini dimulai dari studi pendahuluan, studi literatur, studi lapangan, identifikasi permasalahan, perumusan masalah dan penetapan tujuan penelitian kemudian dilakukan penelitian. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data Raw Mix Kiln Feed dan Klinker yang menggunakan *Pozzolan* selama periode bulan Oktober 2017 – Januari 2018, pengolahan data untuk penentuan komposisi optimal yang menghasilkan kuat tekan klinker min. 200 kg/cm<sup>2</sup>. Analisis dan evaluasi juga dilakukan selama tahapan metodologi penelitian hingga diperoleh kesimpulan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.