

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dilakukannya proyek, perumusan masalah, tujuan dalam pelaksanaan proyek, batasan masalah serta sistematika penulisan laporan teknik.

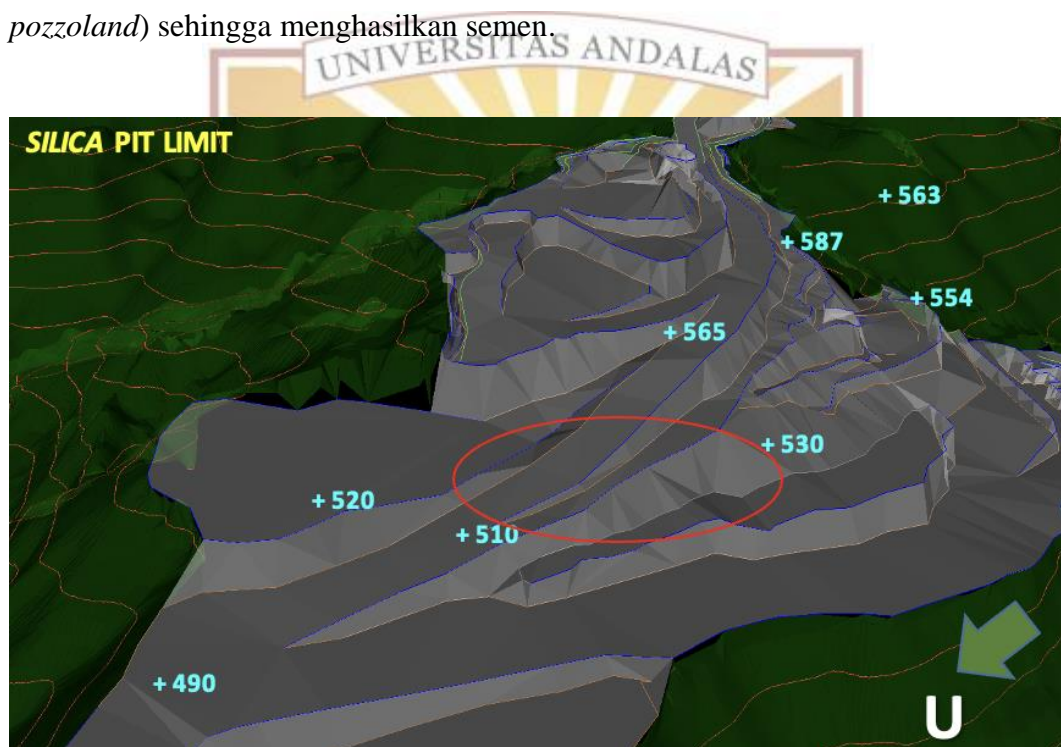
### **1.1 Latar Belakang**

Industri semen merupakan salah satu industri strategis karena semen adalah bahan yang paling penting atau utama dari beton yang merupakan bahan bangunan fundamental untuk pembangunan infrastruktur masyarakat di seluruh dunia (Elhasia., 2013). Semakin banyaknya berdirinya perusahaan produsen semen yang baru dan tidak adanya peningkatan pasar yang cukup signifikan membuat persaingan dalam industri semen menjadi semakin tinggi. Akibatnya, tuntutan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas produk semen menjadi isu yang penting untuk dapat bersaing. Salah satu aspek kualitas yang sangat penting dalam produk semen adalah kuat tekan. Dimana kuat tekan menjadi salah satu standar produk semen yang harus dipenuhi. Semakin tinggi kuat tekan semen maka kualitas semen semakin bagus dan beton yang akan terbentuk menjadi lebih kokoh dan kuat.

PT Semen Padang adalah salah satu perusahaan semen yang tertua di Indonesia bahkan Asia Tenggara. PT Semen Padang merupakan produsen semen di Sumatera Barat dengan kapasitas produksi semen di tahun 2020 sebesar 8.900.000 ton/tahun. PT Semen Padang mempunyai komitmen yang tinggi untuk menghasilkan semen yang kualitas. Hal ini tercermin dari Visi perusahaan, dimana visi PT Semen Padang adalah “Menjadi perusahaan persemenan yang andal, unggul dan berwawasan lingkungan di Indonesia bagian barat dan Asia Tenggara”. Kata “Andal” berarti mampu memenuhi kebutuhan pelanggan secara konsisten baik dari segi kuantitas dan kualitas. Untuk pencapaian Visi perusahaan, PT Semen Padang menyusun sistem manajemen terintegrasi perusahaan yang disebut Sistem Manajemen Semen Padang (SMSP) sebagai panduan dalam pelaksanaan kegiatan di perusahaan, yang diterjemahkan atas sembilan aspek, dimana salah satunya

adalah kualitas.

Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi semen yaitu batu kapur, batu silika, tanah liat dan pasir besi dengan komposisi tertentu digiling dalam *Raw Mill* sehingga menghasilkan *raw mix* yang selanjutnya dihomogenisasi di dalam *Silo*. *Raw Mix* diumpangkan ke dalam *kiln system* untuk mengalami proses kalsinasi, sintering, klinkerisasi pada suhu  $\pm 1.450$  °C, dan pendinginan (*quenching*) dalam *Cooler* hingga mencapai suhu  $\pm 100$  °C. *Klinker* yang terbentuk, selanjutnya digiling dalam *Cement Mill* bersama material aditif lainnya (*gypsum*, *limestone*, dan *pozzoland*) sehingga menghasilkan semen.

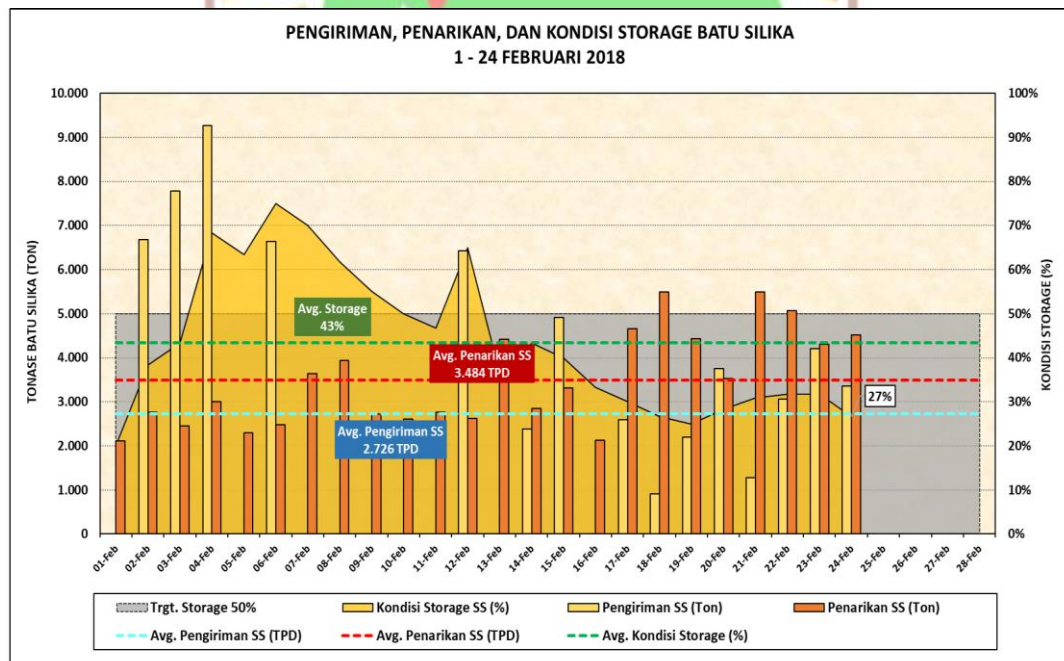


Gambar 1.1 Peta Sebaran *Silica Alumina* Tinggi di Area Tambang

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 SiO<sub>2</sub> Minimal 65 % dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dibawah 10 % sedangkan material Silica dari bukit Karang putih mengandung Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> diatas 10 % (High Content Alumina) dan kandungan SiO<sub>2</sub> di bawah 65 %, hal ini berdampak pada peningkatan konsumsi Silica di pabrik.

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 SiO<sub>2</sub> 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 Proyek 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 SiO<sub>2</sub> didalam Pozzolan diatas 65 % sebagai syarat minimal sumber SiO<sub>2</sub> bahan baku raw mix, seperti dalam table dibawah ini :

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

<b>Komposisi (%)</b>	<b><i>Silica Stone</i></b>	<b><i>Pozzolan</i></b>
SiO <sub>2</sub>	68-70	65-70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 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

Proyek ini mengkaji pozzolan sebagai pengganti Silica sebagai sumber SiO<sub>2</sub> alternatif untuk mengantasi keterbatasan supplay Silica di Pabrik Indarung IV. Penggunaan Pozzolan sebagi 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 Proyek dalam upaya mendapatkan komposisi bahan baku yang optimal dengan meminimalkan biaya untuk mendapatkan kualitas klinker yang sesuai standard.

### 1.3 Tujuan Proyek

Tujuan Proyek ini adalah menentukan formulasi model optimalisasi komposisi bahan baku untuk mendapatkan standar kualitas klinker di Pabrik Indarung IV.

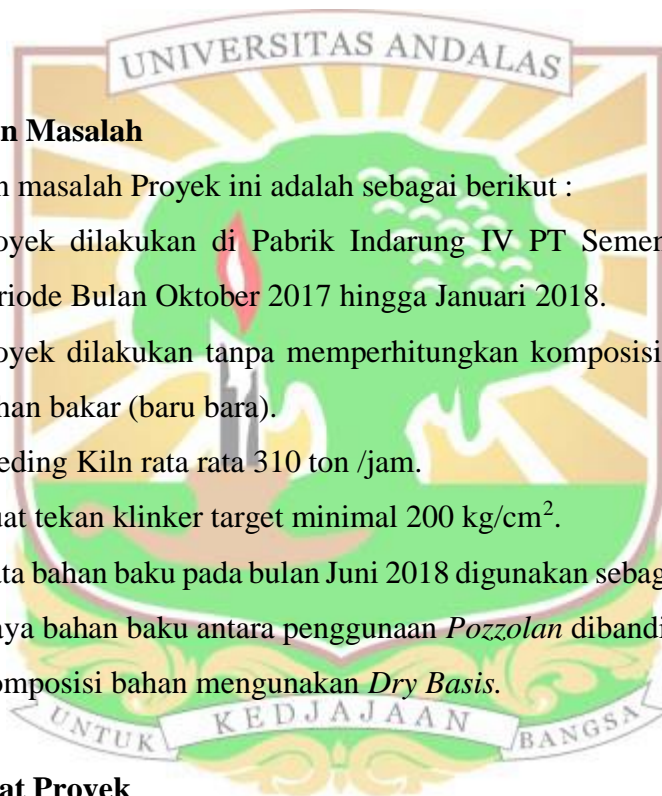
### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah Proyek ini adalah sebagai berikut :

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

Manfaat proyek ini bagi PT Semen Padang adalah mendapatkan formulasi model optimalisasi komposisi bahan baku dengan menggunakan *pozzolan* pengganti *Silica* untuk pembuatan klinker dengan kuat tekan yang sesuai standar dan sebagai alternatif solusi apabila terjadi gangguan pasokan raw material terutama silika.



## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari laporan teknik ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

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

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan Proyek untuk mendukung dalam penyelesaian masalah Proyek dan sebagai referensi dalam pembuatan laporan penelitian teknik. 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 analisa 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 Proyek berisi tentang langkah-langkah sistematis dalam melakukan Proyek untuk mencapai tujuan. Langkah-langkah ini dimulai dari studi pendahuluan, studi literatur, studi lapangan, identifikasi permasalahan, perumusan masalah dan penetapan tujuan Proyek kemudian dilakukan Proyek. 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 Proyek hingga diperoleh kesimpulan Proyek dan saran untuk Proyek

selanjutnya.

#### BAB IV PENGEMBANGAN MODEL

Bab ini menjelaskan mengenai pengembangan model matematis dengan menggunakan hubungan Regresi dan Linier Programing.

#### BAB V IMPLEMENTASI DAN ANALISIS MODEL

Bab ini menjelaskan implementasi model matematis dari Regresi dan Linier Programing, untuk mendapatkan hasil yang optimal.

#### BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan berdasarkan Proyek yang telah dilakukan dan saran untuk Proyek selanjutnya.

