

# BAB I

## LATAR BELAKANG

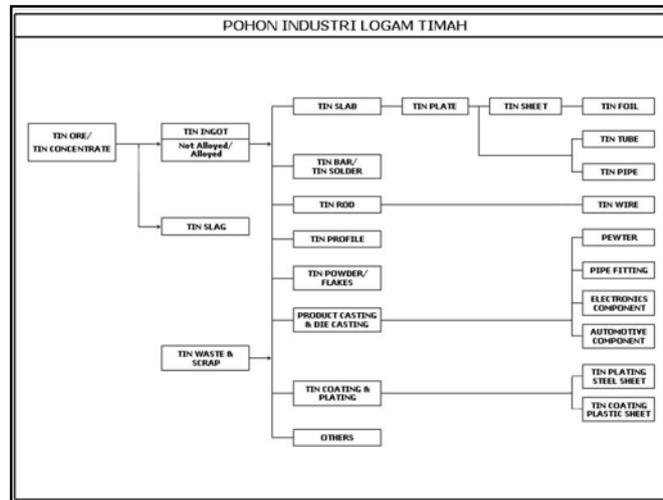
### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang memiliki kekayaan Sumber Daya Alam (SDA) tambang yang melimpah, salah satunya adalah tambang timah. Pada tahun 2014, produksi timah Indonesia mencapai 84.000 metrik ton, yang membuat Indonesia menjadi produsen utama timah peringkat 2 dunia setelah Republik Rakyat Tiongkok (RRT) yang produksinya mencapai 110.000 metrik ton. Dengan angka tersebut, Indonesia menyumbang kontribusi sekitar 30% dari total produksi timah dunia. Pada tahun yang sama, nilai ekspor timah Indonesia adalah USD 1,2 miliar, dengan komposisi 94% ekspor timah murni batangan dan 6% ekspor produk hilir timah (Kementerian Perdagangan RI, 2016).

Produksi timah di Indonesia dikuasai oleh PT. Timah (Persero) Tbk yang memiliki wilayah penambangan mencapai 92%, sedangkan sisanya sebanyak 8% dimiliki oleh pihak swasta (PT Timah, 2015). Di Indonesia, sebagian besar timah batangan (ingot) diproses menjadi timah solder (52%), plat timah (16%), bahan dasar kimia (13%), pembuatan logam kuningan dan perunggu (5,5%), industri gelas (2%) dan aplikasi lainnya (11%) (Kementerian Perindustrian RI, 2018). Gambar 1.1 berikut adalah pohon industri timah dari Kemenperin RI.

Mineral berharga yang akan diambil dan diolah menjadi logam timah adalah kasiterit ( $\text{SnO}_2$ ) dan pengotor yang paling berpengaruh dalam proses peleburan timah adalah besi dalam bentuk hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) atau magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) dan silika ( $\text{SiO}_2$ ). Pada peleburan timah, pengotor Fe ikut ke dalam logam timah dalam kesetimbangannya dengan terak dan kesetimbangan antara fasa logam timah dan terak. Hal ini dikarenakan FeO dan SnO memiliki nilai energi bebas pembentukan yang cukup dekat pada diagram Ellingham oksida sehingga ketika SnO direduksi, otomatis FeO ikut tereduksi. Adanya perilaku logam Fe yang ikut tereduksi ke dalam lelehan timah yang mengakibatkan ekstraksi timah tidak optimal, maka

dibuatlah opsi 2 tahap peleburan timah. Peleburan tahap 1 bertujuan untuk meminimalkan kadar Fe dalam lelehan timah (biasanya 1% Fe dalam lelehan timah) dan menjaga agar terak 1 memiliki komposisi timah dan besi yang sama (Habashi, 1997).



**Gambar 1.1** Pohon Industri Timah (Kementerian Perindustrian RI, 2018)

Material yang dilebur pada peleburan tahap 1 adalah konsentrat bersama produk antara dari operasi peleburan sebelumnya seperti paduan timah – besi (*hardhead*), debu (*fume*) dan *dross*. Keluaran dari peleburan tahap 1 adalah lelehan timah, terak tahap 1 dan debu. Peleburan tahap 2 bertujuan untuk meminimalkan kadar Sn dalam terak 2. Material yang dilebur pada peleburan tahap 2 adalah terak tahap 1 dan keluarannya adalah paduan timah – besi (*hardhead*), debu dan terak tahap 2 (Wright, 1982).

Masalah yang biasa dijumpai pada peleburan tahap 1 adalah bagaimana mendapatkan lelehan logam timah yang rendah besi, sedangkan pada peleburan tahap 2, masalah yang biasa dijumpai adalah bagaimana mendapatkan kadar Sn seminimal mungkin pada terak 2.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dibuat sebuah studi simulasi untuk mencapai tujuan dari masing – masing tahap peleburan yaitu untuk mendapatkan kadar Fe sebesar 1% dalam timah kasar pada peleburan 1 dan mendapatkan kadar Sn sebesar kurang dari 1% dalam terak 2 pada peleburan 2. Pada penelitian ini juga dipelajari pengaruh masing – masing komposisi terak dan batu kapur sebagai

umpan peleburan terhadap penurunan %Fe dalam timah kasar dan %Sn dalam terak 2.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

- 1) Menentukan persamaan matematis hubungan %Fe dalam logam terhadap rasio Fe/Sn dalam terak sebagai alat bantu untuk membuat program simulasi.
- 2) Menentukan persamaan matematis hubungan rasio  $\gamma\text{SnO}/\gamma\text{FeO}$  terhadap rasio CaO/SiO<sub>2</sub> sebagai alat bantu untuk membuat program simulasi.
- 3) Menganalisis pengaruh unsur – unsur komposisi terak terhadap proses penurunan kadar Fe dalam timah kasar dan kadar Sn pada terak 2.
- 4) Menentukan titik optimal rasio CaO/SiO<sub>2</sub> yang dapat menghasilkan kadar Sn pada terak 2 sebesar <1%.

## 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah

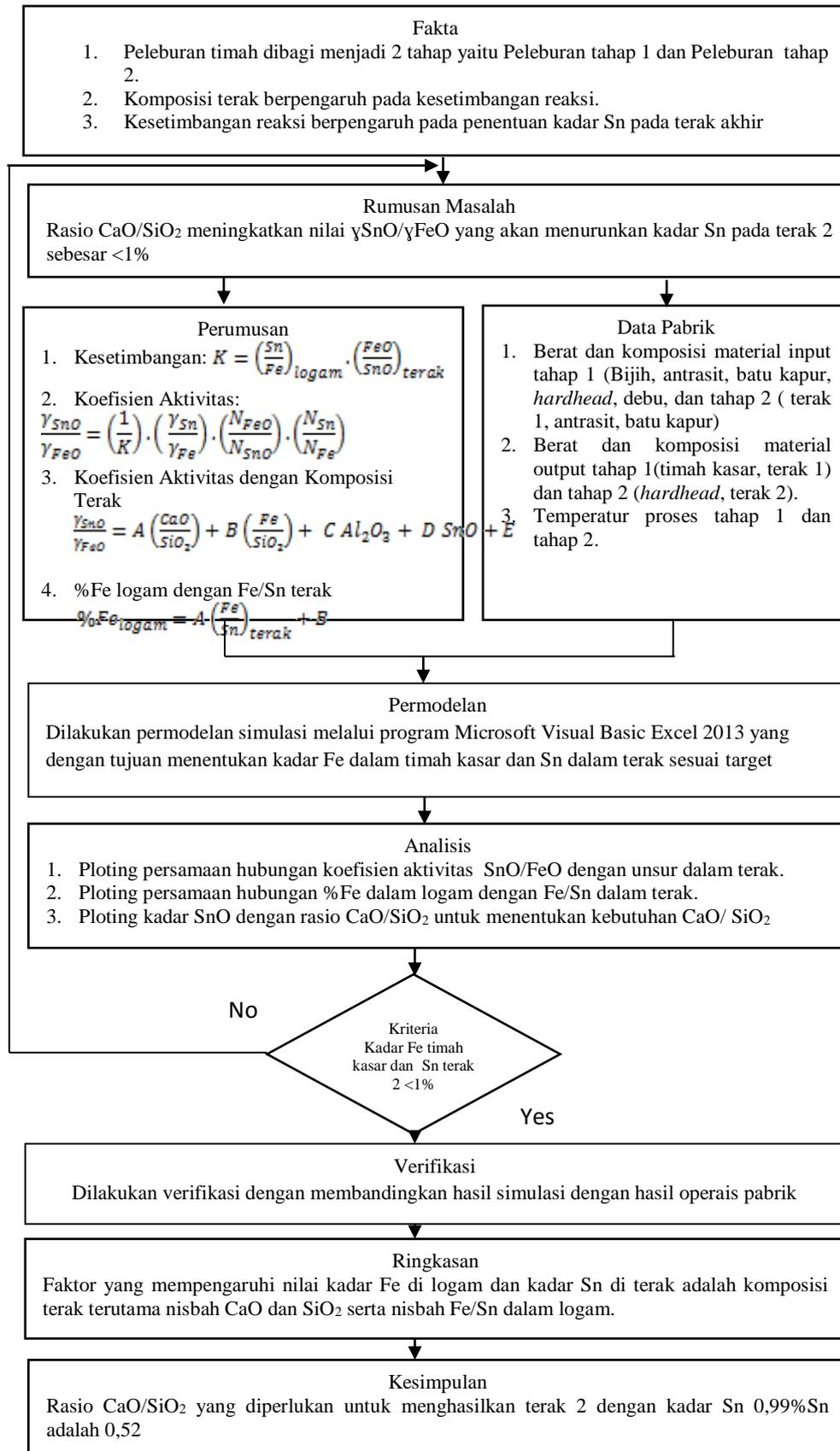
- 1) Hanya menggunakan parameter termodinamika sedangkan parameter kinetika reaksi tidak diperhitungkan.
- 2) Keseimbangan reaksi yang ditinjau hanya keseimbangan Fe/Sn.
- 3) Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data PT Timah pada temperatur 1450<sup>0</sup>C.

## 1.4 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi penelitian tugas akhir ini adalah sesuai Gambar 1.2 dibawah.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, digunakan sistematika penulisan sebagai berikut:



**Gambar 1.2** Metodologi Penelitian

BAB I : *Pendahuluan*, berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II: *Tinjauan Pustaka*, berisi te berisi teori – teori dasar yang membantu penyusun dalam melakukan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.

BAB III: *Prosedur dan Hasil*, berisi prosedur melakukan simulasi, tahapan – tahapannya serta hasil simulasi.

BAB IV: *Pembahasan*, berisi analisis pembahasan dari hasil simulasi

BAB V: *Kesimpulan dan Saran*, berisi kesimpulan terhadap hasil yang diperoleh serta menjawab tujuan penelitian dan saran yang memuat hal – hal yang sebaiknya dilakukan pada penelitian selanjutnya.