

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Hidrogen adalah sumber energi alternatif dalam penggunaan teknologi maju di seluruh dunia. Material penyimpanan hidrogen (*hydrogen storage materials*) menjadi salah satu material yang banyak diteliti sebab material tersebut dapat menyimpan hidrogen secara reversibel. Material penyimpanan hidrogen seperti senyawa intermetalik tipe AB<sub>5</sub> memiliki sifat penyimpanan yang baik. LaNi<sub>5</sub> merupakan prototipe senyawa intermetalik tipe AB<sub>5</sub> yang dapat mengabsorb hidrogen dengan kapasitas 1–1,4% (W. Liu & Aguey-Zinsou, 2016). Aplikasi material LaNi<sub>5</sub> banyak dikembangkan sebagai material aktif pada baterai NiMH dan superkapasitor dalam penggunaan alat transportasi. Penelitian Cuevas, Joubert, Latroche, & Percheron-Guégan (2001) membuktikan bahwa material penyimpanan hidrogen tipe AB<sub>5</sub> memiliki kemampuan yang baik untuk dikembangkan secara komersial dan menunjukkan peningkatan performa baterai yang baik.

Secara komersial, material LaNi<sub>5</sub> sebagian besar disintesis melalui metode peleburan temperatur tinggi. Proses yang dilakukan dengan cara tersebut tidak disukai secara ekonomi karena memerlukan energi yang relatif besar untuk memproduksi material LaNi<sub>5</sub>. Selain itu, metode ini juga menghasilkan material dengan ukuran partikel yang relatif besar. W. Liu & Aguey-Zinsou (2016) telah berhasil menyintesis LaNi<sub>5</sub> dengan ukuran partikel yang kecil yaitu 170 nm melalui metode *combustion–reduction* (CR) dan 250 nm melalui *coprecipitation–reduction* (CPR) pada temperatur yang relatif rendah, 600°C. Karakteristik material yang telah disintesisnya menunjukkan kemurnian yang tinggi, partikel yang kecil, kinetika yang cepat, kapasitas yang besar, dan stabilitas *cycling* yang baik.

Penelitian ini diarahkan kepada produksi material LaNi<sub>5</sub> dengan membandingkan metode CR dan CPR dari sudut pandang teknik dan ekonomi. Penelitian ini dapat menyimpulkan apakah suatu proyek bersifat prospektif atau tidak untuk memproduksi material LaNi<sub>5</sub> pada skala besar menggunakan analisis tekno–ekonomi. Parameter-parameter evaluasi ekonomi akan dibahas secara detail untuk memperkirakan keberhasilan proyek, seperti *gross profit margin* (GPM),

*payback period* (PBP), *break-even point* (BEP), *break-even capacity* (BEC), *internal rate of return* (IRR), *cumulative net present value* (CNPV), *return on investment* (ROI), dan *profitability index* (PI). Pengaruh variasi kondisi ekonomi pada beberapa kasus akan diselidiki untuk menguji kelayakan proyek pada kondisi non-ideal. Kondisi ekonomi tertentu dapat menentukan tingkat profitabilitas suatu proyek. Kasus-kasus pada kondisi internal seperti perubahan pada bahan baku, penjualan, biaya tenaga kerja, utilitas, biaya variabel, dan kapasitas produksi, serta kondisi eksternal seperti pajak dan subsidi akan dijelaskan lebih lanjut.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kelayakan produksi material  $\text{LaNi}_5$  menggunakan metode CR dan CPR dari sudut pandang teknik?
2. Bagaimana kelayakan produksi material  $\text{LaNi}_5$  menggunakan metode CR dan CPR dari sudut pandang ekonomi?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Untuk menjawab rumusan masalah di atas, tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kelayakan produksi material  $\text{LaNi}_5$  menggunakan metode CR dan CPR dari sudut pandang teknik;
2. Menganalisis kelayakan produksi material  $\text{LaNi}_5$  menggunakan metode CR dan CPR dari sudut pandang ekonomi.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan manfaat untuk:

1. Memberikan informasi tentang faktor yang dapat mempengaruhi produksi material  $\text{LaNi}_5$ ;
2. Memberikan hipotesis tentang tingkat keberhasilan produksi material  $\text{LaNi}_5$  menggunakan metode CR dan CPR pada skala industri.