

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang mempunyai kekayaan alam yang sangat banyak. Salah satu kekayaan alam Indonesia yaitu sumber daya mineral harus dapat dimanfaatkan oleh bangsa Indonesia dan untuk bangsa Indonesia. Salah satu sumber daya mineral yang dimiliki Indonesia adalah mineral dolomit yang banyak terdapat di sepanjang pantai pulau Sumatera, pantai utara Jawa, Papua dan Nusa Tenggara^[1]. Dari mineral dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) yang dihidrasi kemudian dialiri gas karbon dioksida dapat dihasilkan mineral hidromagnesit ($(\text{Mg}(\text{OH})_2)_4 \cdot \text{MgCO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) dan kalsium klorida (CaCl_2)^[2].

Dolomit tersebar hampir di seluruh permukaan bumi. Senyawa pengotor dari dolomit antara lain *magnesite*, *aragonite* dan *calcite*. Senyawa hidromagnesit merupakan salah satu senyawa turunan dari dolomit. Senyawa hidromagnesit banyak digunakan sebagai *flame retardant*, karena sifat dekomposisi endotermalnya menjadi air dan senyawa oksida. Uap air yang dilepaskan mengisolasi flame dan menipiskan gas-gas pembakar^[3]. Mineral hidromagnesit ($(\text{Mg}(\text{OH})_2)_4 \cdot \text{MgCO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) dapat diproses lebih lanjut untuk menghasilkan senyawa magnesium oksida (MgO).

Magnesium oksida banyak digunakan sebagai bahan keramik untuk isolator. Pada bidang farmasi magnesium oksida digunakan sebagai obat untuk mengurangi rasa panas pada perut, luka pada perut dan asam lambung berlebih^[4]. Selain itu, magnesium oksida merupakan bahan baku utama untuk memproduksi logam magnesium sekarang ini.

Magnesium merupakan elemen yang paling banyak ke delapan di lapisan bumi dan merupakan logam ketiga yang paling banyak digunakan sebagai campuran setelah besi dan aluminium^[5]. Magnesium memiliki massa kira-kira 2/3 dari massa aluminium, menempatkan magnesium sebagai logam teringan yang paling banyak digunakan dalam aplikasi. Magnesium memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan aluminium seperti *ductility* yang bagus,

karakteristik peredaman yang lebih baik dan *castability* yang jauh lebih baik^[6]. Logam magnesium banyak digunakan sebagai campuran dalam bidang aplikasi otomotif untuk pembuatan badan mobil, pelek roda, komponen truk dan lain-lain.

Untuk memproduksi logam magnesium secara komersial dapat melalui 2 rute utama. Pertama melalui proses elektrolisis dari magnesium klorida yang telah diekstraksi dari magnesium oksida. Kedua dengan cara reduksi termal dari bahan magnesium oksida dengan penambahan ferrosilikon atau karbon sebagai reduktor^[7].

Proses reduksi termal membutuhkan panas yang sangat tinggi mencapai hingga 2200 °C sehingga magnesium oksida dapat bereaksi dengan reduktornya. Pada proses reduksi termal, magnesium yang dihasilkan masih tercemari senyawa pereduksinya seperti silikon dan besi.

Pada proses elektrolisis dengan larutan magnesium klorida mempunyai kekurangan, anoda pada sel elektrolisis akan terkonsumsi karena bereaksi dengan air sehingga setiap kali proses jarak anoda katoda harus selalu diatur^[8]. Proses elektrolisis larutan magnesium klorida hanya dapat dilakukan oleh Dow Chemical Comp yang sekarang telah ditutup^[9].

Untuk itu diperlukan proses elektrolisis menggunakan lelehan garam magnesium klorida. Proses elektrolisis dilakukan di atas suhu titik leleh garam magnesium klorida. Dan akan dihasilkan magnesium cair selama proses elektrolisis.

Tujuan dari penelitian ini, adalah mempelajari proses untuk memproduksi logam magnesium tanpa kontaminasi dari unsur-unsur lainnya dan mempercepat rute untuk memproduksi magnesium dari bahan hidromagnesit.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

- 1 Merancang dan membuat sistem produksi magnesium dengan kemurnian tinggi, dimana merupakan proses elektrolisis temperatur tinggi, dengan menggunakan lelehan garam magnesium klorida sebagai elektrolitnya.

- 2 Menghasilkan garam magnesium klorida dari bahan hidromagnesit dan magnesium oksida.
- 3 Mencari temperatur garam dan beda potensial yang paling efektif untuk memproduksi magnesium.
- 4 Karakterisasi logam magnesium hasil elektrolisis.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada penelitian skala laboratorium. Proses pembuatan garam magnesium klorida menggunakan cara sederhana dengan mereaksikan bubuk hidromagnesit dan magnesium oksida dengan larutan HCl. Larutan ini kemudian dipanaskan untuk menghilangkan air pada larutan sehingga diperoleh magnesium klorida padatan. Pada proses perolehan magnesium, penelitian dibatasi pada pengaruh suhu dan beda potensial yang diberikan diantara kedua elektroda. Untuk analisis hasil difraksi sinar-x, hanya dilakukan secara kualitatif dengan menguraikan fasa-fasa apa saja yang terjadi, tanpa menghitung persentase yang dihasilkan.

1.4 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan terdiri dari beberapa tahap antara lain:

- a. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan digunakan penulis untuk memperoleh teori-teori dasar bagaimana cara mensintesa magnesium klorida dan mendapatkan magnesium dengan cara elektrolisis. Informasi dan pustaka yang berkaitan dengan masalah ini diperoleh dari literatur, penjelasan yang diberikan dosen pembimbing, internet dan buku-buku yang berhubungan dengan tugas akhir penulis.

- b. Penelitian Laboratorium

Penelitian laboratorium dilakukan untuk mendapatkan garam magnesium klorida sebagai elektrolit dalam penelitian ini. Proses perolehan

magnesium dilakukan setelah berhasil mensitesa garam magnesium klorida. Dengan melakukan beberapa variasi percobaan diharapkan mendapatkan perolehan magnesium yang maksimal

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam hal ini penulis akan menjelaskan mengenai format penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir, untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam uraian sistematika penulisan sebagai berikut :

1.5.1 BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang masalah dalam penelitian, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir.

1.5.2 BAB 2 STUDI LITERATUR

Melakukan kajian dari berbagai sumber pustaka yang berhubungan dengan cara-cara perolehan magnesium.

1.5.3 BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab 3 menjelaskan langkah-langkah penelitian dalam bentuk diagram alir penelitian. Kegiatan penelitian ini terdiri dari 3 kegiatan utama. Kegiatan yang pertama tentang proses pembentukan magnesium klorida padatan yang dihasilkan dari reaksi bubuk magnesium oksida dan hidromagnesit dengan larutan asam hidroklorida. Magnesium klorida padatan akan digunakan sebagai elektrolit proses produksi magnesium dengan cara elektrolisis.

Proses elektrolisis harus dilakukan pada suhu tinggi untuk memperoleh magnesium murni. Untuk itu diperlukan kegiatan merancang dan membuat sistem elektrolisis yang dilengkapi dengan pemanas. Semua komponen yang digunakan pada sistem elektrolisis ini harus mampu bekerja pada suhu 750-850 °C.

Kegiatan ketiga, proses elektrolisis, dilakukan setelah sistem elektrolisis pada suhu tinggi siap untuk digunakan. Proses elektrolisis dilakukan dengan memberikan beda potensial pada kedua elektroda sehingga terjadi reaksi pada kedua elektroda dan menghasilkan magnesium yang terbentuk masih berwujud cair. Untuk mengambil logam magnesium yang terbentuk, sampel didinginkan hingga temperatur ruang kemudian logam magnesium dipisahkan dari garam elektrolit untuk mendapatkan magnesium padatan.

1.5.4 BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Melakukan pengolahan serta analisis terhadap data-data yang diperoleh selama proses penelitian, menjelaskan masalah – masalah yang terjadi, serta memberikan pembahasan penyelesaiannya .

1.5.5 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, serta saran – saran membangun yang dapat dilakukan untuk perbaikan pada penelitian berikutnya.