

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Besi merupakan logam kedua yang paling banyak ditemukan di bumi ini. Endapan besi yang ditemukan di Indonesia umumnya terdiri dari tiga jenis endapan yaitu bijih besi primer, besi laterit dan pasir besi dengan jumlah deposit berupa sumber daya dan cadangan sekitar 7.070 juta ton^[1]. Kualitas bahan baku bijih besi Indonesia masih menjadi kendala dalam program mengembangkan industri besi-baja nasional berbasis bahan baku lokal. Kualitas bijih besi Indonesia masih belum dapat memenuhi kriteria kualitas yang dibutuhkan industri besi-baja pengguna bahan baku ini. Kualitas bijih besi di Indonesia relatif mempunyai kandungan Fe yang tidak terlalu tinggi. Rata-rata kandungan Fe untuk besi primer yaitu 47,14 %, pasir besi 47,08% dan besi laterit 30,26%. Indonesia dengan garis pantai yang sangat panjang memiliki potensi pasir besi dengan jumlah deposit yang sangat besar diantara tiga jenis endapan bijih besi lainnya yaitu sebesar 3.849 juta ton tersebar sepanjang pantai barat Sumatera, Selatan Jawa, Bali, Sulawesi, Nusa Tenggara Timur, Maluku dan Papua. Pelaku usaha pertambangan biasanya hanya ingin memperoleh keuntungan yang besar dengan mudah dan cepat, dengan cara hanya menambang mineral dengan kadar tinggi saja sehingga akan menyebabkan banyak sumber daya yang masih potensial tertinggal atau terbuang tidak termanfaatkan.

Pasir besi merupakan bahan tambang logam yang terbentuk karena proses transportasi dan sedimentasi material berukuran pasir yang mengandung unsur besi yang memiliki senyawa magnetik (Fe_3O_4). Pasir besi sebagai salah satu bahan baku utama dalam industri baja. Sedangkan industri baja merupakan sektor mutlak yang harus dipenuhi untuk negara yang ingin maju. Indonesia sendiri juga sudah memiliki industri baja yang bahan bakunya masih tergantung pada impor dari negara Swedia dan Brazil. Untuk mengurangi ketergantungan dengan bahan baku impor, perlu dilakukan penggunaan bijih besi yang terdapat di dalam negeri untuk ditambang dalam memenuhi kebutuhan dalam negeri^[1].

Pemisahan secara magnetik merupakan operasi konsentrasi atau pemisahan satu mineral atau lebih dengan mineral lainnya yang memanfaatkan perbedaan sifat kemagnetan dari mineral-mineral yang dipisahkannya dan menggunakan prinsip gaya gravitasi^[2]. Mineral-mineral yang terdapat dalam bijih akan memberikan respon terhadap medan magnet sesuai dengan sifat kemagnetan yang dimilikinya. Dalam ilmu fisika bila sebuah material yang memiliki sifat magnetik akan terpengaruh apabila ditaruh pada suatu medan magnet dan efek ini disebut Hukum Faraday Induksi Magnetik. Adapun proses pengolahan mineral dari pasir besi dapat dilakukan dengan cara konsentrasi gravitasi seperti jigging, meja goyang dan juga pemisahan secara magnetik yang merupakan tahap lanjut dari proses kominusi.

Mineral yang tergolong logam dasar mempunyai sifat-sifat fisik butiran diantaranya adalah ukuran butir, bentuk butir, dan berat jenis. Sifat-sifat ini biasa dimanfaatkan dalam proses pengolahan. Perbedaan berat jenis dan ukuran partikel akan sangat mempengaruhi perolehan mineral jika dilakukan proses pemisahan magnetik. Semakin halus ukuran partikel maka konsentrasi mineral utama akan mengalami kenaikan, sedangkan pada konsentrasi mineral pengotor lain (*gangue mineral*) akan mengalami penurunan, hal tersebut dikarenakan ukuran butiran yang lebih kecil menyebabkan lebih mudah mineral utama terliberasi dengan mineral lain (*gangue mineral*) dibandingkan dengan ukuran butir yang besar^[3]. Prinsip kerja alat pemisah mineral magnetik yaitu dengan melewati suatu bahan / material pada suatu bagian dari alat yang diberi medan magnet yang memiliki besar nilai induksi magnet (gauss). Sehingga pada mineral berharga yang bersifat magnetik akan menempel (tertarik) pada medan magnet sedangkan mineral pengotornya bersifat non-magnetik akan sukar untuk ditarik oleh magnet sehingga jatuh secara gravitasi dan terjadi pemisahan secara fisik. Dengan demikian, kedua faktor ini merupakan penentu yang dapat mempengaruhi perolehan pada konsentrat hasil pemisahan magnetik, sehingga kombinasinya diharapkan dapat memberikan interaksi yang saling menguntungkan, karena ukuran butir mempengaruhi pada liberasi mineral utama dan untuk memperolehnya dari mineral pengotor (*gangue mineral*) ditentukan oleh besarnya dari induksi magnet pada proses pemisahan magnetik.

Dalam penelitian ini digunakan pasir besi yang berasal dari Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan hasil karakterisasi awal,

pada pasir besi mengandung mineral magnetik yang memiliki kadar Fe yang rendah dan umumnya masih tidak terliberasi dengan mineral pengotor. Dengan karakteristik demikian pasir besi tersebut hampir belum dapat dimanfaatkan dalam industri besi-baja. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 05 Tahun 2017, mengenai peningkatan nilai tambah mineral melalui kegiatan pengolahan dan pemurnian mineral di dalam negeri, menyebutkan batasan minimum pengolahan produk konsentrat pasir besi yaitu memiliki kualitas kadar $Fe \geq 56\%$ dan kadar $1\% < TiO_2 \leq 25\%$. Sebagai contoh perusahaan pengolahan bijih besi (*Iron Ore, Iron Sand*) PT. IndoSelo Lamtoro Agung membutuhkan kadar minimum konsentrat besi sebesar 50% Fe untuk dapat diolah langsung menjadi *pig iron*^[4]. Oleh karenanya proses peningkatan kadar Fe dari pasir besi harus dilakukan untuk mendapatkan produk konsentrat yang sesuai standar sebagai bahan baku agar dapat diproses lebih lanjut pada *smelter* menjadi *sponge iron* atau *pig iron* sehingga bisa digunakan secara efisien dan ekonomis di industri besi-baja. Untuk meningkatkan perolehan kadar Fe dalam konsentrat salah satunya dapat digunakan kombinasi ukuran partikel dari pasir besi dan nilai induksi magnet pada proses pemisahan magnetik. Karena kedua faktor ini sangat mempengaruhi kadar dan perolehan pada konsentrat.

Metode pengolahan mineral yang digunakan adalah pemisahan magnetik dengan menggunakan alat *Davis Tube Magnetic Separator*. Analisis yang dilakukan meliputi analisis kimia bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur dan analisis fisika meliputi analisis jenis mineral, ukuran butir, sifat magnetik dan berat jenis. Untuk analisis kimia komposisi dan kadar kandungan unsur magnetik dan unsur lainnya dari konsentrat dan *tailing* hasil pemisahan magnetik dengan menggunakan XRF (*X-Ray Fluorescence*) dan analisis senyawa komposisi mineral menggunakan XRD (*X-ray diffraction*). Hasil yang ditinjau adalah berupa data kadar dan perolehan Fe dari pemisahan magnetik. Berdasarkan hasil analisis dapat ditentukan kombinasi dan hubungan ukuran butir dari pasir besi dan nilai induksi magnet pada alat pemisahan magnetik terhadap jumlah kandungan kadar (*grade*) dan perolehan (*recovery*) dari besi Fe yang dapat dimaksimalkan. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi tentang potensi pemanfaatan pasir besi di daerah Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuktikan bahwa proses reduksi ukuran partikel pasir besi dapat meningkatkan konsentrasi mineral magnetik.
2. Menentukan ukuran partikel pasir besi yang optimal pada proses pemisahan magnetik untuk kadar dan perolehan besi (Fe).
3. Menentukan besar induksi magnet yang optimal pada proses pemisahan magnetik untuk kadar dan perolehan besi (Fe).

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan pasir besi yang berasal dari Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode pengolahan mineral yang digunakan adalah pemisahan magnetik menggunakan alat *Davis Tube Magnetic Separator*. Adapun kondisi pemisahan magnetik yang menjadi lingkup fokus dalam penelitian ini adalah ukuran partikel dari pasir besi dan besar induksi magnet pada alat *Davis Tube Magnetic Separator*. Untuk analisa kandungan Fe dalam konsentrat dan *tailing* hasil pemisahan magnetik dilakukan dengan uji XRF (*X-Ray Fluorescence*). Hasil yang ditinjau adalah berupa data perolehan dan kadar besi (Fe) serta mineral lainnya yang tidak berharga hasil dari pemisahan magnetik.

1.4 Metodologi Penelitian

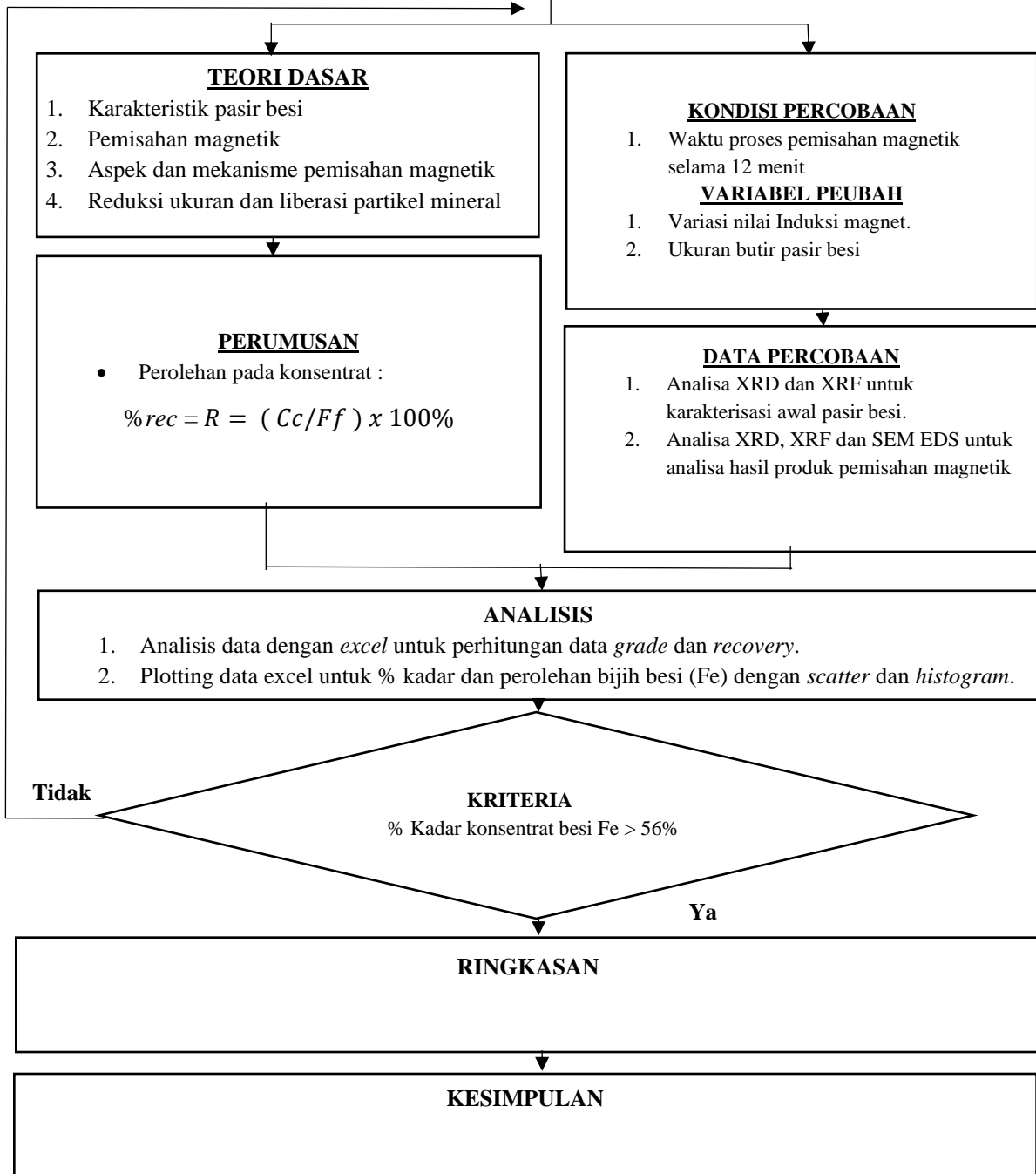
Berdasarkan ruang lingkup penelitian yang disampaikan diatas, diperkirakan adanya hubungan kombinasi antara ukuran partikel pasir besi dan besar nilai induksi magnet pada alat dengan perolehan kadar dan perolehan dari besi (Fe), maka dapat disusun metodologi penelitian sebagai berikut.(Gambar 1).

FAKTA

1. Pasir besi dapat dilakukan pengolahan dengan metode pemisahan menggunakan alat jig, meja goyang, dan pemisahan magnetik.
2. Pemisahan magnetik digunakan untuk memisahkan mineral magnetik dengan mineral tidak magnetik.
3. Ukuran butir pasir besi dan nilai induksi magnet pada alat mempengaruhi kadar dan perolehan besi Fe dalam konsentrat

RUMUSAN MASALAH

Penambahan nilai induksi magnet pada alat pemisahan magnetik dan pengecilan ukuran butir pasir besi akan berpengaruh terhadap perolehan dan kadar pada besi (Fe) yang dihasilkan dari pemisahan magnetik.



Gambar 1.1 Diagram alir metodologi penelitian

1.5 Sistematika Laporan

Sistematikan penulisan laporan penelitian tugas akhir ini disajikan sebagai berikut :

1. Pada Bab I dijelaskan tentang latar belakang dan tujuan dilakukannya penelitian serta metodologi percobaan dan sistematika penulisan.
2. Pada Bab II dijelaskan secara terperinci tinjauan dari literatur yang berasal dari buku, hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian. Dalam bab II ini akan diuraikan tinjauan dari pasir besi, pemisahan magnetik, serta faktor-faktor yang mempengaruhi dalam proses pemisahan magnetik yang digunakan untuk pembahasan dalam tugas akhir ini.
3. Pada Bab III dipaparkan secara terperinci rangkaian percobaan yang dilakukan dan hasil percobaan yang diperoleh. Penjelasan alat-alat dan bahan juga dijelaskan pada bab ini.
4. Hasil dari percobaan di bahas pada Bab IV. Kesimpulan dan saran untuk penelitian ini lebih lanjut disajikan pada Bab V.
5. Pada bagian akhir, disajikan daftar pustaka yang diacu dan lampiran yang berisi data-data dan informasi lain yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan namun, tidak dimasukkan pada teks utama.