

# **MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR MELALUI MODEL MIND MAPPING PADA MATERI LINGKARAN MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA FKIP UNIVERSITAS JAMBI**

*Husni Sabil*

*Dosen Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Jambi*

*e-mail: sabilmath@gmail.com*

## **ABSTRAK**

Pendidikan adalah investasi besar jangka panjang yang harus ditata, disiapkan dan diberikan sarana maupun prasarananya dalam arti modal material yang cukup. Sampai saat ini Indonesia masih dihadapkan pada problematika (permasalahan) klasik, dalam hal ini kualitas pendidikan. Terkait dengan mutu pendidikan tersebut khususnya pada lembaga penghasil tenaga kependidikan masih banyak yang perlu dibenahi, termasuk kualitas perkuliahan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jambi pada materi Lingkaran. Perlu disadari bahwa model perkuliahan yang monoton seperti yang sering dilakukan akan menimbulkan kejenuhan terhadap peserta didik, bahkan penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat akan menyebabkan mahasiswa memperoleh pengalaman belajar kurang maksimal.

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jambi. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester IV yang mengikuti mata kuliah Geometri yang berjumlah 31 orang.

Penggunaan model Mind Mapping ternyata memberikan pengaruh yang positif terhadap kualitas perkuliahan, khususnya pada materi Lingkaran. Hal ini terlihat melalui hasil belajar yang diperoleh mahasiswa meningkat setelah dilakukan penyempurnaan tindakan sampai siklus III, dimana ketuntasan hasil belajar tersebut naik mencapai 96,7%. Maka penulis menyarankan agar pembuatan Mind Mapping perlu dikembangkan untuk membantu cara berpikir mahasiswa sebagai langkah awal dalam menyelesaikan masalah Lingkaran.

**Kata Kunci:** Prestasi Belajar, Mind Mapping

## **A. PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah investasi jangka panjang yang memerlukan usaha dan dana cukup besar, hal ini diakui oleh semua kalangan pada suatu bangsa demi kelangsungan masa depannya. Demikian halnya dengan Indonesia menaruh harapan besar pada pendidik dalam perkembangan masa depan bangsa ini, karena dari sanalah tunas harapan bangsa sebagai generasi penerus dibentuk.

Berdasarkan pengalaman peneliti sebagai staf pengajar, masih terlihat gejala-gejala negatif pada saat perkuliahan berlangsung, yaitu adanya mahasiswa pasif dalam perkuliahan. Perkuliahan yang monoton kadangkala membuat mahasiswa jenuh, sehingga ada mahasiswa yang tidak merespon penjelasan dosen, bahkan ada mahasiswa yang melakukan aktifitas lain.

Kesulitan peserta didik dalam memahami pelajaran akan kian bertambah jika kualitas perkuliahan tidak segera diperbaiki. Kesulitan demi kesulitan akan menumpuk, yang pada gilirannya membuat mahasiswa frustrasi hingga akhirnya

ia akan mengalami kegagalan pada beberapa mata kuliah.

Melihat kondisi rendahnya prestasi belajar mahasiswa tersebut beberapa upaya dilakukan oleh tenaga pengajar untuk meningkatkan prestasi dan motivasi belajar mahasiswa. Salah satunya adalah dengan menggunakan teknik menyelesaikan masalah melalui model mind mapping (pemetaan pikiran).

Teknik penyelesaian masalah melalui model pemetaan pikiran (mind mapping), yaitu cara yang paling mudah untuk memasuk informasi ke dalam otak dan untuk kembali mengambil informasi dari dalam otak. Peta pemikiran merupakan teknik yang paling baik dalam membantu proses berfikir otak secara teratur karena menggunakan teknik grafis yang berasal dari pemikiran manusia yang bermanfaat untuk menyediakan kunci-kunci universal sehingga membuka potensi otak (Tonny dan Bary Buzan, 2004).

Mind merupakan gagasan berbagai imajinasi. Mind merupakan suatu keadaan yang timbul bila otak (brain) hidup dan sedang bekerja (Bahaudin, 1999). Lebih lanjut Bobbi de Porter dan Hernacki (1998) menjelaskan, peta pikiran merupakan

teknik pemanfaatan keseluruhan otak dengan menggunakan citra visual dan prasarana grafis lainnya untuk membentuk suatu kesan yang lebih dalam. Peta pikiran adalah teknik meringkas bahan yang akan dipelajari dan memproyeksikan masalah yang dihadapi ke dalam bentuk peta atau teknik grafik sehingga lebih mudah memahaminya (Sugiarto, 2004).

Pemetaan pikiran merupakan teknik visualisasi verbal ke dalam gambar. Peta pikiran sangat bermanfaat untuk memahami materi, terutama dalam perencanaan penyelesaian masalah. Peta pikiran bertujuan membuat materi pelajaran terpola secara visual dan grafis yang akhirnya dapat membantu merekam, memperkuat, dan mengingat kembali informasi yang telah dipelajari (Eric Jensen, 2002).

Dalam kaitan ini peneliti akan mencoba menerapkan model pembelajaran mind mapping pada mata kuliah Geometri terutama materi Lingkaran. Dengan menerapkan model pembelajaran mind mapping diharapkan mahasiswa dapat memperoleh pengalaman langsung yang terstruktur, sehingga dapat menambah kekuatan untuk

menerima, menyimpan, dan memproduksi kesan-kesan tentang hal-hal yang dipelajarinya.

Selama proses perkuliahan berlangsung, potensi mahasiswa kurang diberdayakan sehingga sebagian mahasiswa belum mampu mencapai kompetensi individual yang diperlukan untuk mengikuti materi lanjutan. Peserta didik belum mampu memahami konsep, prinsip, teori, dan gagasan inovatif lainnya. Mahasiswa juga belum dapat menggunakan dan menerapkannya secara efektif dalam pemecahan masalah yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa proses perkuliahan yang terjadi di kelas selama ini masih merupakan pembelajaran konvensional, sehingga sangat sulit untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai. Untuk itu, pada penelitian ini penulis tertarik untuk meneliti tentang peningkatan prestasi belajar melalui model pembelajaran mind mapping pada materi lingkaran mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jambi.

Didalam bukunya, Asrori (2008) menerangkan tentang beberapa pemikiran untuk mengurangi ketakutan atau persepsi negatif terhadap matematika,

diantaranya adalah 1). Buatlah pembelajaran matematika yang berorientasi pada lingkungan sekitar, 2). Berikan peserta didik kebebasan bergerak, 3).Tuntaskanlah dalam belajar, 4). Belajar sambil bermain. Dalam mengimplementasikan pemikiran tersebut dibutuhkan strategi yang tepat, sehingga dapat mewujudkan situasi pembelajaran yang kondusif.

Ada beberapa aktifitas yang terkait dengan strategi pembelajaran tersebut, yaitu :

1. Menetapkan spesifikasi dan kualifikasi tujuan pembelajaran yakni perubahan profil perilaku dan pribadi peserta didik.
2. Mempertimbangkan dan memilih sistem pendekatan pembelajaran yang dipandang paling efektif.
3. Mempertimbangkan dan menetapkan langkah-langkah atau prosedur, metode dan teknik pembelajaran.
4. Menetapkan norma-norma dan batas minimum ukuran keberhasilan atau kriteria dan ukuran baku keberhasilan.

Strategi pembelajaran sifatnya masih konseptual dan untuk mengimplementasikannya digunakan berbagai metode pembelajaran.

Dengan kata lain, strategi merupakan “a *plan of operation achieving something*” sedangkan metode adalah “a *way in achieving something*” (Senjaya (2008). Jadi, metode pembelajaran dapat diartikan sebagai cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu strategi pembelajaran tidak bisa dipisahkan dari Metode Pembelajaran.

Selanjutnya metode pembelajaran dijabarkan ke dalam teknik dan gaya pembelajaran. Dengan demikian, teknik pembelajaran dapat diartikan sebagai cara yang dilakukan seseorang dalam mengimplementasikan suatu metode secara spesifik. Sementara taktik pembelajaran merupakan gaya seseorang dalam melaksanakan metode atau teknik pembelajaran tertentu yang sifatnya individual. Dalam gaya pembelajaran akan tampak keunikan atau kekhasan dari masing-masing tenaga pengajar, sesuai dengan kemampuan, pengalaman dan tipe kepribadian dari yang bersangkutan. Dalam taktik ini, pembelajaran akan menjadi

sebuah ilmu sekalkigus juga seni (kiat)

Apabila antara pendekatan, strategi, metode, teknik dan bahkan taktik pembelajaran sudah terangkai menjadi satu kesatuan yang utuh maka terbentuklah apa yang disebut dengan model pembelajaran. Jadi, model pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh tenaga pengajar. Berkenaan dengan itu, Bruce Joyce dan Marsha Weil (Dedi Supriawan dan A. Benyamin Surasega, 1990) mengetengahkan 4 (empat) kelompok model pembelajaran, yaitu: (1) model interaksi sosial; (2) model pengolahan informasi; (3) model personal-humanistik; dan (4) model modifikasi tingkah laku. Kendati demikian, seringkali penggunaan istilah model pembelajaran tersebut diidentikkan dengan strategi pembelajaran, yang salah satu bentuknya adalah Model Pembelajaran Mind Mapping.

Mind mapping merupakan implementasi dari pancaran pikiran masing-masing pembuatnya (Windura : 29), sedangkan menurut beberapa referensi tentang mind mapping, penulis menyimpulkan

pengertian mind mapping secara lebih jelas yaitu suatu teknis grafis yang memungkinkan kita untuk mengeksplorasi seluruh kemampuan otak kita untuk keperluan berfikir dan belajar. Mind mapping atau pemetaan pikiran merupakan salah satu teknik merangkum proses berpikir dalam bentuk grafis. Informasi berupa materi perkuliahan yang diterima mahasiswa dapat diingat dengan bantuan peta pikiran, baik catatan mengenai konsep, prinsip, teori, dan gagasan inovatif maupun peta pikiran merencanakan suatu pemecahan masalah. Peta pikiran merupakan bentuk catatan yang tidak monoton karena mind mapping memadukan fungsi kerja otak secara bersamaan dan saling berkaitan satu sama lain sehingga kerja otak akan seimbang. Otak dapat menerima informasi berupa gambar, simbol, cerita, musik, gerakan, dll. yang berhubungan dengan fungsi kerja otak kanan.

Berapa kali peserta didik ketika berada di kelas dan mencatat/merangkum pelajaran pada buku tulis dengan pena biru atau hitam? Peserta didik selalu mulai menulis dari atas ke bawah, tetapi jarang sekali peserta didik membuat peta pikiran dalam menyelesaikan

masalah. Semua garis, urutan, angka, dan daftar merupakan keterampilan otak kiri, menggunakan hal-hal ini saja akan membatasi kemampuan peserta didik, karena hanya melibatkan sisi otak kiri. Sisi ini adalah sisi otak yang secara tradisional telah dihubungkan dengan naluri belajar yang baik. Namun untuk benar-benar kreatif peserta didik juga perlu menggunakan imajinasi, yang merupakan bidang dari otak kanan.

Mind mapping menggunakan huruf dan angka, dan juga menggunakan warna dan gambar. Artinya alat ini melibatkan sisi otak kiri dan kanan. Inilah alasan mengapa peserta didik dapat meningkatkan kekuatan berfikir secara sinergis jika menggunakan mind mapping. Masing-masing sisi otak memberikan umpan secara serentak dan memperkuat sisi lainnya dengan cara memberikan potensi kreatif yang tidak terbatas.

Membuat mind mapping sangatlah mudah, berikut merupakan penjelasan Windura (2008) mengenai langkah-langkah membuat mind mapping.

1. Bahan yang diperlukan
  - a. Kertas (Putih, Polos, Ukuran minimal A4)

- b. Pensil warna atau spidol (Minimal tiga warna, Bervariasi tebal dan tipis)
  - c. Imajinasi
  - d. Otak kita sendiri!
2. Proses pembuatan
  - a. Kertas (Posisi kertas mendatar (*landscape*), Posisi tetap (*steady*))
  - b. Pusat mind mapping
    - Merupakan ide atau gagasan utama, biasanya merupakan judul bab suatu pelajaran atau permasalahan pokoknya
    - Dalam meringkas atau kaji ulang, biasanya adalah judul bab atau tema pokok
    - Harus berwujud gambar yang disertai dengan tulisan
    - Terletak di tengah-tengah kertas
  - c. Cabang utama
    - Sering disebut dengan BOI (*Basic Ordering Ideas*), merupakan cabang

- tingkat pertama yang langsung memancar dari pusat peta pikiran
  - Untuk keperluan meringkas biasanya merupakan subbab-subbab dari materi pelajaran yang dipelajari peserta didik
  - Setiap cabang yang berbeda sebaiknya menggunakan warna pensil/spidol yang berbeda pula
- d. Cabang
- Diusahakan meliuk, bukan sekedar melengkung atau lurus
  - Pangkal tebal lalu menipis
  - Semakin jauh dari pusat, semakin tipis
  - Panjangnya sesuai dengan panjang kata kunci/gambar atasnya
  - Ke segala arah
- e. Kata
- Berupa satu kata kunci (*keyword*)
  - Kata ditulis di atas cabang
  - Semakin keluar, semakin kecil ukuran hurufnya
  - Tulisan tegak, maksimum kemiringan  $45^{\circ}$
- f. Gambar
- Sebanyak mungkin!
- g. Warna
- Berwarna-warni!
  - “hidup”!
- h. Tata Ruang
- Sesuai besarnya kertas

Menurut Buzan (2006), kelebihan mind mapping dapat membantu kita merencanakan, berkomunikasi, menjadi lebih kreatif, memusatkan perhatian, menyelesaikan masalah, dan menghemat waktu karena bisa belajar lebih cepat.

Sedang kelemahan mind mapping antara lain memakan waktu yang lebih lama dalam pembuatan peta konsep dasar. Bagi peserta didik yang tidak bisa, menggambar mind mapping merupakan hal yang sukar, sering pembaca mind mapping kurang mengerti yang dibuat orang lain. Selain itu, warna-warni yang

dipadukan tidak masuk peta konsep. Mind mapping juga terkadang tidak teratur, sehingga terkesan sangat rumit.

## **B. METODE PENELITIAN**

Sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti dan tujuan penelitian maka penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas, yaitu suatu bentuk penelitian yang bersifat reflektif dengan melakukan tindakan-tindakan tertentu agar dapat memperbaiki kualitas praktek-praktek pembelajaran di kelas secara lebih profesional

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester IV kelas A Program Studi Pendidikan Matematika yang mengikuti mata kuliah Geometri. Jumlah mahasiswa dalam penelitian ini adalah 31 orang. Prosedur penelitian terdiri dari empat tahap dalam satu siklus yaitu perencanaan, Pelaksanaan, observasi, dan refleksi.

Analisis data yang digunakan adalah diskriptif kualitatif serta didukung oleh data kuantitatif. Untuk mendiskripsikan hasil belajar materi lingkaran digunakan kriteria ketuntasan, yakni 65% (Nilai huruf C+).

## **C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Siklus I**

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti didapatkan bahwa pada perkuliahan yang dilakukan, belum semua mahasiswa dapat menyelesaikan tugas yang diberikan. Hal ini disebabkan oleh belum sepenuhnya mahasiswa memiliki fasilitas yang dibutuhkan dalam pembuatan mind mapping, serta belum tumbuhnya kepercayaan diri dalam membuat mind mapping.

Hasil tes terhadap materi yang diberikan pada siklus I, dari 31 mahasiswa yang ada di kelas tersebut, 6 orang mendapatkan nilai kurang dari 50, 5 orang mendapatkan nilai 51-64, sedangkan 20 orang memperoleh nilai  $\geq 65$ . Dari paparan hasil nilai tersebut, tampak bahwa yang mencapai ketuntasan hanya 64,5%.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti, terungkap bahwa kelemahan pada pengembangan skill pengerjaan suatu masalah, yaitu kurangnya rasa percaya diri untuk berlatih dalam menyelesaikan masalah dalam bentuk Mind Mapping. Bertolak dari kondisi awal tersebut maka peneliti



merencanakan penyempurnaan tindakan penelitian dengan menerapkan strategi pembelajaran lebih aktif dan komunikatif.

### **Hasil Siklus II**

Pada pembuatan Mind Mapping materi lingkaran selanjutnya, tak terlihat adanya mahasiswa yang bermain – main, semuanya asyik dalam mengerjakan lembar kerja yang dibagikan.

Pada pelaksanaan pengerjaan lembar kerja tersebut tampak adanya mahasiswa yang mengalami hambatan dalam membuat Mind Mapping, sehingga yang bersangkutan bertanya pada teman terdekatnya. Kemudian mereka bersama-sama mengerjakan dan mempedomaninya dalam menyelesaikan masalah.

Setelah dilakukan tes pada akhir perkuliahan, hanya 2 orang mahasiswa yang nilainya dibawah 50 dan 4 orang dengan nilai 51-64, sedangkan yang lainnya (25 orang) sudah memperoleh nilai  $\geq 65$ . Dengan demikian prosentase yang tuntas mencapai 80,6%.

### **Hasil Siklus III**

Pada pelaksanaan siklus III ini tampak sekali bahwa mahasiswa

sangat antusias dalam mengerjakan tugas, semua terlihat aktif dalam menyelesaikan lembar kerja yang diberikan peneliti, yakni membuat Mind Mapping dengan materi Kuasa Dua Lingkaran dan Titik Kuasa.

Pada saat diskusi pembahasan materi yang diberikan, kadang terlihat perbedaan pola berfikir dari masing – masing individu dalam menyampaikan ide pemecahan masalah yang dituangkan dalam bentuk Mind Mapping.

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan didapatkan hasil yang sesuai dengan indikator pencapaian hasil yang diharapkan, dari 31 mahasiswa hanya 1 orang yang mendapatkan nilai dibawah batas ketuntasan minimal, sehingga prosentasi peserta didik yang telah tuntas adalah 96,7 %. Hasil analisis lembaran jawaban 1 orang mahasiswa tersebut diperoleh informasi bahwa dalam menemukan jawaban terdapat kesalahan operasi, sehingga hasil akhirnya menjadi salah.

### **Pembahasan**

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada siklus I, II dan III, ternyata pembuatan Mind Mapping dalam menyelesaikan masalah yang

berhubungan dengan lingkaran telah dapat membantu mahasiswa dalam merancang/merencanakan proses pemecahan masalah. Hal ini terlihat pada penyelesaian masalah yang dibuat oleh mahasiswa, yakni adanya suatu rangkaian kegiatan dalam bentuk peta pikiran yang akan dilakukan dalam menyelesaikan suatu masalah.

Dengan adanya bantuan Mind Mapping, mahasiswa memiliki prosedur/langkah-langkah yang terarah dalam memecahkan masalah. Sehingga dalam pengerjaan menyelesaikan masalah, mereka sudah terbiasa dengan alur yang tergambar dalam bentuk Mind Mapping. Sehingga dalam proses penyelesaian masalah mahasiswa mempunyai alat kontrol, apakah prosedur yang dilakukan terdapat penyimpangan atau sudah sesuai dengan yang seharusnya. Dengan demikian kalau terjadi kesalahan, akan mudah diketahui oleh mahasiswa. Sehingga kesalahan tersebut dengan cepat dapat diperbaiki.

## **D. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **1. Kesimpulan**

Berdasarkan dari analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pembuatan Mind Mapping dalam menyelesaikan masalah lingkaran telah dapat peningkatan ketuntasan hasil belajar mahasiswa dari 64,5% menjadi 96,7%.
2. Pembuatan Mind Mapping dapat membantu alur berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah lingkaran.

### **3. Saran**

Saran yang diberikan peneliti untuk kesempurnaan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan Mind Mapping perlu dilakukan sebagai langkah awal dalam menyelesaikan masalah Lingkaran.
2. Penerapan model mind mapping dalam pembelajaran Lingkaran perlu dikembangkan untuk membantu cara berpikir mahasiswa.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Asrori, M. 2008. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: CV. Wacana Prima.
- Windura, S. 2008. *Mind Map: Langkah Demi Langkah (Cara Paling Mudah dan Benar Mengajarkan dan Membiasakan Anak Menggunakan Mind Map untuk Meraih Prestasi)*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Jensen, Eric & Karen Makowitz. 2002. *Otak Sejuta Gygabite: Buku Pintar Membangun Ingatan Super*. Kaifa : Bandung.
- Porter, D.B. & Hernacki. 1999. *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Kaifa : Bandung.
- Sugiarto, I. 2004. *Mengoptimalkan Daya Kerja Otak Dengan Berfikir*. Kaifa : Bandung.
- Wina Senjaya. 2008. *Strategi Pembelajaran; Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.



# KARAKTERISASI BIJIH BESI ALAM SEBAGAI BAHAN BAKU MAGNETIT PADA TINTA KERING

Ratnawulan<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Program Studi Fisika Universitas Negeri Padang, (ratna\_unp@yahoo.com)

## ABSTRAK

Pada penelitian ini telah dilakukan karakterisasi terhadap mineral alam, yaitu bijih besi yang diperoleh dari daerah Solok Selatan Sumatera Barat. Bijih Besi ini sangat banyak terdapat di Sumatera Barat dan pemanfaatannya sebagai bahan baku magnetit untuk tinta kering belum ditemukan karena bijih besi alam mempunyai banyak keterbatasan seperti adanya pengotor dan ditemukan fasa lain. Untuk itu dilakukan karakterisasi pada bijih besi alam untuk melihat potensi magnetit dengan menggunakan XRF dan XRD. Data XRF menunjukkan Kandungan unsur yang terdapat dari bijih besi alam yang paling besar adalah besi (Fe) sekitar 87,5 %. Dari hasil XRD memperlihatkan, sampel mengandung mineral *magnetite*, *hematite* dan *quartz*. Mineral yang paling mendominasi sampel adalah *magnetit*. Struktur dari *magnetite* yaitu kubik dengan parameter kisi  $a=b=c = 8.3952 \text{ \AA}$  dengan grup ruang  $Fd\bar{3}m$ . Ukuran butir dari *Magnetite* adalah 108,8 nm.

**KATA KUNCI:** mineral alam, bijih besi, kandungan, struktur

## 1. PENDAHULUAN

Bijih besi atau *Iron ores* merupakan bijih yang amat kaya dengan besi oksida. Di dalam bijih besi banyak campuran FeO (*wustite*), Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (*magnetite*) dan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (*hematite*) serta beberapa senyawa pengotor lainnya seperti Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, SiO<sub>2</sub> dan lain-lain sebagai komponen minor (Komatina, 2004). Di Indonesia, potensi bijih besi mencapai 382 juta ton pada tahun 2010.

Bijih besi mengandung senyawa oksida yang bernilai tinggi dengan kadar yang bervariasi di setiap wilayah. Menurut Kumari, dkk., (2010), bijih besi yang berasal dari Karnataka, India memiliki komposisi kimia dengan kadar seperti Fe 63,84%; SiO<sub>2</sub> 2,64%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3,98 %; CaO 0,14%, dan MgO 0.08%. Ningrum (2010) memaparkan sampel bijih besi yang diperoleh dari Kecamatan Batu Licin, Kabupaten Kota Baru, Kalimantan Selatan mengandung Fe 56,6%; SiO<sub>2</sub> 5,25%; TiO<sub>2</sub> 0,52 % dan komposisi minor lainnya.

Bijih besi yang berada di Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur mengandung Fe total : 22,28 s.d 51,26 %; SiO<sub>2</sub> : 8,02 s.d 44,18 %; TiO<sub>2</sub> : 3,8 s.d 14,76

% (Widodo dkk., 2012). Sumatra Barat sendiri memiliki komposisi kandungan besi dengan kadar yang cukup tinggi mencapai 62% (Ipk, 2006). Perbedaan kadar kandungan oksida dalam bijih besi setiap daerah disebabkan oleh tatanan geologi dan proses mineralisasi di setiap wilayah.

Perbedaan kandungan oksida dalam bijih besi ini menyebabkan bijih besi dapat dimanfaatkan secara langsung sesuai dengan kadar kandungannya, seperti bijih besi dengan kandungan Fe sebesar 57,69-70% dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku semen (Baradja, 2010). Sedangkan, Usman (2009) menjelaskan bijih besi dengan kandungan lebih 70% dapat digunakan dalam pembuatan baja.

Suatu hal yang sangat menarik adalah terdapatnya kandungan mineral besi oksida seperti magnetit, hematit, dan maghemit yang ada pada bijih besi memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan industri seiring dengan kemajuan teknologi. Saat ini, magnetit digunakan sebagai tinta kering (*toner*) pada mesin *photo-copy* dan *printer laser*. Maghemit bahan utama untuk pita-kaset dan pewarna pada cat (Yulianto, dkk., 2003). Hematit juga dapat dijadikan

sebagai komponen utama pada pembuatan *photoelectrochemical* sel surya (Shinde *et al.*, 2011), bahan utama dalam pembuatan magnet (Sebayang, 2011) dan juga sebagai katalis dalam produksi minyak ( Sarker and Mohammad, 2012).

Besarnya manfaat besi oksida berupa hematit, magnetit, dan maghemit, membuat para peneliti melakukan upaya untuk mendapatkannya. Salah satu cara ialah menghilangkan pengotor yang terdapat dalam bijih besi. Menurut Anggraeni (2008) untuk memperoleh mineral magnetik dapat menggunakan magnet permanen (separator magnetik).

Pada artikel ini telah dilakukan karakterisasi dari biji besi alam yang dimurnikan menggunakan XRF untuk mengungkap kandungan besi oksidanya dan XRD untuk mengungkap fasa, struktur dan ukuran butir.

## 2. METODA PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji besi alam yang terdapat di daerah Solok Selatan, Sumatera Barat. Alat yang digunakan adalah mortar, lumpang, spatula, timbangan, ayakan otomatis, furnace, *bowl*

*mill*, X-Ray Diffraction (XRD) dan X-Ray Fluorescence (XRF).

Prosedur kerja yang pertama adalah mengumpulkan biji besi alam dari daerah Sungai Kunyit Kecamatan Sangir Balai Janggo, Kabupaten Solok Selatan Sumatera Barat. (Koordinat: Lintang Selatan  $01^{\circ} 26' 33,2''$  dan Bujur Timur  $101^{\circ} 28' 29,7''$ ). Biji besi dihaluskan menggunakan mortar baja hingga diperoleh biji besi berukuran kecil berdiameter  $\pm 1$  cm. Penghalusan bijih besi dilakukan menggunakan *bowl mill*. Pemurnian bijih besi untuk menghilangkan pengotor dengan menggunakan magnet permanen.

Prosedur selanjutnya adalah melakukan karakterisasi menggunakan XRF untuk mengetahui kandungan biji besi dan XRD untuk mengetahui fasa, struktur dan ukuran butir besi oksida.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. HASIL

Telah dilakukan karakterisasi bijih besi yang telah dimurnikan dengan menggunakan XRF untuk menentukan kandungan besi oksida serta unsure-unsur

pengotor lainnya. Dari hasil karakterisasi menggunakan XRF diperoleh data-data unsur kimia pada biji besi seperti pada Tabel 1.

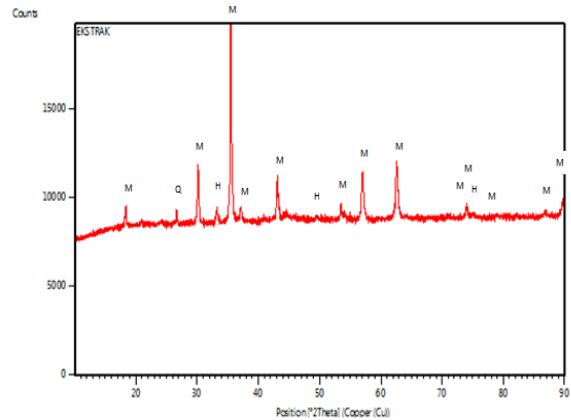
Tabel 1. Uji Biji Besi alam dengan XRF

Nama Unsur	Kadar Komposisi (%)
Zn	0,208
Si	4,793
Al	1,279
Fe	87,509
K	0,071
Ag	0,248
Ca	0,397
Mn	4,832
Sr	0,009
P	0,26
Pb	0,029

Tabel 1 menjelaskan bahwa kadar dari unsur penyusun bijih besi setelah dilakukan pemurnian yang paling dominan adalah Fe sekitar 87,5 % dari total kadar kandungan bijih besi keseluruhan disusul dengan unsur Mn, Si, Al, serta unsur minor lainnya.

Dari hasil karakterisasi biji besi alam menggunakan XRD memperlihatkan ditemukan dua jenis fasa besi oksida yaitu magnetit dan hematite. Fasa yang paling

mendominasi sampel adalah magnetit seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1.. Analisis hasil pengukuran XRD bijih besi alam

Dari analisis data XRD dapat diketahui system kristal dari *Magnetite* yaitu : kubik dengan parameter kisi  $a = b = c = 8.3952 \text{ \AA}$  dengan grup ruang  $Fd\bar{3}m$ . Sedangkan fasa hematit mempunyai system kristal rhombohedral unit sel  $a=b=5.0325 \text{ \AA}$ ,  $c=13.7404 \text{ \AA}$ . Ukuran butir dari *Magnetite* adalah 108,8 nm.

## B. PEMBAHASAN

Pada penelitian Kumari, *et al.* (2010), bijih besi yang berasal dari Karnataka, India mengandung kadar besi sebesar Fe 63,84%, sedangkan Kecamatan Batu Licin, Kalimantan Selatan mengandung kadar Fe 56,6%



(Ningrum, 2010). Untuk Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur mengandung kadar besi sebesar Fe total : 22,28 s.d 51,26 %; (Widodo *et al.*, 2012), sehingga dapat disimpulkan bijih besi yang berasal dari Kabupaten Solok Selatan mengandung unsur besi dengan kadar yang tinggi. Tingginya kadar besi pada bijih besi disebabkan selain kondisi geografis daerah dan proses terbentuknya biji besi juga disebabkan karena faktor preparasi sampel yang dilakukan sebelumnya menggunakan magnet permanen. Ekstraksi bijih besi dengan magnet permanen memungkinkan bijih besi yang dihasilkan merupakan bijih besi yang mengandung besi oksida.

Dari data XRD diketahui fasa yang dominan adalah magnetit. Kandungan besi oksida tinggi ini terindikasi dari tingginya intensitas relatifnya dan kesesuaian sudut hamburan sinar-X dengan data base. Apabila ditinjau dari warnanya maka sampel ini didominasi magnetit karena berwarna hitam (Cornell, 2003)

Besarnya kandungan magnetit pada bijih besi yang terdapat di daerah Solok Selatan berpotensi sebagai bahan baku

tinta kering yang bernilai ekonomis.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut ini.

1. Kandungan unsur yang terdapat dari biji besi alam yang paling besar adalah besi adalah Fe sekitar 87,5 % .
2. Dari hasil XRD memperlihatkan, sampel mengandung mineral  $M=$  Magnetite,  $H=$  Hematite dan  $Q=$  Quartz. Mineral yang paling mendominasi sampel adalah magnetit.
3. Struktur dari Magnetite yaitu : kubik dengan parameter kisi  $a= b= c= 8.3952$  A dengan grup ruang  $Fd\bar{3}m$ . Ukuran butir Magnetite adalah 108,8 nm.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan bagian dari penelitian Unggulan Perguruan Tinggi yang berjudul : Karakterisasi Mineral Ekonomis Sumatera Barat Menggunakan Difraksi Sinar-X. Untuk itu disampaikan terimakasih kepada DIKTI yang telah memberikan dana untuk penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Dr. Hamdi dan Sukma Hayati AE yang telah membantu pengambilan data dan membahas data XRD.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, N. D. 2008. *Analisis SEM (Scanning Electron Microscopy) dalam Pemantauan Proses Oksidasi Magnetite menjadi Hematit*. Seminar Nasional-VII Rekayasadan Aplikasi Teknik Mesin di Industri Kampus ITENAS. ISSN 1693-3168
- Baradja, H. 2010. *Kursus Eselon III Produksi Teknologi Semen*. PT. Semen Padang.
- Cornell, R.M., and Scwertman. U., 2003. *The Iron Oxides: structure, reaction, occurrences and uses*, WILEY-VCH GmbH & Co, KgaA, Weinheim, Germany, ISBN: 3-527-30274-3
- Ipk, 2006. *Sumbar Ekspres Perdana 12 Ribu Ton Batu Besi ke China*. [www.merdeka.com](http://www.merdeka.com) (didownload tanggal 18 Desember 2012)
- Komatina, M., Heinrich W., Gudenau. 2004. *The sticking problem during direct reduction of fine iron ore in the fluidized bed*. Jurnal of metallurgy 309-3
- Kumari, N., A. Vidyadhar, J. Konar and R.P. Bhagat. 2010. *Beneficiation Of Iron Ore Slimes From Karnataka Through Dispersion And Selective Flocculation*. Proceedings of the XI International seminar on Mineral Processing Technology (MPT-2010). 564-571
- Ningrum, N. S. 2010. *Uji Sulfidasi Biji Besi Kalimantan Selatan dan Ampas Pengolahan Tembaga PT. Freeport Indonesia Untuk Katalis Pencairan Batubara*. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. ISSN 1411-4216

Shinde, S. S.2011. *Physical properties of hematite  $\epsilon$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thin films: application to photoelectrochemical solar cells*. Journal of Semiconductors, Vol. 32 No.1 Tahun 2011. 1 -8

Usman, D. N.. 2009.**Error! Hyperlink reference not valid.** Bandung: UNISBA

Yulianto A, S. Bijaksana,W. Loeksmanto, D. Kurnia.2003. *Produksi Hematite ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dari Pasir Besi: Pemanfaatan Potensi Alam Sebagai Bahan Industri Berbasis Sifat Kemagnetan*. Jurnal Sains Materi Indonesia, vol.5 No.1 Tahun 2003. 51-54

Widodo,W., Bambang P.,danSARI. 2012.*Model Keterdapatan Bijih Besi Di Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur*.  
[www.psdg.bgl.esdm.go.id](http://www.psdg.bgl.esdm.go.id)