



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

KAJIAN SIFAT MAGNETIK PASIR BESI DARI PASIR PANTAI AIR TAWAR, PADANG, SUMATERA BARAT

SKRIPSI



GEMILANG RAMADHANI
06 135 036

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012

SKRIPSI

**KAJIAN SIFAT MAGNETIK DARI PASIR PANTAI
AIR TAWAR, PADANG, SUMATERA BARAT**

Yang disusun oleh

GEMILANG RAMADHANI

06135036

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 2 Februari 2011

Dan dinyatakan telah lulus memenuhi syarat

Pembimbing,

Afdal, M.Si.

NIP. 197601062000031001

Padang, 04 Februari 2011

Ketua Jurusan Fisika

FMIPA Universitas Andalas

UNTUK

KEDJAJAAN

BANGSA

Arif Budiman, M.Si.

NIP. 197311141999031004

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim.

Mengawali dengan menyampaikan ucapan Alhamdulillahirabbil'aalamiin, kemudian dilanjutkan dengan menyampaikan Allahumma shalli ' ala Muhammad, penulis ingin mengungkapkan perasaan betapa berbahagianya hati dan jiwa ini, yang karena izin dan mudah – mudahan juga adalah keridhaan Allah SWT, penulisan Tugas Akhir sangat sederhana ini dan meski dengan mudah dapat dijumpai kekurangan disana – sini, selesai seperti diharapkan.

Penulisan tugas akhir yang diberi judul ” Kajian Sifat Magnetik dari Pasir Pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat” memiliki tujuan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu di Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Andalas.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara moral maupun material. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua (ayah dan ibu) tercinta, kedua orang adikku tersayang (Ata dan Hazim) serta nenekku yang telah memberikan kasih sayang dan selalu mendoakan penulis.
2. Bapak Afdal, M.Si selaku pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, saran dan dukungan moral selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini. (Semoga dibalas oleh Allah SWT, amiin).

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	4
2.2.1 Magnet	4
2.2.2 Pasir besi	7
2.2.3 Suseptibilitas magnet	8
2.2.4 Difraktometer Sinar-X	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan lokasi penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13

3.2.1 Alat	13
3.2.2 Bahan	15
3.3 Persiapan sampel	15
3.4 Pengambilan data	16
3.5 Pengolahan data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Persentase Pasir Besi dalam Pasir	19
4.2 Suseptibilitas Magnetik Pasir Besi	21
4.3 X-Ray Diffractometer (XRD)	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27

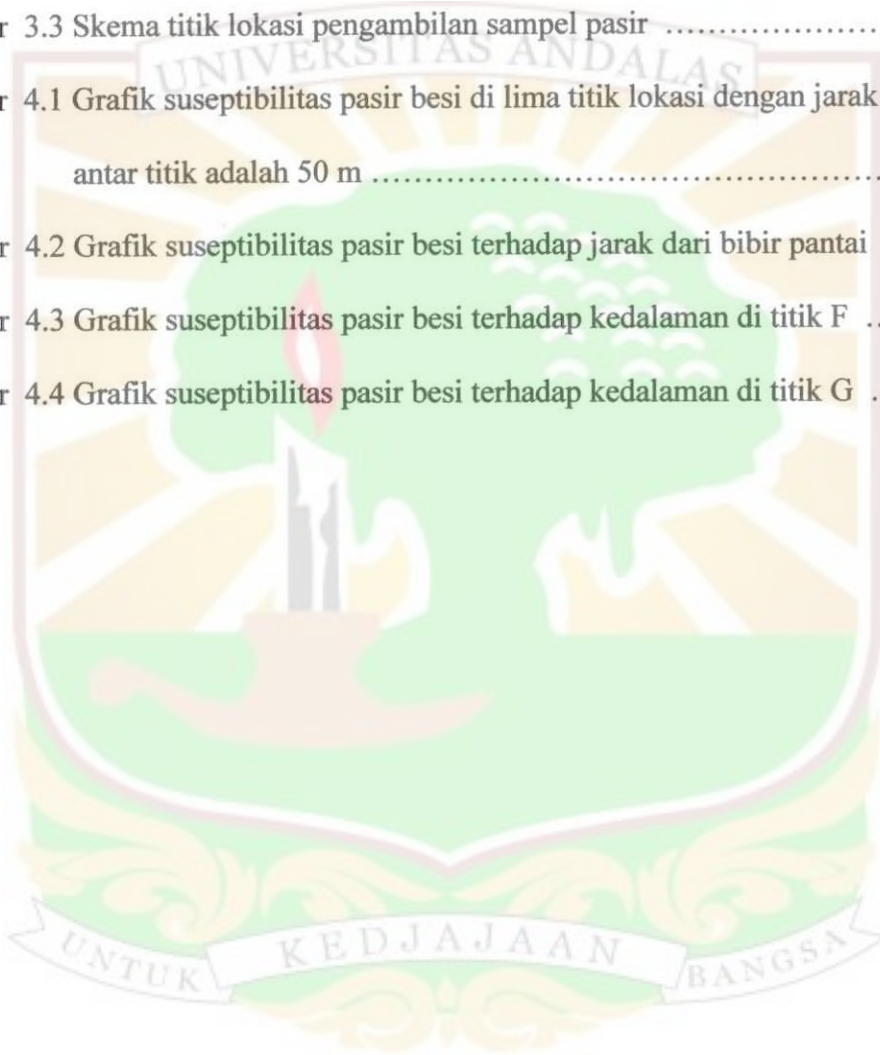


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi material magnetik	7
Tabel 4.1 Persentase massa pasir besi di lima titik lokasi di sepanjang pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat	19
Tabel 4.2 Persentase massa pasir besi terhadap kedalaman di titik F	20
Tabel 4.3 Persentase massa pasir besi terhadap kedalaman di titik G	20
Tabel 4.4 Persentase massa pasir besi terhadap jarak dari bibir pantai	21
Tabel 4.5 Suseptibilitas pasir besi di lima titik lokasi di sepanjang garis pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat	22
Tabel 4.6 Suseptibilitas pasir besi terhadap kedalaman di titik F	22
Tabel 4.7 Suseptibilitas pasir besi terhadap kedalaman di titik G	23
Tabel 4.8 Suseptibilitas pasir besi terhadap jarak dari bibir pantai	23
Tabel 4.9 Persentase kandungan mineral pasir besi dari pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh pola hasil analisis tanah liat dengan menggunakan XRD	12
Gambar 3.1 Magnetic Susceptibility Meter	13
Gambar 3.2 X-Ray Diffractometer	14
Gambar 3.3 Skema titik lokasi pengambilan sampel pasir	16
Gambar 4.1 Grafik suseptibilitas pasir besi di lima titik lokasi dengan jarak antar titik adalah 50 m	24
Gambar 4.2 Grafik suseptibilitas pasir besi terhadap jarak dari bibir pantai	24
Gambar 4.3 Grafik suseptibilitas pasir besi terhadap kedalaman di titik F	24
Gambar 4.4 Grafik suseptibilitas pasir besi terhadap kedalaman di titik G	25



UJIAN SIFAT MAGNETIK PASIR BESI DARI PASIR PANTAI AIR TAWAR, PADANG, SUMATERA BARAT

DAFTAR ISI

Abstrak secara ringkas menguraikan pengukuran magnetik terhadap beberapa titik lokasi pasir besi di pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kandungan dan sifat magnetik pasir besi yang terkandung di lokasi tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah susceptibilitas dan kandungan besi. Hasil pengukuran menunjukkan kandungan besi pada pasir besi cukup tinggi yaitu rata-rata 41,52% dan bersifat ferromagnetik dengan susceptibilitas molar $1460,1 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ - $6000,30 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$. Dari hasil pengukuran menggunakan XRD diketahui bahwa mineral magnetik yang terdapat dalam pasir besi adalah Kalsit (CaO) sebesar 29,72%, Hematit (Fe_2O_3) sebesar 10,76% dan kandungan mineral yang paling sedikit adalah Kuarsa (SiO_2) sebesar 57,51%.

Kata kunci: Pasir besi, Susceptibilitas.

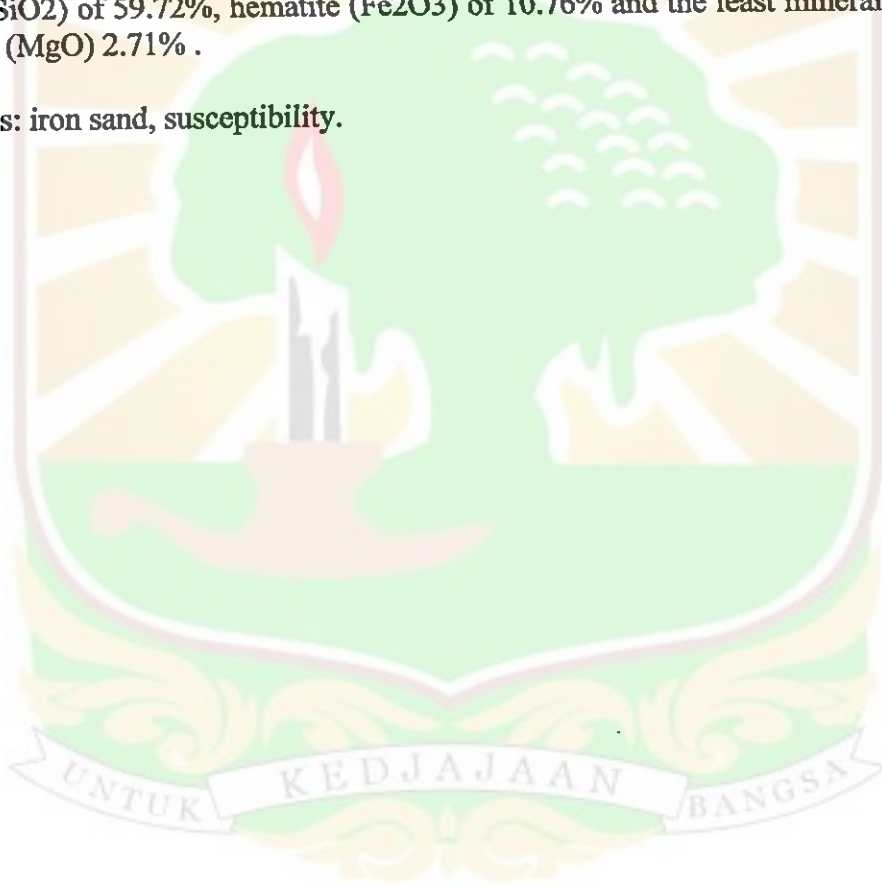


STUDY OF MAGNETIC PROPERTIES OF IRON SAND FROM AIR TAWAR BEACH, PADANG, WEST SUMATRA

ABSTRACT

A series of magnetic measurements on several iron sand from Air Tawar Beach, Padang, West Sumatra. The magnetic properties are determined in this study are magnetic susceptibility and mineral content of iron sand. Results show that the iron sand content is high enough with average of 41.52% and with susceptibilities between $1469,1 \times 10^{-8} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$ – $6069,36 \times 10^{-8} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$ (ferromagnetic). XRD analysis measurement using known that the magnetic minerals contained in the iron sand is Calcite (SiO_2) of 59.72%, hematite (Fe_2O_3) of 10.76% and the least mineral content is Quartz (MgO) 2.71% .

Keywords: iron sand, susceptibility.



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasir besi merupakan salah satu sumber daya alam di Sumatera Barat yang belum di manfaatkan secara optimal (Mufit dkk, 2006). Pasir besi tersebar di beberapa lokasi pesisir pantai Sumatera Barat. Pasir besi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan semen. Untuk menghasilkan semen berkualitas tinggi, selain batu kapur yang mengandung senyawa kalsium oksida (CaO) dan tanah liat yang mengandung silika dioksida (SiO_2), dibutuhkan pasir besi yang mengandung unsur Fe. Endapan pasir besi dapat memiliki mineral-mineral magnetik seperti magnetit (Fe_3O_4), hematit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), dan maghemit ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$). Mineral-mineral tersebut mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai bahan industri. Magnetit misalnya, dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk tinta kering (*toner*) pada mesin *photo-copy* dan printer laser, sementara maghemit adalah bahan utama untuk pita kaset. Ketiga mineral magnetik di atas dapat juga digunakan sebagai pewarna serta campuran (*filler*) untuk cat serta bahan dasar untuk industri magnet permanen.

Penelitian mengenai sifat magnetik pasir besi pernah dilakukan di pantai Sunur, Pariaman, Sumatera Barat (Mufit dkk, 2006). Disana diketahui bahwa pasir besinya mempunyai kandungan mineral magnetik berupa magnetit dan hematit yang cukup tinggi, serta telah pernah dimanfaatkan oleh industri semen setempat sebagai bahan campuran semen. Selain di pantai Sunur, juga terdapat

առաջնությունը առկա էր բազմաթիվ տարբերակներով:

Չին առկա էր նաև զինված ուժերի բազմաթիվ տարբերակներով:

1.3 Բարձրագույն կրթություն

Երկրի վրա կարող էր լինել միայն մեկ համալսարան:

Կրթության մեջ առկա էր բազմաթիվ տարբերակներով:

1.3.1 Կրթության մակարդակ

Բարձրագույն կրթությունը (university) կարող էր լինել:

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

Երկրի վրա կարող էր լինել միայն մեկ համալսարան:

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

1.3.2 Կրթության մակարդակ

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

Տող

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

Բարձրագույն կրթությունը կարող էր լինել միայն մեկ համալսարանում:

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui kandungan pasir besi dan karakteristik magnetik dari pasir besi yang terdapat di pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

Kandungan mineral magnetik di pantai Sunur Pariaman cukup tinggi. Mineral utama penyusun pasir besi adalah magnetit (Fe_3O_4). Selain magnetit, terdapat pula mineral-mineral magnetik lain seperti hematit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) dan ilmenit (FeTiO_3). Tingginya kandungan mineral magnetik dari pasir besi Pantai Sunur memberikan harapan untuk pemanfaatan pasir besi ini secara lebih ekonomis dan selektif (Mufit dkk, 2006). Yulianto dkk (2003) juga menentukan bahwa mineral magnetik yang dominan di beberapa pantai di Jawa Tengah adalah magnetite.

2.2 LANDASAN TEORI

2.2.1 MAGNET

Magnet atau magnit adalah suatu obyek yang mempunyai suatu medan magnet. Kata magnet (magnit) berasal dari bahasa Yunani *magnētis líthos* yang berarti batu magnesian. Magnet selalu memiliki dua kutub yaitu: kutub utara (*north/ N*) dan kutub selatan (*south/ S*). Walaupun magnet itu dipotong-potong, potongan magnet kecil tersebut akan tetap memiliki dua kutub. Sifat magnet bahan dapat dilihat pada susceptibilitas, permeabilitas dan magnetisasi. Berdasarkan sifat magnetnya, bahan dapat dibedakan menjadi:

1. Feromagnetik

Material feromagnetik mempunyai nilai susceptibilitas positif dan besar magnetik memiliki momen magnetik permanen tanpa adanya medan magnet diberikan dari luar. Feromagnetik terletak pada logam transisi diantaranya Fe, Ni, Co, Mn serta pada logam tanah jarang (rare earth) seperti Gd dan Dy. Feromagnetik mempunyai atom perantara jenuh (kurang teroksidasi) $3d$ dan $4f$ yang feromagnetik mempresentasikan besarnya magnetisasi yang dihasilkan oleh kelompok magnet yang secara keseluruhan sejajar dengan medan dari luar serta berinteraksi dengan besaran keparahan fluks (H).

2. Paramagnetik

Material paramagnetik mempunyai nilai susceptibilitas positif yang kecil dan mudah berubah positif. Dengan adanya medan magnet yang diberikan pada material paramagnetik, maka diikutinya atom yang bebas berotasi akan bersejajaran arah sesuai dengan arah medan magnet. Kemampuan permeabilitas relatif yang lebih besar dari satu dan susceptibilitas magnetik akan sedikit naik. Oleh karena itu magnetisasi bahan akan muncul jika ada medan dari luar serta dipol magnetik bertindak secara individual tanpa saling berinteraksi dengan dipol yang berdekatan. Dipol yang sejajar dengan medan magnet dari luar akan menunjukkan permeabilitas relatif (μ_r) yang lebih besar dari satu. Contoh dari bahan paramagnetik adalah aluminium, magnesium, natrium, dan lain-lain.

3. Diamagnetik.

Material diamagnetik mempunyai suseptibilitas magnetik yang kecil dan bernilai negatif. Diamagnetik merupakan sifat magnet yang paling lemah, yaitu tidak permanen dan hanya muncul selama berada dalam medan magnet luar. Besarnya momen magnetik yang diinduksikan sangat kecil, dan dengan arah yang berlawanan dengan arah medan luar. Permeabilitas relatif (μ_r) lebih kecil dari satu dan suseptibilitas magnetiknya negatif, sehingga besaran B dalam bahan diamagnetik lebih kecil daripada dalam vakum. Jika disimpan diantara kutub-kutub dari elektromagnet yang kuat, material diamagnetik akan ditarik ke daerah yang bermedan lemah. Contoh bahan diamagnetik adalah Cu, Ag, Au, Ge, dll.

4. Antiferomagnetik

Gabungan momen magnetik antara atom-atom atau ion-ion yang berdekatan dalam suatu golongan bahan tertentu akan menghasilkan pensejajaran anti paralel. Gejala ini disebut anti-feromagnetik. Sifat tersebut antara lain terdapat pada MnO, bahan keramik yang bersifat ionik yang memiliki ion-ion Mn^{2+} dan O_2^- . Tidak ada momen magnetik netto yang dihasilkan oleh ion O_2^- , hal ini disebabkan karena adanya aksi saling menghilangkan total pada kedua momen spin dan orbital. Karena momen-momen magnetik yang berlawanan tersebut saling menghilangkan, bahan MnO secara keseluruhan tidak memiliki momen magnetik. Bahan antiferomagnetik memiliki nilai suseptibilitas kecil dan positif.

5. Ferrimagnetik

Bahan ferri magnetik memiliki nilai suseptibilitas besar dan positif. Bahan ferrimagnetik juga memiliki resistivitas yang jauh lebih tinggi dibanding bahan ferromagnet. Karena itu ferrimagnet (ferrit) layak digunakan pada peralatan yang menggunakan frekuensi tinggi. Rumus bahan ferrimagnetik adalah $MO \cdot Fe_2O_3$ (M adalah logam bervalensi 2 yaitu Mn, Mg, Ni, Cu, Co, Zn, Cd). Contoh: ferrit, seng, nikel.

Secara umum pengelompokan bahan berdasarkan sifat magnetnya adalah seperti yang terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Klasifikasi material magnetik.

Kelompok Bahan	Suseptibilitas χ_m	Contoh
Diamagnetik	$\sim -10^{-6}$ (negatif)	Cu, Ag, Au, Ge
Paramagnetik	$\sim +10^{-3}$ (positif)	Aluminium, Magnesium, Titan.
Ferromagnetik	Sangat besar dan positif	Fe, Co, Ni, Gd.
Antiferromagnetik	Kecil dan positif	NiO, MnO.
Ferrimagnetik	Besar dan positif	Seng, nikel.

2.2.2 PASIR BESI

Pasir besi merupakan bahan mineral yang mengandung unsur besi, titanium dan unsur lainnya. Adapun nilai mineral tersebut sangat bergantung pada kandungan besi di dalamnya. Secara umum pasir besi terdiri dari mineral opak yang bercampur dengan butiran-butiran dari mineral non logam seperti, kuarsa, kalsit, feldspar, ampibol, piroksen, biotit, dan tourmalin. mineral tersebut terdiri dari magnetit,

titaniferous magnetit, ilmenit, limonit, dan hematit, Titaniferous magnetit adalah bagian yang cukup penting merupakan ubahan dari magnetit dan ilmenit. Mineral bijih pasir besi terutama berasal dari batuan basaltik dan andesitik vulkanik.

Dalam pasir besi terkandung beberapa anggota besi oksida, misalnya magnetit (Fe_3O_4), maghemit dan hematit. Kedua bahan yang disebut terakhir memiliki komposisi kimia yang sama (Fe_2O_3) tetapi memiliki struktur kristal yang berbeda (Dunlop, 1997).

Pasir besi merupakan bahan yang dapat dimanfaatkan untuk pengganti bahan baja yang digunakan sebagai bahan dasar di bidang industri pengecoran logam. Cara tersebut bisa dimungkinkan dengan pengolahan pasir besi secara mandiri dengan memisahkan atau mengeliminasi pengotor yang terdapat dalam pasir besi tersebut, yaitu dengan metode *bubbling* dan *compound separation*, sehingga pasir besi dapat digunakan sebagai solusi Pengolahan Bijih Besi Mandiri di Bidang Industri Pengecoran Logam. Kegunaannya pasir besi ini selain untuk industri logam besi juga telah banyak dimanfaatkan pada industri semen. Pasir besi ini terdapat seperti di Sumatera, Lombok, Sumbawa, Sumba, Flores, dan Timor.

2.2.3 SUSEPTIBILITAS MAGNET

Suseptibilitas magnetik merupakan parameter yang menyebabkan timbulnya anomali magnetik. Karena sifatnya yang khas untuk setiap jenis mineral, khususnya logam, maka parameter ini merupakan salah satu subjek di dalam prospek geofisika.

Setiap jenis batuan mempunyai sifat dan karakteristik tertentu dalam medan magnet yang dimanifestasikan dalam parameter suseptibilitas magnetik batuan atau mineralnya. Dengan adanya perbedaan dan sifat khusus dari setiap jenis batuan atau mineral inilah yang melandasi digunakannya metoda magnetik untuk kegiatan eksplorasi maupun kepentingan geodinamika.

Berdasarkan nilai suseptibilitas magnetiknya, batuan dan mineral dapat diklasifikasikan dalam tiga kelompok :

1. Diamagnetik, mempunyai suseptibilitas magnetik (χ_m) negatif dan kecil, artinya bahwa orientasi elektron orbital substansi ini selalu berlawanan arah dengan medan magnet luar, contohnya : grafit, marbel, kuarsa dan garam.
2. Paramagnetik, mempunyai harga suseptibilitas magnetik (χ_m) positif dan kecil.
3. Ferromagnetik, mempunyai harga suseptibilitas magnetik (χ_m) positif dan besar, yaitu sekitar 10^6 kali dari diamagnetik/paramagnetik.

Sifat kemagnetan bahan ini dipengaruhi oleh keadaan suhu, yaitu pada suhu di atas suhu Curie, sifat kemagnetannya hilang.

Suseptibilitas dapat dibedakan menjadi suseptibilitas volume dan suseptibilitas massa. Suseptibilitas volume (χ_v) didefinisikan sebagai suseptibilitas magnetik dari sebuah volume tertentu , persamaan dari suseptibilitas volume dapat dilihat pada Persamaan 2.1 :

$$\chi_v = M / H \dots\dots\dots 2.1$$

dimana : M adalah magnetisasi dari bahan

H adalah kuat medan magnet

M dan H memiliki satuan ampere per meter.

Sedangkan suseptibilitas massa adalah suseptibilitas magnetik dari senyawa per satuan gram, yang dirumuskan dalam Persamaan 2.2 :

$$\chi_m = \sigma / H = \chi_v / \rho \dots\dots\dots 2.2$$

Suseptibilitas massa diukur dalam satuan $m^3 \cdot kg^{-1}$ dalam SI atau $cm^3 \cdot g^{-1}$ dalam CGS.

2.2.4 DIFRAKTOMETER SINAR-X

Difraktometer sinar-X (*X-Ray Diffractometer*), atau yang sering dikenal dengan XRD, adalah instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi material kristalit maupun non-kristalit, seperti identifikasi struktur kristalit (kualitatif) dan fasa (kuantitatif) dalam suatu bahan. Dengan kata lain, teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi fasa kristalin dalam material dengan cara menentukan parameter struktur kisi serta untuk mendapatkan ukuran partikel.

XRD memiliki beberapa kegunaan antara lain: membedakan antara material yang bersifat kristal dengan amorf, karakterisasi material kristal, identifikasi mineral-mineral yang berbutir halus seperti tanah liat, penentuan dimensi-dimensi sel satuan.

perusahaan. Perusahaan-perusahaan yang diwajibkan atau yang berkeinginan ini kemudian
 menyalahkahi atau melanggar ketentuan yang memiliki kewajiban tertentu dalam rangka upaya
 peningkatan kemampuan yang diwajibkan oleh perusahaan yang berkeinginan ini. Pada XRD
 diwajibkan. Melalui peraturan perundang-undangan yang terdapat dalam sumber hukum, yang
 harus diwujudkan oleh pemerintah kemudian diwujudkan sebagai sebuah bentuk
 kebijakan yang dengan jauh lebih baik dan lebih terencana. Dengan yang diwujudkan
 ini diwujudkan perundang-undangan ini akan mewujudkan standar-X yang memiliki berbagai

diwujudkan perusahaan 23 jika sebagai standar-X diwujudkan pada sumber

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

terdapat diwujudkan perusahaan terdapat:

1. Dasar yang berkeinginan diwujudkan standar-X untuk memperoleh nilai lebih
 perusahaan monodimensi standar-X dalam upaya memperoleh informasi yang
 perusahaan standar-terapan-terapan standar-X oleh semua sumber sumber yang berkeinginan

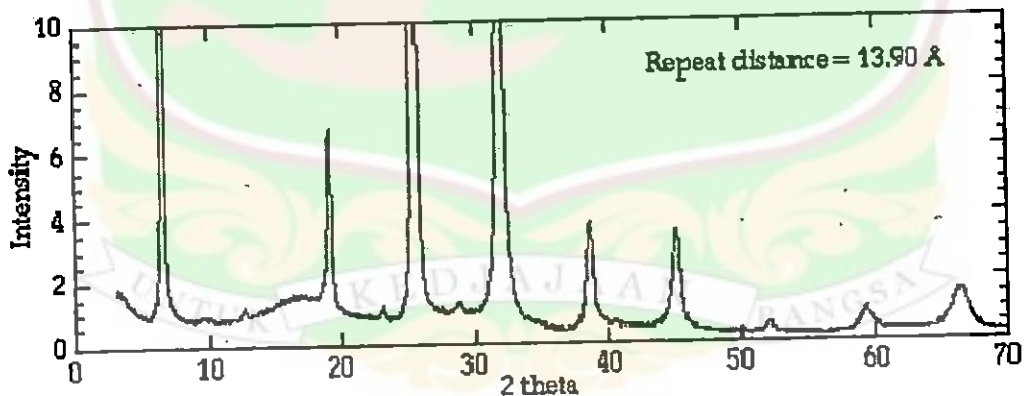
Dasar yang berkeinginan berkeinginan standar X yang diwujudkan standar-X terdapat pada
 terdapat pada XRD)

(a)

berkeinginan \ kegunaan informasi (a) sumber sumber standar yang dengan berbagai informasi
 berbagai informasi sumber lain: berbagai kebijakan yang diwujudkan (a) atau
 diwujudkan yang terdapat yang ini berbagai dan pada terdapat
 dan berkeinginan 1-20. Diwujudkan terdapat ini akan terdapat-terdapat standar pada

dicocokkan dengan standar difraksi sinar-X untuk hampir semua jenis material. Standar ini disebut JCPDS.

Prinsip kerja XRD secara umum adalah sebagai berikut : XRD terdiri dari tiga bagian utama, yaitu tabung sinar-X, tempat objek yang diteliti, dan detektor sinar-X. Sinar-X dihasilkan di tabung sinar-X yang berisi katoda memanaskan filamen, sehingga menghasilkan elektron. Perbedaan tegangan menyebabkan percepatan elektron akan menembaki objek. Ketika elektron mempunyai tingkat energi yang tinggi dan menabrak elektron dalam objek sehingga dihasilkan pancaran sinar-X. Objek dan detektor berputar untuk menangkap dan merekam intensitas refleksi sinar-X. Detektor merekam dan memproses sinyal sinar-X dan mengolahnya dalam bentuk grafik. Gambar 2.1 merupakan contoh pola hasil analisis tanah liat dengan menggunakan XRD.



Gambar 2.1 Contoh pola hasil analisis tanah liat dengan menggunakan XRD.
(Sumber : Cahyo dkk, 2009)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan November 2010 sampai Januari 2011 di Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika Universitas Andalas.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

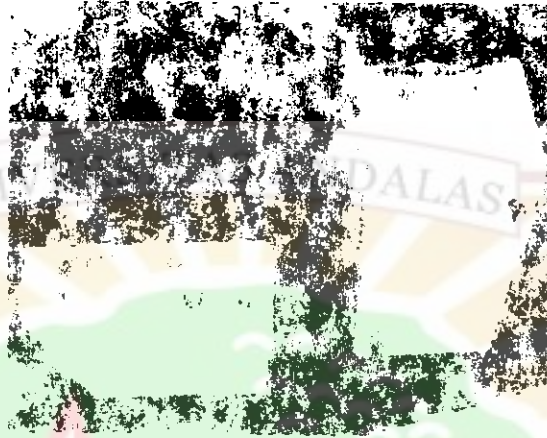
1. *Magnetic Susceptibility Meter*

Magnetic Susceptibility Meter seperti pada Gambar 3.1 digunakan untuk mengukur nilai suseptibilitas magnetik pasir besi. *Magnetic Susceptibility Meter* yang digunakan adalah *Bartington Magnetic Susceptibility sensor model MS2 dengan dual frequency sensor model MS2B*.



Gambar 3.1 *Magnetic Susceptibility Meter*.

UNIVERSITY OF DALAS



UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

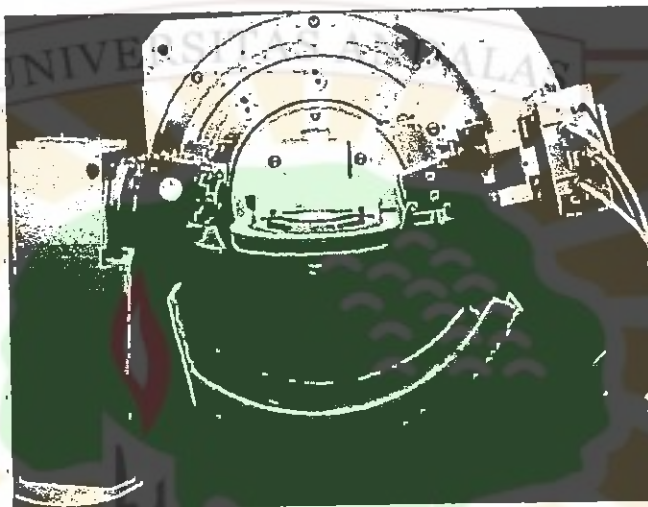
UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

UNIVERSITY OF DALAS

2. *X-Ray Diffractometer (XRD)*

XRD yang digunakan seperti pada Gambar 3.2 adalah XRD milik PT. Semen Padang yang dipergunakan untuk mengkarakterisasi material dan untuk melihat kandungan mineral yang terkandung dalam pasir besi.



Gambar 3.2 *X-Ray Diffractometer*.

3. Timbangan

Timbangan yang digunakan adalah *Precision Balance Model PGW 2502i*. Timbangan digital digunakan untuk mengukur massa pasir dan pasir besi.

4. *Global Positioning system (GPS)*

GPS yang digunakan adalah GPS Garmin 60, yang berfungsi untuk menentukan posisi (koordinat) lokasi pengambilan pasir.

5. Magnet Permanen

Magnet digunakan untuk memisahkan pasir besi yang terdapat pada sampel pasir.

6. Wadah

Wadah digunakan sebagai tempat untuk meletakkan pasir sebelum dilakukan pemisahan pasir besi.

7. Plastik

Plastik digunakan sebagai tempat untuk menyimpan pasir besi.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah pasir besi yang di ambil di Pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat.

3.3 Persiapan Sampel

Pada tahap awal diambil pasir dari beberapa pantai di Padang yaitu Pantai Purus, Pantai Air Tawar dan Pantai Tabing untuk menentukan pantai yang pasirnya memiliki kandungan pasir besi terbanyak. Dari setiap pantai diambil sampel pasir masing-masing 500 g untuk ditentukan kandungan pasir besinya. Kandungan pasir besi ditentukan dengan cara memisahkan pasir besi dari pasir menggunakan magnet permanen dan mengukur massanya.

Setelah diketahui pantai yang memiliki kandungan pasir besi terbanyak, yaitunya di pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat selanjutnya dilakukan pengambilan kembali sampel pasir di sepanjang pantai Air Tawar. Sampel-sampel pasir besi diambil dari lima titik di sepanjang pantai Air tawar dengan jarak masing-masing 50 m, sebanyak 500 gr. Pengambilan sampel juga dilakukan di tiga titik ke arah darat dengan jarak masing-masing 10 m, dan ke arah bawah permukaan dengan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dalam penelitian ini meliputi: kandungan pasir besi, suseptibilitas magnetik, serta kandungan mineral magnetik yang terdapat pada pasir besi.

4.1 Persentase Pasir Besi dalam Pasir

Jumlah pasir besi (%) yang terkandung dalam setiap sampel dari masing-masing titik lokasi dapat dilihat pada Tabel 4.1 sampai Tabel 4.4. Dari Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa persentase massa pasir besi untuk titik-titik di sepanjang garis pantai adalah 32,169% - 35,665%. Kandungan pasir besi untuk daerah sepanjang pantai tidak terlalu banyak bervariasi dengan nilai rata-rata 34,23 %.

Tabel 4.1 Persentase massa pasir besi di lima titik lokasi di sepanjang pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat.

Titik lokasi	Massa(gr) / pengukuran ke-				% Massa
	1	2	3	Rata-rata	
A	82.75	82.77	82.74	82.753	33.101
B	88.04	88.03	88.04	88.036	35.214
C	87.56	87.56	87.55	87.556	35.022
D	89.16	89.17	89.16	89.163	35.665
E	80.43	80.42	80.43	80.423	32.169
Rata-rata total				85.586	34.234

Tabel 4.2 dan 4.3 menampilkan persentase massa pasir besi terhadap kedalaman di titik F dan G. Dari Tabel 4.2 dan 4.3 dapat dilihat bahwa semakin

dalam maka persentase massa pasir besi semakin kecil dengan nilai rata-rata masing-masing 44,78 % dan 45,75 %.

Tabel 4.2 Persentase massa pasir besi terhadap kedalaman di titik F.

Nama titik/ Kedalaman	Massa(gr) / pengukuran ke-				% Massa
	1	2	3	Rata-rata	
F (0 cm)	103.14	103.12	103.12	103.126	41.25
H (30 cm)	121.2	121.19	121.21	121.21	48.48
I (60 cm)	111.53	111.53	111.53	111.53	44.61
Rata-rata total				111.952	44.78

Tabel 4.3 Persentase massa pasir besi terhadap kedalaman di titik G.

Nama titik/ Kedalaman	Massa (gr) / pengukuran ke-				% Massa
	1	2	3	Rata-rata	
G (0 cm)	124.02	124.04	124.03	124.03	49.612
J (30 cm)	119.49	119.45	119.46	119.46	47.784
K (60 cm)	99.69	99.67	99.68	99.68	39.872
Rata-rata total				114.39	45.756

Pada penelitian ini juga dilihat penyebaran pasir besi terhadap jarak dari bibir pantai dan hasilnya adalah seperti terlihat pada Tabel 4.4. Dari tabel 4.4 dapat dilihat bahwa kandungan pasir besi dalam pasir cukup bervariasi (33 % - 49,6 %) dengan nilai rata-rata 41.32 %. Dari Tabel 4.4 juga dapat dilihat bahwa semakin jauh dari bibir pantai kandungan pasir besinya semakin banyak.

Dari persentase massa yang di dapat di tiap-tiap titik lokasi maka dapat diketahui bahwa pasir besi yang terdapat di panta Air Tawar, Padang, Sumatera Barat cukup merata dan menyebar diseluruh titik lokasi.

Tabel 4.4 Persentase massa pasir besi terhadap jarak dari bibir pantai.

Titik lokasi	Massa (kg) / pengukuran ke-				% Masa
	1	2	3	Rata-rata	
A	82.75	82.77	82.74	82.75	33.10
F	103.14	103.12	103.12	103.12	41.25
G	124.02	124.04	124.03	124.03	49.612
Rata-rata total				103.303	41.321

4.2 Suseptibilitas Magnetik Pasir Besi

Hasil pengukuran nilai suseptibilitas pasir besi yang terdapat di pantai Air Tawar, Padang Sumatera Barat dapat dilihat pada Tabel 4.5, 4.6, 4.7 dan 4.8. Grafik nilai suseptibilitas dapat dilihat pada Gambar 4.1, 4.2, 4.3 dan 4.4. Dari Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa suseptibilitas pasir besi untuk titik-titik di sepanjang garis pantai adalah $1469,1 \times 10^{-8} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$ - $2618,7 \times 10^{-8} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$.

Tabel 4.6 dan 4.7 menampilkan suseptibilitas pasir besi terhadap kedalaman di titik F dan G. Dari Tabel 4.6 dan 4.7 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata suseptibilitas masing-masing titik lokasi adalah $4139,38 \times 10^{-8} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$ dan $4203,80 \times 10^{-8} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$. Suseptibilitas pasir besi terhadap jarak dari bibir pantai terlihat pada Tabel 4.8. Dari tabel 4.8 dapat dilihat bahwa nilai suseptibilitas tertinggi adalah pasir besi pada titik lokasi F yaitu sebesar $5433,2 \times 10^{-8} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$. Nilai suseptibilitas pasir besi yang terdapat pada pasir pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat berkisar antara $1469,1 \times 10^{-8} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$ sampai $6069,36 \times 10^{-8} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$. Jadi secara keseluruhan pasir besi yang terdapat di pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat termasuk

dan dapat ditunjukkan bahwa hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa

terdapat perbedaan yang signifikan ($\chi^2 > 0$).

Tabel 1.2. Susceptibilitas pestisida terhadap keanekaragaman hayati di lokasi penelitian pada tahun 2018

Kategori	Tipe	Penggunaan (g)	Susceptibilitas (%) x 10 ³ m ⁻²	
			Pretest	Posttest
A	1	13,00	0	2004
	2	13,00	-3	2010
	3	13,00	-1	2006
B	1	13,00	-1	1887
	2	13,00	-2	1881
	3	13,00	-4	1880
C	1	13,00	-6	2713
	2	13,00	-6	2713
	3	13,00	-7	2713
D	1	13,00	-7	2801
	2	13,00	-7	2826
	3	13,00	-8	2827
E	1	13,00	-8	1208
	2	13,00	-10	1208
	3	13,00	-10	1208
Kategori total		13,00	-6	1208
Kategori total		13,00	-6	1208

Tabel 1.3. Susceptibilitas pestisida terhadap keanekaragaman hayati di lokasi penelitian

Kategori	Tipe	Penggunaan (g)	Susceptibilitas (%) x 10 ³ m ⁻²	
			Pretest	Posttest
0	1	13,00	-10	2020
	2	13,00	-11	2011
	3	13,00	-11	2032
30	1	13,00	-11	1071
	2	13,00	-11	1087
	3	13,00	-12	107
60	1	13,00	-11	371
	2	13,00	-12	3241
	3	13,00	-12	3241
Kategori total		13,00	-12	3241
Kategori total		13,00	-12	3241

Tabel 4.7 Suseptibilitas pasir besi terhadap kedalaman di titik G.

Titik Lokasi	Pengukuran ke-	Massa (gr)	Suseptibilitas (SI) x 10 ⁻⁸ m ³ kg ⁻¹				Rata-rata
			First Air	Sampel	Last Air	Sampel (setelah koreksi)	
0	1	13.66	-13	3667	-14	3364.6	3368.73
	2	13.66	-14	3672	-14	3369.3	
	3	13.66	-14	3676	-13	3372.3	
30	1	13.66	-13	6621	-14	6064.8	6069.36
	2	13.66	-14	6637	-15	6080.2	
	3	13.66	-15	6618	-15	6063.1	
60	1	13.66	-15	3449	-14	3165.5	3173.33
	2	13.66	-14	3457	-15	3173.5	
	3	13.66	-15	3465	-15	3181.0	
Rata-rata total						4203.806	

Tabel 4.8 Suseptibilitas pasir besi terhadap jarak dari bibir pantai.

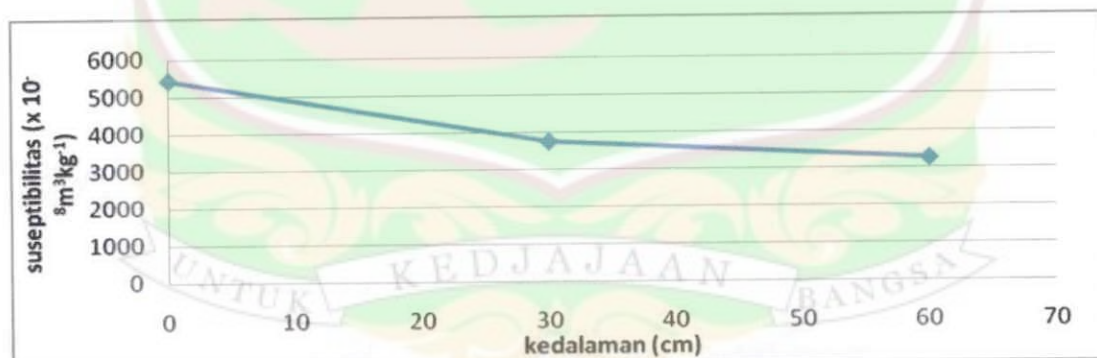
Titik Lokasi	Pengukuran ke-	Massa (gr)	Suseptibilitas (SI) x 10 ⁻⁸ m ³ kg ⁻¹				Rata-rata
			First Air	Sampel	Last Air	Sampel (setelah koreksi)	
A	1	13.66	0	2604	-3	2381.7	2385.53
	2	13.66	-3	2610	-4	2389.2	
	3	13.66	-4	2606	-4	2385.7	
F	1	13.66	-10	5920	-11	5421.2	5433.2
	2	13.66	-11	5944	-11	5443.3	
	3	13.66	-11	5935	-11	5435.1	
G	1	13.66	-13	3667	-14	3364.6	3368.73
	2	13.66	-14	3672	-14	3369.3	
	3	13.66	-14	3676	-13	3372.3	
Rata-rata total						3729.153	



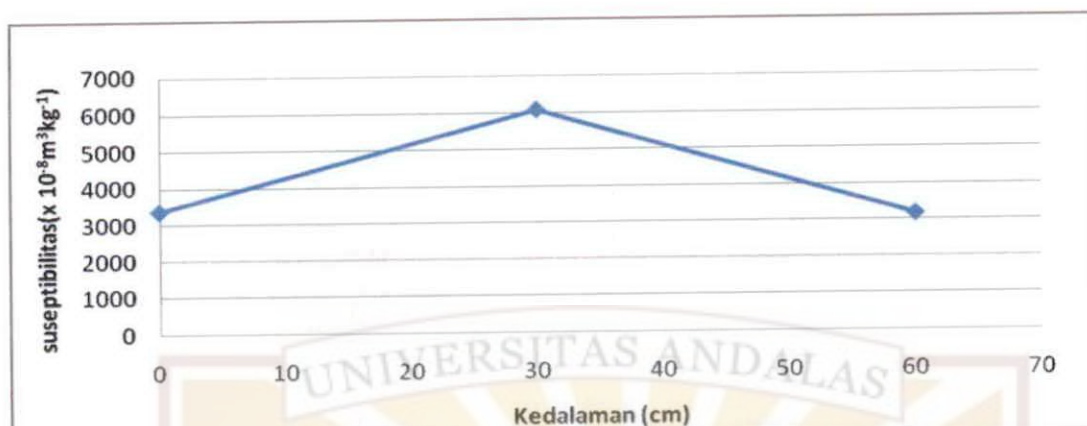
Gambar 4.1 Grafik suseptibilitas pasir besi di lima titik lokasi dengan jarak antar titik adalah 50 m.



Gambar 4.2 Grafik suseptibilitas pasir besi terhadap jarak dari bibir pantai.



Gambar 4.3 Grafik suseptibilitas pasir besi terhadap kedalaman di titik F.



Gambar 4.4 Grafik suseptibilitas pasir besi terhadap kedalaman di titik G.

4.3 Kandungan Mineral

Berdasarkan analisis dengan XRD yang dilakukan di Laboratorium Proses PT Semen Padang, pasir besi dari pantai Air Tawar mengandung beberapa mineral seperti yang terlihat pada Tabel 4.9. Dari Table 4.9 dapat dilihat bahwa mineral terbanyak yang terdapat di pantai Air Tawar adalah berupa Kalsit (SiO_2) yaitu sebesar 59,72 %, sedangkan mineral magnetik berupa hematite (Fe_2O_3) sebesar 10,76 % dan kandungan mineral yang paling sedikit adalah Kuarsa (MgO) sebesar 2,71 %.

Tabel 4.9 Persentase kandungan mineral pasir besi dari pantai Air Tawar, Padang, Sumatera Barat.

Jenis Mineral	Kandungan (%)
SiO_2	59.72
Al_2O_3	15.88
Fe_2O_3	10.76
CaO	5.53
MgO	2.71

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari persentase massa yang terdapat di pantai Air Tawar padang diketahui bahwa pasir besi tersebar merata di sepanjang garis pantai dengan rata-rata total sebesar 34,23 %, semakin ke arah dalam persentase massa pasir besi semakin kecil sedangkan persentase massa dari jarak bibir pantai ke arah darat semakin meningkat dengan rata-rata total 41,32 %. Secara umum potensi pasir besi yang terkandung di pantai Air Tawar, Padang cukup tinggi.
2. Berdasarkan nilai suseptibilitasnya pasir besi yang terdapat di pantai Air Tawar termasuk kelompok Feromagnetik. Dengan nilai suseptibilitas rata-rata $3552,32 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$.
3. Kandungan mineral magnetik terbanyak yang terdapat pada pasir besi pantai Air Tawar adalah berupa Kalsit (SiO_2) yaitu sebesar 59,72 %. Sedangkan kandungan mineral magnetik berupa hematite (Fe_2O_3) adalah sebesar 10,76 %. Kandungan mineral yang paling sedikit adalah Kuarsa (MgO) sebesar 2,71 %.

5.2 Saran

Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar memakai daerah yang lebih luas dan menggunakan titik sampel yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

Ardy, Wiryolukito, *Pelatihan Teknik Difraksi Sinar- x dan Pengukuran Tekstur, Laboratorium Teknik Metalurgi, Jurusan Mesin, ITB.*

Billmeyer Fred W, 1962, *Textbook of Polymer Science*, Canada.

Dunlop, D., O. Ozdemir, (1997), *Rock Magnetism*, Cambridge University Press, cambridge.

Griffiths David J, 1989, *Introduction to electrodynamics*, Prentice-Hall, New Jersey.

<http://hardiananto.wordpress.com/2010/05/07/klasifikasi-magnet/>.

Mufit Fatni. Fadhillah. Bijaksana. S,(2006), *Kajian tentang Sifat Magnetik pasir Besi dari Pantai Sunur, Pariaman, Sumatera Barat*, Jurnal Geofisika.

Sutrisno dan Tan Ik Gie., 1979, *Fisika Dasar: Listrik, magnet dan termofisika*, ITB,Bandung.

Yulianto, A, S. Bijaksana, W. Loeksmato, (2002), *Karakterisasi magnetic dari Pasir Besi Cilacap*, Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia vol A5 no 0527.