

PENENTUAN TINGKAT KEMAGNETAN DAN INDUKSI MAGNETIK TOTAL ENDAPAN PASIR LAUT PANTAI PADANG SEBAGAI FUNGSI KEDALAMAN

Krisman¹, Rachmat Syahadat², Erwin
Prodi S1 Fisika

*Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia*

Email : rachmat.syahadat@gmail.com

ABSTRACT

We report the determination of the stage of magnetism and magnetic induction iron sand deposits as a function of depth in Padang, West Sumatra coast. Samples of the iron sand deposits are dried first, then the separation concentrate iron sand with sand using iron sand separator apparatus to identify the element countain of sampels then it was used XRF (X- Ray Fluerecence). The study results expressed that grades stage magnetism iron sand deposits increases or increases as a function of depth, where the value of stage magnetism obtained by the ratio between the mass of the sample mass concentratet. The value of magnetic induction total measured using a magnetic sensor Pasco PS-2162 through a solenoid made of 2500 loops with a length of 8 cm and a diameter of 2,5 cm were electrified by the variation of a current of 2 A to 10 A and a horizontal distance of 1 to 5 mm along the axis solenoid. When an electric current is increased, the greater the total magnetic induction, and the total value of magnetic induction decreases as a function of the horizontal distance.

Keywords: iron sand deposits, magnetic degree, iron sand separator, magnetic induction.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang penentuan nilai tingkat kemagnetan dan induksi magnetik endapan pasir besi sebagai fungsi kedalaman di pantai Padang Sumatera Barat. Sampel endapan pasir besi tersebut dikeringkan terlebih dahulu, kemudian dilakukan untuk menentukan dan mengidentifikasi kandungan sampel pasir pantai maka di gunakan alat XRF (X- Ray Fluorensence), pemisahan kosentrat pasir besi dengan pasir menggunakan alat iron sand separator. Hasil penelitian menyatakan bahwa nilai tingkat kemagnetan endapan pasir besi meningkat atau bertambah sebagai fungsi kedalaman, dimana nilai tingkat kemagnetan diperoleh dengan perbandingan antara massa kosentrat dengan massa sampel. Nilai induksi magnetik total diukur menggunakan alat sensor magnetik Probe Pasco PS-2162 melalui sebuah solenoida terbuat dari 2500 lilitan dengan panjang 8 cm dan diameter 2,5 cm yang dialiri arus listrik dengan variasi arus 2 A hingga 10 A dan jarak horizontal 1 hingga 5 mm disepanjang sumbu solenoida. Ketika arus listrik dinaikkan maka induksi magnetik total semakin besar, dan nilai induksi magnetik total berkurang ketika sebagai fungsi jarak horizontal.

Kata kunci : endapan pasir besi, tingkat kemagnetan, iron sand separator, induksi magnetik.

PENDAHULUAN

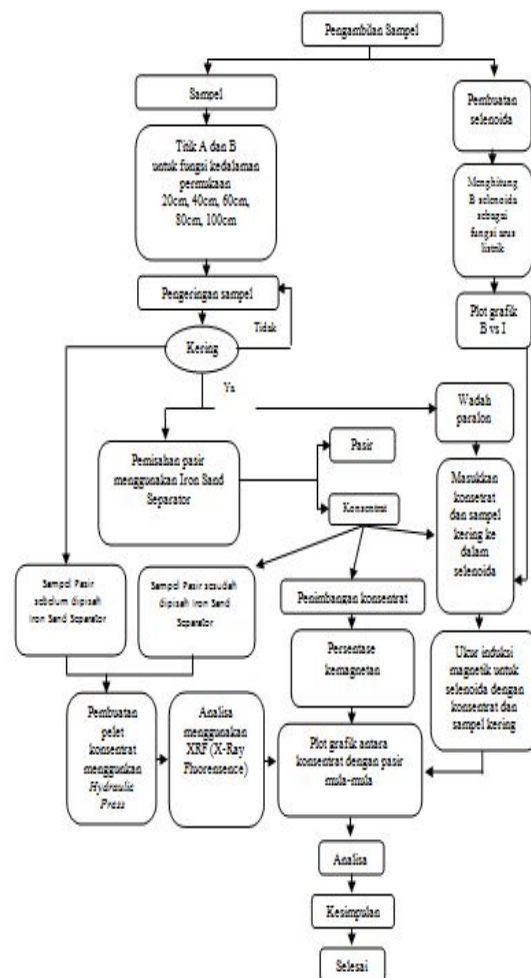
Pulau Sumatera memiliki banyak pantai, dimana setelah diidentifikasi di pesisir pantainya terdapat pasir besi, dan juga dipulau Sumatera terdapat patahan Semangko di deretan gunung aktif yang seakan membelah pulau Sumatera dari Aceh hingga Teluk Semangka di Lampung. Hal ini menjadi salah satu faktor utama mengapa pantai-pantai yang berada di dekat bagian pulau Sumatera bagian Utara dan Sumatera bagian Selatan terdapat pasir besi.

Secara umum pasir besi terdiri dari mineral opak yang bercampur dengan butiran-butiran dari mineral non logam seperti, kuarsa, kalsit, feldspar, piroksen, biotit, dan tourmalin. Mineral tersebut terdiri dari magnetit, titani ferrous magnetit, ilmenit, limonit, dan hematit. Mineral bijih pasir besi terutama berasal dari batuan basaltik dan andesitik vulkanik (Sukandarrumidi, 2009).

Partikel pasir besi memiliki peluang aplikasi yang luas. Pengaplikasian partikel pasir besi merupakan alternatif yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri baja yang dalam perkembangan dan kebutuhannya semakin meningkat. Penentuan potensi endapan pasir tersebut dilakukan sebagai upaya menganalisis suseptibilitas magnetik pada endapan pasir. Analisis induksi magnetik ini

digunakan untuk pemanfaatan endapan pasir yang dapat dikembangkan secara efektif dan efisien sehingga dapat member nilai tambah dalam bidang ekonomi. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan tingkat kemagnetan dan sifat magnetik khususnya induksi magnetik dari endapan pasir laut yang terdapat di pantai Padang Provinsi Sumatera Barat sebagai fungsi kedalaman.

METODE PENELITIAN



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dari penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

1. Komposisi Endapan Pasir

Tabel. 1 Data hasil pengukuran komposisi endapan pasir Pantai Padang pada titik A sebelum dipisahkan menggunakan Iron Sand Separator.

No	Elemen	Konsentrasi (%)	Senyawa	Konsentrasi (%)	Oksida	Konsentrasi (%)
1	Mg	2,595	MgO	2,907	MgO	2,887
2	Al	13,15	Al ₂ O ₃	15,702	Al ₂ O ₃	15,58
3	Si	52,043	SiO ₂	62,975	SiO ₂	62,38
4	P	0,208	P ₂ O ₅	0,236	P ₂ O ₅	0,233
5	S	0,469	SO ₃	0,567	SO ₃	0,56
6	Cl	0,574	Cl	0,277	K ₂ O	2,807
7	K	5,026	K ₂ O	2,842	CaO	2,557
8	Ca	4,095	CaO	2,591	TiO ₂	1,781
9	Ti	2,478	Ti	1,082	V ₂ O ₅	0,047
10	V	0,063	V	0,027	Cr ₂ O ₃	0,023
11	Cr	0,037	Cr	0,016	MnO	0,141
12	Mn	0,266	Mn	0,111	Fe ₂ O ₃	9,637
13	Fe	16,713	Fe ₂ O ₃	9,782	NiO	0
14	Ni	0	Ni	0	ZnO	0,011
15	Zn	0,023	Zn	0,009	As ₂ O ₃	0,001
16	As	0,001	As	0	Rb ₂ O	0,006
17	Rb	0,016	Rb	0,006	SrO	0,034
18	Sr	0,081	Sr	0,03	Y ₂ O ₃	0,006
19	Y	0,012	Y	0,005	ZrO ₂	0,717
20	Zr	1,483	Zr	0,54	Ag ₂ O	0,196
21	Ag	0,385	Ag	0,185	Eu ₂ O ₃	0,089
22	Eu	0,192	Hf	0,027	HfO ₂	0,032
23	Hf	0,073	Pb	0,003	PbO	0,003
24	Re	0,001	Th	0,003	ThO ₂	0,003
25	Pb	0,008	Eu	0,078	Cl	0,273
26	Th	0,008	Re	0	Re	0

Tabel. 2 Data hasil pengukuran komposisi endapan pasir pantai padang pada titik A sesudah dipisahkan menggunakan Iron Sand Separator.

No	Elemen	Konsentrasi (%)	Senyawa	Konsentrasi (%)	Oksida	Konsentrasi (%)
1	Mg	2,112	MgO	7,803	MgO	7,721
2	Al	10,401	Al ₂ O ₃	12,896	Al ₂ O ₃	12,74
3	Si	36,089	SiO ₂	47,668	SiO ₂	47,02
4	P	0,417	P ₂ O ₅	0,543	P ₂ O ₅	0,534
5	S	0,672	SO ₃	0,945	SO ₃	0,93
6	Cl	0,493	Cl	0,275	K ₂ O	0,818
7	K	1,27	K ₂ O	0,833	CaO	8,652
8	Ca	11,919	CaO	8,812	TiO ₂	3,353
9	Ti	4,12	Ti	2,051	V ₂ O ₅	0,126
10	V	0,149	V	0,072	Cr ₂ O ₃	0,017
11	Cr	0,025	Cr	0,012	MnO	0,204
12	Mn	0,341	Mn	0,161	Fe ₂ O ₃	16,88
13	Fe	25,983	Fe ₂ O ₃	17,258	NiO	0,001
14	Ni	0,004	Ni	0,001	ZnO	0,007
15	Zn	0,014	Zn	0,006	As ₂ O ₃	0,03
16	As	0,059	As	0,025	Rb ₂ O	0,002
17	Rb	0,003	Rb	0,001	SrO	0
18	Sr	0	Sr	0	Y ₂ O ₃	0,005
19	Y	0,011	Y	0,005	ZrO ₂	0,014
20	Zr	0,028	Zr	0,012	Ag ₂ O	0,003
21	Ag	0,005	Ag	0,002	Eu ₂ O ₃	0,025
22	Eu	0,045	Hf	0,019	HfO ₂	0,472
23	Hf	0,817	Pb	0,447	PbO	0,042
24	Re	0,068	Th	0,036	ThO ₂	0,126
25	Pb	0,241	Eu	0,001	Cl	0
26	Th	0	Re	0,005	Re	0,001

Data hasil pengukuran komposisi endapan pasir pantai Padang pada titik B sebelum

Tabel.3 Data hasil pengukuran komposisi endapan pasir pantai Padang pada titik B sebelum dipisahkan Menggunakan Iron Sand Separator.

No	Elemen	Konsentrasi (%)	Senyawa	Konsentrasi (%)	Oksida	Konsentrasi (%)
1	Mg	3,202	MgO	3,588	MgO	3,568
2	Al	13,266	Al ₂ O ₃	15,745	Al ₂ O ₃	15,64
3	Si	40,688	SiO ₂	63,232	SiO ₂	62,72
4	P	0,341	P ₂ O ₅	0,378	P ₂ O ₅	0,374
5	S	0,668	SO ₃	0,793	SO ₃	0,784
6	Cl	0,747	Cl	0,353	K ₂ O	3,191
7	K	5,824	K ₂ O	3,226	CaO	2,411
8	Ca	3,945	CaO	2,439	TiO ₂	1,53
9	Ti	2,172	Ti	0,928	V ₂ O ₅	0,041
10	V	0,056	V	0,023	Cr ₂ O ₃	0,015
11	Cr	0,024	Cr	0,01	MnO	0,127
12	Mn	0,243	Mn	0,099	Fe ₂ O ₃	8,438
13	Fe	27,16	Fe ₂ O ₃	8,546	NiO	0
14	Ni	0	Ni	0	ZnO	0,012
15	Zn	0,026	Zn	0,01	Ga ₂ O ₃	0,002
16	Ga	0,004	Ga	0,001	As ₂ O ₃	0,001
17	As	0,003	As	0,001	Rb ₂ O	0,007
18	Br	0,004	Br	0,002	SrO	0,036
19	Rb	0,018	Rb	0,007	Y ₂ O ₃	0,006
20	Sr	0,086	Sr	0,031	ZrO ₂	0,605
21	Y	0,013	Y	0,005	Ag ₂ O	0,036
22	Zr	1,267	Zr	0,454	Eu ₂ O ₃	0,083
23	Ag	0,058	Ag	0,033	Yb ₂ O ₃	0
24	Eu	0,181	Hf	0,017	HfO ₂	0,019
25	Yb	0	Pb	0,003	IrO ₂	0
26	Re	0	Eu	0,073	ThO ₂	0,003
27	Ir	0	Yb	0	Cl	0,349
28	Pb	0,009	Re	0	Br	0,002

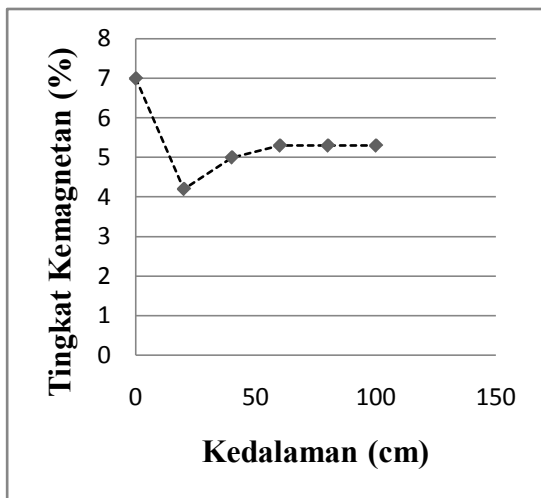
Tabel.4 Data hasil pengukuran komposisi endapan pasir pantai Padang pada titik B sesudah dipisahkan Menggunakan Iron Sand Separator.

No	Elemen	Konsentrasi (%)	Senyawa	Konsentrasi (%)	Oksida	Konsentrasi (%)
1	Mg	6,657	MgO	7,54	MgO	7,475
2	Al	11,815	Al ₂ O ₃	14,36	Al ₂ O ₃	14,22
3	Si	52,914	SiO ₂	52,006	SiO ₂	51,41
4	P	0,507	P ₂ O ₅	0,629	P ₂ O ₅	0,62
5	Cl	0,477	Cl	0,254	K ₂ O	0,959
6	K	1,555	K ₂ O	0,973	CaO	7,389
7	Ca	10,634	CaO	7,503	TiO ₂	2,72
8	Ti	3,49	Ti	1,658	V ₂ O ₅	0,104
9	V	0,127	V	0,059	Cr ₂ O ₃	0,017
10	Cr	0,025	Cr	0,012	MnO	0,164
11	Mn	0,286	Mn	0,13	Fe ₂ O ₃	14,07
12	Fe	14,875	Fe ₂ O ₃	14,326	NiO	0
13	Ni	0	Ni	0	CuO	0,007
14	Cu	0,014	Cu	0,005	ZnO	0,025
15	Zn	0,05	Zn	0,02	Ga ₂ O ₃	0,002
16	Ga	0,003	Ga	0,001	As ₂ O ₃	0
17	As	0	As	0	Rb ₂ O	0,005
18	Br	0,002	Br	0,001	SrO	0,013
19	Rb	0,011	Rb	0,004	Y ₂ O ₃	0,002
20	Sr	0,028	Sr	0,011	ZrO ₂	0,04
21	Y	0,004	Y	0,002	Ag ₂ O	0,363
22	Zr	0,075	Zr	0,03	In ₂ O ₃	0,034
23	Ag	0,657	Ag	0,343	Eu ₂ O ₃	0,114
24	In	0,057	In	0,028	Yb ₂ O ₃	0
25	Eu	0,227	Hg	0	IrO ₂	0
26	Yb	0	Pb	0,004	HgO	0
27	Re	0	Bi	0	PbO	0,004
28	Ir	0	Eu	0,1	Bi ₂ O ₃	0
29	Hg	0	Yb	0	Cl	0,251
28	Pb	0,01	Re	0	Br	0,001
29	Bi	0	Ir	0	Re	0

2. Sifat Magnetik Endapan Pasir Besi Pantai Padang.

Tabel.5 Data tingkat kemagnetan (M_D) dari sampel pada titik A sebagai fungsi kedalaman sampel.

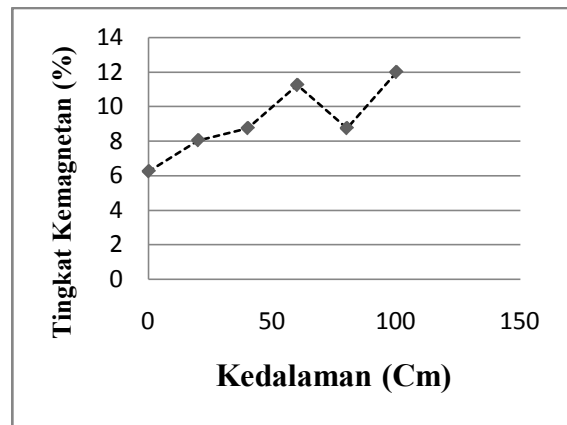
No	Kedalaman (Cm)	Massa sampel(Kg)	Massa konsentrat(Kg)	Kemagnetan (%)
1	0	10	0,700	7,00
2	20	9	0,375	4,20
3	40	10	0,500	5,00
4	60	9.5	0,500	5,30
5	80	10	0,525	5,30
6	100	10	0,525	5,30



Grafik Data tingkat kemagnetan (M_D) dari sampel pada titik A sebagai fungsi kedalaman sampel.

Tabel.6 Data tingkat kemagnetan (M_D) dari sampel pada titik B sebagai fungsi kedalaman sampel.

No	Kedalaman (Cm)	Massa sampel (Kg)	Massa konsentrat (Kg)	Kemagnetan (%)
1	0	9.2	0.575	6.25
2	20	9	0.725	8.05
3	40	10	0.875	8.75
4	60	10	1.125	11.25
5	80	10	0.875	8.75
6	100	10	1.200	12.00

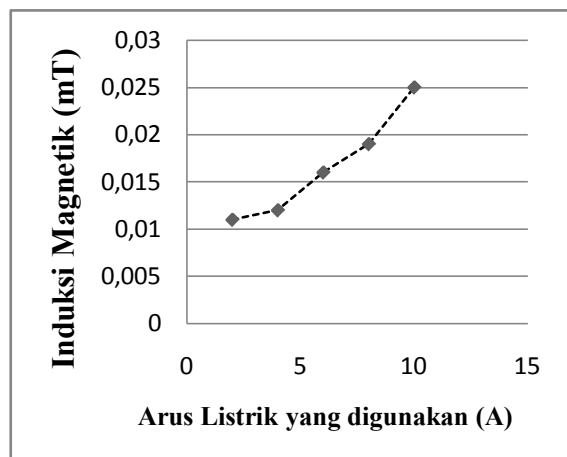


Grafik Data tingkat kemagnetan (M_D) dari sampel pada titik B sebagai fungsi kedalaman sampel.

3. Induksi Magnetik dari solenoida tanpa inti.

Tabel.7 induksi magnetik dari solenoida tanpa inti sebagai fungsi arus listrik yang berubah-ubah.

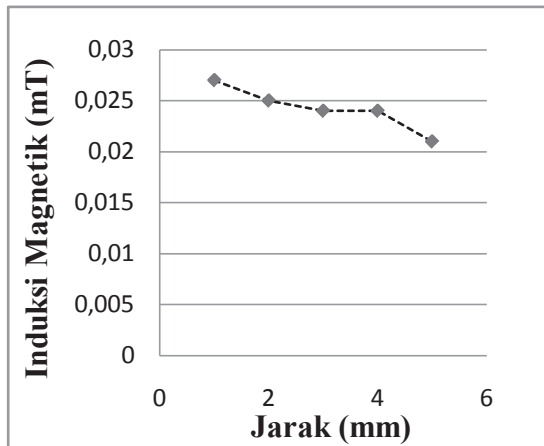
No.	Arus listrik (Ampere)	Jarak (mm)	Induksi Magnetik (mT)
1.	2	1,0	0,011
2.	4	1,0	0,012
3.	6	1,0	0,016
4.	8	1,0	0,019
5.	10	1,0	0,025



Grafik induksi magnetik dari solenoida tanpa inti sebagai fungsi arus listrik yang berubah-ubah.

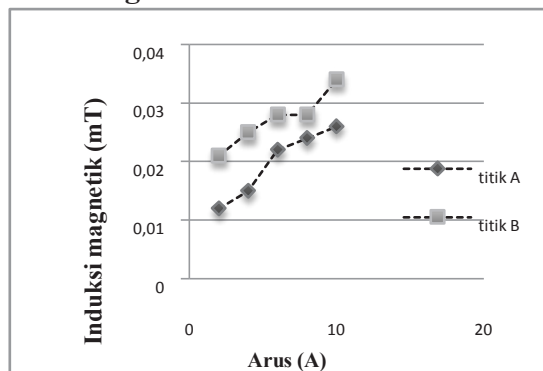
Tabel.8 Induksi magnetik dari solenoida tanpa inti sebagai fungsi jarak horizontal yang berubah-ubah.

No	Jarak Horizontal (mm)	Arus Listrik (A)	Induksi Magnetik (mT)
1.	1	10	0,027
2.	2	10	0,025
3.	3	10	0,024
4.	4	10	0,024
5.	5	10	0,021



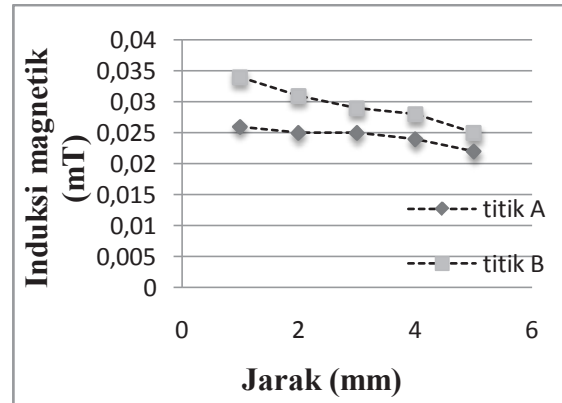
Grafik induksi magnetik dari solenoida tanpa inti sebagai fungsi jarak horizontal yang berubah-ubah.

4. Grafik hubungan antara induksi magnetik total pada solenoida berisi sampel pasir sebelum di pisah dah sesudah di pisah dengan variasi arus dan jarak tetap untuk pasir pantai Padang.



Grafik hubungan antara induksi magnetik total pada solenoida berisi sampel pasir

sebelum di pisah dengan variasi arus dan jarak tetap untuk pasir pantai Padang .



Grafik hubungan antara induksi magnetik total pada solenoida berisi sampel pasir sebelum di pisah dengan variasi jarak dan arus tetap untuk pasir pantai Padang.

Kedua grafik diatas menampilkan nilai induksi magnet total untuk solenoida dengan inti sampel pasir besi yang belum di pisahkan. Pada grafik sampel pasir sebelum dipisah besar arus yang diberikan sebesar 2 A untuk nilai arus terendah, sebagai pengukur induksi magnetik terendah yang dapat dibaca oleh sensor. Nilai induksi magnetik pada solenoida berintikan sampel konsentrat titik A dan B, semakin meningkat seiring dengan kenaikan arus sesuai dengan yang di harapkan. Sementara pada grafik sampel pasir sesudah di pisah induksi magnetik dari kedua titik A dan B menurun ketika bertambahnya jarak solenoida dengan sensor magnetik dalam

arah horizontal. Dari kedua grafik di atas dapat dilihat bahwa induksi magnetik untuk konsetrat titik B lebih besar di bandingkan dengan konsentrat pada titik A.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari analisis XRF (X-Ray Fluorensence) komposisi dari Fe, Ca, dan Ti meningkat setelah di lakukan proses Iron Sand Separator, sementara komposisi dari Si dan K berkurang. Hasil ini menunjukkan bahwa elemen seperti Fe, Ca, dan Ti merupakan kelompok unsur yang memiliki nilai kemagnetan yang tinggi sementara elemen elemen seperti Si dan K adalah elemen non magnetik.
2. Tingkat kemagnetan (MD) tertinggi dari sampel titik A berada pada kedalaman 0 cm (permukaan) yaitu 7,0 %, dan tingkat kemagnetan terendah (MD) berada pada kedalaman 20 cm yaitu 4,16%. Kadar magnetik pada titik A lebih tinggi nilainya dan terlihat berwarna relatif lebih hitam, setelah di gali lebih dalam maka kadar kemagnetannya semakin berkurang. Sementara pada titik B tingkat kemagnetan (MD) tertinggi dari sampel titik B berada pada kedalaman 100cm yaitu 12%,

dan tingkat kemagnetan terendah (MD) berada pada permukaan yaitu 6,25%. Sampel pasir pada titik B terlihat berwarna coklat gelap.

3. Induksi magnetik semakin besar nilainya jika arus yang diberikan bertambah. Nilai tertinggi untuk induksi magnetik adalah 0,038 mT untuk arus dan jarak konstan yang digunakan sebesar 10 A dan jarak 1,00 mm dan yang terendah induksi magnetik adalah 0,027 mT untuk arus dan jarak konstan yang digunakan sebesar 10 A dan jarak 1,00 mm. Sementara semakin jauh jarak pengukuran maka induksi magnetik akan semakin menurun.
4. Nilai induksi magnetik pada konsetrat titik B lebih besar di bandingkan dengan konsentrat pada titik A.

Saran

Untuk Penelitian endapan pasir besi berdasarkan fungsi kedalaman selanjutnya disarankan menggunakan solenoida dengan ukuran yang lebih besar dan jumlah kumparan yang lebih banyak (>4000 lilitan) sehingga sampel dapat termagnetisasi dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Sukandarrumidi. (2009). *Bahan Galian Industri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.