



**Assalamu Alaikum**  
**Wr.Wb**



Jurusan Pendidikan Fisika  
FPMIPA  
Universitas Pendidikan Indonesia

# KEMAGNETAN

**Tujuan**

**Alat dan bahan**

**Dasar teori**

**Prosedur**

**Data pengamatan**

**Pengolahan data**

**Analisa data**

**Kesimpulan**

**Daftar pustaka**

Dipresentasikan oleh :

Annisa Zoraya	0605632
Candra Puspita	0605345
Dewi Kurnia R	0605958
Ely Maryatul.K	060243
Irfie Novitasari	0602355
M.Taufiqurrohimi Syah	0605629
Rangga Bhakty Iskandar	0608449
Suryoadhi Wirawan	0605969

1. Menentukan medan magnet Bumi pada percobaan medan magnet di sekitar kawat lurus berarus
2. Menentukan jumlah lilitan kumparan pada percobaan medan magnet di sekitar kawat melingkar.

# KEMAGNETAN

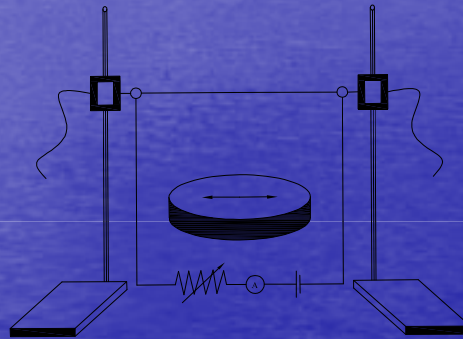
## EKSPERIMEN 1

# **Alat dan bahan**

1. Magnetometer
2. Kompas
3. Power Supply DC
4. Amperemeter DC
5. Rheostat
6. Saklar
7. Kabel penghubung

# Dasar Teori

Bila jarum kompas didekatkan pada kawat yang dialiri arus listrik arahnya akan berubah. Hal tersebut menunjukkan bahwa disekitar kawat berarus terdapat medan listrik dengan garis gaya magnet melingkar dan berpusat pada kawat tersebut.



Bumi merupakan magnet alami yang besar dengan kutub utara magnet berada di dekat kutub selatan geografis dan kutub selatan magnet berada di dekat kutub utara geografis.

Jika kawat berarus tersebut diletakkan pada arah utara-selatan magnet bumi, maka besar induksi magnet yang ditunjukkan oleh magnometer pada suatu titik berjarak  $R$  merupakan resultan dari medan magnet yang dihasilkan kawat dengan medan magnet bumi

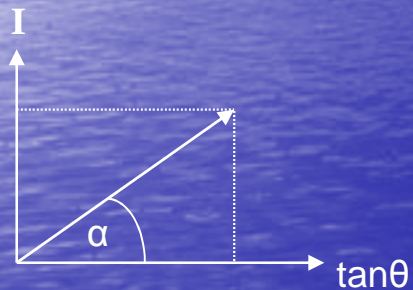
# Prediksi

Prediksi grafik  $B_B$  terhadap  $B_I$



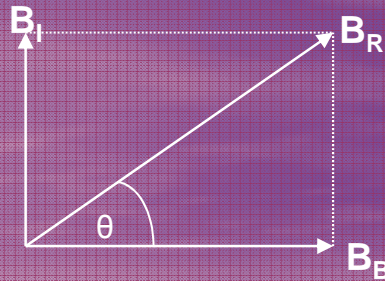
$B_B$  adalah suatu konstanta yang besarnya tidak dipengaruhi oleh  $B_I$

Prediksi Grafik  $I$  terhadap  $\tan \theta$



Karena  $a$  (jari-jari dibuat konstan, maka ketika  $I$  diubah,  $\theta$  ikut berubah yang menyebabkan  $\tan \theta$  pun ikut berubah sesuai dengan

$$I \sim \tan \theta$$



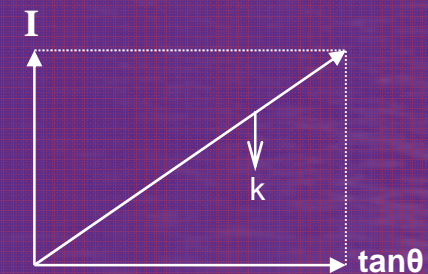
$$\tan \theta = \frac{B_I}{B_B}$$

Dengan mengetahui  $B_k$  berdasarkan hukum Biot- Savart dan simpangan yang dibentuk kompas terhadap arah utara-selatan pada saat kawat dialiri arus maka  $B_b$  bisa ditentukan

Diketahui :  $B_k = \frac{\mu_o i}{4\pi x} \left[ \frac{l}{\sqrt{l^2 + x^2}} \right]_{-l}^l$ , maka

$$B_b = \frac{\mu_o}{4\pi x} \left[ \frac{l}{\sqrt{l^2 + x^2}} \right]_{-l}^l \tan \alpha$$

$$\tan \alpha = \frac{i}{\tan \theta}$$





# Eksplorasi

- Sketsa rangkaian untuk menentukan harga induksi magnet bumi
- Posisi kawat harus sejajar dengan arah Utara selatan magnet bumi
- Jika  $a$  dibuat tetap dan variabel  $I$  diubah, maka variabel  $\theta$  juga akan berubah.
- Dari data yang diperoleh kita dapat membuat grafik hubungan  $I$  terhadap  $\tan\theta$
- Besar induksi magnet bumi dapat ditentukan melalui persamaan

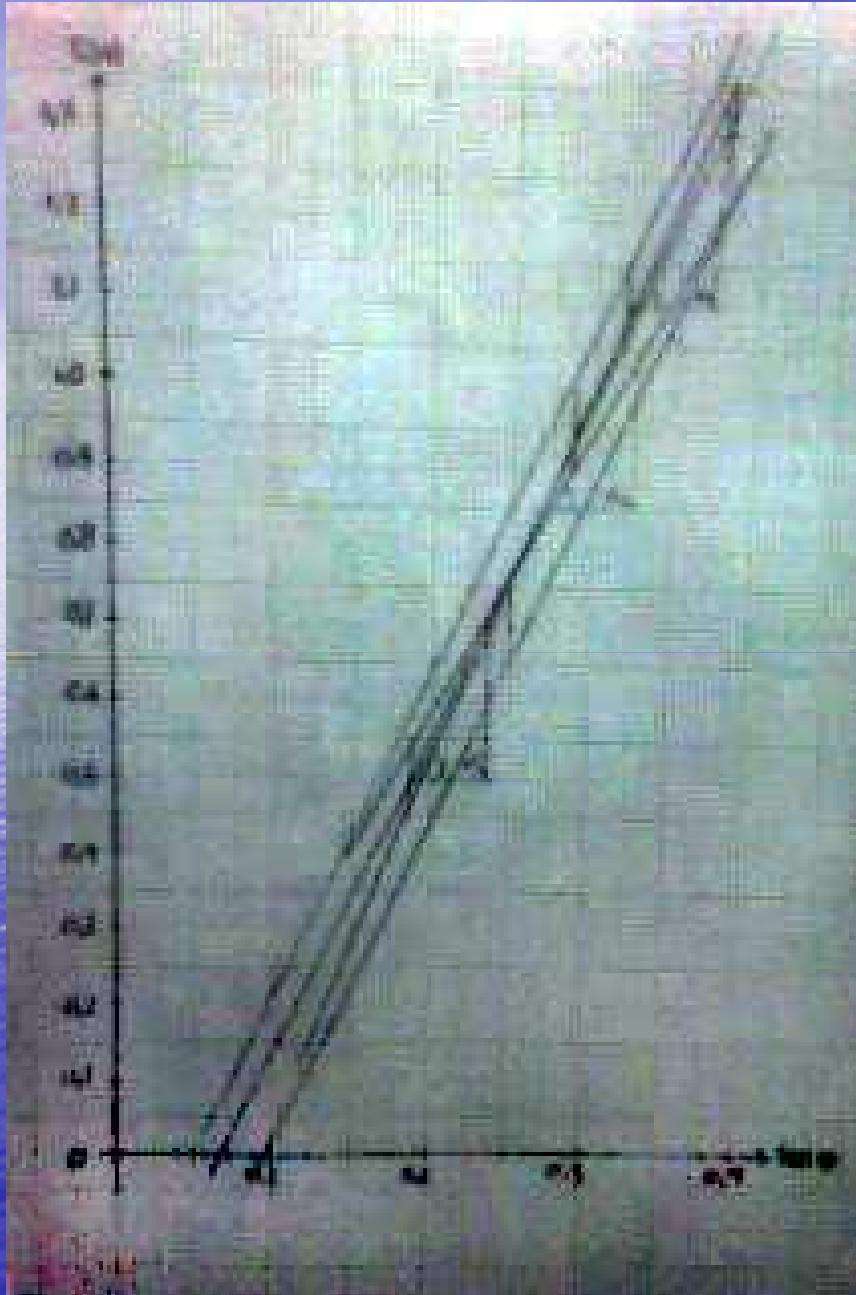
# Prosedur Percobaan

1. Merangkai alat sesuai dengan gambar
2. Menutup saklar dan mengamati serta mencatat besar simpangan jarum kompas
3. Mengubah harga tegangan pada power supply, sehingga besar arus yang mengalir berubah
4. Melakukan langkah 2 dan 3 sebanyak 5 kali dan mencatat hasilnya pada tabel pengamatan
5. Membuat grafik hubungan antara  $I = f(\tan \theta)$

# Data Hasil Pengamatan

Tabel data hasil pengamatan

No	I (A)	$\theta$ ( $^{\circ}$ )	$\tan \theta$
1	0,5	11	0,19
2	0,7	14	0,25
3	0,9	16	0,29
4	1,1	18	0,32
5	1,3	21	0,38



Grafik yang Dibentuk  
 $I=f(\tan \theta)$

# Pengolahan Data

$$\text{faktor\_skala\_grafik} = \frac{x}{y} = \frac{20 \text{ petak}}{10 \text{ petak}} = 2$$

$$C = \frac{\mu_o}{4\pi x} \left[ \frac{l}{\sqrt{l^2 + x^2}} \right]_{-l}^l$$

$$C = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{4\pi (2,1 \times 10^{-2})} \left[ \frac{(20 \times 10^{-2})}{\sqrt{(20 \times 10^{-2})^2 + (2,1 \times 10^{-2})^2}} - \frac{(-20 \times 10^{-2})}{\sqrt{(-20 \times 10^{-2})^2 + (2,1 \times 10^{-2})^2}} \right]$$

$$C = \frac{1}{(2,1 \times 10^{-2})} \times 10^{-5} \times 1,99 = 0,95 \times 10^{-5}$$

$$B_b = \frac{\mu_o}{4\pi x} \left[ \frac{l}{\sqrt{l^2 + x^2}} \right]_{-l}^l \tan \alpha \times \text{faktor\_skala\_grafik}$$

$$B_b = 2C \tan \alpha$$

$$B_b = 2C \tan \alpha$$

$$B_{b1} = 2C \tan \alpha_1$$

$$B_{b1} = 2(0,95 \times 10^{-5}) \frac{23}{9}$$

$$B_{b1} = 4,85 \times 10^{-5}$$

$$B_{b3} = 2C \tan \alpha_2$$

$$B_{b3} = 2(0,95 \times 10^{-5}) \frac{25}{9}$$

$$B_{b3} = 5,27 \times 10^{-5}$$

$$B_{b2} = 2C \tan \alpha_2$$

$$B_{b2} = 2(0,95 \times 10^{-5}) \frac{18}{10}$$

$$B_{b2} = 3,42 \times 10^{-5}$$

# Ketidakpastian

$$\Delta B_b = \left( \frac{|B_{b1} - B_{b2}| + |B_{b1} - B_{b3}|}{2} \right)$$

$$\Delta B_b = \left( \frac{|4,85 - 3,42| + |4,85 - 5,27|}{2} \right) \times 10^{-5}$$

$$\Delta B_b = 0,93 \times 10^{-5}$$

# NILAI MEDAN MAGNET BUMI

$$B_b = B_{b1} \pm \Delta B_b$$

$$B_b = (4,85 \pm 0,93)10^{-5} \text{ Tesla}$$



# Presisi

$$\frac{\Delta B_b}{B_b} \times 100\% = \frac{0,93}{4,85} \times 100\% = 19,18\%$$

# Akurasi

$$\begin{aligned} & 100\% - \left( \frac{|N - N_{literatur}|}{N_{literatur}} \times 100\% \right) \\ &= 100\% - \left( \frac{|(43,39 - 40)|}{40} \times 100\% \right) \\ &= 91,53\% \end{aligned}$$

# Kesimpulan

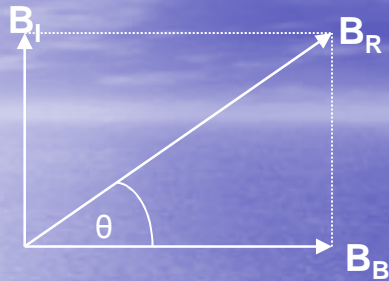
- Besar medan magnet bumi dapat diketahui dengan melakukan eksperimen.
- Kesalahan yang terjadi pada saat pengukuran adalah
  1. pengukuran panjang kawat
  2. mengukur jarak kawat terhadap kompas
  3. kawat yang digunakan tidak lurus
  4. medan magnet pada literatur tidak terletak di tempat yang sama dengan tempat percobaan yang dilakukan

# Prosedur Percobaan

1. Membuat rangkaian seperti pada sketsa rangkaian
2. Memastikan rangkaian sudah benar
3. Mengukur jarak kompas terhadap kawat (a).
4. Menyalakan power supply
5. Menentukan besar tegangan pada power supply.
6. Menggerakkan rheostat untuk mengatur besar arus yang akan digunakan
7. Mengukur besar sudut penyimpangan jarum kompas.
8. Ulangi langkah 6 dan 7 dengan besar arus yang berbeda sebanyak lima kali untuk jarak kompas dengan kawat yang dibuat konstan

Tujuan 2 : menentukan jumlah lilitan (N)  
pada percobaan medan magnet disekitar  
kawat melingkar

Cara menentukan jumlah lilitan (N) pada suatu kawat melingkar berdasarkan grafik



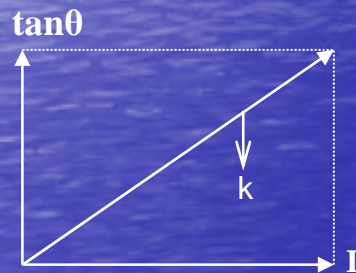
Dari grafik diperoleh :

$$\tan \theta = \frac{B_I}{B_B} \longrightarrow B_I = B_B \tan \theta$$

Diketahui bahwa :

$$B_I = \frac{\mu_0 IN}{2R}$$

Melalui substitusi diperoleh



Nilai k diperoleh dari grafik  $\tan \theta$  terhadap I seperti gambar diatas

$$B_B \tan \theta = \frac{\mu_0 IN}{2R}$$

$$N = \frac{2 \cdot B_B \cdot R \tan \theta}{\mu_0 I}$$

$$N = \frac{2 \cdot B_B \cdot R}{\mu_0} k$$

# Alat dan bahan

1. Magnetometer
2. Kompas
3. Power Supply
4. Amperemeter
5. Rheostat
6. Kabel

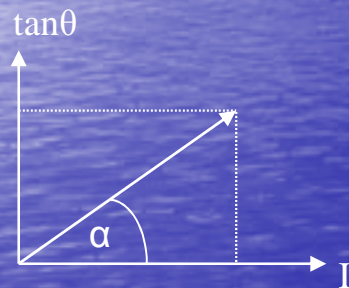
# Prediksi

Prediksi grafik  $B_B$  terhadap  $B_I$



$B_B$  adalah suatu konstanta yang besarnya tidak dipengaruhi oleh  $B_I$

Prediksi Grafik  $\tan \theta$  terhadap  $I$



Karena  $R$  dibuat konstan, maka ketika  $I$  diubah,  $\theta$  ikut berubah yang menyebabkan  $\tan \theta$  pun ikut berubah sesuai dengan

$$I \sim \tan \theta$$

# Prosedur Percobaan

1. Membuat rangkaian seperti pada sketsa rangkaian
2. Memastikan rangkaian sudah benar
3. Mengukur jari-jari lingkaran ( $R$ )
4. Menyalakan power supply
5. Menentukan besar tegangan pada power supply.
6. Menggerakkan rheostat untuk mengatur besar arus yang akan digunakan
7. Mengukur besar sudut penyimpangan jarum kompas.
8. Ulangi langkah 6 dan 7 dengan besar arus yang berbeda sebanyak lima kali untuk jarak kompas dengan kawat yang dibuat konstan



# Eksplorasi

- Sketsa rangkaian listrik untuk menentukan jumlah lilitan pada percobaan medan magnet disekitar kawat melingkar.
- Letak kumparan harus sejajar dengan arah utara-selatan magnet bumi.
- Jika jarak kompas dengan kawat dibuat konstan, maka variabel yang dapat berubah adalah  $I$  dan  $\theta$ .
- Grafik yang dapat dibuat yaitu grafik  $\tan \theta$  terhadap  $I$ .
- Jumlah lilitan dapat ditentukan melalui persamaan:

$$N = \frac{2 \cdot B_B \cdot R}{\mu_0} \frac{\tan \theta}{I}$$

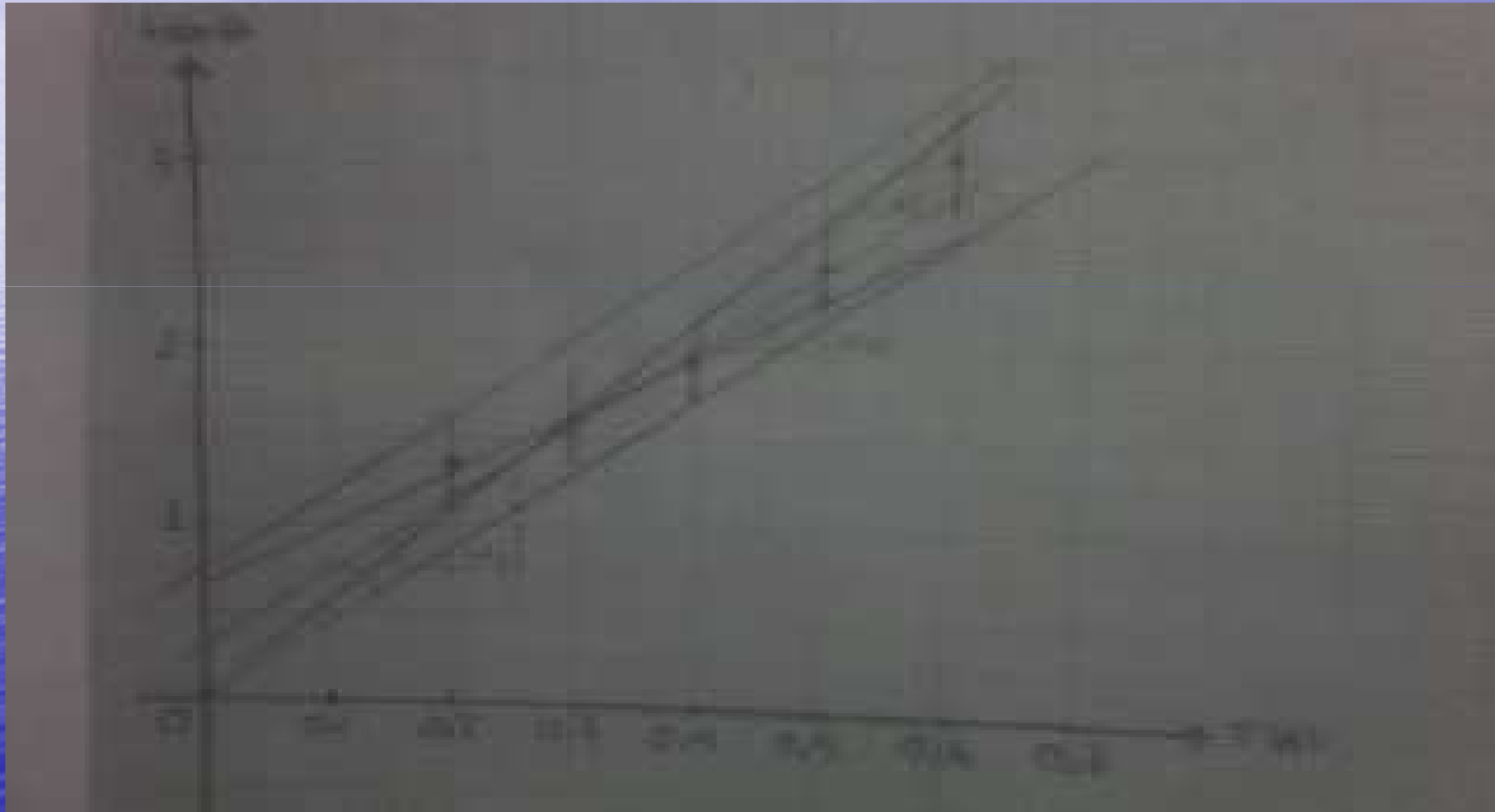
$\frac{\tan \theta}{I} = k$  Dapat dicari melalui grafik  $\tan$  terhadap  $I$ , sehingga  $N = \frac{2 \cdot B_B \cdot R}{\mu_0} k$

# Data Hasil Pengamatan

- Tabel data hasil pengamatan

No	I (A)	$\theta$ ( $^{\circ}$ )	$\tan \theta$
1	0,2	54	1,38
2	0,3	59	1,66
3	0,4	63	1,96
4	0,5	68	2,48
5	0,6	72	3,08

# Grafik



# Pengolahan Data

$$\text{faktor\_skala\_grafik} = \frac{x}{y} = \frac{10 \text{ petak}}{2 \text{ petak}} = 5$$

$$C = \frac{B_b \cdot 2R}{\mu_o}$$

$$C = \frac{4,85 \times 10^{-5} \cdot 2(15 \times 10^{-5})}{4\pi \times 10^{-7}} = 11,57$$

$$N = \frac{B_b \cdot 2R}{\mu_o} \tan \alpha \times \text{faktor\_skala\_grafik}$$

$$N = 5C \tan \alpha$$

$$N = 5C \tan \alpha$$

$$N_1 = 5C \tan \alpha_1 = 5(11,57) \frac{12}{16} = 43,39$$

$$N_2 = 5C \tan \alpha_2 = 5(11,57) \frac{9}{13} = 40,05$$

$$N_3 = 5C \tan \alpha_3 = 5(11,57) \frac{6}{6} = 57,85$$

# Ketidakpastian

$$\Delta N = \left( \frac{|N - N_2| + |N - N_3|}{2} \right)$$

$$\Delta N = \left( \frac{|43,39 - 40,05| + |43,39 - 57,85|}{2} \right) = 8,9$$

# BANYAKNYA LILITAN

$$N = N_1 + \Delta N$$

$$N = 43,39 \pm 8,9$$

# Presisi

$$\frac{\Delta N}{N} \times 100\% = \frac{8,9}{43,39} \times 100\% = 20,51\%$$

# Akurasi

$$\begin{aligned} & 100\% - \left( \frac{|N - N_{literatur}|}{N_{literatur}} \times 100\% \right) \\ &= 100\% - \left( \frac{|(43,39 - 40)|}{40} \times 100\% \right) \\ &= 91,53\% \end{aligned}$$



# Kesimpulan

