

BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 TABEL PENGUJIAN

Dari hasil pengujian pada alat peraga motor DC, maka dapat diketahui berapa besar Rpm, Ampere (arus) dan Volt (tegangan) apada alat perga motor DC dan untuk hasil pengujian pada beberapa ukuran tembaga dapat disimpulkan pada tabel 4.1 sebagai berikut:

No	Tembaga	Jumlah Lilitan	Rpm	Ampere	Volt
1	Ukuran 1,05 mm	3 Lilitan	1482	0,84	6.4
		5 Lilitan	1582	0,92	6.8
		10 Lilitan	1642	0,122	10.1
2	Ukuran 1,0 mm	3 Lilitan	2574	0,61	5.4
		5 Lilitan	2778	0,84	6.4
		10 Lilitan	2898	0,92	8.9
3	Ukuran 0,8 mm	3 Lilitan	1576	0,74	6.2
		5 Lilitan	1635	0,86	7.1
		10 Lilitan	1853	0,94	9.3

Tabel 4.1 Data hasil pengujian pada alat peraga motor DC

4.2 Garis Gaya Magnet

garis gaya magnet untuk kawat melingkar dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$B = \frac{\mu^0 \cdot i}{2a} \dots\dots\dots(4.1)$$

4.2.1 Tembaga Ukuran 1,05 mm

- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 3

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0,84}{0,04 \text{ m}}$$

$$B = \frac{12,6 \times 0,0000001 \times 0,84}{0,04}$$

$$B = \frac{0,00000126 \times 0,84}{0,04 \text{ m}}$$

$$B = \frac{0,0000010584}{0,04 \text{ m}}$$

$$B = 0,00002646 \text{ Wb}$$

- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 5

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0,92}{0,04 \text{ m}}$$

$$B = \frac{12,6 \times 0,0000001 \times 0,92}{0,04 \text{ m}}$$

$$B = \frac{0,00000126 \times 0,92}{0,04 \text{ m}}$$

$$B = \frac{0,0000011592}{0,04 \text{ m}}$$

$$B = 0,00002898 \text{ Wb}$$

- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 10

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0,122}{0,04 \text{ m}}$$

$$B = \frac{12,6 \times 0,0000001 \times 0,122}{0,04 \text{ m}}$$

$$B = \frac{0,00000126 \times 0,122}{0,04 \text{ m}}$$

$$B = \frac{0,0000015372}{0,04 \text{ m}}$$

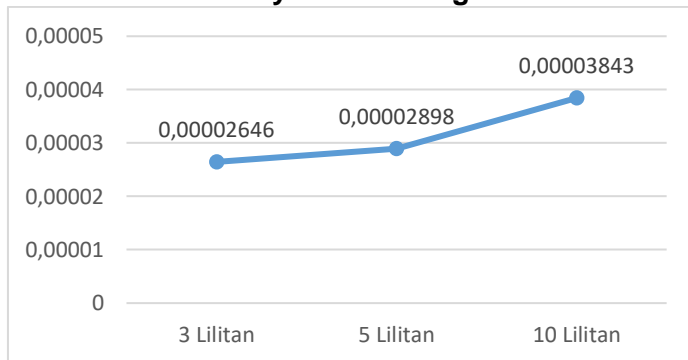
$$B = 0,00003843 \text{ Wb}$$

Dari hasil proses perhitungan di atas untuk garis gaya magnet, untuk tembaga ukuran 1,0 mm dan 0,8 mm dapat disimpulkan pada tabel 4.2 sebagai berikut :

Tembaga	Jumlah Lilitan	Wb
Ukuran 1,05 mm	3 Lilitan	$2,646 \times 10^{-5}$
	5 Lilitan	2898×10^{-5}
	10 Lilitan	$3,843 \times 10^{-5}$
Ukuran 1,0 mm	3 Lilitan	$1,921 \times 10^{-5}$
	5 Lilitan	$2,646 \times 10^{-5}$
	10 Lilitan	$2,898 \times 10^{-5}$
Uukuran 0,8 mm	3 Lilitan	$2,331 \times 10^{-5}$
	5 Lilitan	$2,709 \times 10^{-5}$
	10 Lilitan	$2,961 \times 10^{-5}$

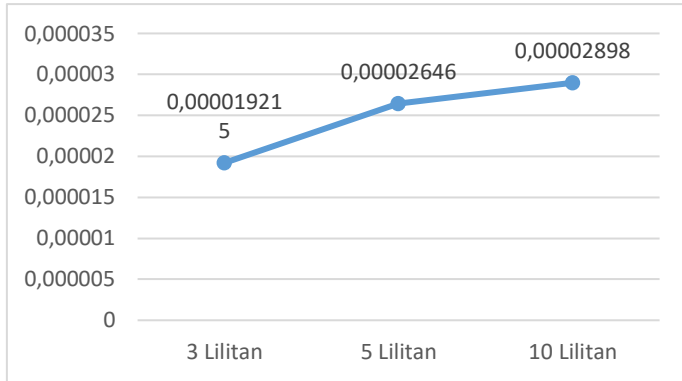
Tabel 4.2 Data hasil perhitungan garis gaya magnet dan gaya elektromagnet

4.2.2 Grafik Gaya elektromagnet motor DC



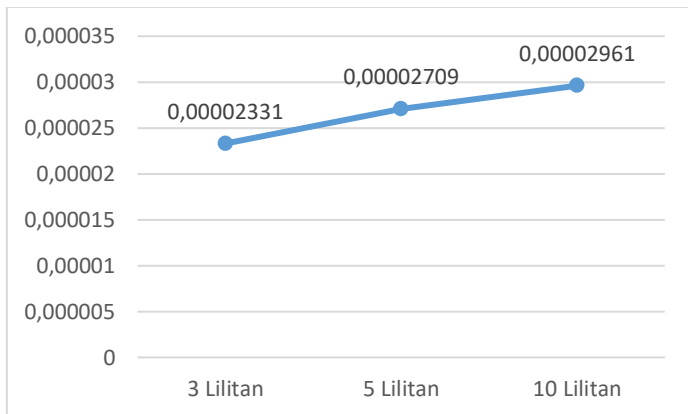
Gambar 4.1 grafik garis gaya magnet dengan ukuran tembaga 1,05 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.1 menunjukkan peningkatan garis gaya magnet pada saat pemberian beban pada tembaga 1,05 mm lilitan 10 dengan nilai $3,843 \times 10^{-5}$ Wb



Gambar 4.2 grafik garis gaya magnet dengan ukuran tembaga 1,0 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.2 menunjukkan peningkatan garis gaya magnet pada saat pemberian beban pada tembaga 1,0 mm lilitan 10 dengan nilai $2,898 \times 10^{-5}$ Wb



Gambar 4.3 grafik garis gaya magnet dengan ukuran tembaga 0,8 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.3 menunjukkan peningkatan garis gaya magnet pada saat pemberian beban pada tembaga 0,8 mm lilitan 10 dengan nilai $2,961 \times 10^{-5}$ Wb

4.3 Tangan Kiri Fleming

Ukuran gaya elektromagnet yang paling besar pada saat arah medan magnet tegak lurus dengan arah arus listrik dan meningkat sebanding dengan panjang penghantar, sehingga kekuatan medan magnet dapat dirumuskan dengan rumus sebagai berikut :

$$F = B \times I \times L \dots\dots\dots(4.2)$$

4.3.1 Tembaga Ukuran 1,05 mm

- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 3

$$F = 0,00002646 \times 0,84 \times 0,95$$

$$F = 0,00002111508 \text{ N}$$

- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 5

$$F = 0,00002898 \times 0,92 \times 1,40$$

$$F = 0,00003732624 \text{ N}$$

- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 10

$$F = 0,00003843 \times 1,22 \times 2,49$$

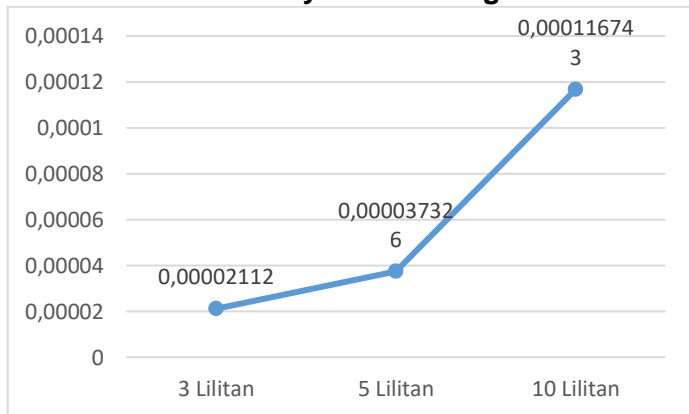
$$F = 0,011674265 \text{ N}$$

Dari hasil proses perhitungan di atas untuk gaya elektromagnet, untuk tembaga ukuran 1,0mm dan 0,8 mm dapat disimpulkan pada tabel 4.3 sebagai berikut :

Tembaga	Jumlah Lilitan	Gaya (N)
Ukuran 1,05 mm	3 Lilitan	$2,112 \times 10^{-5}$
	5 Lilitan	$3,736 \times 10^{-5}$
	10 Lilitan	$1,1674 \times 10^{-4}$
Ukuran 1,0 mm	3 Lilitan	$1,1135 \times 10^{-5}$
	5 Lilitan	$3,1116 \times 10^{-5}$
	10 Lilitan	$6,6373 \times 10^{-5}$
Ukuran 0,8 mm	3 Lilitan	$1,6386 \times 10^{-5}$
	5 Lilitan	$3,2614 \times 10^{-5}$
	10 Lilitan	$6,9305 \times 10^{-5}$

Tabel 4.3 Data hasil perhitungan gaya elektromagnet

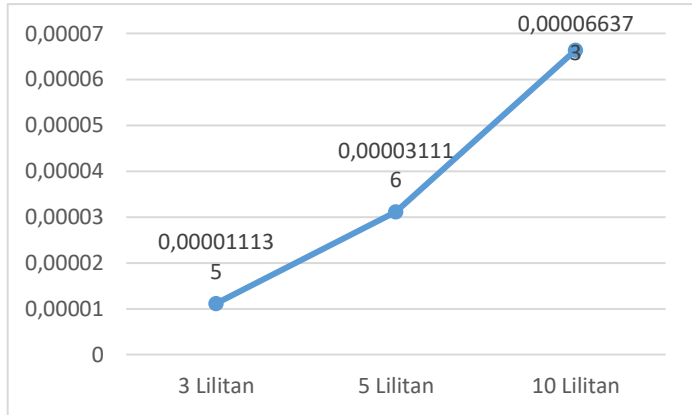
4.3.2 Grafik Gaya elektromagnet motor DC



Gambar 4.4 grafik gaya electromagnet

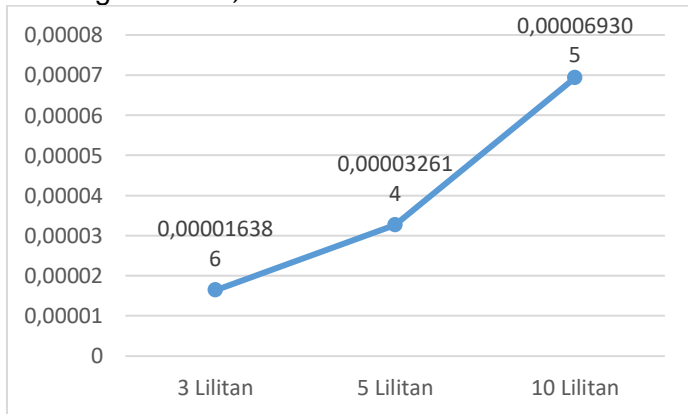
dengan ukuran tembaga 1,05 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.4 menunjukkan peningkatan gaya elektromagnet pada saat pemberian beban pada tembaga 1,05 mm lilitan 10 dengan nilai $1,1674 \times 10^{-4}$ N



Gambar 4.5 grafik gaya elektromagnet dengan ukuran tembaga 1,0 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.5 menunjukkan peningkatan gaya elektromagnet pada saat pemberian beban pada tembaga 1,0 mm lilitan 10 dengan nilai $6,6373 \times 10^{-5}$ N



Gambar 4.5 grafik gaya electromagnet dengan ukuran tembaga 0,8 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.6 menunjukkan peningkatan gaya elektromagnet pada saat pemberian beban pada tembaga 0,8 mm lilitan 10 dengan nilai $6,9305 \times 10^{-5}$ N

4.4 Daya Motor DC

Dari hasil pengujian alat peraga motor dc, maka dapat dihitung daya sebagai berikut:

- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 3
$$P = V \times I \dots\dots\dots(4.3)$$
$$= 6,4 \text{ volt} \times 0,84 \text{ ampere}$$
$$= 5,376 \text{ Watt}$$
- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 5
$$P = V \times I$$
$$= 6,8 \text{ volt} \times 0,92 \text{ ampere}$$
$$= 6,256 \text{ Watt}$$
- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 10
$$P = V \times I$$
$$= 10,1 \text{ volt} \times 1,22 \text{ ampere}$$
$$= 12,322 \text{ Watt}$$

4.5 Torsi Motor DC

Torsi dihasilkan berdasarkan energinya bersinggungan dengan arah putaran jangkar dikalikan jarak

$$T = \frac{p}{\omega} \dots\dots\dots(4.4)$$

- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 3
$$T = \frac{p}{\omega}$$
$$= \frac{5,376}{24,7}$$
$$= 0,217$$

Dimana

$$\omega = \frac{1482}{60} \text{ Rpm} = 24,7 \text{ Rps}$$

- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 5

$$T = \frac{p}{\omega}$$
$$= \frac{6,256}{26,3}$$
$$= 0,237$$

Dimana

$$\omega = \frac{1582}{60} \text{ Rpm} = 26,3 \text{ Rps}$$

- Tembaga ukuran 1,05 mm lilitan 10

$$T = \frac{p}{\omega}$$
$$= \frac{12,322}{27,36}$$
$$= 0,450$$

Dimana

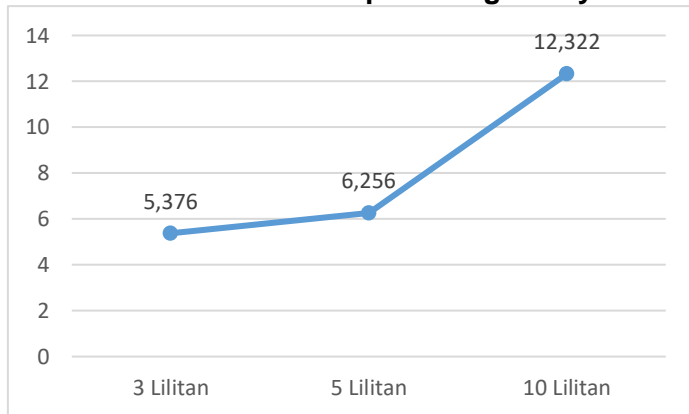
$$\omega = \frac{1642}{60} \text{ Rpm} = 27,36 \text{ Rps}$$

Dari hasil proses perhitungan di atas untuk daya dan torsi motor DC, berikut adalah tabel dari hasil perhitungan daya dan torsi motor DC :

No	Tembaga	Jumlah Lilitan	Watt	Nm
1	Ukuran 1,05 mm	3 Lilitan	5,376	0,217652
		5 Lilitan	6,256	0,237871
		10 Lilitan	12,322	0,450365
2	Ukuran 1,0 mm	3 Lilitan	3,294	0,076783
		5 Lilitan	5,376	0,116112
		10 Lilitan	8,188	0,169524
3	Ukuran 0,8 mm	3 Lilitan	4,588	0,175115
		5 Lilitan	6,106	0,224073
		10 Lilitan	8,742	0,283831

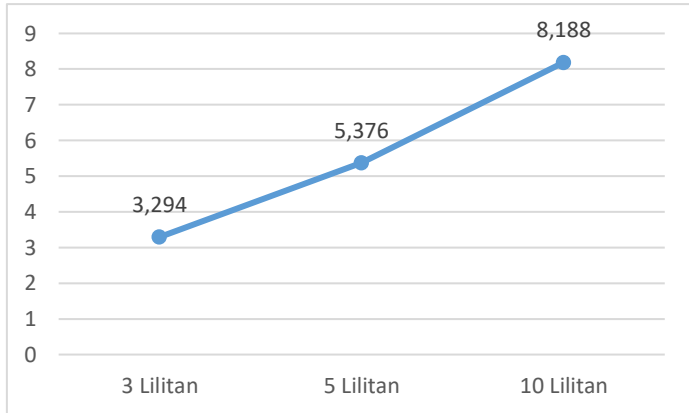
Tabel 4.4 Data hasil perhitungan torsi pada Motor DC

4.5.1 Grafik hasil perhitungan daya motor DC



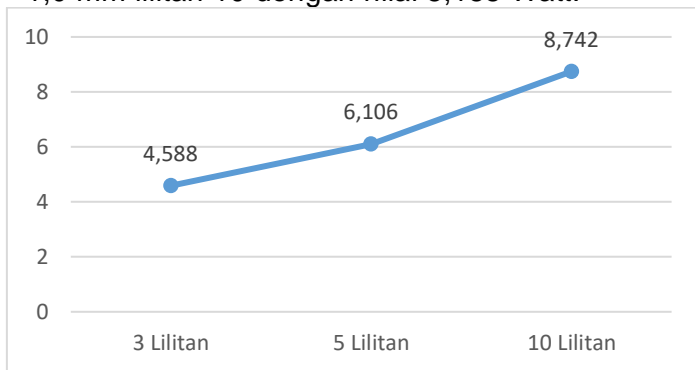
Gambar 4.7 grafik daya dengan ukuran tembaga 1,05 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.7 menunjukkan peningkatan daya motor DC pada saat pemberian beban pada tembaga 1,05 mm lilitan 10 dengan nilai 12,322 Watt.



Gambar 4.8 grafik daya dengan ukuran tembaga 1,0 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.8 menunjukkan peningkatan daya motor DC dengan daya tertinggi pada saat pemberian beban adalah tembaga 1,0 mm lilitan 10 dengan nilai 8,188 Watt.

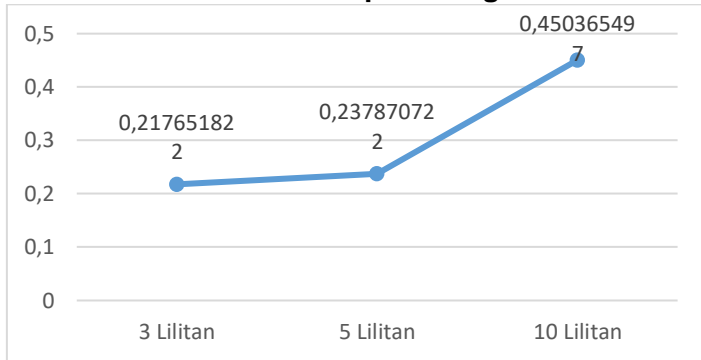


Gambar 4.9 grafik daya dengan ukuran tembaga 0,8 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.9 menunjukkan peningkatan daya motor DC pada saat

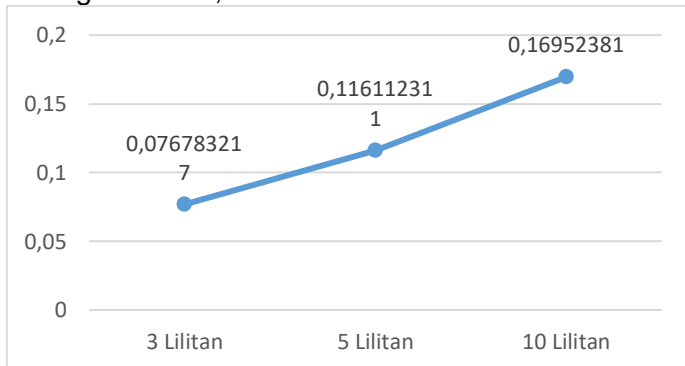
pemberian beban pada tembaga 0,8 mm lilitan 10 dengan nilai tinggi 8,742 Watt.

4.5.2 Grafik hasil perhitungan torsi motor DC



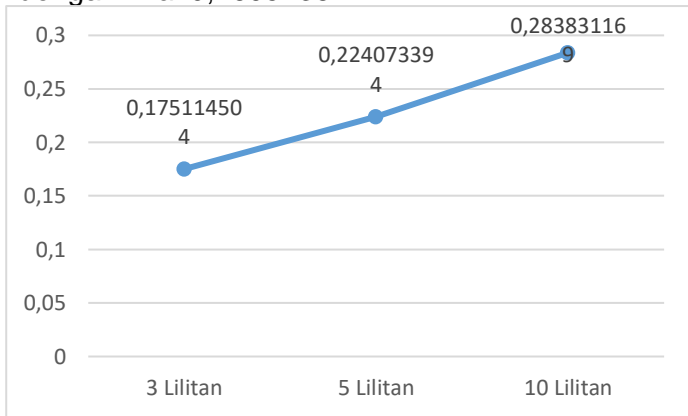
Gambar 4.10 grafik torsi dengan ukuran tembaga 1,05 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.10 menunjukkan peningkatan torsi motor DC pada saat pemberian beban pada tembaga 1,05 mm lilitan 10 dengan nilai 0,45036549 Nm.



Gambar 4.11 grafik torsi dengan ukuran tembaga 1,0 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.11 menunjukkan peningkatan torsi motor DC pada saat pemberian beban pada tembaga 1,0 mm lilitan 10 dengan nilai 0,16952381 Nm.



Gambar 4.12 grafik torsi dengan ukuran tembaga 0,8 mm

Dari hasil pengamatan gambar grafik 4.11 menunjukkan peningkatan torsi motor DC pada saat pemberian beban pada tembaga 0,8 mm lilitan 10 dengan nilai 0,2838116 Nm.