

Tugas Modul: Gaya Medan Magnet · Tanggal: 24/03/24

Nama: Iqra Han
Nim: 19623239

Kelompok: 3

No
Da

- 1) elektron: bergerak dr percepatt
keadaannya diam. Beda potensialnya 350 V, sehingga mempunyai kecepatan $v \perp$ k medan magnet yang bersifatnya \perp ke arahnya & sama. Arah vektoranya \perp ke medan magnet. Hembahan lengkungan berjari-jari r.
 $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ & muatan listriknya $q = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Dik: arah elektron \perp b) arah-jari-jarinya r
u a) laju elektron:

$$EV = \frac{1}{2} m_e v^2$$

$$U = \frac{2eV}{m_e}$$

$$= \frac{2 \cdot 1,6 \times 10^{-19} \cdot 350}{9,11 \times 10^{-31}}$$

$$= 111 \times 10^6 \text{ m/s}$$

b) jari-jarinya:

$$\frac{r \cdot mu}{qB} = \frac{mv}{qB}$$

$$= \frac{9,11 \times 10^{-31} \cdot 1,11 \times 10^6}{-1,6 \times 10^{-19} \cdot 200 \cdot 10^3}$$

$$= 3,16 \times 10^{-4} \text{ m}$$

2) $a = +2c$

$$U = (2i + 4a + 6k) m/f$$

$$\vec{F} = (4i - 20a + 12k) N$$

besarnya medan magnet pada arah sumbu x sama dengan besarnya medan magnet y ($B_x = B_y$)
Tentukan vektor medan magnet B:

u gaya Lorentz

Kesepian v dalam medan magnet B adl F = q (v \times B)

$$F = q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$(4i - 20a + 12k) = 2((2i + 4a + 6k) \times (ai + aj + bk))$$

$$(4i - 20a + 12k) = 2(2aci - 26aj - 4ak + 4ai + 6aj - 6ak)$$

$$(4i - 20a + 12k) = 2(1 - 6ai + 4bj + (6a - 2b)j + 2ak)$$

Menyamakan komponen:

$$(A) 12 = 2(-2a) \quad (i) 4 = 2(-6i - 3j + 7b)$$

$$a = -3 \text{ (k)}$$

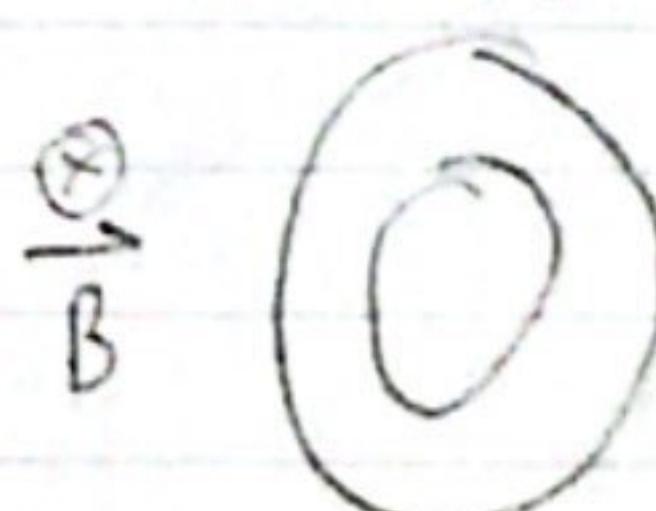
$$4 = 2(18 + 4b) \quad B = 4(i)$$

$$(II) 2(6a - 2h) = -20$$

$$-20 = -20$$

- 3.) Dua partikel marah = bergerak dan laju sama, dr dalam pengaruh medan magnet homogen yang arahnya marah bidang z sumbu. dika fatti partikel adalah proton dan yang lainnya adalah elektron
(a) partikel manakah yang bergerak dr luar arah lengkaran yang jari-jarinya <

- (b) kemanakah arah gerak putar marah partikel (suarah jarum jam) berlalutun?



- a) r o r partikel yang bergerak dalam medan magnet homogen:

$$\frac{F \cdot mu}{qB}$$

$$F \propto m$$

$$m_p > m_e$$

$$m_p > m_e$$

$$F_p > F_e$$

• latihan

b) dari arah tangan kiri
gaya Lorentz dika marah
memantul bidang gambaran

sehingga arah putarannya akan searah sumbu jari-jari.

Sedangkan pada partikel yang berputar npositif (rotation) gaya Lorentz akan berukur

tidak, sehingga gerak putarnya akan bertambah arah sumbu jari-jari

4) sebuah elektron memiliki kecerunan awal $\vec{v} = (12,0\hat{i} + 15,0\hat{j}) \text{ km/s}$ dan percepatan konstan $2 \times 10^{12} \text{ m/s}^2$ di dalam daerah medan 1187 N/T dari medan magnet yang seragam. jika $\vec{B} = (400 \text{ NT})\hat{i}$ tentukan medan tetap E

5) dari gaya Lorentz dan newton

$$\text{newton} = F = ma$$

$$F = q(E + v \times B)$$

$$= m \cdot a$$

$$1 \text{ km/s} = 1000 \text{ m/s}$$

$$1 \text{ T} = 10^{-6} \text{ T}$$

$$v = (12,0\hat{i} + 15,0\hat{j}) \times 1000 \text{ m/s}$$

$$B = (400\hat{i}) \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$E = \frac{1}{q} (m \cdot a + B \cdot v)$$

$$E = \frac{1}{q} (-11,4\hat{i} - 600\hat{j} + 4,0\hat{k}) \text{ N/C}$$

5) berapakah kecerunan berjalan elektron yg tidak dibentuk ketika bergerak tegak lurus terhadap medan tetap & medan magnet? Medan E & B juga saling tegak lurus & nilainya masing-masing adalah $7,7 \times 10^3 \text{ V/m}$ dan $7,5 \times 10^{-3} \text{ T}$. Berapa jarak orbit elektron jika medan tetap dimulihkan?

$$\Rightarrow F_B = F_E$$

$$qvB = qE$$

$$v = E = 7,7 \times 10^3 \text{ V/m}$$

$$B = 7,5 \times 10^{-3} \text{ T}$$

$$= 1,026 \times 10^6 //$$

Ketika medan tetap dimulihkan

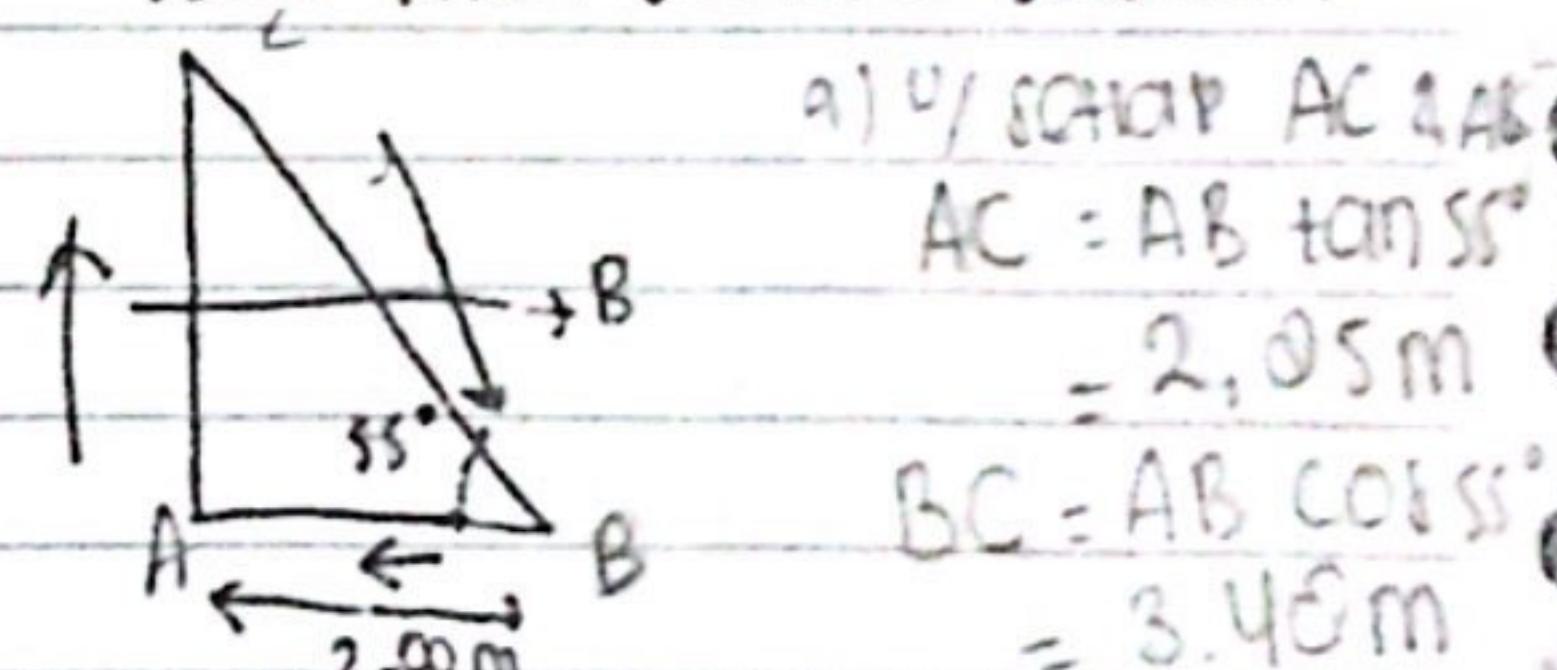
$$F = \frac{qvB}{qB} = \frac{qv}{eB} = \frac{9,11 \times 10^{-31} \cdot 1,026 \times 10^6}{1,6 \times 10^{-19} \times 7,5 \times 10^{-3}} \\ = 779 \text{ NM}$$

6) sebuah loop kawat terbentuk segitiga. Membawa arus tetap $4,10 \text{ A}$.

sebuah medan magnet sarba sama diarahkan sejajar dengan arus AB dan besarnya $1,80 \text{ T}$.

(a) Tentukan besar dan arah gaya magnet pada setiap sisi loop

(b) Tentukan besarnya gaya magnet total pada segitiga tersebut!



$$a) 1/2 \text{ sisi} \times AC \times AB$$

$$AC = AB \tan 55^\circ \\ = 2,05 \text{ m}$$

$$BC = AB \cos 55^\circ \\ = 3,46 \text{ m}$$

γ AB karena medan magnet & arus $\theta = 180^\circ$

$$F_{AB} = 0$$

AC:

$$F_{AC} = 1 LB$$

$$G = 90$$

$$F_{AC} = 24,1 \text{ N}$$

BC:

$$F_{BC} = 1 LB \\ \theta = 55^\circ$$

$$F_{BC} = 24,1 \text{ N}$$

6) Gaya medan magnet total:

$$\Sigma F = F_{AB} + F_{AC} + F_{BC}$$

$$\Sigma F = 0 + 24,1 - 24,1 \\ = 0$$

$$\therefore \Sigma F = 0$$

$$N_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$$

$$d_1 = 5 \text{ cm} \\ = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$i_1 = 4 \text{ mA} = 4 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$i_2 = 6,8 \text{ mA} = 6,8 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$d_1 = 2,4 \text{ cm} = 2,4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

7) Satu batang konduktor yang membentuk paralel sumbu x, dialiri arus listrik yang mengalir pada arah sumbu x negatif sebesar 5 A. Batang konduktor ini dibersi medan magnet $B = 3i + 8x^2$ dimana x dalam satuan meter & B dalam militesla. Hitunglah gaya per satuan panjang yang bekerja pada bagian batang konduktor yg letaknya antara $x = 1 \text{ m}$ & $x = 3 \text{ m}$.

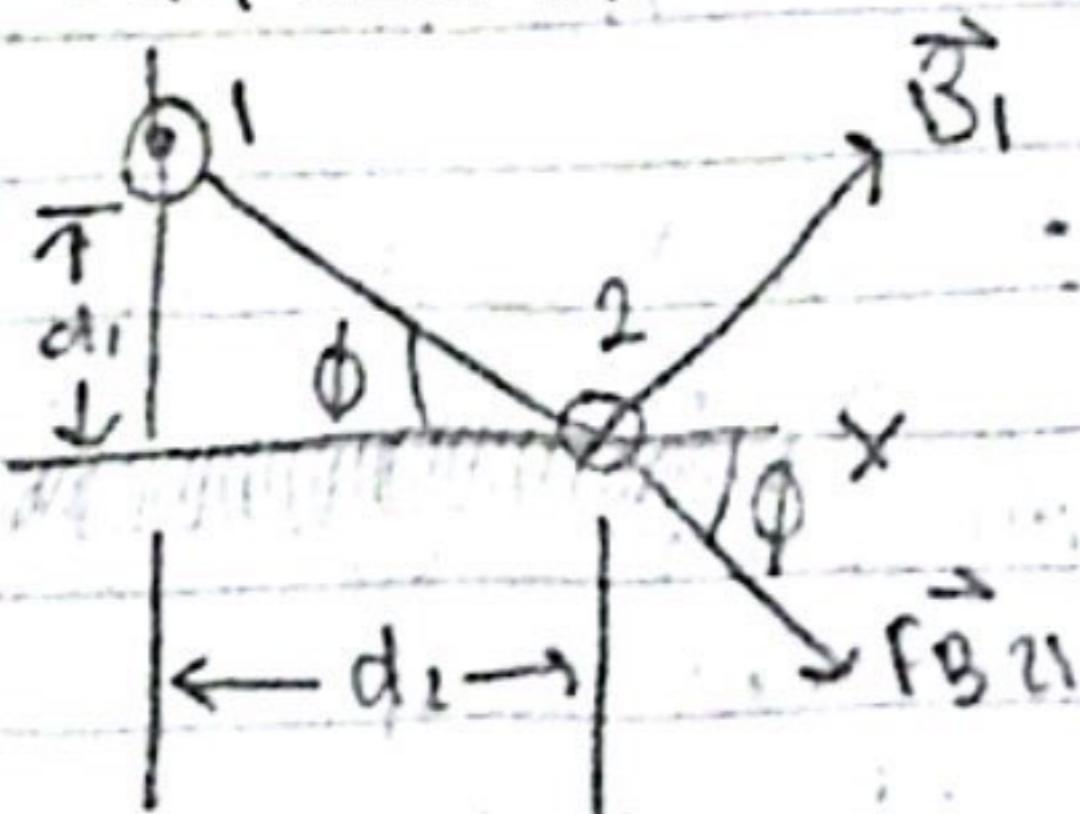
$$\Leftrightarrow F = -5 \int_1^3 (\vec{B} \cdot d\vec{x}) \times (i\hat{i}) + (8x^2\hat{j})$$

$$F = -5 \int_1^3 ((dx)\hat{i} \times (3\hat{i} + 8x^2\hat{j}))$$

$$F = -5 \int_1^3 (3dx)\hat{i}$$

$$= 15 (3 - 1) \text{ N} = 30 \text{ N}$$

8) Kawat 1 berada pada sumbu y yang jaraknya $d_1 = 2,4 \text{ cm}$ & membawa arus listrik sebesar 4 mA yg arahnya keluar bidang gambar. Sedangkan kawat kedua berada pd sumbu x dan o arah $d = 5 \text{ cm}$ & membawa arus listrik 6,8 mA dengan arah masuk bidang gambar. Besar komponen gaya magnetik arah x persatuan panjang yg bekerja pd kawat 2 karena medan magnet dari arus listrik kawat 1!



Gaya per satuan panjang :

$$\frac{F}{L} = \frac{N_0 i_1 i_2}{2\pi d}$$

$$d = \sqrt{d_1^2 + d_2^2} = \sqrt{4^2 + 5^2} \\ = 5,4 \text{ cm} \\ = 0,054 \text{ m}$$

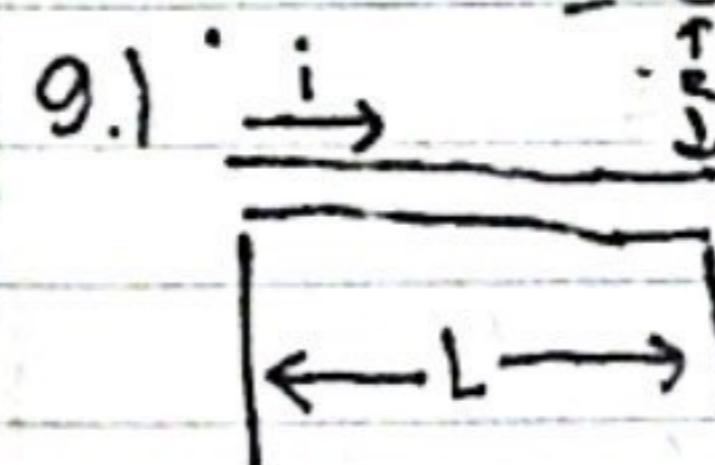
$$\Leftrightarrow \frac{F}{L}$$

$$= 9,09 \times 10^{-11} \text{ N/m}$$

$$\Leftrightarrow F_x = \frac{E}{L} \cos \phi$$

$$\Leftrightarrow F_x = \frac{E}{L} \frac{d_2}{d}$$

$$= 0,92 \times 10^{-11} \text{ N/m}$$



$$L = 13,6 \text{ cm}$$

$$i = 0,693 \text{ A}$$

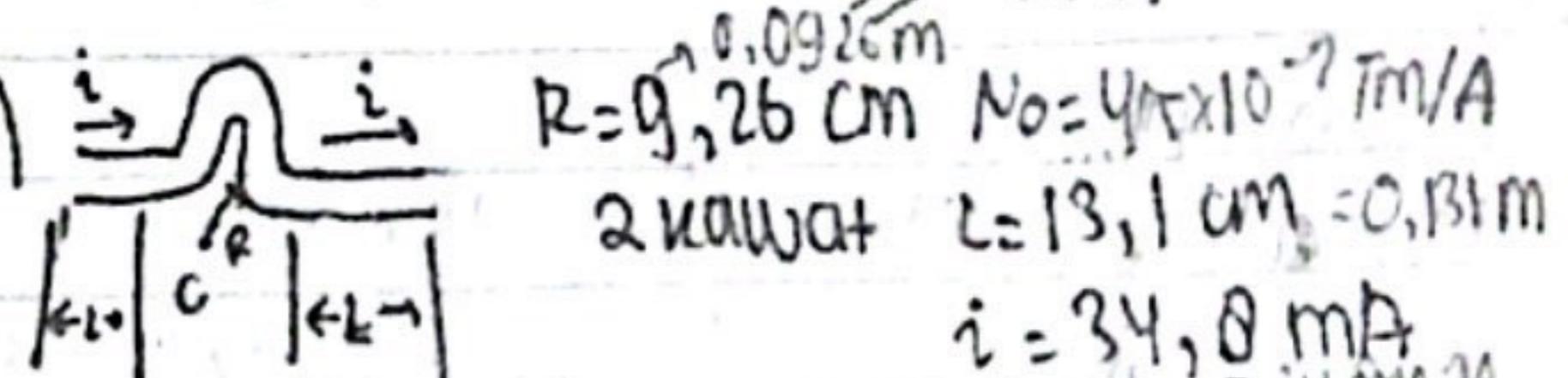
$$R = 25,1 \text{ cm}$$

$$\Leftrightarrow B = \frac{N_0 i}{4\pi R} (\sin \theta_1 + \sin \theta_2)$$

$$= \frac{N_0 i}{4\pi R} \left(\sin \theta + \frac{L}{R^2 + L^2} \right)$$

$$= \frac{N_0 i L}{4\pi R \sqrt{R^2 + L^2}} = \frac{N_0 \cdot 0,693}{4\pi \cdot 0,251} \frac{\sin \theta + \frac{0,136}{0,251}}{0,251}$$

$$= 1,3175 \times 10^{-1} \text{ T}$$

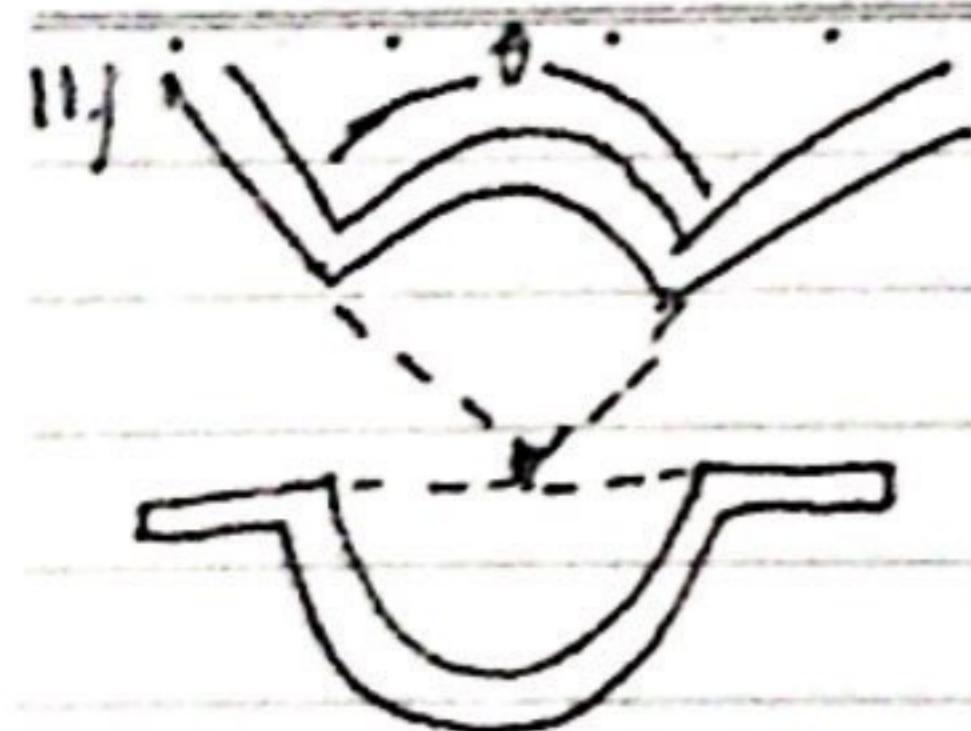


Tentukan arah dan besarnya medan magnet pada titik C!

$$\Leftrightarrow B = \frac{N_0 i}{4\pi} \int_{R-L}^R \frac{d\theta}{R^2 + L^2}$$

$$B = \frac{N_0 i}{4\pi} \int_0^{\pi} \frac{d\theta}{R^2 + L^2}$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{410,0926} \frac{34,8 \times 10^{-3}}{L^2} \frac{A \cdot B \cdot I}{2 \cdot \pi} = 1,118 \text{ mT}$$



$$r = 5 \text{ cm}$$

$$l_1 = 0,4 \text{ A}$$

$$R = 4 \text{ cm}$$

$$\theta = 120^\circ$$

$$l_2 = 2l_1$$

$$\Rightarrow B_{\text{p1}} = \frac{N_1}{2\pi r d_1} \text{ dan } B_{\text{p2}} = \frac{N_2}{2\pi R d_2}$$

$$B_{\text{p1}} = B_{\text{p2}}$$

$$l_2 = l_1 \left(\frac{d_2}{d_1 + d_2} \right)$$

$$= 4,3 \text{ A}$$

- a) Besar & arah medan magnet B pada
b) Besar & arah medan magnet B pd
titik P diketahui arah bidimensional
 \Rightarrow Hukum BIOT SAVART

$$\vec{B} = \frac{N_0 i}{4\pi r^2} \left(d\hat{\theta} \vec{k} - \frac{R^2}{4\pi r^2} d\hat{\theta} \vec{k} \right)$$

$$= 1,7 \times 10^{-6} \text{ T} \vec{k}$$

$$= -6,7 \times 10^{-6} \text{ T} \vec{k}$$

b) Apabila arus balik

$$\vec{B} = - \frac{N_0 i}{4\pi r^2} \left(d\hat{\theta} \vec{k} - \frac{N_0 i}{4\pi r^2} d\hat{\theta} \vec{k} \right)$$

$$= -6,7 \times 10^{-6} \text{ T} \vec{k}$$

(B) Dengan aliran + arah arah, arah keluar bidang

b.) kerapatan arus i didalam volume silinder yg punya 2π puncak & pada z pada r dan z : $a = 3,1 \text{ mm}$ searah sumbu pusat & beratnya bervariasi secara linear dan jarak radial r dari sumbu menurut $j = 3,1a$
 $j_0 = 310 \text{ A/m}^2$.

Tentukan besar medan magnet di

(a) $r = 0$

(b) $r = a/2$

(c) $r = a$

\Rightarrow hukum AMPERE

$$\text{4) BHS: } \frac{N_0 I \ell n c}{2\pi r} = \frac{1}{2\pi r} \int_0^r d\theta \int_0^{2\pi} dz$$

$$= \frac{N_0 J_0 \pi^2}{2a}$$

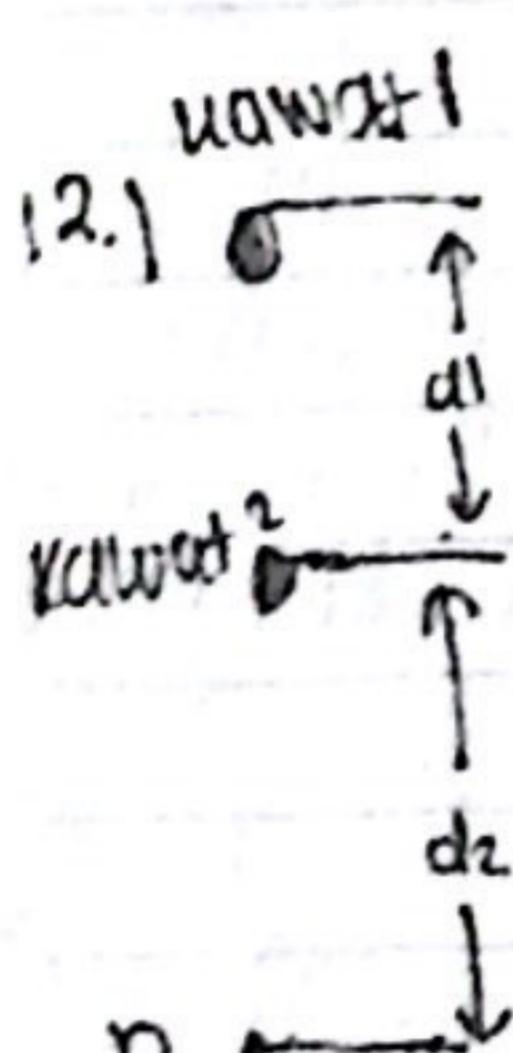
a) $r = 0$

$$B(0) = \frac{N_0 J_0 \pi^2}{3a}, B = 0$$

b) $r = a/2$

$$B(a/2) = \frac{N_0 J_0 \pi^2}{3a}$$

$$= 14 \pi \times 10^{-7} (3,10) 13,1 \times 10^{-3}$$



$$\text{dik: } d_1 = 0,75 \text{ cm} \rightarrow \text{KWH 132}$$

$$d_2 = 1,5 \text{ cm} \rightarrow \text{KWH 21P}$$

Maka kuat 1 diantara arus yang arahnya masuk bidang & beratnya 6,5 A.

Agar resultant medan

mag. p (0).

Besar arus arus utama

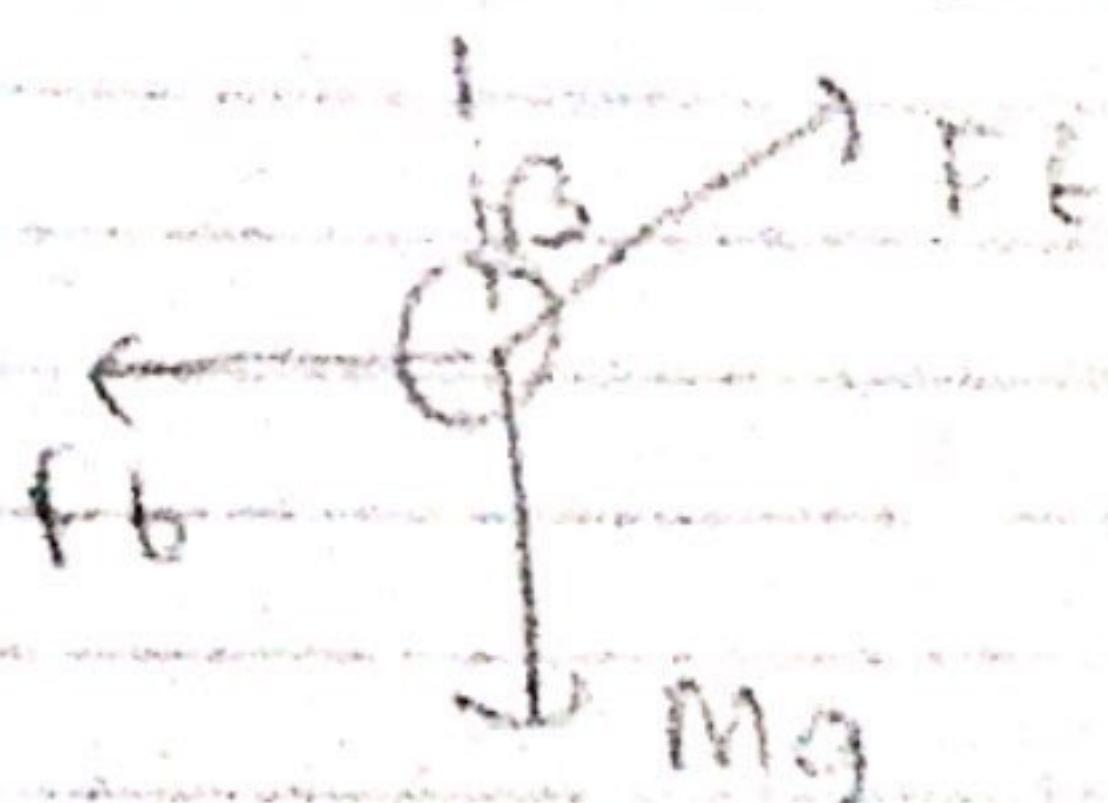
pd kuat 28 N/maka

arahnnya.

c) $r = 8$
4 BIKE Nodox

$$= \frac{3x}{(4\pi \times 10^3) 1310113,1 \times 10^{-3}}$$

$$= 4,0 \times 10^{-1} T$$



14) f_a

DIK

$$I_1 = 30 A$$

$$I_2 = 20 A$$

$$a = 1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$b = 8 \text{ cm} = 8 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$c = 3 \text{ cm} = 30 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$F_{FB} = \frac{\mu_0 I^2 L}{2 \pi r} = B r \sin \theta$$

$$F_{FB} = \rho I^2 \cdot M_0 = \rho V g = \rho A r^2 l g$$

$$S = I l \sin \theta$$

Substitusi nilai f_a ke F_B

$$\frac{\mu_0 I^2 L}{2 \pi r} = \rho A r^2 l g$$

$$(a) F = f_a b$$

$$f_a = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2 \pi r}$$

$$= N o i n t b$$

$$2 \pi r a (a+b)$$

$$= (4\pi \times 10^{-3}) 1301113,1 \times 10^{-3}$$

$$(30 \times 10^{-2})$$

$$\frac{2 \pi (10^{-2} + 8 \times 10^{-2})}{2}$$

$$= 32 \times 10^{-2} N$$

$$= (32 \times 10^{-2} N) b$$

$$l = \sqrt{2 \pi^2 \rho g / \alpha} = 7,93 A$$

$$15) a = 0,42 \text{ mm}$$

$$s_1 = 2 l \sin \theta$$

$$s = 0,0523 \text{ m}$$

$$r = 0,21 \text{ mm}$$

$$l = 0,5 \text{ m}$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$J = 1$$

$$\text{Palmunium: } 2700 \text{ kg/m}^3$$

$$N_o = 4\pi \times 10^{-3} \text{ N/A}^2$$

30700 N/mm² = 30700 N/mm