

BAB V

ANALISA MOTOR INDUKSI

V.1. Data Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Sangkar

Untuk analisa motor induksi tiga fasa rotor sangkar yang digunakan sesuai survey didapatkan data-datanya adalah sebagai berikut :

25 E PRAHA

MEZPRANSTAT

CHECHOSLOVAKIA

ASYNHCR M. 0. 3 ~

Type - Tc 160 L 82 B3

Ip 55 Ijma` 1001 No. 128196

18,5 kw 25 Hp st 50 Hz

stat D 380 V 36 A

2920 r / min Cos ϕ 0,87

120 L F 132

SN - 350300

V.2. Perhitungan Energi Panas Pada Motor Tanpa Beban

Pada saat motor dalam keadaan kosong (tanpa beban) dapat di lakukan perbandingan sebagai berikut :

Perhitungan energi panas pada motor dengan kipas sebagai pendingin

Perhitungan energi panas tanpa kipas

4.2.3. Motor dengan kipas sebagai pendingin (tanpa beban)

Untuk motor yang dilengkapi dengan kipas sebagai pendingin, motor dalam keadaan kosong (tanpa beban) di peroleh data pengukuran setelah di start mulai tiga (3) menit pertama sampai akhirnya mencapai tiga puluh (30) menit. Maka didapat besar energi panas yang timbul pada motor dengan persamaan rumus :

$$W = V . I . t \quad \text{joule}$$

Dimana :

- W = Energi panas
- V = Tegangan sumber
- I = Arus
- t = Waktu

Pada waktu selama 3 menit, arus yang mengalir sebesar 31 ampere pada tegangan 380 volt, maka besar energi panas yang terjadi adalah :

$$\begin{aligned} W &= V . I . t \\ &= 380 . 31 . 3 \\ &= 35340 \text{ joule} \end{aligned}$$

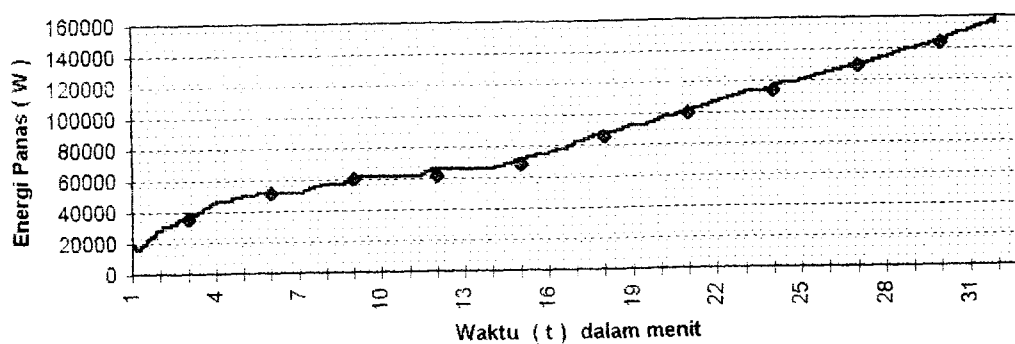
Jadi besar energi panas yang terjadi pada waktu selama 3 menit adalah 35340 joule, pada saat motor dalam keadaan kosong (tanpa beban)

Untuk lengkapnya data-data hasil pengukuran dan besar energi panas yang timbul pada motor dapat di lihat pada tabel berikut dibawah ini :

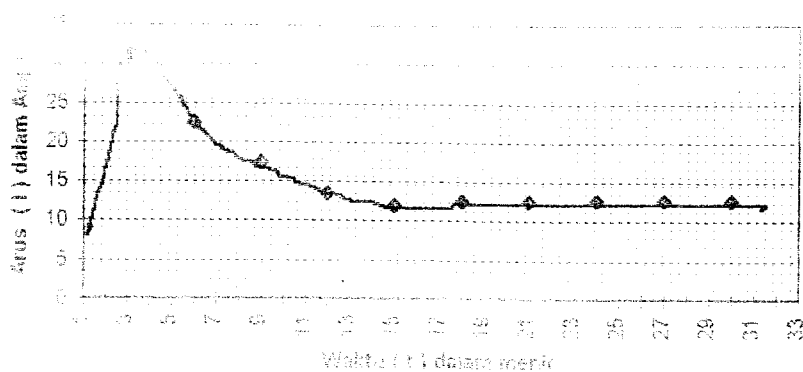
No	Waktu dalam menit	Arus dalam amper	Energi panas (W) joule
1	3	31	35340
2	6	22.5	51300
3	9	17.5	59850
4	12	17.5	61560
5	15	12	68400
6	18	12.5	85500
7	21	12.5	99750
8	24	12.6	114000
9	27	12.6	129276
10	30	12.6	143640

Tabel 5.1. data-data hasil pengukuran dan besar energi Panas yang terjadi pada motor induksi tiga fasa rotor sangkar dengan kipas sebagai pendingin dalam keadaan kosong (tanpa beban).

Berdasarkan energi panas dan kenaikan arus yang terjadi sesuai dengan hitungan waktu yang digunakan maka dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 5.1. Kenaikan energi panas yang terjadi pada motor dengan kipas pada waktu kosong (tanpa beban)



Gambar 5.2. Grafik kenaikan arus yang terjadi pada motor mempunyai kipas pada waktu kosong (tanpa beban)

V.2.2. Motor Tanpa Kipas (tanpa beban)

Pada motor yang tidak mempunyai kipas ini data yang diperoleh dari hasil pengukuran tidak jauh beban dari motor yang mempunyai kipas, pada waktu mula-mula start memang amper tidak setinggi amper motor yang pertama dan turun ampernya untuk mencapai normal juga agak cepat dibanding motor pertama, cuma perbedaannya setelah melewati 10 menit maka ampernya mulai berangsur-angsur naik sedikit demi- sedikit.

Untuk mengetahui besar energinya panas yang terjadi pada motor sesuai dengan data-data hasil pengukuran yang diperoleh dapat digunakan persamaan yang sudah dipakai seperti tadi yaitu :

$$W = V \times I \times t$$

Dimana :

W = Energi panas

V = Tegangan sumber

I = Arus

t = Waktu

Jika pada waktu selama tiga menit arus yang terjadi sebesar 29,5 ampere pada tegangan 380 volt, maka energi panas yang terjadi adalah :

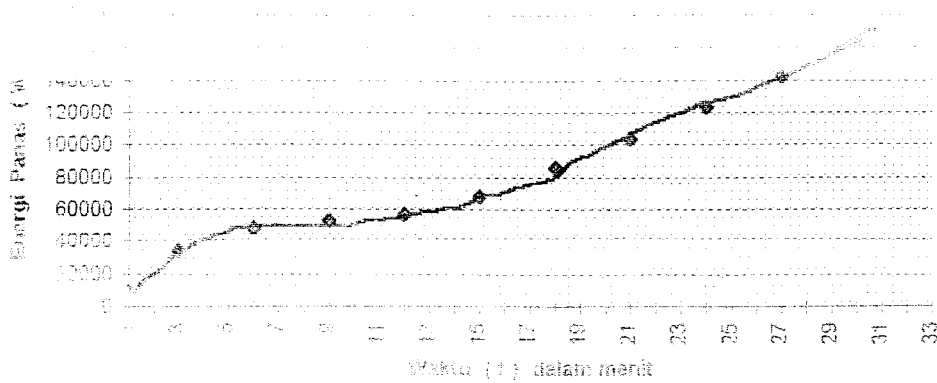
$$\begin{aligned}
 W &= V \times I \times t \\
 &= 380 \times 29,5 \times 3 \\
 &= 33630 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

Jadi besar energi panas yang terjadi pada waktu selama tiga menit adalah 33630 joule juga pada saat motor dalam keadaan kosong (tidak berbeban). Untuk lebih lengkapnya data-data dari hasil pengukuran dan besarnya energi panas yang terjadi pada motor tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

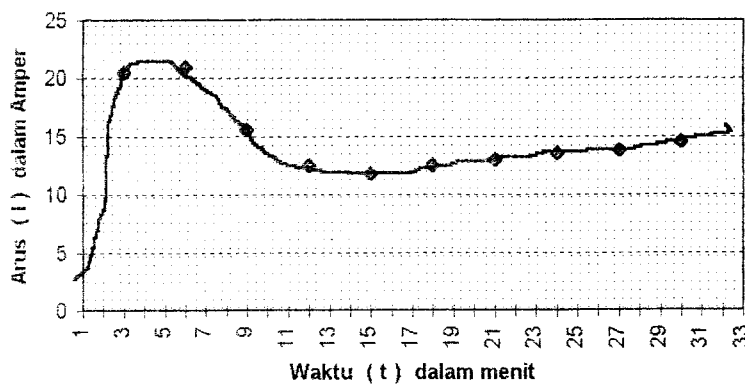
No	Waktu dalam menit (t)	Arus dalam ampere (I)	Energi panas (W) Joule $W = V \times I \times t$
1	3	20,5	33630
2	6	21	47880
3	9	15,5	53010
4	12	12,5	57000
5	15	11,8	67260
6	18	12,5	85500
7	21	13	103760
8	24	13,5	123120
9	27	13,8	141588
10	30	14,5	165300

Tabel 5.2. data-data dari hasil pengukuran dan besar energi panas yang terjadi pada motor induksi tiga fasa rotor sangkar tanpa kipas dalam keadaan kosong (tanpa beban).

Sesuai dengan energi panas dan kenaikan arus yang terjadi dan juga sesuai dengan hitungan waktu yang digunakan maka dapat dilihat pada gambar grafik berikut ini :



Gambar 5.3. Grafik kenaikan arus yang terjadi pada motor tanpa kipas pada waktu kosong (tanpa beban)



Gambar 5.4. Grafik kenaikan energi panas yang terjadi pada motor tanpa kipas waktu kosong (tanpa beban)

V.3. Perhitungan Energi Panas pada Motor Dalam Keadaan Berbeban

Pada saat motor dalam keadaan berbeban dapat pula dilakukan perbandingan seperti : Sewaktu motor masih dalam keadaan kosong yaitu :

1. Motor dengan kipas sebagai pendingin

1. Motor dengan kipas sebagai pendingin
2. Motor tanpa kipas sebagai pendingin

V.3.1. Motor Dengan Kipas Sebagai Pendingin (sewaktu berbeban)

Dengan cara yang sama untuk motor induksi tiga fasa rotor sangkar yang dilengkapi dengan kipas sebagai pendingin sewaktu berbeban diperoleh data-data pengukuran setelah distar mulai 3 mena pertama sampai akhirnya mencapai tiga puluh (30) menit maka didapat nama energi panas yang timbul pada motor, juga dengan menggunakan persamaan rumus yang ada, yaitu :

$$W = V \times I \times t \text{ (joule)}$$

$$W = \text{Energi panas}$$

$$V = \text{Tegangan sumber}$$

$$I = \text{Arus}$$

$$t = \text{Waktu}$$

Pada waktu motor berbeban ini hasil dari pengukuran jauh lebih besar dibandingkan sewaktu motor masih dalam keadaan kosong.

Pada waktu 3 menit pertama arus terjadi sebesar 89 Amper pada tegangan 380 Volt maka besar energi panas yang terjadi pada motor adalah :

$$W = V \times I \times t \text{ (joule)}$$

$$= 380 \times 89 \times s$$

$$= 10146 \text{ Joule}$$

Jadi energi panas yang terjadi pada motor waktu selama tiga (3) menit adalah 101460 joule pada saat motor sedang berbeban.

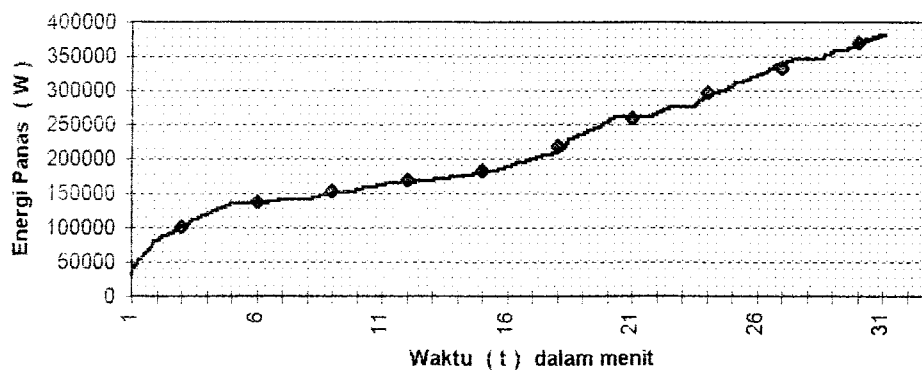
Untuk lebih lengkapnya data-data yang diperoleh dari hasil pengukuran dan besarnya energi panas yang terjadi pada motor berdasarkan waktunya adalah terdapat pada tabel berikut ini :

No	Waktu dalam menit (t)	Arus dalam Amper (I)	Energi panas (W) $W = V \times I \times t$
1	3	89	101460

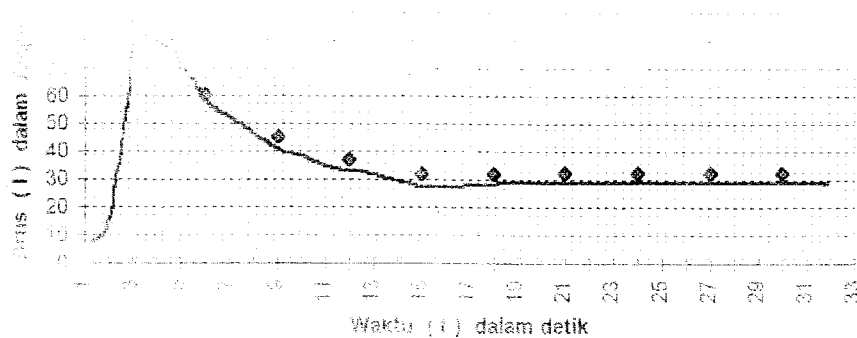
2	6	30,7	137940
3	9	31,5	170880
4	12	32	168720
5	15	32	182400
6	18	32	218880
7	21	32,5	259330
8	24	32,5	296400
9	27	32,5	333450
10	30	32,5	370500

Tabel 5.3. Data-data hasil pengukuran dan besar energi panas yang terjadi pada motor induksi tiga fasa rotor sangkar dengan kipas sebagai pendingin pada waktu berbeban.

Berdasarkan energi panas dan kenaikan arus yang terjadi sesuai dengan hitungan waktu yang digunakan, maka untuk lebih jelas lagi dapat dilihat pada grafik ini.



Gambar 5.5. Grafik kenaikan energi panas yang terjadi pada motor dengan kipas pada waktu berbeban



Gambar 5.9. Grafik kenaikan arus yang terjadi pada motor dengan kipas sewaktu berbeban

V.3.2. Motor tanpa kipas (sewaktu berbeban).

Untuk motor induksi tiga fasa rotor sangkar yang tidak mempunyai kipas pendingin pada waktu berbeban, bila data-data dari hasil pengukurannya dibandingkan dengan motor induksi tiga fasa rotor sangkar yang mempunyai kipas, data-datanya tidak berapa besar perbedaan, bahkan lebih kecil data pengukuran motor yang tidak memakai kipas, tetapi setelah motor dihidupkan lebih dari lima belas menit (15 menit), maka arusnya mulai naik sedikit demi sedikit sehingga melebihi arus motor yang mempunyai kipas tadi.

Untuk menentukan berapa besar energi panas yang terjadi pada motor induksi tiga fasa rotor sangkar yang tidak memakai kipas sewaktu berbeban dapat ditentukan dengan persamaan rumus dibawah ini :

$$N = V \cdot I \cdot t \text{ (Joule)}$$

Dimana :

$$W = \text{Energi panas}$$

$$V = \text{Tegangan sumber}$$

$$I = \text{Arus}$$

$$t = \text{waktu}$$

Maka, hasil pengukuran pertama yaitu selama tiga (3) menit, arus yang terjadi adalah

87 ampere, dan besar energi panas yang terjadi adalah

$$\begin{aligned} W &= V \cdot I \cdot t \\ &= 380 \cdot 87 \cdot 3 \\ &= 99180 \text{ joule} \end{aligned}$$

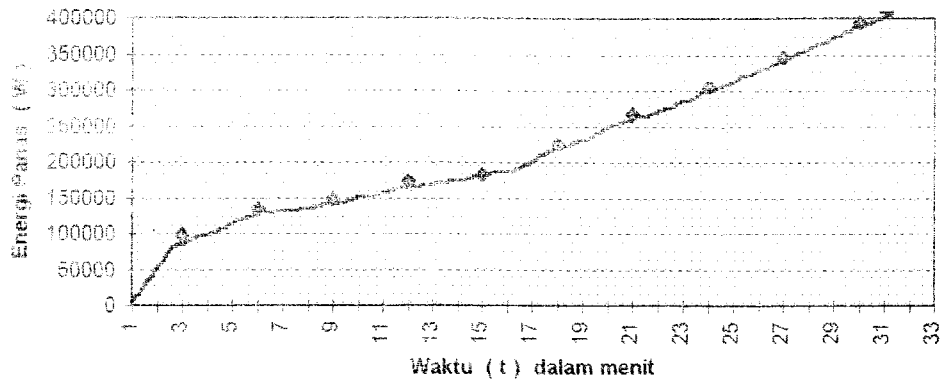
Jadi, besar energi panas yang terjadi pada waktu selama tiga (3) menit adalah 99180 joule untuk motor yang tidak memakai kipas saat berbeban.

Untuk lebih lengkapnya data-data dari hasil pengukuran dan besar energi panas yang terjadi pada motor dapat dilihat pada tabel berikut ini .

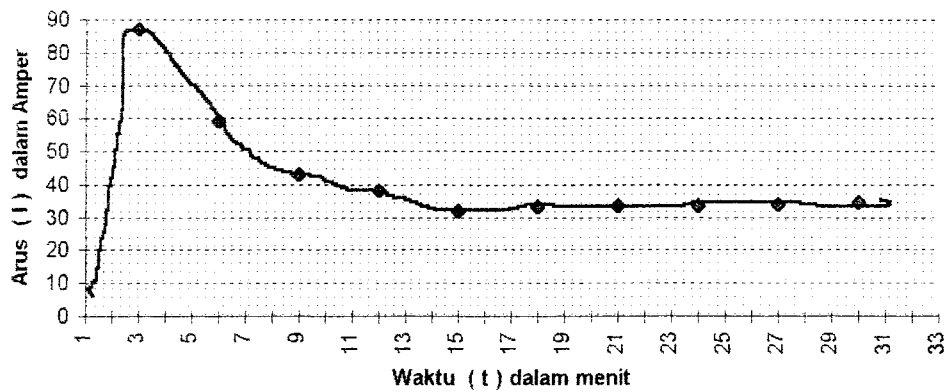
No	Waktu dalam menit (t)	Arus dalam ampere (I)	Energi panas (W) $W = V \times I \times t$ (joule)
1	3	87	99180
2	6	59	134520
3	9	43	147060
4	12	38	173280
5	15	32	182400
6	18	33	225720
7	21	33,5	267330
8	24	33,5	305520
9	27	33,8	346788
10	30	34,5	393300

Tabel. 5.4.Data-data hasil pengukuran dan besar energi panas yang terjadi pada motor induksi tiga fasa rotor sangkar tanpa kipas pada waktu berbeban.

Berdasarkan energi panas dan kenaikan arus yang terjadi sesuai dengan hitungan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kenaikan energi panas dan arus yang terjadi pada motor tanpa kipas waktu berbeban dapat dilihat dalam grafik berikut ini.



Gambar.5.7. Grafik kenaikan energi panas yang terjadi pada motor tanpa kipas waktu berbeban.



Gambar.5.8. Grafik kenaikan arus yang terjadi pada motor tanpa kipas sewaktu berbeban.

VI.1. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan energi panas yang timbul pada motor induksi tiga fasa rotor sangkar yang mempunyai kipas dengan yang tidak mempunyai kipas baik dalam keadaan kosong maupun dalam keadaan berbeban adalah:

1. Dari data-data pengukuran dalam perhitungan energi panas yang timbul pada motor induksi tiga fasa rotor sangkar, baik tanpa beban maupun dengan beban, pada saat tiga menit pertama di start motor yang tidak mempunyai kipas lebih kecil memakai arus dari pada motor yang memakai kipas, tetapi setelah putaran motor normal, maka arus motor tanpa memakai kipas akan berangsur-angsur naik terus, melebihi arus motor dengan kipas.
2. Sesuai dengan grafik, bahwa : besar energi yang timbul pada motor induksi tiga fasa rotor sangkar selalu berbanding lurus dengan waktu semakin lama motor dioperasikan atau semakin lama waktu yang dipakai, maka energi panas yang timbul juga akan ikut naik/membesar. Semuanya ini berlaku untuk motor induksi tiga fasa rotor sangkar baik yang berbeban maupun yang tidak berbeban.

VI.2. Saran

Dalam penelitian ini penulis menyadari akan kekurangan, oleh sebab itu izinkanlah penulis memberi saran demi perbaikan dimasa datang :

1. Bagi rekan-rekan yang berminat untuk melanjutkan penelitian ini, gunakanlah waktu yang efektif untuk pengambilan data dan komputer dalam pengambilan data, sehingga kita dapat melihat dan mengetahui umur dan ketahanan dari motor yang tidak mempunyai kipas, sewaktu berbeban atau tanpa beban.

2. Sebaiknya dalam pengambilan data-data, gunakanlah alat ukur yang digital, agar lebih mudah dalam pembacaan nilai arus yang terpakai oleh motor.