

DAYA DAN TORSI PADA MOTOR INDUKSI (PERTEMUAN 11)

Pokok Bahasan / Sub Pokok Bahasan :

1. Daya dan Torsi Motor Induksi
2. Karakteristik Torsi-Kelajuan Motor Induksi

Tujuan Umum Perkuliahan :

Mahasiswa dapat menguasai prinsip masuk – keluarnya daya pada motor induksi melalui analisis rangkaian ekuivalen, mengetahui rugi-rugi daya motor induksi dan menentukan daerah kerja motor induksi.

Tujuan Khusus Perkuliahan :

Mahasiswa mampu untuk :

1. menjelaskan rugi-rugi dan diagram aliran daya motor induksi.
2. menjelaskan pemisahan rugi tembaga rotor dengan daya elektromagnetik yang dikembangkan pada rangkaian ekuivalen motor induksi.
3. menjelaskan penurunan persamaan torsi yang diinduksikan pada motor induksi.
4. Menggambar dan menjelaskan kurva torsi-kelajuan motor induksi.
5. Menentukan daerah kerja motor induksi berdasarkan kurva torsi-kelajuan.
6. Menghitung torsi start dan torsi maksimum pada motor induksi.

Materi Perkuliahan :

1. Rugi-rugi pada motor induksi meliputi : rugi tembaga stator, rugi inti, rugi tembaga rotor, rugi karena gesekan dan angin, dan rugi sasar (*stray*).
2. Mengacu kepada rangkaian ekuivalen motor induksi, maka daya celah udara adalah daya yang dikonsumsi oleh resistor dengan nilai r_2'/s , dan rugi tembaga rotor adalah daya yang dikonsumsi oleh resistor dengan nilai r_2' . Selisih antara kedua daya tersebut adalah P_{conv} , yaitu daya yang dikonsumsi oleh resistor dengan nilai $r_{conv} = r_2'/s - r_2' = r_2'(1/s - 1)$.

3. Torsi yang diinduksikan pada motor induksi dinyatakan dengan

$$\text{persamaan : } \tau_{max} = \frac{3}{\omega_s} \frac{V_{TH}^2 r_2' / s}{\left(R_{TH} + r_2' / s\right)^2 + \left(X_{TH} + x_2'\right)^2}$$

Dari persamaan di atas, dapat diplot suatu kurva torsi induksi motor sebagai fungsi dari kelajuan (slip). Kurva ini dikenal sebagai kurva karakteristik torsi-kelajuan.

4. Dari kurva karakteristik torsi kelajuan diperoleh bahwa mesin induksi berada pada :

- mode motor, bila : $0 \leq s \leq 1$
- mode generator, bila : $s < 0$
- mode pengereman, bila : $s > 1$

5. Torsi start motor induksi dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$\tau_{start} = \frac{3}{\omega_s} \frac{V_{TH}^2 r_2'}{\left(R_{TH} + r_2'\right)^2 + \left(X_{TH} + x_2'\right)^2}$$

6. Torsi maksimum motor induksi :

$$\tau_{max} = \frac{3}{\omega_s} \frac{0,5V_{TH}^2}{R_{TH} + \sqrt{R_{TH}^2 + \left(X_{TH} + x_2'\right)^2}}$$

Besarnya slip pada saat terjadi torsi maksimum :

$$s_{max, \tau} = \frac{r_2'}{\sqrt{R_{TH}^2 + \left(X_{TH} + x_2'\right)^2}}$$

Daftar Pustaka :

- Buku Teks : Stephen J. Chapman, “*Electric Machinery Fundamentals*”, Second Edition, McGraw-Hill International Edition, 1991.
- Referensi : 1. I J Nagrath, D P Kothari, “*Electric Machines*”, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 1989.
2. George McPherson, Robert D. Laramore, “*An Introduction to Electrical Machines and Transformers*”, Second Edition, John Wiley & Sons, 1990.