

# Prinsip kerja motor induksi

Ada beberapa prinsip kerja motor induksi :

1. Apabila sumber tegangan tiga fasa dipasang pada kumparan stator akan timbul medan putar dengan kecepatan  
$$N_s = \frac{120 f}{P} \dots \text{Rpm.}$$
2. Medan putar tersebut akan menginduksi kumparan konduktor pada rotor.
3. Akibatnya pada kumparan rotor timbul tegangan induksi (ggl) sebesar  $E_{2s} = 4,44 f_2 N_2 \Phi_m$ ,  $E_{2s}$  adalah tegangan induksi pada saat rotor berputar.

4. Karena kumparan rotor merupakan rangkaian yang tertutup, maka ggl ( $E$ ) akan menghasilkan arus ( $I$ ).
5. Adanya arus ( $I$ ) didalam medan magnet menimbulkan gaya ( $F$ ) pada rotor.
6. Bila kopel mula yang dihasilkan oleh gaya ( $F$ ) pada rotor yang cukup besar untuk memikul kopel beban, rotor akan berputar searah dengan medan putar stator.

7. Seperti telah dijelaskan pada (3) tegangan induksi timbul karena terpotongnya batang konduktor (rotor) oleh medan putar stator. Artinya agar tegangan terinduksi diperlukan adanya perbedaan relatif antara kecepatan medan putar stator ( $N_s$ ) dengan kecepatan berputar rotor ( $N_r$ ).

8. Perbedaan kecepatan  $N_s$  dan  $N_r$  disebut slip (S) dinyatakan dengan :

$$S = (N_s - N_r) / N_s \times 100 \%$$

9. Bila  $N_r = N_s$  , tegangan tidak akan terinduksi dan arus tidak mengalir pada kumparan jangkar rotor , dengan demikian tidak dihasilkan kopel. Kopel motor akan ditimbulkan apabila  $N_r$  lebih kecil dari  $N_s$ .

10. Dilihat cara kerjanya, motor induksi disebut juga sebagai motor tak serempak atau asinkron.

# Slip

Berubah – ubahnya kecepatan motor induksi ( $N_r$ ) mengakibatkan berubahnya harga slip dari 100 % pada saat start sampai 0 % pada saat motor diam ( $N_r = N_s$ ).

Hubungan frekuensi dengan slip dapat dilihat sebagai berikut :

$f_1$  = frkuensi jala – jala ,  $N_s = \frac{120 f_1}{P}$  atau

$$f_1 = \frac{P}{120} N_s$$

Pada rotor berlaku hubungan :  $f_2 = \frac{P(N_s - N_r)}{120}$

Dimana :  $f_2$  = prekuensi arus rotor

Atau :  $f_2 = \frac{PN_s}{120} \times \frac{N_s - N_r}{N_s}$ , karena  $S = \frac{N_s - N_r}{N_s}$  dan  $f_1 = \frac{PN_s}{120}$ , maka

$$f_2 = f_1 \times S.$$

Pada saat start  $S = 100\%$ ,  $f_2 = f_1$

Demikianlah terlihat bahwa pada saat start dan rotor belum berputar, frekuensi pada stator dan rotor sama.

1. Jika motor 6 kutub dijalankan dari penyedia daya 50 cycle, mempunyai EMF dalam rotor dengan frekuensi 2,5 cycle perdetik tentukan :

a. Slip

b. Kecepatan motor

2. Sebuah alternator 8 kutub berjalan pada kecepatan 750 rpm dan memberi daya kepada motor induksi 6 kutub yang mempunyai slip 3 % pada beban penuh. Tentukan kecepatan beban penuh dari motor induksi dan frekuensi EMF rotornya.

Dalam keadaan rotor berputar, frekuensi arus motor dipengaruhi oleh slip ( $f_2 = S f_1$ ).

Karena tegangan induksi dan reaktansi kumparan rotor merupakan fungsi frekuensi, maka harganya berturut pula dipengaruhi oleh slip.

$$E_{2s} = 4,44 f_2 N_2 \Phi_m$$

$$E_{2s} = 4,44 f_1 N_2 \Phi_m$$

$$E_{2s} = S E_2.$$

Dimana :

$E_2$  = tegangan induksi pada saat start  
(diam)

$E_{2s}$  = tegangan induksi pada saat motor  
berputar.

$$X_{2s} = 2\pi f_2 L_{2s}$$

$$X_{2s} = 2\pi S f_1 L_{2s}$$

$$X_{2s} = S X_2$$

$X_{2s}$  = reaktansi pada saat rotor berputar

$X_2$  = *reaktansi pada saat start (diam)*

# Soal - soal

1. Sebuah motor induksi, 4 kutub, 50 Hz , dijalankan pada kecepatan 1455 Rpm. Tentukan slip dan kecepatan slip ?
2. Sebuah rotor induksi, 8 kutub berjalan atas frekuensi penyedia daya 50 Hz. Jika bekerja pada beban penuh kecepatan 720 Rpm. Hitunglah slip motor tersebut, ?
3. Sebuah alternator, 12 kutub, 3 fase, dijalankan pada kecepatan 500 Rpm, memberi daya pada sebuah motor induksi 8 kutub, 3 fase. Jika slip dari motor pada beban penuh 3 %. Hitunglah kecepatan beban penuh dari motor.

Jawaban :

$$\begin{aligned} 1. \quad N_s &= \frac{120 \times f}{p} \\ &= \frac{120 \times f}{4} \\ &= 1500 \text{ Rpm} \end{aligned}$$

Kecepatan rotor sebenar = 1455 Rpm

Kecepatan slip = 1500 – 1455 = 45 Rpm

$$\% \text{ Slip (S)} = \frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100 \% = \frac{1500 - 1455}{1500} \times 100 \% = 3 \%$$



**Berita Acara Perkuliahan  
(Presentasi Kehadiran Dosen)  
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2021/2022  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO D3 FTI - ISTN**

| Nama Dosen  |                   | : 1. Ir. Nizar Rosyidi AS, MT                         |                                |         | Hari  |  | Senin      |
|-------------|-------------------|---|--------------------------------|---------|---|--|------------|
| Mata Kuliah |                   | Mesin Induksi   |                                |         | Jam   |  | 08.00-9.40 |
| Kelas       |                   | : A   |                                |         | Ruang   |  | :          |
| No.         | Hari / Tanggal    | Materi Pembelajaran                                   | Metode Belajar                 | Jml Mhs | Paraf Dosen   |  |            |
| 1.          | Senin, 19-9-2022  | pendahuluan, pengenalan mesin induksi                 | elearning istn dan Google Meet | 2       |    |  |            |
| 2.          | Senin, 26-9-2022  | kontruksi dan prinsip kerja motor induksi             | elearning istn dan Google Meet | 2       |    |  |            |
| 3.          | senin 3-10-2022   | Medan Putar   | elearning istn dan Google Meet | 2       |    |  |            |
| 4.          | senin 10-10-2022  | Latihan Soal - Tugas ( Kec Sinkron)                   | elearning istn dan Google Meet | 2       |   |  |            |
| 5.          | Senin, 17-10-2022 | Frequensi ,slip dan tegangan Induksi rotor.           | elearning istn dan Google Meet | 1       |  |  |            |
| 6.          | Senin, 24-10-2022 | Rangkaian ekivalent rotor dan motor induksi           | elearning istn dan Google Meet | 1       |  |  |            |
| 7.          | Senin, 31-10-2022 | Torsi dan daya  | elearning istn dan Google Meet | 1       |  |  |            |
| 8.          | Senin, 7-11-2022  | UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS) SEMESTER GANJIL 2022/2023 | elearning istn dan Google Meet | 1       |  |  |            |



**Berita Acara Perkuliahan**  
**(Presentasi Kehadiran Dosen)**  
**SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2021/2022**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO D3 FTI - ISTN**

| Nama Dosen  |                   | : 1. Ir. Nizar Rosyidi AS,MT                         |                                |         | Hari  |  | Senin      |
|-------------|-------------------|--|--------------------------------|---------|---|--|------------|
| Mata Kuliah |                   | Mesin Induksi  |                                |         | Jam   |  | 08.00-9.40 |
| Kelas       |                   | : A  |                                |         | Ruang   |  | :          |
| No.         | Hari /Tanggal     | Materi Pembelajaran                                  | Metode Belajar                 | Jml Mhs | Paraf Dosen   |  |            |
| 9           | Senin,14-11-2022  | Penentuan parameter motor                            | elearning istn dan Google Meet |         |    |  |            |
| 10          | Senin. 21-11-2022 | Tes Tanpa Beban                                      | elearning istn dan Google Meet |         |    |  |            |
| 11          | senin 28-11-2022  | Pengaturan Kecepatan motor Induksi 3 fasa            | elearning istn dan Google Meet |         |    |  |            |
| 12          | senin 5-12-2022   | Test Hubung Singkat                                  | elearning istn dan Google Meet |         |   |  |            |
| 13          | Senin,12-12-2022  | Generator Induksi                                    | elearning istn dan Google Meet |         |  |  |            |
| 14          | Senin, 19-12-2022 | Motor Fasa Tak seimbang                              | elearning istn dan Google Meet |         |  |  |            |
| 15          | Senin, 26-12-2022 | Motor Kapasitor                                      | elearning istn dan Google Meet |         |  |  |            |
| 16          | Senin,16-1-2023   | UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) SEMESTER GANJIL 2022/2023 | elearning istn dan Google Meet |         |  |  |            |

Jakarta, ..... 2022 2023  
Kaprodi Teknik Elektro D3 FTI ISTN

  
Harlan Effendi,ST, MT

DAFTAR NILAI

**SEMESTER GANJIL REGULER TAHUN 2022/2023**

Program Studi : Teknik Elektro D3  
 Matakuliah : Mesin-Mesin Induksi  
 Kelas / Peserta : A  
 Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah  
 Dosen : Nizar Rosyidi, Ir.MT.

Hal. 1/1

| No | NIM      | N A M A                        | ABSEN | TUGAS | UTS | UAS | MODEL | PRESENTASI | NA | HURUF |
|----|----------|--------------------------------|-------|-------|-----|-----|-------|------------|----|-------|
|    |          |                                | 10%   | 20%   | 30% | 40% | 0%    | 0%         |    |       |
| 1  | 20430001 | Mochammad Ilhaq Nuhaidir Melih | 100   | 70    | 60  | 80  | 0     | 0          | 74 | B+    |
| 2  | 20430002 | Firdan Maulana Gibrani         | 50    | 70    | 40  | 80  | 0     | 0          | 63 | C+    |

| Rekapitulasi Nilai |   |    |   |    |   |    |   |
|--------------------|---|----|---|----|---|----|---|
| A                  | 0 | B+ | 1 | C+ | 1 | D+ | 0 |
| A-                 | 0 | B  | 0 | C  | 0 | D  | 0 |
|                    |   | B- | 0 | C- | 0 | E  | 0 |

Jakarta, 28 January 2023

Dosen Pengajar



**Nizar Rosyidi, Ir.MT.**



YAYASAN PERGURUAN CIKINI  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640  
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024  
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

**SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK**

Nomor : 353/03.1 - G / IX / 2022

SEMESTER **GANJIL**, TAHUN AKADEMIK 2022 / 2023

| Nama  | : Nizar Rosyidi,Ir,MT   | Status Pegawai | : Edukatif Tetap / Tidak Tetap |                  |                    |  |
|---|---|----------------|--------------------------------|------------------|--------------------|--|
| NIK   | : 22860028  | Program Studi  | : Teknik Elektro               |                  |                    |  |
| Jabatan Akademik  | : Lektor  |                |                                |                  |                    |  |
| Bidang  | Perincian Kegiatan  | Tempat         | Jam/<br>Minggu                 | Kinerja<br>(sks) | Keterangan         |  |
| <b>I<br/>PENDIDIKAN<br/>Dan<br/>PENGAJARAN</b>  | <b>MENGAJAR DI KELAS ( KULIAH / RESPONSI DAN LABORATORIUM )</b>           |                |                                |                  |                    |  |
|   | 1.Mesin Serempak (D3)   |                |                                | 2                | Kamis, 10.00-11.40 |  |
|   | 2.Instalasi Listrik & Teknik Penerangan ( Kls K)                          |                |                                | 2                | Senin, 19.00-20.40 |  |
|   | 3.Transmisi Daya ( Kls K)   |                |                                | 2                | Selasa,17.00-18.40 |  |
|   | 4. Mesin Induksi (D3)   |                |                                | 2                | Senin, 08.00-09.40 |  |
|   | 5.  |                |                                |                  |                    |  |
|   | 6.  |                |                                |                  |                    |  |
|   | 7.  |                |                                |                  |                    |  |
|   | 8.  |                |                                |                  |                    |  |
|   | 9.  |                |                                |                  |                    |  |
|   | 10.   |                |                                |                  |                    |  |
|   | 11.   |                |                                |                  |                    |  |
|   | 12.   |                |                                |                  |                    |  |
|   | 13.   |                |                                |                  |                    |  |
|   | 14.   |                |                                |                  |                    |  |
|   | 15.   |                |                                |                  |                    |  |
|   | 16.   |                |                                |                  |                    |  |
|   | 17. Membimbing Skripsi / Tugas Akhir                                      |                |                                |                  | 1                  |  |
| 18. Menguji Skripsi / Tugas Akhir   |   |                |                                | 1                |                    |  |
| <b>II<br/>PENELITIAN</b>  | 1. Penelitian Ilmiah  |                |                                |                  |                    |  |
|   | 2. Penulisan Karya Ilmiah   |                |                                | 1                |                    |  |
|   | 3. Penulisan Diktat Kuliah  |                |                                |                  |                    |  |
|   | 4. Menerjemahkan Buku   |                |                                |                  |                    |  |
|   | 5. Pembuatan Rancangan Teknologi  |                |                                |                  |                    |  |
|   | 6. Pembuatan Rancangan & Karya Pertunjukan                                |                |                                |                  |                    |  |
| <b>III<br/>PENGABDIAN<br/>DAN<br/>MASYARAKAT</b>  | 1. Menduduki Jabatan di Pemerintahan                                      |                |                                |                  |                    |  |
|   | 2. Pengembangan Hasil Pendidikan Dan Penelitian                           |                |                                |                  |                    |  |
|   | 3. Memberikan Penyuluhan/Pelatihan/Ceramah pada masyarakat                |                |                                |                  | 1                  |  |
|   | 4. Memberikan Pelayanan Kepada Masyarakat Umum                            |                |                                |                  |                    |  |
|   | 5. Menulis Karya Pengabdian Pada Masyarakat yang tidak dipublikasikan     |                |                                |                  |                    |  |
|   | 6. Komersial / Kesepakatan  |                |                                |                  |                    |  |
| <b>IV<br/>UNSUR-UNSUR<br/>PENUNJANG</b>   | 1. Jabatan Struktural   |                |                                |                  |                    |  |
|   | 2. Penasehat Akademik   |                |                                | 1                |                    |  |
|   | 3. Berperan serta aktif dalam pertemuan ilmiah / seminar                  |                |                                |                  | 1                  |  |
|   | 4. Pengembangan program kuliah / Kelompok Ilmu Elektro                    |                |                                |                  |                    |  |
|   | 5. Menjadi anggota panitia / Badan pada suatu Perguruan Tinggi            |                |                                |                  |                    |  |
|   | 6. Menjadi anggota Badan Lembaga Pemerintah                               |                |                                |                  |                    |  |
|   | 7. Menjadi Anggota Organisasi Profesi                                     |                |                                |                  |                    |  |
|   | 8. Mewakili PT / Lembaga Pemerintah duduk dalam Panitia antar Lembaga     |                |                                |                  |                    |  |
|   | 9. Menjadi Anggota Delegasi Nasional ke Parlemen – Parlemen Internasional |                |                                |                  |                    |  |
| Jumlah Total  |   |                |                                | 14               |                    |  |
| Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji / honorarium sesuai dengan peraturan pengabdian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Nasional<br>Penugasan ini berlaku dari tanggal <b>1 September 2022</b> sampai dengan tanggal <b>31 Maret 2023</b> . |   |                |                                |                  |                    |  |



**Tembusan :**

1. Direktur Akademik - ISTN
2. Direktur Non Akademik - ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
4. Kepala Program Studi Fak. ....
5. Arsip