

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI
TIGA FASA MENGGUNAKAN INVERTER DENGAN
BEBAN REM CAKRAM

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna
mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:
RAYKA KABILA FAHLEFI DIAZCHA
NIM : 2020210002



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

ANALISIS PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI TIGA FASA MENGGUNAKAN INVERTER DENGAN BEBAN REM CAKRAM

Disusun oleh:

Ravka Kabila Fahlefi Diazcha

2020210002

Telah diterima dan disahkan untuk memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana
Teknik Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro
Universitas Darma Persada

Diperiksa dan disetujui,
Pembimbing Tugas Akhir

Reza Istoni ST, MSc

NIDN : 0327118602

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Yendi Esve, Msi

NIDN : 0314076802

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
2024

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RAYKA KABILA FAHLEFI DIAZCHA
NIM : 2020210002
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : "ANALISIS PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR
INDUKSI TIGA FASA MENGGUNAKAN INVERTER
DENGAN BEBAN REM CAKRAM"

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang saya susun, dibawah bimbingan Bapak Reza Istoni ST,MSc, tidak merupakan tiruan skripsi atau tugas akhir orang lain, seluruh isi tugas akhir ini menjadi tanggung jawab saya pribadi. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya di Jakarta pada tanggal 2 Agustus 2024. Demikian pernyataan ini saya tulis sebenar – benarnya.

Jakarta, 2 Agustus 2024



Penulis
Rayka Kabila Fahlefi Diaz Cha

ABSTRAK

Studi yang saya lakukan untuk mengevaluasi pengendalian kecepatan motor induksi tiga fasa dengan memanfaatkan inverter dan beban rem cakram. Motor induksi tiga fasa banyak digunakan dalam dunia industri karena keandalannya dan efisiensi tinggi. Namun, pengendalian kecepatan yang tepat sangat penting untuk memastikan performa optimal dan efisiensi energi. Dalam studi ini, inverter digunakan sebagai alat pengendali untuk mengatur kecepatan motor induksi, sementara rem cakram digunakan sebagai beban untuk mensimulasikan kondisi operasional nyata.

Metode yang digunakan melibatkan pengaturan parameter inverter dan pengujian kinerja motor induksi di bawah berbagai kondisi beban. Data dikumpulkan dan dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas inverter dalam mengendalikan kecepatan motor serta dampaknya terhadap kinerja keseluruhan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan inverter secara signifikan meningkatkan kemampuan pengendalian kecepatan motor induksi, bahkan saat diberi beban yang bervariasi.

Hasil dalam penelitian ini bahwa pengaturan frekuensi pada inverter dan pembebanan pada motor induksi menimbulkan dampak terhadap kinerja motor induksi bahwa kecepatan motor induksi tiga fasa saat diberi beban akan menurun dari kecepatan normalnya, Daya yang dihasilkan saat motor diberi pembebanan akan semakin meningkat, dan Torsi yang ditimbulkannya akan semakin meningkat juga.

Kata Kunci : Motor Induski Tiga Fasa, Inverter, Kecepatan Motor, Torsi, Daya

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas karunia-Nya yang memungkinkan penulis menyelesaikan penulisan Tugas Akhir berjudul “*Analisis Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Inverter Dengan Beban Rem Cakram*”. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1).

Selama proses penyusunan laporan ini, penulis menerima banyak bantuan, bimbingan, dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas semua karunia – Nya yang telah diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua, serta kakak dan adikku yang sangat penulis sayangi yang telah memberikan semangat, dukungan moral maupun materil kepada penulis dan selalu mendoakan yang terbaik bagi penulis hingga saat ini.
3. Bapak Ir. Yendi Esye, M.si, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
4. Bapak Reza Istoni ST, MSc, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan masukan dan penjelasan serta telah meluangkan waktu untuk penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Rizki, M.Farhan, Aziz, Roihan, Ulul dan teman satu angkatan Teknik 2020 yang telah membantu dan memberi support dalam proses penyusunan Tugas Akhir dari awal sampai akhir.
6. Deviana Ananda Putri yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir dari awal sampai akhir.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu saya dalam penulisan tugas akhir ini.

Saya sebagai penulis mengharapkan saran dan kritik yang bermanfaat dan bersifat membangun sehingga saya dapat mengembangkan pengetahuan dan memperbaiki kesalahan dikemudian hari.

Akhir kata, semoga penulisan dan penyusunan laporan praktik penelitian lapangan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan seluruh pemangku kepentingan.

Jakarta, Juli 2024

Rayka Kabila Fahlefi Diazcha



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II SISTEM KINERJA MOTOR INDUKSI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Motor Induksi	7
2.3 Perinsip Kerja Motor Induksi.....	8
2.4 Daya	9
2.5 Daya Aktif (P).....	10
2.6 Daya Reaktif (Q)	11
2.7 Daya Semu.....	11
2.8 Faktor Daya.....	12
2.9 Torsi Motor Induksi	13
2.10 Inverter Tiga Fasa.....	13

2.11 Prinsip Kerja Inverter	14
2.12 Pulsa Width Modulation	15
BAB II PERANCANGAN SISTEM	16
3.1 Metodologi Penelitian	16
3.2 Metode Pengumpulan Data dan Informasi	16
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.4 Skema Perancangan.....	17
3.5 Diagram Alur Percobaan	20
3.5.1Skema Alur Percobaan Motor Induksi Tiga Fasa Tanpa Beban	21
3.5.2Skema Alur Percobaan Motor Induksi Tiga Fasa Dengan Beban	22
3.6 Data Pengukuran Motor Induksi Tanpa Pembebanan	22
3.7 Data Pengukuran Motor Induksi Dengan Pembebanan	23
3.8 Perhitungan Menggunakan Rumus.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian	27
4.2 Analisa Hasil Pengukuran Kecepatan Motor (rpm) Normal dan Berbeban.....	27
4.3 Analisa Hasil Pengukuran Daya (Watt) Normal dan Berbeban	28
4.4 Analisa Hasil Pengukuran Torsi (N.m) Normal dan Berbeban	29
BAB V KESIMPULAN.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penampang stator dan rotor motor induksi tiga fasa.....	7
Gambar 2. 2 Rangkaian pengendali kecepatan motor AC	14
Gambar 2. 3 Rangkaian inverter tiga fasa.....	14
Gambar 2. 4 Rangkaian inverter tiga fasa.....	14
Gambar 3. 2 Konfigurasi kabel tiga fasa.....	19
Gambar 3. 3 Koneksi motor Delta	19
Gambar 3. 4 Rem cakram.....	21
Gambar 3. 5 Skema sistem motor induksi tiga fasa tanpa pembebanan	21
Gambar 3. 6 Skema sistem motor induksi tiga fasa dengan pembebanan	22

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi motor induksi.....	20
Tabel 3. 2 Spesifikasi inverter.....	20
Tabel 3. 3 Hasil pengukuran motor induksi tanpa pembebanan	22
Tabel 3. 4 Hasil pengukuran motor induksi dengan pembebanan	23

