

**ANALISA *TRANSFER PUMP* (D-91056 ERLAGEN) PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA GAS UAP (PLTGU) INDRALAYA MENGGUNAKAN
*STATIONARY REFERENCE FRAME***



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

RAMSON BRESMAN

03041281621113

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA TRANSFER PUMP (D-91056 ERLAGEN) PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA GAS UAP (PLTGU) INDRALAYA MENGGUNAKAN
STATIONARY REFERENCE FRAME




SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarja Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya


Oleh:

Ramson Bresman
(03041281621113)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Indralaya, Juli 2020
Menyetujui,
Pembimbing Utama


Ir. Sariman, M.S.
NIP. 195807071987031004

Saya sebagai Pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

:  _____

Pembimbing Utama : Ir. Sariman, M.S.

Tanggal

: 15 April 2020

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramson Bresman
NIM : 03041281621113
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISA TRANSFER PUMP (D-91056 ERLAGEN) PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA GAS UAP (PLTGU) INDRALAYA MENGGUNAKAN
*STATIONARY REFERENCE FRAME***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Indralaya

Pada tanggal: Juli 2020



Ramson Bresman

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ramson Bresman
NIM : 03041281621113
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 9%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “**Analisa Transfer Pump (D-91056 ERLAGEN) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) Indralaya Menggunakan Stationary Reference Frame**” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, Juli 2020



Ramson Bresman

NIM. 03041281621113

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Karena kuasa dan petolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Analisa Transfer Pump (D-91056 ERLAGEN) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) Indralaya Menggunakan *Stationary Reference Frame*”**.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sariman, M.S. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku Sekretaris Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Wirawan Adipradana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama kuliah.
6. Kedua Orang Tua saya (Bapak Robinhood Siregar dan Ibu Darma Rensi Sinaga), saudara, dan keluarga besar (Siregar/Sinaga) yang sudah memberikan dukungan sepenuhnya selama perkuliahan dan pembuatan tugas akhir ini.
7. Bapak Sodikin selaku Manajer UPDK Keramasan dan Bapak Soilangon S. selaku Manajer ULPL Indralaya, yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian.
8. Rekan-rekan team bimbingan tugas akhir, Amanda Restuliliani, Anil Mulya, M.Rozag, dan Kak Meindi Putridaya.

9. Teman-teman angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberikan dukungan dan pengalaman yang berharga selama masa perkuliahan.
10. Teman-teman di bedeng yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama tinggal di bedeng Damaris. Secara khusus kepada Wina Iindra Saragih yang sudah meminjamkan laptop dan software Matlab yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Rekan-rekan angkatan 2016 Sektor Gg. Buntu yang sudah membuat dan melukiskan bersama cerita selama \pm 4 tahun tinggal dilingkungan yang sama.
11. Dan pihak-pihak lainnya yang membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Indralaya, Juli 2020



(Ramson Bresman)

ABSTRAK**ANALISA TRANSFER PUMP (D-91056 ERLAGEN) PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS UAP (PLTGU) INDRALAYA
MENGUNAKAN STATIONARY REFERENCE FRAME**

(Ramson Bresman, 03041281621113, 2020, 58 halaman)

PLTGU (Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap) sebagai salah satu penyuplai energi listrik memiliki peralatan pendukung. Salah satu peralatan tersebut ialah motor induksi yang dimanfaatkan sebagai pompa. Pompa yang digunakan ialah dengan tipe D-91056 ERLAGEN. Cara sederhana untuk mengetahui kemampuan kerja motor induksi ialah dengan simulasi pada Matlab (*Matrix Laboratory*). Dengan meninjau kecepatan, torsi elektromagnetik, arus stator dan arus rotor hasil simulasi menunjukkan agar kecepatan motor berada di bawah kecepatan rata-rata, motor dapat dibebani 50% dari nilai torsi rata-rata dan di atas 50% dari nilai torsi rata-rata. *Transfer Pump* pada PLTGU Indralaya dibebani sebesar 68.5% dari torsi rata-rata. Pada saat kehilangan tegangan pada salah satu fasa motor beroperasi dengan keadaan abnormal, sedangkan saat kehilangan tegangan dua fasa dalam bersamaan motor tidak dapat beroperasi. Dan analisa motor menggunakan kerangka referensi stasioner menunjukkan motor beroperasi setelah 0.8 detik waktu simulasi dengan tegangan transformasi abc ke qd0 mencapai di atas 320 volt, arus transformasi qd0 ke abc berada pada rentang 0 – 100 Ampere, dan torsi elektromagnetik mendekati 100 Nm.

Kata Kunci : Analisa, D-91056 ERLAGEN, Matrix Laboratory, Kerangka Referensi Stasioner

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP. 197108141999031005

Indralaya, Juli 2020

**Menyetujui,
Pembimbing Utama**



Ir. Sariman, M.S.

NIP. 195807071987031004

ABSTRACT
ANALYSIS OF TRANSFER PUMP (D-91056 ERLAGEN) IN STEAM-GAS
POWER PLANT (SGPP) INDRALAYA USING STATIONARY
REFERENCE FRAME

(Ramson Bresman, 03041281621113, 2020, 58 pages)

SGPP (Steam Gas Power Plant) as one of the suppliers of electrical energy as supporting equipment. One such equipment is an induction motor which is used as a pump. The pump used is the type D-91056 ERLAGEN. A simple method to find out the capability of an induction motor to work is by simulating the Matlab (Matrix Laboratory). By reviewing the speed, electromagnetic torque, stator current and rotor current the simulation results show that the motor speed is below the average speed, the motor can be loaded 50% of the average torque value and above 50% of the average torque value. Transfer pump at Indralaya SGPP is loaded with 68.5% of average torque. At the time of loss in one phase the motor operates under abnormal conditions, while at the time of two phase voltage loss the motor can not operate. And motor analysis using a stationary reference frame shows the motor operates after 0.8 seconds of simulation time with the transformation voltage of abc to qd0 reaching above 320 volts, the transformation current of qd0 to abc is in the range 0 – 100 Amperes, and the electromagnetic torque is close to 100 Nm.

Keywords : Analysis, D-91056 ERLAGEN, Matrix Laboratory, Stationary Reference Frame

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP. 197108141999031005

Indralaya, Juli 2020

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Ir. Sariman, M.S.

NIP. 195807071987031004

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Motor Induksi.....	6
2.1.1 Umum.....	6
2.1.2 Prinsip Kerja Motor Induksi	6
2.1.3 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi	8
2.1.4 Perhitungan Kinerja Motor	9
2.2 Persamaan Motor Induksi	10
2.2.1 Persamaan Tegangan.....	12
2.2.2 Persamaan Fluks Linkage	12
2.3 Kerangka Refferensi	13

2.4	Kerangka Referensi Stasioner	15
2.4.1	Persamaan Motor Induksi Dalam <i>Stationary Reference Frame</i>	17
2.5	Pemodelan Simulasi Motor Induksi dalam <i>Stationary Reference Frame</i>	17
BAB III		27
METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Umum.....	27
3.2	Alat dan Bahan	27
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.4	Diagram Alir Penelitian	31
BAB IV		34
HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Umum.....	34
4.2	Simulasi pembebanan motor induksi D-91056 ERLAGEN	34
4.3	Simulasi gangguan fasa pada motor induksi D-91056 ERLAGEN	42
4.4	Simulasi motor induksi D-91056 ERLAGEN menggunakan Stationary Reference Frame	49
BAB V		57
PENUTUP		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
LAMPIRAN KHUSUS		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor Induksi.....	7
Gambar 2. 2 Bagian-bagian motor induksi	7
Gambar 2. 3 Model transformator motor induksi	8
Gambar 2. 4 Rangkaian ekivalen motor induksi.....	9
Gambar 2. 5 Kurva torsi-kecepatan motor induksi	10
Gambar 2. 6 Mesin induksi 3-fasa simetris.....	11
Gambar 2. 7 Hubungan wye mesin induksi 3 fasa.....	11
Gambar 2. 8 Kerangka abc.....	14
Gambar 2. 9 Kerangka $\alpha\beta$	14
Gambar 2. 10 Kerangka dq	14
Gambar 2. 11 Rangkaian ekivalen mesin induksi dalam kerangka stasioner	16
Gambar 2. 12 Hubungan belitan stator dan rotor.....	18
Gambar 2. 13 Sumbu belitan abc dan qd stasioner	21
Gambar 2. 14 Karakteristik torsi, arus stator, dan arus rotor saat V konstan.....	25
Gambar 2. 15 Rangkaian Aliran variabel sumbu q.....	25
Gambar 2. 16 Transformasi tegangan dan arus stator.....	25
Gambar 2. 17 Rangkaian Aliran variabel sumbu d.....	26
Gambar 2. 18 Aliran variabel torsi, kecepatan dan sudut	26
Gambar 2. 19 Transformasi tegangan dan arus rotor.....	26
Gambar 3. 1 Aplikasi Matlab R2018a.....	27
Gambar 3. 2 Transfer pump PLTGU Indralaya	28
Gambar 3. 3 <i>Nameplate transfer pump</i> PLTGU Indralaya.....	28
Gambar 3. 4 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 4. 1 Model simulasi pembebanan.....	34
Gambar 4. 2 Kurva karakteristik kecepatan rotor selama pembebanan.....	36
Gambar 4. 3 Kurva karakteristik torsi elektromagnetik selama pembebanan	38
Gambar 4. 4 Kurva hubungan kecepatan dan torsi	39
Gambar 4. 5 Kurva karakteristik arus stator selama pembebanan	40
Gambar 4. 6 Kurva karakteristik arus rotor selama pembebanan	41
Gambar 4. 7 Kurva karakteristik kecepatan rotor saat $V_{as} = 0$	43

Gambar 4. 8 Kurva karakteristik torsi elektromagnetik saat $V_{as} = 0$	44
Gambar 4. 9 Kurva karakteristik arus stator saat $V_{as} = 0$	44
Gambar 4. 10 Kurva karakteristik arus rotor saat $V_{as} = 0$	45
Gambar 4. 11 Kurva karakteristik kecepatan rotor saat $V_{as} = V_{bs} = 0$	46
Gambar 4. 12 Kurva karakteristik torsi elektromagnetik saat $V_{as} = V_{bs} = 0$	47
Gambar 4. 13 Kurva karakteristik arus stator saat $V_{as} = V_{bs} = 0$	47
Gambar 4. 14 Kurva karakteristik arus rotor saat $V_{as} = V_{bs} = 0$	48
Gambar 4. 15 Model simulasi <i>Stationary Reference Frame</i>	49
Gambar 4. 16 Sub-sistem abc2qds	49
Gambar 4. 17 Sub-sistem Qaxis	50
Gambar 4. 18 Sub-sistem Daxis	50
Gambar 4. 19 Sub-sistem Rotor	51
Gambar 4. 20 Sub-sistem Zero_seq	51
Gambar 4. 21 Sub-sistem qds2abc	52
Gambar 4. 22 Kurva karakteristik simulasi <i>Stationary Reference Frame</i>	52
Gambar 4. 23 Kurva karakteristik tegangan abc ke qd0	53
Gambar 4. 24 Grafik Tegangan DQ Reference 340 V	53
Gambar 4. 25 Kurva karakteristik arus qd0 ke abc	54
Gambar 4. 26 Grafik Arus DQ Reference 340 V	54
Gambar 4. 27 Kurva karakteristik $\omega r \omega b$	55
Gambar 4. 28 Kurva karakteristik torsi elektromagnetik	55
Gambar 4. 29 Grafik Torsi Elektromagnetik Motor Induksi Tiga Fasa 340 V	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>nameplate transfer pump</i> PLTGU Indralya.....	29
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian.....	30
Tabel 4. 1 Torsi beban (TL).....	36
Tabel 4. 2 Pengaruh torsi beban terhadap kecepatan putar rotor	37
Tabel 4. 3 Pengaruh torsi beban terhadap torsi elektromagnetik	38
Tabel 4. 4 Arus pada motor induksi D-91056 ERLAGEN	42
Tabel 4. 5 Arus pada motor induksi D-91056 ERLAGEN saat $V_{as} = 0$	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Listing Code* Simulasi Motor Induksi Tiga Fasa
- Lampiran 2 *Listing Code* Parameter Motor Induksi Tiga Fasa
- Lampiran 3 *Listing Code* Kecepatan-Torsi
- Lampiran 4 Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 5 Data MCSA Motor Induksi Tiga Fasa PLTGU Indralaya
- Lampiran 6 Spesifikasi Motor Induksi Tiga Fasa

DAFTAR LAMPIRAN KHUSUS

- Lampiran 1 *Score SULIET (Sriwijaya University Language Institute English Test)*
- Lampiran 2 Surat Persetujuan Mengikuti Seminar Proposal
- Lampiran 3 Surat Persetujuan Mengikuti Seminar Tugas Akhir
- Lampiran 4 Surat Persetujuan Mengikuti Sidang Sarjana
- Lampiran 5 Berita Acara Seminar Proposal
- Lampiran 6 Berita Acara Seminar Tugas Akhir
- Lampiran 7 Berita Acara Sidang Sarjana
- Lampiran 8 Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*

DAFTAR ISTILAH

Istilah	Keterangan	Satuan
T_{in}	Torsi induksi	Nm
$\omega_s; \omega_r$	Kecepatan sudut listrik stator; rotor	rpm
$N_s; N_r$	Jumlah putaran stator; rotor	
s	Slip	
f	Frekuensi listrik	Hertz (Hz)
P	Pole (jumlah kutub)	
T_L	<i>Torque Load</i> (Torsi Beban)	Nm
P_{out}	Daya Keluaran	Watt
$v_{as}; v_{bs}; v_{cs}$	Tegangan fasa a;b;c pada stator	Volt
$v_{ar}; v_{br}; v_{cr}$	Tegangan fasa a;b;c pada rotor	Volt
H	Momen inersia	Kg m ²
T_{em}	Torsi elektromagnetik	Nm
$\mathbf{L}_{ss}^{abc}; \mathbf{L}_{sr}^{abc}$	Matriks induktansi stator; rotor	
r_s	Resistansi stator	Ohm
$\lambda_s^{abc}; \lambda_r^{abc}$	Matriks fluks linkage stator; rotor	
$\mathbf{i}_s^{abc}; \mathbf{i}_r^{abc}$	Matriks arus stator; rotor	Ampere
$L_{ls}; L_{lr}$	Induktansi bocor stator; rotor per fasa	
MCSA	Motor Current Stator Analysis	

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLTGU bukan merupakan satu-satunya penyuplai energi listrik yang ada di Indonesia. PLTGU merupakan Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap. Dikatakan demikian, bukan berarti menggunakan bahan bakar gas dan uap secara bersamaan. PLTGU merupakan perpaduan antara PLTG (Pembangkit Listrik Tenaga Gas) dan PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap). PLTG memanfaatkan bahan bakar minyak atau gas alam untuk membantu proses pembakaran bersama udara di ruang bakar, untuk memperoleh gas dengan suhu dan tekanan yang tinggi. Selanjutnya gas tersebut dipergunakan untuk memutar turbin gas. Adapun PLTU merupakan pembangkit yang memanfaatkan gas buang dari PLTG untuk memanaskan air, sehingga air tersebut menjadi uap kering yang bersifat jenuh. Uap tersebut dipergunakan untuk memutar sudu-sudu turbin uap.

Ketersediaan air yang cukup, diperlukan untuk membantu PLTU dalam membangkitkan energi listrik. Pada PLTGU Indralaya sendiri, air diperoleh dari aliran sungai yang diolah terlebih dahulu. Penjernihan dilakukan dengan menggunakan cairan bioxide, koagulan, dan caustic untuk menjernihkan dan mengikat partikel-partikel air. Air yang sudah diolah disalurkan menggunakan sebuah pompa (motor induksi) yang disebut dengan *transfer pump*. Hal ini dikarenakan letak keberadaan unit pembangkit dan tempat pengolahan air yang jauh.

Sebuah pompa akan dapat dimanfaatkan dalam waktu lama, jika dioperasikan dengan cara yang tepat. Pompa memiliki kemampuan kerja yang berbeda-beda, tergantung dari kapasitas pompa dan *manufacture* yang membuat

pompa tersebut. Pompa banyak dimanfaatkan oleh industri ataupun rumah tangga karena didasari konstruksinya yang kuat dan tidak rumit, serta investasi awalnya tergolong murah. Walaupun demikian, diperlukan suatu cara untuk mengetahui unjuk kerja suatu motor induksi. Cara paling sederhana ialah dengan melakukan simulasi pada aplikasi yang mendukung untuk hal tersebut. Salah satunya ialah Matlab (*Matrix Laboratory*). Kemampuan Matlab dalam menyelesaikan persamaan dan menampilkan grafik dengan visualisasi yang baik serta mendukung berbagai disiplin ilmu, menjadikan Matlab sebagai pilihan penulis dalam menganalisa mesin induksi.

Penulisan tugas akhir ini merujuk kepada referensi, Analisis Motor Induksi 3 Fasa Dengan Metode Kerangka Referensi, dari Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Isnanto Heru Purnomo, tahun 2011[1] dan Analisis Torsi dan Putaran Motor Induksi Tiga Fasa Dengan Simulasi Matlab, dari Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Usman Effendi, tahun 2017[2].

Berdasarkan latar belakang dan rujukan referensi diatas, penulis berkeinginan untuk mengangkat judul pada tugas akhir ini yaitu, “**Analisa Transfer Pump (D-91056 ERLAGEN) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) Indralaya Menggunakan *Stationary Reference Frame***”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah yang diambil pada penulisan tugas akhir ini ialah: bagaimana cara untuk mengetahui batas kerja maksimum yang dapat dibebankan kepada motor induksi dan bagaimana cara mensimulasikan motor induksi dengan kerangka referensi menggunakan aplikasi Matlab.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ialah sebagai berikut :

1. Mampu menganalisa karakteristik motor induksi melalui simulasi pada aplikasi Matlab.
2. Mampu menganalisa karakteristik motor induksi saat terjadi gangguan melalui simulasi.
3. Mampu mensimulasikan motor induksi menggunakan *stationary reference frame* pada aplikasi Matlab.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Dari rumusan masalah di atas. Dalam penulisan ini, agar bahasan tidak meluas maka penulis mengerucutkan ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Mengamati sebuah motor induksi yang ada di PLTGU Indralaya sebagai objek penelitian.
2. Menganalisa karakteristik kecepatan rotor, torsi elektromagnetik, arus stator, dan arus rotor saat disimulasikan pada aplikasi Matlab.
3. Menganalisa karakteristik motor induksi saat terjadi gangguan dengan simulasi.
4. Pengambilan data menggunakan simulasi aplikasi Matlab R2018a.
5. Data objek penelitian diperoleh dari PLTGU Indralaya.

1.5 Metode Penelitian

Untuk memperoleh data hasil penelitian. Pada penulisan tugas akhir ini penulis menggunakan beberapa metode penelitian, sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Metode ini merupakan tahap persiapan, dimana penulis membaca dan mengumpulkan referensi dari sumber bacaan baik dalam bentuk

jurnal ataupun buku (buku elektronik) yang sesuai dengan penelitian dan menambah wawasan dalam membantu proses penelitian.

2. Metode Pengembangan

Metode ini dilakukan dengan melakukan percobaan untuk mengembangkan penelitian yang telah dilakukan untuk digunakan sebagai data pendukung penelitian.

3. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan tinjauan dan pengamatan langsung dalam hal pengukuran, pengamatan, dan pengambilan data langsung ke PLTGU Indralaya untuk membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Metode Wawancara

Pada metode ini penulis bertanya dan berdiskusi langsung dengan dosen pembimbing tugas akhir dan juga dengan pihak-pihak yang berkompetensi mengenai topik bahasan di PLTGU Indralaya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini secara garis besar tersusun atas 5 (lima) bab, yang diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bagian yang berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan bagian yang berisikan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dibahas. Dalam hal ini menjelaskan tentang bahasan masalah dan landasan untuk perhitungan guna menyelesaikan tulisan ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini merupakan bagian yang berisikan hal umum tentang metodologi penelitian, alat dan bahan yang digunakan, waktu dan tempat penelitian dilakukan, dan diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan bagian yang berisikan hasil simulasi yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab R2018a dan analisa yang diperlukan untuk hasil simulasi tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bagian yang berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang diperlukan untuk hasil yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisikan daftar sumber-sumber bacaan yang menjadi landasan penulis dalam menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. H. Purnomo, "Analisis Motor Induksi 3 Fasa Dengan Metode Kerangka Referensi," pp. 1–9, 2011.
- [2] U. Effendi, "Analisis Torsi dan Putaran Motor Induksi Tiga Fasa Dengan Simulink Matlab," no. 0024078603, pp. 1–52, 2017.
- [3] Y. Rijono, *Dasar Teknik Tenaga Listrik*, Revisi. Yogyakarta: Andi Offset, 2004.
- [4] T. Wildi, *Electrical Machines, Drives, and Power Systems*, Sixth Edit. United States of America: Pearson, 2002.
- [5] A. Boldea, I., Nasar, *Induction Machines Design Handbook*. 2002.
- [6] M. Abdullah, *Fisika Dasar II*. Institut Teknologi Bandung, 2017.
- [7] S. J. Chapman, *Electric Machinery Fundamentals*, Fourth Edi. Australia: Elizabeth A. Jones, 2005.
- [8] M. A. Z. E. Zuhadi, "Analisis Perubahan Beban Terhadap Kinerja Motor Induksi Tiga Fasa di PT. Baja Diva Manufacture," pp. 1–7, 2019.
- [9] T. Gonen, *Electrical Machines With Matlab*, Second Edi. London: Taylor and Francis Group, 2012.
- [10] P. C. Sen, *Principles of Electric Machines and Power Electronics*, Third Edit. 2013.
- [11] H. Haryanto, R. Munarto, I. Fatmawati, and A. Luasnya, "Analisis Karakteristik Motor Induksi Tiga Fasa XYZ Standar NEMA," vol. 3, no. 1, 2014.
- [12] P. C. Krause, O. Wasynczuk, and S. D. Sudhoff, *Analysis of Electrical Machinery and Drive Systems*, Second Edi. United States of America, 2002.
- [13] Chee-Mun_Ong, *Dynamic Simulations of Electric Machinery Using Matlab/Simulink*. United States of America: Prentice Hall, 1998.
- [14] A. Tjolleng, "Pengantar Pemrograman MATLAB," *Gramedia*, p. 1, 2017.
- [15] Siemens, "Standard motors up to frame size 315 L," 2008, pp. 1–140.