

**ANALISA KEDIP TEGANGAN AKIBAT PENGASUTAN MOTOR INDUKSI DI
LABORATORIUM LISTRIK POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



SKRIPSI

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

Oleh :

RISMANDIANTO

03041381720004

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA KEDIP TEGANGAN AKIBAT PENGASUTAN MOTOR INDUKSI DI
LABORATORIUM LISTRIK POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA



SKRIPSI

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

Oleh

RISMANDIANTO

03041381720004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

Palembang, Desember 2019
Menyetujui,
Pembimbing

Ir. Sariman, M.S.
NIP. 195807071987031004

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rismandianto
NIM - : 03041381720004
Fakultas : Teknik
Jurusan /Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “ Analisa Kedip Tegangan Akibat Pengasutan Motor Induksi Di Laboratorium Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya” Merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan plagiat atas karya ilmiah orang lain., maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

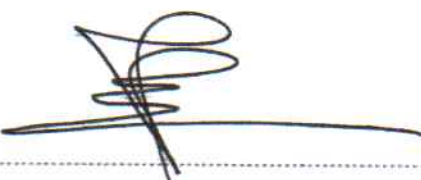
Demikain pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadardan tapa paksaan.

Palembang, ¹⁶ Desember 2019



Rismandianto

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 stara satu (S1)

Tanda Tangan : 
Pembimbing Utama : Ir. Sariman, MS
Tanggal : 23 / 12 / 2019

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT serta salam dan shalawat agar tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat. Berkat rahmat dan ridho Allah SWT, penulis dapat membuat skripsi ini yang berjudul, **“ANALISA KEDIP TEGANGAN AKIBAT PENGASUTAN MOTOR INDUKSI DI LOBORATORIUM POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA”**.

Pembuatan Tugas Akhir ini sebagai 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 Pembimbing Utama tugas akhir yang selalu memberi bimbingan, arahan dan nasihatnya.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan sepenuhnya baik materi maupun nasehat serta motivasi selama pembuatan tugas akhir ini.
3. Staf dan karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Ibu Dr. Ibu Herlina, S.T, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro dan Dosen Pembimbing Akademik.
6. Ibu Ir. Sri Agustina, M.T., Ibu Dr Herlina, S.T, M.T. dan Bapak Ir. Suparlan, M.S. selaku dosen penguji.
7. Muhammad Rizki, Ricky Widiyanto, Eka Maya Pratiwi Sy, Kania Yusriani Amalia yang sangat banyak membantu selama proses belajar mengajar.
8. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga uraian ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Palembang, Desember 2019

Penulis

ABSTRAK
ANALISA KEDIP TEGANGAN AKIBAT PENGASUTAN MOTOR
INDUKSI DI LABORATORIUM LISTRIK POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA

(Rismandianto, 03041381720004, 2020, xvii +47 hal +lampiran)

Suatu sistem tenaga listrik harus memiliki tingkat keandalan yang tinggi agar sistem tersebut mampu menyediakan pasokan energi listrik yang dibutuhkan secara kontinyu dan dengan kualitas daya yang baik. Kualitas daya listrik itu sendiri merupakan mutu daya listrik yang meliputi nilai tegangan, frekuensi, faktor daya, kedip tegangan. Kedip tegangan adalah penurunan besar tegangan rms (root mean square) dengan durasi waktu kurang dari satu menit yang mempunyai dampak negatif terganggunya suatu proses. Penyebab terjadinya kedip tegangan karena beberapa hal salah satunya akibat pengasutan moto. Saat pengasutan motor listrik arus startingnya dapat mencapai 5-10 kali nilai nominalnya sehingga terjadi kedip tegangan. Kedip tegangan pada motor induksi rotor sangkar 5 hp, 220 V, 1440 rpm di Laboratorium Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya untuk percobaan dengan metode pengasutan Direct On Line (DOL) tegangan berkedip hingga 118 volt dengan arus start sebesar 17 A. Untuk pengasutan StarDelta tegangan berkedip 68 volt dengan arus start sebesar 10 A. Untuk pengasutan Autotrafo dengan tap 60% arus start sebesar 10 ampere, 70% arus start sebesar 11 ampere dan 80 % arus start sebesar 13 ampere..

Kata Kunci: Motor Induksi, Kedip Tegangan, DOL, Star – Delta, Autotrafo

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

Palembang, 15 Januari 2020
Menyetujui,
Pembimbing Utama



Ir. Sariman, M.S.
NIP. 195807071987031004

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II	4
TINJAUAN PUSAKA	4
2.1 Motor Induksi.....	4
2.2 Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa	5
2.2.1 Jenis Motor Induksi Tiga Fasa	7
2.2.2 Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Belitan	9
2.3 Analisa Secara Vektro.....	12
2.4 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	13

2.5.	Rangkaian Ekivalen Motor Induksi	15
2.6.	Konsep Kualitas Daya Listrik.....	21
2.7.	Kedip Tegangan (<i>Voltage Sags</i>)	25
2.7.1.	Penyebab Kedip Tegangan.....	25
2.7.2.	Dampak Negatif Kedip Tegangan.....	26
2.7.3.	Perhitungan Kedip Tegangan.....	27
BAB III		29
METODELOGI PENELITIAN		29
3.1.	Metodelogi Penelitian	29
3.1.1.	Metode Observasi.....	29
3.1.2.	Metode Literature	30
3.1.3.	Metode Wawancara (Konsultasi).....	30
3.2.	Metode Perhitungann	30
3.2.1.	Data-Data Perhitungan	32
<u>BAB IV</u>		35
<u>PEMBAHASAN</u>		35
4.1.	<u>Analisa Kedip Tegangan Akibat Pengasutan Direct On Line (DOL)</u>	36
4.2.	<u>Analisa Kedip Tegangan Akibat Pengasutan Start -Delta</u>	37
4.3.	<u>Analisa Kedip Tegangan Akibat Pengasutan Autotrafo</u>	40
<u>BAB V</u>		46
KESIMPULAN		46
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Definisi Kualitas Daya Listrik Sesuai Standar IEEE 1159-1995.....	21
Tabel 4.1 Data Hasil Percobaan <i>Metode Direct On Line</i> (DOL).....	36
Tabel 4.2 Data Hasil Percobaan Metode Start - Delta	39
Tabel 4.3 Data Hasil Percobaan Metode Start - Delta	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penampang Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Sangkar	5
Gambar 2.2 Konstruksi Motor Induksi (a) Rotor (b) (Stator)	6
Gambar 2.3 Komponen Stator Motor Induksi Tiga Fasa	7
Gambar 2.4 Rotor Sangkar, Tipikal Rotor Sangkar	8
Gambar 2.5 Cincin Slip	9
Gambar 2.6 Rotor Belitan	10
Gambar 2.7 (a) Diagram Phasor Fluksi Tiga Fasa (b) Arus Tiga Fasa	11
Gambar 2.8 Medan Putar Pada Motor Induksi Tiga Fasa	11
Gambar 2.9 Arah Fluks yang ditimbulkan Oleh Arus yang Mengalir	12
Gambar 2.10 Diagram Vektor Untuk Fluks Total pada keadaan t1, t2, t3, t4	12
Gambar 2.11 Medan Putar Pada Motor Asinkron	13
Gambar 2.12 Rangkaian Ekivalen Stator Motor Induksi	16
Gambar 2.13 Rangkaian Ekivalen Pada Rotor Motor Induksi	19
Gambar 2.14 Rangkaian Ekivalen Motor Induksi Tiga Fasa	19
Gambar 2.15 Rangkaian Ekivalen dilihat Dari Sisi Stator motor Induksi	19
Gambar 2.16 Rangkaian Ekivalen dilihat Dari Sisi Stator motor Induksi	19
Gambar 2.17 Rangkaian Ekivalen Motor Induksi	20
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	33
Gambar 4.1 Diagram Rangkaian Pengasutan dengan Metode Direct On Line (DOL)	35
Gambar 4.2 Diagram Rangkaian Pengasutan dengan Metode Start -Delta	37
Gambar 4.3 Diagram Rangkaian Pengasutan dengan Metode Autotrafo	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu sistem tenaga listrik harus memiliki tingkat keandalan yang tinggi agar sistem tersebut mampu menyediakan pasokan energi listrik yang dibutuhkan secara kontinyu dan dengan kualitas daya yang baik. Kualitas daya listrik itu sendiri merupakan mutu daya listrik yang meliputi nilai tegangan, frekuensi, faktor daya, kedip tegangan dan kandungan harmonisa. Tersedianya penyaluran energi listrik yang kontinyu pada suatu kawasan industri akan menghindarkan perusahaan tersebut dari kerugian produksi atau “*loss of production*” yang secara finansial akan merugikan perusahaan.

Salah satu gangguan yang sering terjadi pada sistem listrik adalah gangguan kedip tegangan (voltage sags) dan kedip tegangan merupakan salah satu yang sering terjadi walaupun durasi gangguan hanya beberapa milidetik yang dapat menyebabkan produksi berhenti.

Kedip tegangan adalah penurunan besar tegangan rms (*root mean square*) dengan durasi waktu kurang dari satu menit yang mempunyai dampak negatif terganggunya suatu proses. Kedip tegangan ini dapat disebabkan oleh pemikulan beban yang besar atau pengasutan motor berkapasitas besar. Pada pengasutan motor arus starting yang dihasilkan dapat mencapai 5-10 kali nilai nominalnya, sehingga perlu diterapkan metode starting motor untuk mereduksi arus yang besar ini.

Dampak yang diakibatkan oleh kedip tegangan ini tidaklah kecil maka kedip tegangan perlu untuk diteliti. Dari penelitian yang dilakukan oleh Army Frans Tampubolon dan Syiska Yana mengenai kedip tegangan akibat pengasutan motor induksi maka dalam skripsi ini akan membahas mengenai kedip tegangan yang terjadi akibat adanya pengasutan motor induksi. Objek yang akan diteliti adalah motor induksi. Motor induksi dipilih karena

pemakaiannya banyak terdapat dalam industri-industri dan juga pengasutan dari motor induksi merupakan salah satu penyebab dari terjadinya kedip tegangan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan yaitu dampak dari kedip tegangan yang salah satunya dapat berakibat pada berhentinya suatu produksi. Kedip tegangan sendiri dapat terjadi akibat pengasutan motor induksi, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam skripsi ini yaitu mengenai kedip tegangan akibat pengasutan motor induksi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari skripsi ini adalah mengukur nilai kedip tegangan akibat dari pengasutan motor induksi serta menganalisa kedip tegangan akibat pengasutan motor induksi.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian skripsi ini dibatasi hanya akan yaitu hanya mengukur dan menganalisis kedip tegangan, tidak membahas metode-metode *starting* motor induksi, pengukuran kedip tegangan meliputi besar tegangan dan durasi waktu terjadinya kedip tegangan.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan proposal skripsi ini terdiri dari :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan untuk memberikan gambaran umum mengenai penulisan skripsi ini

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini dibahas mengenai dasar-dasar teori yang mendukung pembahasan tentang kedip tegangan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang tempat, waktu, peralatan yang digunakan, rangkaian percobaan, prosedur pengujian, teknik pengambilan data dan pengolahan data yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir dan menjelaskan secara umum tentang proses penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini menguraikan gambaran umum observasi seperti data, penelitian, serta menganalisa dan pembahasan hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dikemukakan secara singkat kesimpulan mencakup jawaban yang diperoleh dari interpretasi data yang merupakan jawaban terhadap permasalahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Harjanto, Sigit. 2012. “*Analisa Dip Tegangan Akibat Pengasutan Motor Milling 1700 kW Terhadap Jaringan Distribusi Tenaga Listrik di PT. Semen Baturaja Berbasis ETAP 6.0*”. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang
- IEEE Recommende Practice For Monitoring Electric Power. IEEE Std 1159-1995
- Kadir, Abdul. 1986. *Mesin Tak Serempak Edisi Kedua*.
- Kristanto, Ari. 2016. “*Perencanaan Lilitan Motor Induksi 3 Fasa 22/380*”. Universitas Negeri Yogyakarta
- Olguin, Gabriel. 2005. *Voltage Dip (Sag) Estimation in Power System based on Stochastic Assesment and Optimal Monitoring*. ISBN 91-7291-591-3
- Pawawoi, Andi. (2009). “*Analisa Kedip Tegangan (Voltage Sags) Akibat Pengasutan Motot Induksi Dengan Berbagai Metode Pengasutan Studi Kasus di PT. Abaisiat Raya*”, Universitas Andalas
- Seminar Nasional Ketenagalistrikan. 2005. “*Simulasi Tegangan Dip pada Distribusi Tegangan Rendah Menggunakan EMTP*”.
- Wiono, Tri dan Slamet. “*Analisa Kedip Tegangan Akibat Pengasutan Motor Induksi Pada Mesin Sculer dan Tanur Listrik*”. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan dan Energy Baru Terbarukan
- Prasetyo, Eko. 2009. “*Analisa Pengaruh Jatuh Tegangan Jala-Jala Unjuk Kerja Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Sangkar Tupai*”. Universitas Sumatera Utara.
- Rachmat, Asep, Ade Ruhama. 2014. “*Perancangan dan Pembuatan Alat Uji Motor Listrik Induksi AC 3 Fasa Menggunakan Dinamometer Tali (Rope Brake Dynamometer)*”. Universitas Majalengka.
- Simbolon, Sorganda. 2015. “*Analisa Kedip Tegangan Akibat Pengasutan Motor Induksi Menggunakan Program Matlab*”. Universitas Sumatera Utara.
- Tampubolon, F, A., dan Yana, Syiska. 2014. “*Analisa Kedip Tegangan Akibat Pengasutan Motor Induksi* “ Universitas Sumatera Utara.

Zuhal. 1995. "*Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*". Jakarta. PT.
Gramedia Pustaka Utama.I