

ANALISA KESEKIAN REKTOR 1000 KW, 1 ADTUB, 550 RPM TERHADAP
SISTEM TIDANGAN 6.6 KV DI KILANG PULP PERKOPTELENS
PT. PERTAMINA PLAJU.



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menempatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Serang Jaya

Oleh :

ARIS WIWIT PARANGA

03691404002

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS SERANG JAYA

2014

R 5482/5519

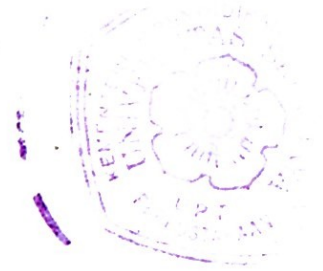
5
629.207

Ar
a
2013

ANALISA STARTING MOTOR 1400 kW, 6 KUTUB, 980 RPM TERHADAP

SISTEM TEGANGAN 6.6 kV DI KILANG POLYPROPYLENE

PT. PERTAMINA PLAJU.



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

ARIS WIWIT PARANDO

03091404002

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA STARTING MOTOR 1400 kW, 6 KUTUB, 980 RPM
TERHADAP SISTEM TEGANGAN 6.6 kV DI KILANG POLYPROPYLENE
PT. PERTAMINA PLAJU.**



SKRIPSI

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

**Oleh
ARIS WIWIT PARANDO
03091404002**

Palembang, Juni 2014

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

Pembimbing Utama

**Ir. Sariman, MS
NIP. 195807071987031004**

**Ir.H. Edy Laxardi, MT
NIP. 195806021982031003**

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA *STARTING* MOTOR 1400 kW, 6 KUTUB, 980 RPM TERHADAP
SISTEM TEGANGAN 6.6 kV DI KILANG *POLYPROPYLENE* PT.
PERTAMINA PLAJU.**



SKRIPSI

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

Oleh

ARIS WIWIT PARANDO

03091404002

Palembang, Juni 2014

Pembimbing Utama

**Ir. H. Edy Lazuardi, MT
NIP. 195806021982031003**

ABSTRAK

Dalam pengoperasian Motor Induksi dengan metode *starting* langsung pada saat melakukan *start* arus motor empat sampai tujuh kali dari arus nominal atau momen awalnya sering terlampaui kecil yang tentunya akan mempengaruhi jatuh tegangan.

Pada motor ZM-2051-1 arus awal mencapai lima kali dari arus normal. Hal ini menunjukkan bahwa arus pada kondisi saat *starting* motor cukup besar sehingga, menyebabkan terjadinya jatuh tegangan. Dengan demikian akan mengganggu sistem operasi secara keseluruhan.

Berdasarkan dari hasil perhitungan *starting* motor yang digunakan di PT. Pertamina Plaju khususnya dikilang *Polypropilene* yaitu pada tegangan busbar 6.6 kV adalah 6222.3 volt atau 94.3% dari tegangan 6,6 kV, artinya pada motor ZM-2051-1 pada saat *starting* motor induksi tidak begitu, hal ini menunjukkan bahwa tegangan berada pada kondisi normal yaitu dibawah 10% dari tegangan nominal.

Kata Kunci: *Starting* Motor Induksi, jatuh Tegangan

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh,

Alhamdulillah, segala puji dan rasa syukur yang tiada hentinya saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang merupakan salah satu syarat yang harus dilakukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas bimbingan, dukungan dan saran kepada :

IR. H. EDY LAZUARDI, MT

Sebagai pembimbing utama tugas akhir ini, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan, selain itu penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya serta keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi yang tiada henti-hentinya.
2. Bapak Ir. Sariman, MS selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Sri Agustina, MT selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Ir. H. Zainuddin Nawawi, MM. PhD selaku pembimbing akademik.

5. Segenap dosen, staf karyawan dan karyawan Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Aryo Meindra selaku pembimbing saat pengambilan data dilokasi kilang *Polypropylene* PT. Pertamina Plaju, terimakasih atas semua bantuannya.
7. Brilian Andal GBP, Wahyudi azwan selaku teman satu bimbingan, terima kasih atas bantuan selama penulisan tugas akhir ini.
8. Sahabat-sahabat elektro : Devid, Ryo Oki, Yung Yoga, Phica, Yudi cuke, Arwan dan teman-temanku Angkatan 2009 Terima kasih atas semuanya.
9. Semua pihak yang sudah banyak memberikan bantuan dari awal penulisan sampai selesainya tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih semua.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan pada penulis. Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada penulisan tugas akhir ini, namun penulis berharap kiranya tugas akhir ini dapat berguna bagi kita semua.

Wassalmu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh.

Palembang, Juni 2014

Penulis



UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

NO. DAFTAR 0000143369

TANGGAL : 9 OCT 2014

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERESEITUJUAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Perumusan Masalah.....	I-1
1.3. Batasan Masalah.....	I-2
1.4. Tujuan	I-2
1.5. Metodologi Penulisan.....	I-2
1.6. Sistematika Penulisan.....	I-3

BAB II. TINJUAN PUSTAKA

2.1 Metode Starting Motor	II-1
2.2 Motor Asinkron.....	II-3
2.2.1 Cara Kerja Motor Asinkron.....	II-4
2.2.2 Rangkaian Ekuivalen.....	II-5
2.3 Kontruksi Motor Induksi.....	II-7
2.4 Bagian-Bagian Motor Induksi.....	II-9
2.4.1 Stator.....	II-10

2.4.2 Rotor.....	II-11
2.5 Pengertian Arus Starting	II-12
2.6 Karakteristik Arus Starting.....	II-13
2.6.1 Starting Langsung (DOL).....	II-14
2.6.2 Starting Bintang Segitiga.....	II-17
2.6.2.1 Posisi Hubungan Bintang.....	II-22
2.6.2.2 Posisi Hubungan Segitiga.....	II-22
2.6.3 Starting Dengan Menggunakan Tahanan Primer.....	II-23
2.6.4 Starting Dengan Autotransformator.....	II-25
2.6.5 Starting Dengan Zat Padat.....	II-29
2.7 Drop Tegangan.....	II-30
2.8 perhitungan sistem satuan (per Unit System).....	II-33

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian	III-1
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	III-2
3.3 Objek Penelitian	III-2
3.4 Diagram Alir Penulisan	III-3

BAB IV. PEMBAHASAN

4.1 Umum.....	IV-1
4.2 Data Untuk Motor Dan Trafo.....	IV-2
4.3 Data Beban Kilang <i>Polypropylene</i>	IV-3
4.4 Diagram Sistem Kilang <i>Polypropylene</i>	IV-4
4.5 Diagram Sistem Sederhana.....	IV-5
4.6 Dasar Perhitungan.....	IV-6
4.6.1 Kapasitas Hubung Singkat Pada Sisi Trafo 12 kV.....	IV-6
4.6.2 Kapasitas Dasar	IV-6

4.6.3 Reaktansi Untuk Kabel Supply Daya (Resistansi Diabaikan).....	IV-6
4.6.4 Reaktansi untuk trafo 12/6.9, 7000 kVA (Resistansi Diabaikan).....	IV-6
4.6.5 Resistansi Dari trafo ke Busbar.....	IV-7
4.7 Perhitungan Tegangan Pada Saat Start Motor ZM-2501-1.....	IV-7
4.7.1 Arus Starting Motor ZM-2501-1.....	IV-7
4.7.2 Arus Beban Pada Tegangan 6.6 kV	IV-7
4.7.3 Arus Dalam Rangkaian Trafo 12/6.9 kV Pada Trafo Sekunder.....	IV-8
4.7.4 Mengubah Arus Ke Dasar Primer Trafo.....	IV-9
4.8. Perhitungan 4.7 Jatuh Tegangan.....	IV-9
4.8.1 Jatuh Tegangan Oleh Impedasi Kabel Supply Daya Dan Trafo 12/6.9 kV.....	IV-9
4.8.2 Perhitungan Tegangan Pada Bus 6.6 kV.....	IV-9
4.8.3 Jatuh Tegangan Pada Trafo Ke Busbar 6.6 kV	IV-10
4.8.4 Total jatuh pada Tegangan Busbar 6.6 kV.....	IV-10
4.9. Analisa.....	IV-11

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	IV-1
5.2 Saran.....	IV-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul	Halaman
2.1	Rangkaian Ekivalen Stator Dan Ekivalen Rotor.....	II-6
2.2	Rangkaian Ekivalen Lengkap.....	II-6
2.3	Kontruksi	II-8
2.4	Bagian-Bagian Motor Induksi.....	II-10
2.5	Stator	II-11
2.6	Rotor sangkar dan rotor belitan.....	II-12
2.7	Diagram Stater Dengan DOL (Derect On Line)	II-15
2.8	Karakteristik Starting Motor	II-16
2.9	Rangkaian Starting Langsung	II-16
2.10	Hubungan Belitan Y-Delta Pada Motor	II-18
2.11	Rangkaian Starting Delta Secara Outomatis	II-20
2.12	Karakteristik Starting Motor Y/Δ	II-20
2.13	Pengawatan Star-Delta	II-21
2.14	Pengawatan Kontrol Star-Delta.....	II-21
2.15	Starting Tahanan Primer	II-24
2.16	Diagram Rangkaian Penstart Tahanan Primer	II-25
2.17	Penstart Autotransformator Magnetic	II-26
2.18	Karakteristik Starting Motor (autotransformer)	II-27
2.19	Diagram Rangkaian Penstart Autotransformer	II-28
2.20	Karakteristik Starting Motor (Zat Padat)	II-29
2.21	Rangkaian Pengganti Distribusi Listrik	II-31
2.22	Secara Vektor	II-32
3.1	Diagram Alir Penulisan.....	III-3
4.1	Data Tabel Motor ZM-2501-1.....	VI-2

4.2	Data Tabel Trafo.....	VI-2
4.3	Data Beban Kilang Polypropelene	VI-3
4.1	Sistem Tenaga Listrik Kilang Polypropelene	VI-4
4.2	Diagram Sistem Sederhana	VI-5

**BAB I****PENDAHULUAN****1.1. Latar Belakang**

Sistem kelistrikan merupakan elemen yang sangat penting untuk menunjang kelangsungan proses dalam produksi industri Kilang Polypropylene.

Sistem kelistrikan itu terdiri dari sistem pembangkit dan sistem distribusi, yang tentunya dibutuhkan kehandalan dan efisiensi tinggi untuk kelancaran proses produksi di Kilang .

Pada saat *Starting* motor, diperlukan arus pengasutan yang cukup besar untuk membangkitkan torsi yang akan menggerakkan motor tersebut. Namun arus pengasut (*starting*) yang cukup besar ini akan menimbulkan masalah, jatuh tegangan pada saat *Starting* terhadap sistem tegangan 6.6 kV pada Kilang *Polypropylene* PT. Pertamina Plaju.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penulisan ini akan dibahas mengenai analisa jatuh tegangan pada saat *Starting* motor, 1400 kW, 6 kutub, 980 rpm terhadap sistem tegangan 6.6 kV pada Kilang *Polypropylene* PT. Pertamina Plaju.



BAB I Pendahuluan

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan ini akan dibatasi permasalahan hanya mengevaluasi jatuh tegangan saat *Starting* motor, 1400 kW, 6 kutub, 980 rpm terhadap sistem tegangan 6.6 kV.

1.4 Tujuan

Tujuan dalam penulisan ini untuk mengetahui jatuh tegangan pada saat *starting* motor, 1400 kW, 6 kutub, 980 rpm terhadap sistem tegangan 6.6 kV pada Kilang *Polypropylene* PT. Pertamina Plaju. Apakah sistem dalam tegangan dalam kondisi normal.

1.5 Metodologi Penulisan

Didalam penyusunan dan menyelesaikan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode:

a. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan langsung ke lapangan dan mengumpulkan data-data terhadap aktivitas yang ditemui pada waktu melakukan penelitian dan mencari informasi tentang permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini.



BAB I Pendahuluan

b. Metode Konsultasi Dan Diskusi

Konsultasi dan diskusi dilakukan dengan dosen pembimbing dan juga dengan pihak-pihak yang terkait dengan tugas akhir ini.

c. Studi Literatur

Penulis mencari dan mengumpulkan data-data dari berbagai sumber buku - buku yang berhubungan dan berkaitan dengan penulisan laporan akhir ini.

d. Metode Diskripsi

Yaitu metode dengan mengambil dan mencari data-data ataupun informasi melalui internet sebagai bahan referensi.

1.6 Sistematika Penulisan

Tujuan dari sistematika penulisan adalah untuk memberikan gambaran secara jelas dari permasalahan Tugas akhir dan juga merupakan garis besar pembahasan dan tiap-tiap bab diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini, diuraikan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan yang akan dicapai, batasan masalah, metodologi penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan teori-teori yang melandasi pembahasan dan teori pendukung lainnya berdasarkan referensi yang berkaitan dengan judul skripsi ini.



BAB I Pendahuluan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi mengenai metode-metode yang digunakan dalam penelitian pada Kilang *Polypropylene* PT. PETAMINA PLAJU Palembang.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang jatuh tegangan pada saat starting motor induksi tiga phasa.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yaitu dari hasil pembahasan sesuai dengan masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amboro, Yudistira Cahya. 2001. *Evaluasi Kinerja Motor Induksi Setelah Penggunaan Inverter Di Unit Pencucian Botol Jalur II PT. Coca-cola Amatil Indonesia Bottling Soulthern Sumatra*. Teknik Elektro Fakultas Teknik : Universitas Sriwijaya.
2. Anjarsari, Rini. 2003. *Analisa Pengaruh Distorsi Tegangan Suplai Terhadap Unjuk Kerja Motor Induksi*. Teknik Elektro Fakultas Teknik : Universitas Sriwijaya.
3. Hamdadi, Antonius. 2010. *Analisa Sistem Tenaga*. Teknik Elektro Fakultas Teknik : Universitas Sriwijaya.
4. Harseto, Hendy. 2012. *Analisis Perhitungan Arus Pada Step Starting Tahanan Motor Jenis Slipring 700 kW Sebagai Penggerak Bucket Wheel Pada Bucket Wheel Excavator (Bwe) PT. Bukit Asam (Persero) Tbk*. Fakultas Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik : Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Muchsin. ST, MT, Ismail. *Elektronika dan Tenaga Listrik*. UMB.
6. Suprayogi. 2009. *Perhitungan Arus Starting Dan Tegangan Jatuh Pada Kabel Motor Induksi 3 Fasa Di PT.Pertamina RU III Plaju* . Fakultas Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik : Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Syaputra, Dodi. 2011. *Start Motor Induksi Fasa Tiga Dengan Direct On Line (Dol)*. Fakultas Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik : Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Winarta, Ario Febri. 2011. *Perhitungan Arus Starting Dan Perhitungan Drop Tegangan Pada Kabel Motor Induksi Tiga Fasa Di PT. Pertamina RU III Plaju Menggunakan Program Etap*. Fakultas Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik : Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Zuhail. 1993. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Cetakan keempat, Jakarta.

Web :

1. http://www.academia.edu/4739380/BAB_I_PENDAHULUAN
2. <http://asyahdad.blogspot.com/2011/04/metode-starting-motor-induksi.html>
3. <http://ferryxseven.blogspot.com/2010/12/jenis-jenis-pengasutan-starting-pada.html>
4. <http://www.sisilain.net/2011/08/pengertian-rotor-dan-stator.html>
5. <http://haoqoarozr.blogspot.com/2012/06/motor-induksi-tiga-fasa.html>
6. <http://stdlaboratory.blogspot.com/2013/11/tegangan-jatuh-drop-voltage.html>