

SKRIPSI

**ANALISA *STARTING* MOTOR INDUKSI 3 PHASA 315 KW
MENGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP POWER STATION*
PADA P.G. MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG**



**Disusun Oleh :
DWI WAHYU SAMPURNO
NIM: 01.12.041**

**KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
MARET 2009**

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISA *STARTING* MOTOR INDUKSI 3 PHASA 315 KW MENGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP POWER STATION* PADA P.G. MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG

SKRIPSI

*Disusun Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik Elektro Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

DWI WAHYU SAMPURNO

NIM: 01.12.041



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1

(Ir.F. Yudi Limpraptono, MT.)

NIP.Y.103 9500 274

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

(Ir. M. Abdul Hamid, MT.)

Nip.Y.1018800188

**KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
MARET 2009**

ABSTRAKSI

ANALISA *STARTING* MOTOR INDUKSI 3 PHASA 315 KW MENGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP POWER STATION* PADA P.G. MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG

Dwi Wahyu Sampurno Nim : 01.12.041
Dosen Pembimbing : Ir. M. Abdul Hamid, MT

Dalam menjalankan atau mengoperasikan motor, hal yang paling utama adalah dengan memperhatikan arus *starting* motor. *Starting* motor pada P.G. Modjopanggoong Tulungagung dengan kapasitas daya 315 KW akan menarik arus yang cukup besar. Besarnya arus *starting* berkisar antara 4 sampai 7 kali arus beban penuh (FLA). Dalam hal ini, pengoperasian motor dengan *starting* tegangan penuh tidak diijinkan, karena arus *starting* yang ditarik motor yang cukup besar tersebut akan mengakibatkan *voltage dip* pada jaringan instalasi listrik pada pabrik tersebut. Arus *starting* yang tinggi juga mempengaruhi kinerja pada beban-beban yang lain.

Dengan menggunakan peralatan *starting* motor atau pengasutan motor, arus yang ditarik motor pada saat pengoperasian awal akan berkurang. Dalam pengasutan motor hal yang paling utama adalah memperhatikan arus dan torsi asut. Dimana arus pengasutan yang kecil akan berdampak pada torsi *starting* yang kecil juga. Pengoperasian motor dengan pengasutan hendaknya dengan tetap menjaga torsi *starting* motor masih sedikit kuat untuk mendorong beban. Sehingga motor dapat beraccelerasi dengan cepat.

Dari hasil simulasi *software ETAP Powerstation*, *starting* motor tanpa pengasutan atau dengan pengoperasian tegangan penuh, arus pada saat *starting* sebesar 505,653% dari FLA, dimana FLA sebesar 592A. Maka besarnya arus *starting* motor adalah 2993,5A. Dengan menggunakan pengasutan *auto-trafo* dengan Tap 50%, arus *starting* yang ditarik motor sebesar 150,025% dari FLA, atau sama dengan 888,15A. Sedangkan dengan pengasutan motor menggunakan resistor dengan Tap 50%, besarnya adalah 288,043% dari FLA, maka besarnya arus adalah 1462,38A. Dengan menggunakan pengasutan reactor dengan Tap 50%, maka arus yang ditarik motor sebesar 283,484% dari FLA, maka besarnya arus adalah 1443,48A. Dari hasil percobaan simulasi *starting* motor dengan menggunakan *software ETAP Powerstation*, maka didapatkan peralatan *starting* motor yang terbaik, yaitu dengan menggunakan pengasutan *Auto-trafo*. Besarnya arus pada saat start adalah 888,41A.

Kata kunci : Motor Induksi, *Starting* Motor, Pengasutan *Auto-Transformer*, Pengasutan Resistor, Pengasutan Reactor, Arus *Starting* Motor.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Skripsi yang berjudul "Analisa *Starting* Motor Induksi 3 Phasa 315 KW Menggunakan Simulasi *Software* ETAP *Powerstation* Pada P.G. Modjopanggoong Tulungagung " tersusun atas bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis menghaturkan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomy, MSEE. selaku Rektor ITN Malang
2. Bapak Ir. Sidik Nurcahyo, MT, selaku Dekan FTI, ITN Malang.
3. Bapak Ir. F. Yudi Limpraptono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro ITN Malang.
4. Bapak Ir. M Abdul Hamid, MT, selaku Dosen Pembimbing.
5. Bapak Ir. I. Made Wartana, MT, selaku Dosen Wali.
6. Instansi P. G. Modjopanggoong Tulungagung.
7. Alm.Abah Markibi dan Umi Siti Jamilah serta Keluarga besar penulis, terima kasih atas semua ketulusan yang telah diberikan.
8. Rekan-rekan Mahasiswa yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Malang, 04 Maret 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman:

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
1.7. Kontribusi Penelitian.....	5
BAB II TEORI DASAR	6
2.1. Teori Dasar Motor Induksi	6
2.2. Kontruksi Motor Induksi	7
2.2.1 Stator.	7
2.2.2. Rotor	8

2.3. Medan Magnet Putar	9
2.4 Prinsip Kerja Motor Induksi.	10
2.4.1.Slip dan Frekuensi Arus Rotor.....	11
2.4.2. Karakteristik T-S	12
2.5. Rangkaian Ekivalen	13
2.5.1. Rangkaian Ekivalen Stator	14
2.5.2. Rangkaian Ekivalen Rotor	15
2.6. Pengujian Motor Induksi Tiga Phasa.	18
2.6.1. Pengujian Arus Searah (<i>DC Test</i>)	18
2.6.2. Pengujian Tanpa Beban (<i>No Load Test</i>)	19
2.6.3. Pengujian Rotor Tertahan (<i>Blocked Rotor Test</i>).....	20
2.7. Operasional Motor Induksi	22
2.7.1. <i>Performa Steady Steate</i>	22
2.7.2. <i>Performa Transient</i>	23
BAB III ANALISA STARTING MOTOR DAN PEMODELAN SIMULASI	
<i>SOFTWARE ETAP POWERSTATION</i>.....	26
3.1. Analisa <i>Starting</i> Motor	26
3.2. Analisa Menggunakan Pengasutan Motor	28
3.2.1. Pengasutan Motor Menggunakan <i>Auto Transformator</i> .	30
3.2.2. Pengasutan Motor Menggunakan Resistor.....	31
3.2.3. Pengasutan Motor Menggunakan Reactor	32
3.3. Lama Waktu Start	33
3.4. Simulasi <i>Software ETAP Powerstation</i>	36

3.4.1. Operasi Nyata Secara Virtual	37
3.4.2. Data Gabungan Total	37
3.4.3. Kesederhanaan Dalam Memasukkan Data.....	37
3.5. Algoritma Program.....	39
3.5.1. Algoritma Pemecahan Masalah Analisa <i>Starting</i> Motor	
Menggunakan <i>Software</i> ETAP <i>Powerstation</i>	39
3.5.2. Flowchart Pemecahan Masalah <i>Starting</i> Motor	
Menggunakan <i>Software</i> ETAP <i>Powerstation</i>	40
BAB IV ANALISA DAN HASIL SIMULASI <i>STARTING</i> MOTOR	41
4.1. Data Motor Induksi Pada P.G Krebet Baru II	41
4.2. Pemodelan Kedalam <i>Software</i> ETAP <i>Powerstation</i>	42
4.3. Analisa Dan Hasil Simulasi <i>Starting</i> Motor	44
4.3.1. Analisa Perhitungan <i>Starting</i> Motor	45
4.3.2. Tampilan Hasil Simulasi <i>Starting</i> Motor	46
4.4. Simulasi <i>Starting</i> Motor	48
4.4.1. Hasil Simulasi Pengasutan <i>Auto-Trafo</i>	49
4.4.2. Hasil Simulasi Pengasutan Resistor.....	51
4.4.5. Hasil Simulasi Pengasutan Reactor	53
4.5. Hasil Komputasi Simulasi <i>Software</i> ETAP <i>Powerstation</i>	56
4.5.1. Hasil Komputasi Peralatan <i>Starting</i> Motor	
Menggunakan <i>Software</i> ETAP <i>Powerstation</i>	56
4.5.2. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan Motor	
Menggunakan <i>Software</i> ETAP <i>Powerstation</i>	58

4.5.3. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan <i>Auto-Trafo</i> Menggunakan <i>Software</i> ETAP <i>Powerstation</i>	58
4.5.4. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan Resistor Menggunakan <i>Software</i> ETAP <i>Powerstation</i>	59
4.5.5. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan Reactor Menggunakan <i>Software</i> ETAP <i>Powerstation</i>	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman:
Gambar 2.1. Konstruksi Motor Induksi	7
Gambar 2.2. Stator Tiga Phasa Motor Induksi.....	7
Gambar 2.3. Rotor Sangkar	8
Gambar 2.4. Rotor Belitan	8
Gambar 2.5. Medan Putar Pada Motor Induksi.....	9
Gambar 2.6. Kurva T-S.....	12
Gambar 2.7. Rangkaian Ekivalen Stator.....	14
Gambar 2.8. Rangkaian Ekivalen Rotor	16
Gambar 2.9. Rangkaian Ekivalen Motor Induksi.....	17
Gambar 2.10. Pengujian Arus Searah (<i>DC Test</i>)	18
Gambar 2.11. Rangkaian Pengujian Tanpa Beban (<i>No Load Test</i>).....	19
Gambar 2.12. Rangkaian Pengujian Rotor Tertahan.....	21
Gambar 2.13. Karakteristik Motor Induksi Keadaan Steady State.	23
Gambar 2.14. Transient Respond Starting Motor Induksi.....	24
Gambar 2.15. Karakteristik Torsi Motor Keadaan Berubah.....	24
Gambar 3.1. Motor Induksi 3 Phasa	27
Gambar 3.2. <i>Name Plate</i> Motor	27
Gambar 3.3. Starting Tegangan Penuh	27
Gambar 3.4. Pengasutan Auto Tranformator	30
Gambar 3.5 Pengasutan Resistor.....	31

Gambar 3.6. Pengasutan <i>Reactor</i>	32
Gambar 3.7. Grafis Kopel Terhadap Putaran	34
Gambar 3.8. Grafis Kopel ΔT Sebagai Fungsi Putaran n	35
Gambar 3.9. Grafis Fungsi t Rata-rata Untuk Mencapai n_1	35
Gambar 3.10. Tampilan Model Utama Simulasi <i>Software ETAP</i> <i>Powerstation</i>	36
Gambar 3.11. Tampilan Pemodelan Single Line Diagram Simulasi <i>Software</i> <i>ETAP Powerstation</i>	38
Gambar 3.12. <i>Flowchart</i> Analisa <i>Starting Motor</i>	40
Gambar 4.1. <i>One Line Diagram</i> Simulasi P. G. Kreet II	42
Gambar 4.2. Tampilan <i>Input Data Name Plate Motor</i>	43
Gambar 4.3. Tampilan <i>Menu Motor Starting Study Case</i>	44
Gambar 4.4. Kurva Arus <i>Starting Terhadap Waktu</i>	46
Gambar 4.5. Kurva Tegangan Terminal Terhadap Waktu	47
Gambar 4.6. Kurva Slip Terhadap Waktu	47
Gambar 4.7. Kurva Torsi Terhadap Waktu	47
Gambar 4.8. Kurva Tegangan Bus Terhadap Waktu	48
Gambar 4.9. Kurva Arus Pengasutan <i>Auto-Trafo</i> Terhadap Waktu.....	49
Gambar 4.10. Kurva Tegangan Terminal Terhadap Waktu	49
Gambar 4.11. Kurva Torsi Terhadap Waktu	50
Gambar 4.12. Kurva Slip Terhadap Waktu	50
Gambar 4.13. Kurva Tegangan Bus Terhadap Waktu.....	50
Gambar 4.14. Kurva Arus Pengasutan Resistor Terhadap Waktu	51

Gambar 4.15. Kurva Tegangan Terminal Terhadap Waktu	52
Gambar 4.16. Kurva Torsi Terhadap Waktu	52
Gambar 4.17. Kurva Slip Terhadap Waktu	52
Gambar 4.18. Kurva Tegangan Bus Terhadap Waktu.....	53
Gambar 4.19. Kurva Arus Pengasutan Reactor Terhadap Waktu	54
Gambar 4.20. Kurva Tegangan Terminal Terhadap Waktu	54
Gambar 4.21. Kurva Torsi Terhadap Waktu	54
Gambar 4.22. Kurva Slip Terhadap Waktu	55
Gambar 4.23. Kurva Tegangan Bus Terhadap Waktu.....	55

DAFTAR TABEL

Halaman:

Tabel 3.1. Karakteristik Tegangan, Arus, Dan Torsi Untuk Motor

Desain B NEMA 29

Tabel 4.1. Data Motor Induksi Pada Stasiun Injection..... 41

Tabel 4.2. Hasil Analisa Komputasi Simulasi Peralatan *Starting* Motor 56

Tabel 4.3. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi ETAP *Powersatation* 59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Motor induksi banyak digunakan di industri maupun pada peralatan rumah tangga sebagai penggerak atau penghasil tenaga mekanis. Untuk kebanyakan motor, arus awal yang ditarik oleh motor pada saat *starting* adalah 4 sampai 7 kali besarnya arus nominal, dan untuk motor – motor dengan beban yang besar hal ini tidak dapat diijinkan.

Beban inersia dapat dihitung apabila berat dan dimensinya diketahui, sehingga beban dikatakan mempunyai inersia tinggi apabila mempunyai berat dan dimensi yang besar. Pada industri pabrik gula digunakan motor dengan beban inersia tinggi untuk proses penggilingan tebu.

Starting tegangan penuh yang dilakukan pada beban inersia tinggi akan menyebabkan motor menarik arus yang sangat besar, dimana hal tersebut tidak dapat diijinkan karena akan merusak jaringan. Disamping itu pula torsi *starting* yang tinggi juga dihasilkan pada *starting* tegangan penuh, dimana torsi *starting* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan sistem mekanik pada motor.

Dengan menggunakan bantuan simulasi *software ETAP Powerstation*, penulis mencoba menganalisis *starting* motor induksi untuk mengurangi arus *starting* dan torsi *starting* yang besar yang mengakibatkan kerusakan sistem jaringan dan kerusakan pada motor itu sendiri.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang timbul adalah; Bagaimana menurunkan arus yang besar pada saat *starting* dengan tetap menjaga kondisi tegangan tidak mengalami penurunan kritis pada Pabrik Gula Modjopangoong Tulungagung.

1.3. Tujuan

Tujuan pembahasan skripsi ini adalah untuk menganalisa *starting* motor tanpa pengasutan dan dengan pengasutan sehingga didapatkan peralatan *starting* motor yang tepat pada Pabrik Gula Modjopangoong Tulungagung menggunakan simulasi *Software ETAP Powerstation*.

1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan skripsi ini dapat mencapai sasaran yang sesuai dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan, maka penulis membuat batasan masalah sebagai berikut :

1. Hanya membahas masalah *starting* pada motor induksi tiga fasa.
2. Analisa dilakukan pada motor induksi tiga fasa rotor sangkar dengan data sebagai berikut:

Daya = 315 KW, V = 380V, I = 592A, f = 50 Hz, Cos ϕ = 0,85,

p = 4 kutub, 1488 RPM, Merk HELMKE.

3. Peralatan pengasutan motor yang digunakan:

- Pengasutan *Auto-Trafo*.
- Pengasutan *Resistor*.

1.2. Rumusan Masalah

Salah satu faktor penyebab yang ditimbulkan oleh pemrosesan yang tidak tepat adalah: Bagaimana menentukan arus yang besar pada saat swakick dengan tetap menjaga kondisi tegangan tidak melebihi kemampuan kritis pada pabrik Gula Mojokerto Tuguagung.

1.3. Tujuan

Tujuan pembahasan skripsi ini adalah untuk menganalisa swakick motor tanpa beban dan dengan beban sehingga didapatkan beban swakick motor yang tepat pada pabrik Gula Mojokerto Tuguagung menggunakan simulasi Zymus V1.1.1. Konvensional.

1.4. Batasan Masalah

Salah satu pembahasan skripsi ini dapat mencakup sasaran yang sesuai dengan faktor penyebab pemrosesan yang tidak ditimbulkan oleh pemrosesan batasan masalah sebagai berikut :

1. Hanya membahas masalah swakick pada motor induksi tiga phase.
2. Analisa dilakukan pada motor induksi tiga phase rotor sangkar dengan data sebagai berikut:

$$Data = 312\text{ KVA}, V = 380\text{V}, I = 502\text{A}, f = 50\text{ Hz}, \cos \phi = 0.85.$$

$$p = 4 \text{ kump}, 1428 \text{ RPM, Merk HELMER}$$

3. Perlatan pengujian motor yang digunakan:

- Pengujian Two-Way
- Pengujian Kestabilan

- **Pengasutan *Reactor*.**

4. **Analisa *starting* motor disimulasikan menggunakan *software ETAP Powerstation*.**

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini meliputi :

1. Studi Literatur

Yaitu kajian pustaka dengan mempelajari teori-teori yang terkait melalui literatur yang ada, yang berhubungan dengan permasalahan pada motor induksi.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data lapangan yang dipakai dalam objek penelitian yakni data motor pada P.G. Modjopanggoong Tulungagung.

- **Data kuantitatif yaitu data yang dapat dihitung atau data yang berbentuk angka.**
- **Data kualitatif yaitu data yang berbentuk diagram. Dalam hal ini adalah single line diagram instalasi pabrik.**

3. **Melakukan analisa dengan menggunakan program simulasi *software ETAP Powerstation*.**

- **Analisa *starting* motor pada Pabrik Gula Modjopanggoong Tulungagung.**

➤ Pengaturan Resistor

- 4. Analisa wiring motor disimulasikan menggunakan software ETAP Powerstation

1.2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini meliputi :

1. Studi Literatur

Yaitu kajian pustaka dengan mempelajari teori-teori yang terkait mengenai literatur yang ada yang berhubungan dengan permasalahan pada motor induksi.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data lapangan yang dipakai dalam objek penelitian yakni data motor pada P.C. Modelling menggunakan

➤ Data kuantitatif yaitu data yang dapat dihitung atau data yang berbentuk angka.

➤ Data kualitatif yaitu data yang berbentuk diagram. Diagram ini adalah single line diagram instalasi pabrik.

- 7. Melakukan analisa dengan menggunakan program simulasi software ETAP Powerstation

➤ Analisa wiring motor pada pabrik Gula Modelling menggunakan

- Analisa penentuan peralatan *starting* motor dengan menggunakan pengasutan yang ada didalam fasilitas program simulasi *software ETAP Powerstation*.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penyusunan skripsi ini terdiri dari V bab, dengan sistematika pembahasan disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi pendahuluan yang meliputi latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, metodologi serta sistematika pembahasan.

BAB II : TEORI DASAR

Pada bagian ini diuraikan mengenai motor induksi tiga phasa, aspek-aspek yang digunakan , prinsip kerja motor induksi, parameter-parameter yang ada dalam motor induksi, serta hal-hal yang berkaitan dengan perhitungan faktor daya dan efisiensi serta karakteristik motor induksi.

Analisa pemecahan persoalan swayam motor dengan menggunakan
 pengasutan yang ada didalam fasilitas program simulasi swayam
 ETAP Powerstation.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penyusunan skripsi ini terdiri dari V bab, dengan sistematika
 pembahasan disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi pendahuluan yang meliputi latar belakang,
 permasalahan, batasan masalah, tujuan, metodologi serta sistematika
 pembahasan.

BAB II : TEORI DASAR

Pada bagian ini diuraikan mengenai motor induksi tiga phase, aspek-
 aspek yang digunakan , prinsip kerja motor induksi, parameter-
 parameter yang ada dalam motor induksi serta hal-hal yang
 berkaitan dengan perhitungan faktor daya dan efisiensi serta
 karakteristik motor induksi.

BAB III : ANALISA *STARTING* MOTOR DAN PEMODELAN SIMULASI SOFTWARE *ETAP POWERSTATION*

Pada bagian ini akan diuraikan mengenai analisa *starting* motor yang digunakan dengan menggunakan simulasi *software ETAP Power Station* pada Pabrik Gula Modjopanggoong Tulungagung.

BAB IV : ANALISA DAN HASIL SIMULASI *STARTING* MOTOR

Pada bab ini berisikan tentang hasil analisis simulasi *starting* motor dengan tampilan data berupa tabel-tabel dan grafik karakteristik untuk lebih memudahkan pengamatan.

BAB V : KESIMPULAN

Merupakan bab terakhir yang merupakan intisari dan hasil pembahasan berisikan kesimpulan.

1.7. Kontribusi Penelitian

Dalam skripsi ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai analisa penyelesaian persoalan *starting* motor sehingga didapatkan peralatan *starting* yang tepat yang dapat meminimalkan arus *starting* yang besar dan dapat meminimalkan dampak *starting* motor terhadap penurunan tegangan didalam system dan pengaruh pada beban-beban yang lain, terutama pada instansi industri P.G. Modjopanggoong Tulungagung yang menggunakan motor induksi sebagai penggerak mekanik dalam proses produksi.

BAB III : ANALISA STATEWANG MOTOR DAN PEMODELAN

STATEWANG MOTOR

Pada bagian ini akan dilakukan dengan analisis swawik motor yang digunakan dengan menggunakan simulasi software AT-IT Power. Swawik pada pabrik Gula Mofopanggoon, Tuluwagung.

BAB IV : ANALISA DAN HASIL STATEWANG MOTOR

Pada bab ini disajikan tentang hasil analisis simulasi swawik motor dengan tampilan data berupa tabel-tabel dan grafik karakteristik untuk lebih memudahkan pemahaman.

BAB V : KESIMPULAN

Membaca bab terakhir yang merupakan intisari dan hasil pembahasan penelitian kesimpulan.

1.7. Kesimpulan Penelitian

Dalam skripsi ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai analisis penyelesaian persoalan swawik motor sehingga didapatkan parameter swawik yang tepat yang dapat meminimalkan arus swawik yang besar dan dapat meminimalkan dampak swawik motor terhadap penurunan tegangan sistem dan beban pada beban-beban yang lain. terutama pada industri P.T. Mofopanggoon Tuluwagung yang menggunakan motor induksi sebagai penggerak mekanik dalam proses produksi

BAB II

TEORI DASAR

2.1. Teori Dasar Motor Induksi^[3]

Motor arus bolak-balik (Motor AC) adalah suatu mesin yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik atau tenaga gerak, dimana tenaga gerak ini berupa perputaran pada poros motor. Salah satu jenis motor AC ini adalah motor induksi atau motor tak serempak.

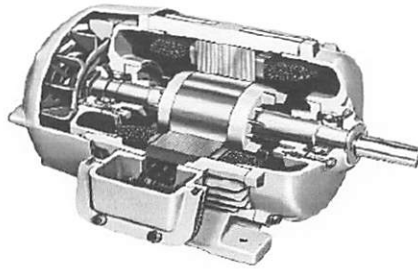
Dinamakan motor tak serempak (*asynchrone*) karena putaran poros motor tidak sama dengan putaran medan fluks magnet stator. Dengan kata lain, bahwa antara putaran rotor dan putaran fluks magnet terdapat selisih putaran yang disebut slip.

Motor induksi *polyphase* banyak dipakai dikalangan industri. Ini berkaitan dengan beberapa keuntungannya. yaitu

1. Sangat sederhana dan daya tahan kuat (konstruksi hampir tak pernah mengalami kerusakan, khususnya tipe rotor sangkar bajing).
2. Harga relatif murah dan perawatan mudah.
3. Efisiensi tinggi. Pada kondisi berputar normal, tidak dibutuhkan sikat dan karenanya rugi daya yang ditimbulkan dapat dikurangi (khususnya motor induksi rotor belitan).

2.2. Konstruksi Motor Induksi^[3]

Konstruksi motor induksi terdiri dari dua bagian utama yaitu stator dan rotor. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2-1 di bawah ini :

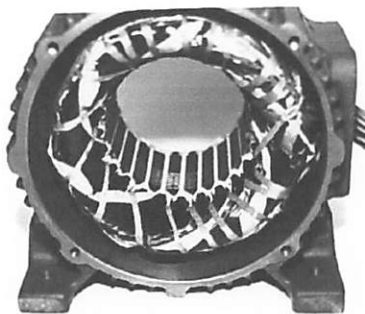


Gambar 2.1. Konstruksi Motor Induksi

2.2.1. Stator^[3]

Pada dasarnya konstruksi stator pada motor induksi mempunyai bentuk fisik yang sama dengan mesin sinkron, yang terdiri dari :

- Rumah stator terbuat dari besi tuang.
- Inti stator dari besi atau baja silikon.
- Alur dan gigi materialnya sama dengan inti, alur tempat meletakkan belitan.
- Belitan stator dari tembaga.



Gambar 2.2. Stator Tiga-Phasa Motor Induksi

2.2.2. Rotor^[3]

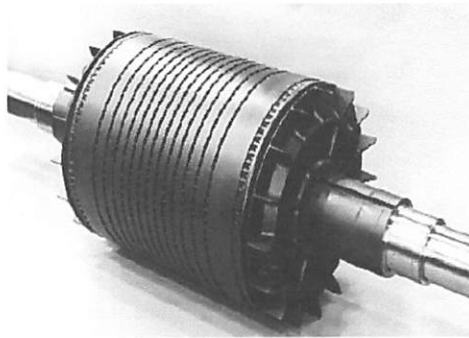
Konstruksi dari rotor motor induksi mempunyai dua bentuk, yaitu :

1. Rotor Belitan (*wound rotor/ rotor slip ring*).

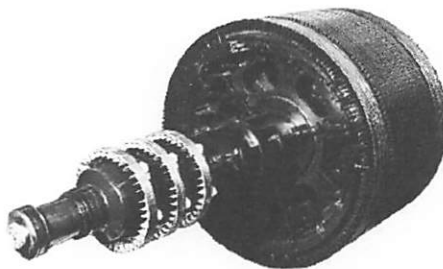
Motor induksi jenis ini mempunyai rotor dengan belitan kumparan tiga-fasa sama seperti kumparan stator. Kumparan stator dan rotor juga mempunyai jumlah kutub yang sama.

2. Rotor sangkar (*squirrel cage rotor*).

Motor induksi jenis ini mempunyai rotor dengan kumparan yang terdiri atas beberapa batang konduktor yang disusun sedemikian rupa sehingga menyerupai sangkar tupai.



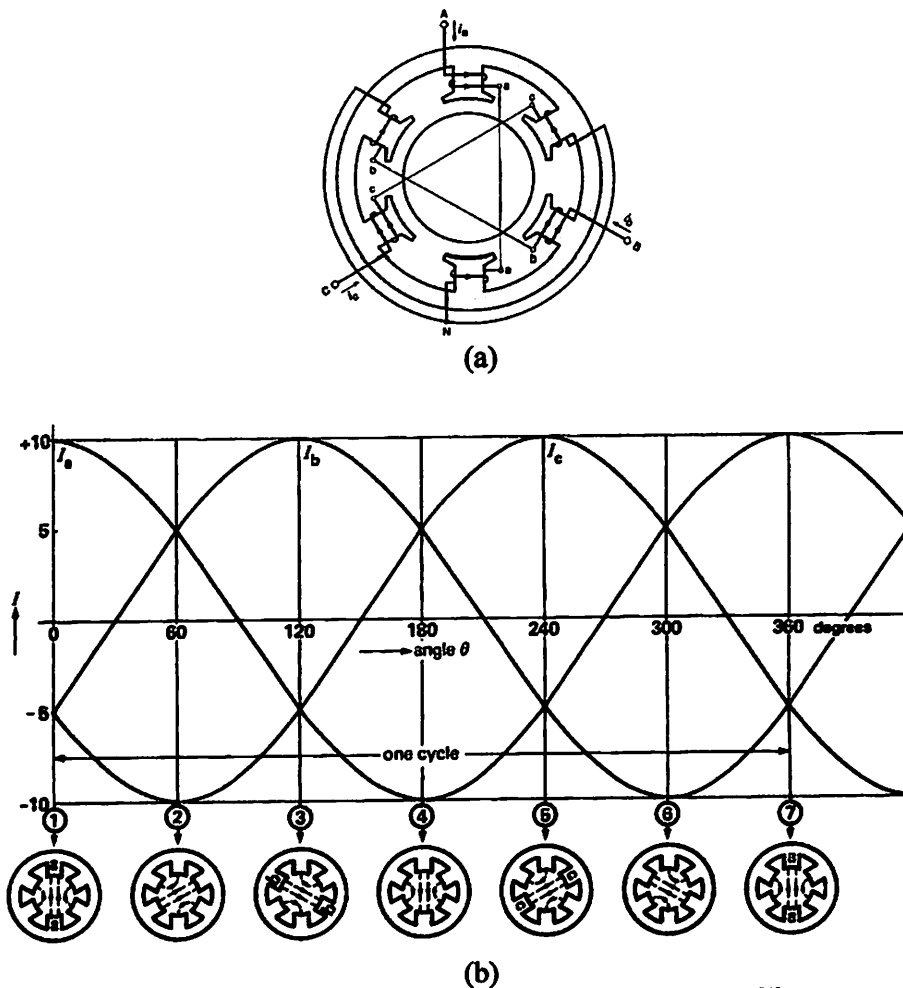
Gambar 2.3. Rotor Sangkar



Gambar 2.4. Rotor Belitan

2.3. Medan Magnet Putar^[4]

Perputaran motor pada mesin arus bolak-balik ditimbulkan oleh adanya medan putar (fluks yang berputar) yang dihasilkan dalam kumparan statornya. Medan putar ini terjadi apabila kumparan stator dihubungkan dalam fasa banyak, umumnya tiga fasa. Hubungan dapat berupa hubungan bintang atau delta.



(b)
Gambar 2.5. Medan Putar Pada Motor Induksi ^[4]

Medan putar terjadi apabila kumparan A-a, B-b, C-c dihubungkan tiga fasa dengan beda fasa masing-masing 120° (hubungan bintang, Y) dan dialiri

arus sinusoida. Distribusi i_a , i_b , i_c sebagai fungsi waktu adalah seperti gambar 2-5b. Pada keadaan t_1 fluks resultan mempunyai arah yang sama dengan arah yang dihasilkan oleh kumparan A-a, sedangkan pada t_3 , fluks resultannya dihasilkan oleh kumparan B-b. Untuk t_4 , fluks resultannya berlawanan arah dengan fluks resultan yang dihasilkan pada t_1 . Dari gambar 2.5.b tersebut terlihat bahwa fluks resultan ini akan berputar satu kali.

2.4. Prinsip Kerja Motor Induksi^[4]

Berputarnya rotor pada motor induksi ditimbulkan oleh adanya medan putar yang dihasilkan dalam kumparan statornya. Medan putar ini akan terjadi apabila kumparan stator dihubungkan dengan suatu sumber tegangan tiga fasa.

Prinsip kerjanya diuraikan sebagai berikut:

1. Apabila sumber tegangan tiga fasa dipasang pada kumparan stator akan timbul medan putar dengan kecepatan:

$$n_s = \frac{120f}{p} \text{ rpm} \dots\dots\dots(2.1)$$

2. Medan putar stator tersebut akan memotong batang konduktor pada rotor sehingga pada kumparan rotor timbul tegangan induksi (GGL Induksi).
3. Karena kumparan rotor merupakan rangkaian tertutup, maka akan mengalir arus (I). Kawat penghantar (kumparan rotor) yang dialiri arus yang berada dalam medan magnet akan menimbulkan gaya (F) pada rotor.

4. Bila kopel mula yang dihasilkan oleh gaya (F) pada rotor cukup besar untuk memikul kopel beban, maka rotor akan berputar searah dengan medan putar stator.
5. Seperti halnya telah dijelaskan bahwa tegangan induksi akan timbul karena adanya terpotongnya batang konduktor (rotor) oleh medan putar stator. Artinya agar tegangan terinduksi diperlukan adanya perbedaan relatif antara kecepatan medan putar stator (n_s) dan kecepatan medan putar rotor (n_r).
6. Perbedaan kecepatan antara n_r dan n_s disebut slip (S) dinyatakan dengan:

$$S = \frac{n_s - n_r}{n_s} \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

7. bila $n_r = n_s$ tegangan tidak akan terinduksi dan arus tidak mengalir pada kumparan jangkar rotor, dengan demikian tidak dihasilkan kopel. Kopel motor ditimbulkan apabila n_r lebih kecil dari n_s .
8. Dilihat dari cara kerjanya motor induksi disebut juga motor tak serempak atau asinkron.

2.4.1. Slip dan Frekuensi Arus Rotor^[4]

Slip diidentifikasi sebagai bagian Dari kecepatan sinkron n_s dan kecepatan aktual rotor n_r . Slip dirumuskan sebagai berikut :

$$s = \frac{n_s - n_r}{n_s} \dots\dots\dots(2.3)$$

Pada keadaan diam medan magnet putar yang dihasilkan oleh stator mempunyai kecepatan relatif yang sama dengan kumparan rotor. Pada saat ini frekuensi dari arus rotor sama dengan frekuensi stator ($f_r = f_s$). Frekuensi rotor f_r adalah nol

ketika motor berputar pada kecepatan sinkron. Pada saat tersebut tidak terdapat gerakan (putaran) relatif antara medan putar dan rotor. Pada kecepatan yang lain, frekuensi rotor proporsional dengan slip (s). Hubungan antara slip dan frekuensi dapat dilihat dari persamaan berikut ini.

$$n_s = \frac{120f_s}{p} \text{ atau } f_s = \frac{p.n_s}{120} \dots\dots\dots(2.4)$$

dimana : p = jumlah kutub

f_s = frekuensi stator

Pada rotor berlaku hubungan :

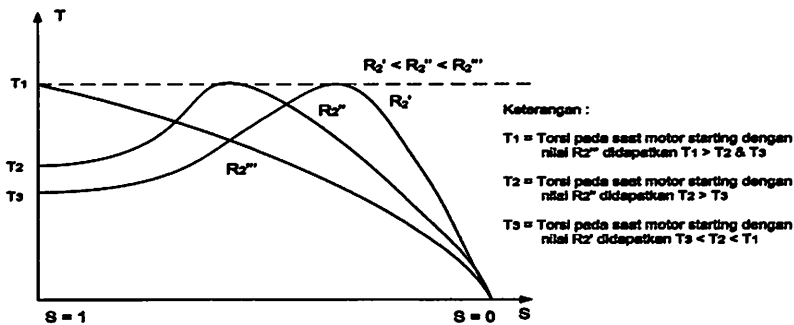
$$f_r = \frac{(n_s - n_r)p}{120} = \frac{(n_s - n_r)n_s p}{n_s 120} \dots\dots\dots(2.5)$$

$$s = \frac{n_s - n_r}{n_s} \text{ dan } f_s = \frac{p.n_s}{120}$$

Maka :

$$f_r = s.f_s \dots\dots\dots(2.6)$$

2.4.2. Karakteristik T – S



Gambar 2.6. Kurva T ~ S

$$T = \frac{3}{\omega} V_1^2 \frac{S_a^2 R_2}{(a^2 R^2)^2 + S^2 (a^2 X_2)^2} \dots\dots\dots(2.7)$$

Harga S untuk mendapatkan T maksimum adalah bila $dT/dS = 0$. Dari diferensi $dT/dS = 0$ diperoleh harga T maksimum pada saat

$$S = \pm R_2 / X_2 \dots\dots\dots(2.8)$$

$$T_{maks} = \pm 3V_1^2 / 2\omega a^2 X_2 \dots\dots\dots(2.9)$$

Dari ketiga persamaan tersebut dapat ditarik beberapa kesimpulan. Dari persamaan (2.7) diketahui bahwa untuk harga S kecil di mana $S^2(a^2 X_2)^2$ dapat diabaikan. Maka kopel sebanding dengan S ($T \sim S$). Dari persamaan (2.8) diketahui bahwa untuk memperoleh kopel maksimum pada saat *start* ($S = 1$) ialah dengan membuat $R_2 = X_2$. harga kopel maksimum dapat diubah dengan mengatur harga X_2 atau tegangan sumber V_1 (lihat persamaan (2.9). dari persamaan (2.7) diketahui bahwa kopel akan menjadi nol ketika $S = \pm \infty$. Persamaan (2.7) dan (2.8) menunjukkan bahwa R_2 tidak mengubah harga kopel maksimum, melainkan hanya mengubah harga S pada saat kopel maksimum terjadi. Perubahan R_2 dalam hubungannya dengan kopel (T) dan slip (S) dapat dilihat dari kurva berikut pada Gambar dibawah ini.

2.5. Rangkaian Ekivalen^[2]

Suatu rangkaian ekivalen motor induksi tiga phasa diperlukan untuk membantu analisis operasi dan untuk memudahkan penghitungan kinerja. Rangkaian ekivalen tersebut mengasumsikan suatu bentuk yang identik rangkaian ekivalen transformator. Proses penurunannya serupa dengan model dengan modifikasi-modifikasi baru seperlunya untuk menghitung kumparan sekunder

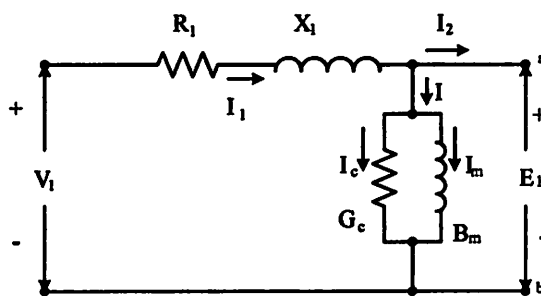
(rotor) dalam hal ini berputar dan menghasilkan daya mekanik. Kerja motor induksi seperti juga kerja pada transformator adalah berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Oleh karena itu motor induksi dipandang sebagai transformator yang mempunyai ciri-ciri khusus, yaitu :

1. Stator sebagai sisi primer.
2. Rotor sebagai sisi sekunder yang penghantar-penghantarnya dihubungkan singkat dan berputar.
3. Kopling antara sisi primer dan sisi sekunder dipisahkan oleh celah udara (*air gap*).

2.5.1. Rangkaian Ekuivalen Stator^[2]

Apabila kumparan stator diberikan tegangan catu dari jala-jala sebesar V_L , maka akan mengalir arus putar tiga fasa pada kumparan stator yang membangkitkan medan magnet tiga fasa. Arus stator (I_1) bercabang menjadi dua komponen arus yaitu :

1. Komponen arus beban (I_2)
2. Komponen arus eksitasi (I_0)



Gambar 2.7. Rangkaian Ekuivalen Stator

Dimana : V_1 = tegangan terminal per-fasa

R_1 = resistansi kumparan stator per-fasa

- X_1 = reaktansi bocor kumparan stator per-fasa
- E_1 = tegangan induksi (ggl) per-fasa di dalam kumparan stator
- G_c = konduktansi rugi-rugi inti stator per-fasa
- B_m = suseptansi magnetisasi stator per-fasa

2.5.2. Rangkaian Ekvivalen Rotor^[2]

Pada saat rotor diam, medan putar stator akan memotong batang konduktor rotor dengan kecepatan putar sinkron (n_s), sehingga frekuensi arus rotor sama dengan frekuensi arus stator ($f_s = f_r$) dan slip sama dengan satu ($s=1$). Dengan mengetahui bahwa frekuensi arus / tegangan rotor adalah frekuensi slip, maka reaktansi bocor rotor (*leakage reactance*) per fasa adalah:

$$X_2' = sX_2 \dots\dots\dots(2.10)$$

$$X_2 = 2\pi f_s L_2 \dots\dots\dots(2.11)$$

dimana X_2 merupakan reaktansi rotor pada *start* atau diam.

Tegangan induksi pada rotor :

$$E_2 = 4,44 f_2 N_2 \Phi_m \dots\dots\dots(2.12)$$

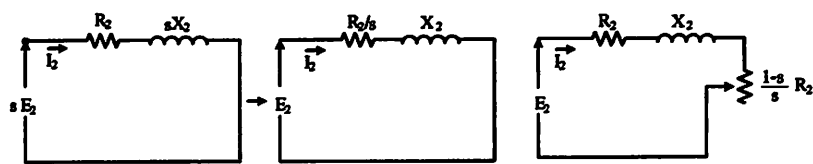
Pada slip, s , frekuensi rotor menjadi $s f_s$, maka tegangan induksi pada rotor

(E_2') pada slip, s , adalah :

$$E_2' = 4,44 s f_1 N_2 \Phi_m \dots\dots\dots(2.13)$$

Dengan memasukkan persamaan (2.12) ke (2.13) maka didapat persamaan :

$$E_2' = s E_2 \dots\dots\dots(2.14)$$



Gambar 2.8. Rangkaian Ekivalen Rotor

Dimana :

- S = Slip
- E₂ = Tegangan induksi perphase didalam rotor keadaan diam
- R₂' = Resistansi kumparan rotor per-phase berpatokan pada stator
- X₂' = Reaktansi bocor rotor per-phase berpatokan pada stator

Berdasarkan persamaan (2.11) dan (2.14) maka diperoleh rangkaian ekivalen rotor seperti pada gambar 2.8.

Besar arus rotor (I₂) saat berputar adalah :

$$I_2 = \frac{sE_2}{\sqrt{R_2^2 + (sX_2)^2}} \dots\dots\dots(2.14)$$

Atau

$$I_2 = \frac{E_2}{\sqrt{\left(\frac{R_2}{s}\right)^2 + X_2^2}} \dots\dots\dots(2.15)$$

Sedangkan torsi untuk motor induksi dapat dihhitung dengan menggunakan rumus:

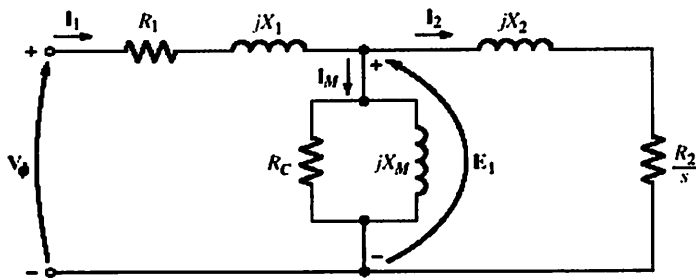
$$Po = T_o \cdot \omega_r \dots\dots\dots(2.16)$$

$$T_o = \frac{P_o}{\omega_r} \dots\dots\dots(2.17)$$

$$\omega_r = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_r}{60} \dots\dots\dots(2.18)$$

$$Pin = \sqrt{3} \cdot V_L \cdot I \cdot \cos \varphi \dots\dots\dots(2.19)$$

Jadi rangkaian ekivalen secara keseluruhan ketika motor berjalan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.9. Rangkaian Ekivalen Motor Induksi

Dimana:

- V_1 = tegangan terminal (volt)
- R_1 = resistansi kumparan stator (ohm)
- X_1 = reaktansi kumparan stator (ohm)
- X_m = reaktansi magnetik (ohm)
- I_1 = arus input (amp)
- I_2 = arus rotor (amp)
- I_m = arus magnetisasi (amp)
- E_1 = tegangan induksi (ggl) di dalam kumparan stator (volt)
- S = slip
- R_2 = resistansi kumparan rotor (ohm)
- X_2 = reaktansi bocor rotor (ohm)
- R_c = resistansi rugi inti (ohm)
- P_o = daya output (watt)
- P_{in} = daya input (watt)
- T_o = torsi mekanik (N-m)
- ω_r = kecepatan sudut rotor (rad/sec)

Pada umumnya pada sebuah motor induksi telah terdapat informasi pada *name plate* dimana data informasi itu merupakan dasar dalam pengoperasian motor tersebut. Data tersebut berupa:

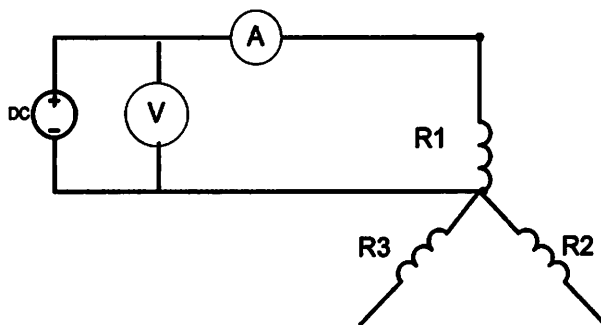
- Daya Output (Hp/KW)
- Tegangan Nominal $V_{Y-\Delta}$ (Volt)
- Arus Nominal (Amp)
- Power Faktor
- Kecepatan (rpm)
- Jumlah Kutub

2.6. Pengujian Motor Induksi Tiga Fasa

Untuk menganalisis motor diperlukan inputan parameter motor yang dapat diperoleh dengan melakukan pengujian.

2.6.1. Pengujian Arus Searah (*DC Test*)

Tujuan dari pengujian arus searah (*DC Test*) adalah untuk menentukan nilai resistansi stator. Diagram pengukuran ditunjukkan pada gambar 2.10.



Gambar 2.10. Pengujian Arus Searah (*DC Test*)

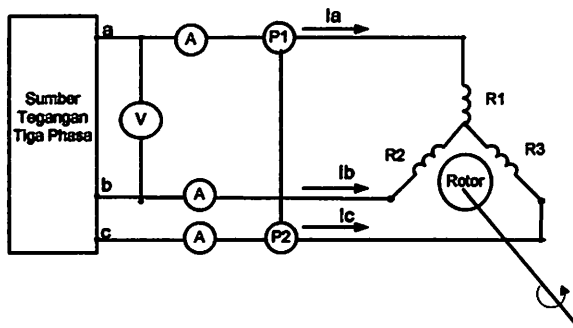
Kumparan stator terhubung bintang (Y) dan bila sumber DC disuplai melalui kumparan kumparan 1 , dengan kumparan ke tiga (kumparan c) dalam keadaan terbuka (*open circuit*), maka nilai dari resistansi ekivalen (R_{dc}) :
untuk nilai resistansi kumparan a dan b :

$$R_{ab} = R_1 = \frac{V_{DC}}{I_{DC}} \Omega \dots\dots\dots(2.20)$$

Dalam pengujian arus searah dijaga agar arus DC (I_{DC}) tidak melampaui nilai dari arus nominal motor induksi.

2.6.2. Pengujian Tanpa Beban (*No-Load Test*)^[2]

Pengujian Tanpa Beban (*No-Load Test*) bertujuan untuk menentukan nilai resistansi rugi-rugi inti (R_c) dan reaktansi pemagnetan (X_m). Pada pengujian ini motor induksi disuplai pada tegangan dan frekuensi nominalnya, serta rotor berputar tanpa terhubung dengan peralatan beban dimana harga slip sangat kecil.



Gambar 2.11. Rangkaian Pengujian Tanpa Beban (*No Load Test*)

$P_{3-\phi}$, daya total yang terukur dari P1 dan P2 :

$$P_{3-\phi} = P_1 + P_2 \text{ Watt}$$

$$P_{nl} \text{ daya per fasa } P_{nl} = \frac{P_{3-\phi}}{3} \text{ Watt/ per fasa}$$

Dengan asumsi bahwa tegangan antar fasa stator seimbang, maka tegangan fasa stator :

$$V_{nl} = \frac{V_{ab}}{\sqrt{3}} \text{ Volt/fasa} \dots\dots\dots(2.21)$$

Untuk arus pada no load

$$I_{nl} = \frac{I_a + I_b + I_c}{3} \text{ Ampere} \dots\dots\dots(2.22)$$

$$Z_{nl} = \frac{V_{nl}}{I_{nl}} \text{ ohm} \dots\dots\dots(2.23)$$

$$R_{nl} = \frac{P_{3\phi}}{3I_0} \text{ ohm} \dots\dots\dots(2.24)$$

$$X_{nl} = \sqrt{Z_{nl}^2 - R_{nl}^2} \text{ ohm} \dots\dots\dots(2.25)$$

R_c , resistansi rugi-rugi inti :

$$P_c = P_{nl} - P_{rs} \dots\dots\dots(2.26)$$

$$R_c = \frac{E_a^2}{P_c} \text{ ohm/fasa} \dots\dots\dots(2.27)$$

Rugi Rugi Stator

$$P_{rs} = 3I_{nl}^2 \cdot R_s \text{ (Watt)} \dots\dots\dots(2.28)$$

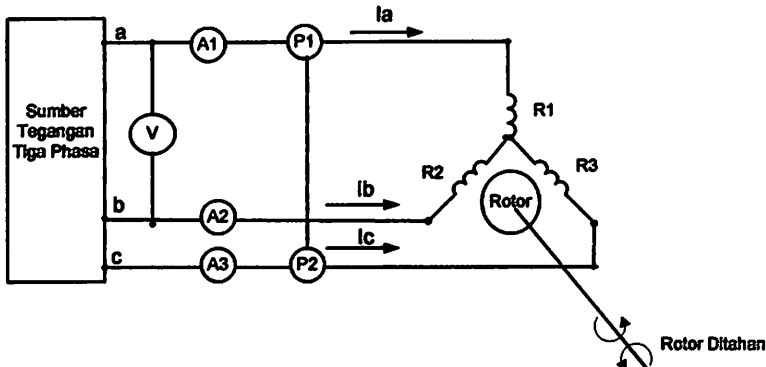
Rugi Gesek, angin, rugi besi :

$$P_{fwc} = P_{nl} - P_{rs} \text{ (Watt)} \dots\dots\dots(2.29)$$

2.6.3. Pengujian Rotor Tertahan (*Blocked Rotor Test*)^[2]

Tujuan pengujian rotor tertahan adalah untuk menentukan resistansi rotor pada motor induksi. Pada saat pengujian ini perputaran rotor motor induksi dikunci / diblok sehingga slip(s) sama dengan satu. Suplai tegangan tiga fasa motor induksi adalah tegangan yang nilainya di bawah tegangan nominalnya, yakni tegangan yang dapat menghasilkan arus nominalnya. Sebagai pendekatan,

diasumsikan bahwa arus pemagnetan (I_m) cukup kecil akibat penurunan suplai tegangan serta motor dalam keadaan tidak berputar ($s=1$) sehingga rugi-rugi inti dapat diabaikan.



Gambar 2.12. Rangkaian Pengujian Rotor Tertahan (*Blocked Rotor*)

$P_{3-\phi}$, daya total yang terukur dari W_a dan W_b :

$$P_{3-\phi} = P_1 + P_2 \text{ watt} \dots \dots \dots (2.30)$$

Daya total tiga-fasa merupakan rugi-rugi tembaga stator dan rotor, karena motor tidak berputar maka rugi-rugi inti diabaikan.

P_{br} , rugi-rugi daya per fasa :

$$P_{br} = \frac{P_{3-\phi}}{3} \text{ watt/fasa} \dots \dots \dots (2.31)$$

Dengan asumsi bahwa tegangan antar fasa stator seimbang, maka tegangan fasa stator :

$$V_{br} = \frac{V_{ab}}{\sqrt{3}} \text{ Volt/fasa} \dots \dots \dots (2.32)$$

I_{br} , arus fasa stator :

$$I_{br} = \frac{I_a + I_b + I_c}{3} \text{ Ampere} \dots \dots \dots (2.33)$$

R_{ek} , resistansi ekivalen :

$$R_{ek} = \frac{P_{br}}{I_{br}^2} \text{ ohm/phase(2.34)}$$

Untuk R_r' , resistansi rotor berpatokan pada stator :

$$R_r' = R_{ek} - R_s \text{ ohm/phase(2.35)}$$

Z_{br} , Impedansi rotor tertahan :

$$Z_{br} = \frac{V_{br}}{I_{br}} \text{ ohm/phase(2.36)}$$

X_{ek} , reaktansi ekivalen :

$$X_{ek} = \sqrt{(Z_{br}^2 + R_{ek}^2)} \text{ ohm/phase.....(2.37)}$$

Dimana Motor induksi yang dipakai adalah motor induksi dengan rotor sangkar tunggal. Secara umum X_s dan X_r' diasumsikan sama, sehingga ;

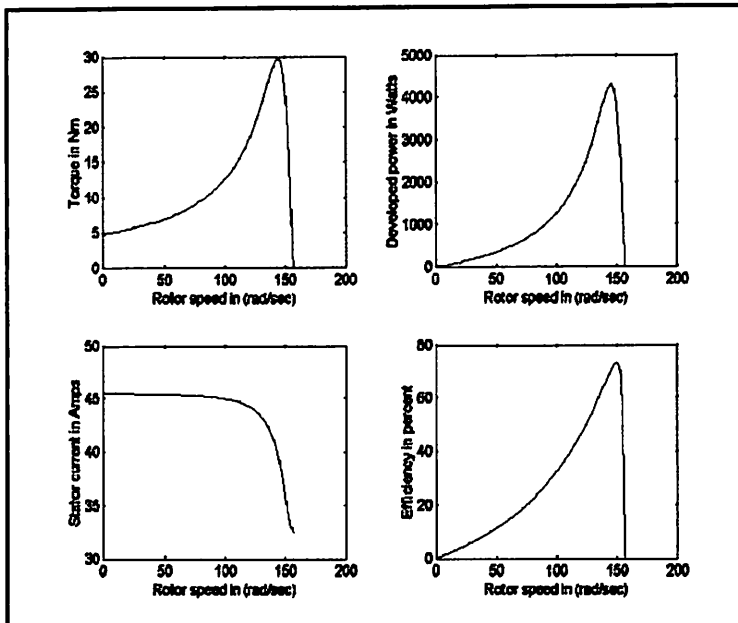
$$X_s = X_r' = 0.5 X_{ek} \text{ ohm/phase}$$

2.7. Operasional Motor Induksi

Menjalankan motor induksi 3 phase akan mengalami dua keadaan yaitu keadaan *transient* (peralihan) dan keadaan *steady state* (mantap).

2.7.1. Performa *Steady State*

Kondisi motor dalam keadaan *steady state* adalah kondisi dimana motor dalam keadaan mantap dimana hampir tidak ada perubahan arus, torsi maupun tegangan serta kecepatan sehingga motor dikatakan telah bekerja sesuai dengan name plate. Keadaan *steady state* ini merupakan gambaran secara keseluruhan dari motor tersebut yang dapat dijadikan acuan untuk penggunaannya.

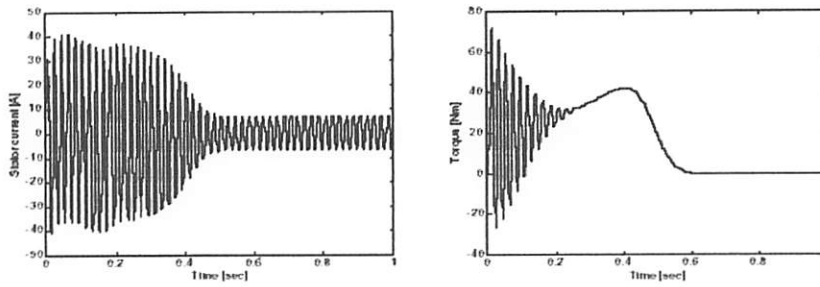


Gambar 2.13. Karakteristik Motor Induksi keadaan *steady state* [8]

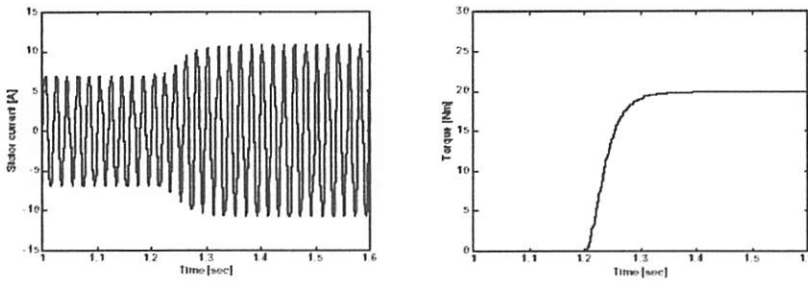
2.7.2. Performa Transient

Keadaan transient atau peralihan merupakan kondisi motor sesaat dimana keadaan berubah-ubah dan dapat menentukan beberapa faktor penting dalam pengendalian motor, sedangkan keadaan *steady state* adalah kondisi dimana motor dalam keadaan mantap.

Kondisi pada awal atau *start*, pengereman, perubahan kecepatan akan mengalami keadaan transient pada motor induksi. Misalnya pada keadaan *start* motor induksi dengan kapasitas besar akan menghasilkan arus *starting* yang besar dimana besarnya 4 sampai 7 kali arus nominal yang tertera pada *name plate* motor.



Gambar 2.14. Transient Respond *Starting* Motor Induksi



Gambar 2.15. Karakteristik Torsi Motor Keadaan Berubah

Beban motor induksi merupakan factor yang penting dalam stabilitas power sistem karena adanya beberapa alasan yaitu:

- Perubahan yang cepat dari penambahan beban
- Untuk beban dengan power faktor rendah akan meminta daya reaktif yang tinggi
- Akan menyebabkan tegangan turun ketika beban pada motor ditambah

Perubahan arus torsi dan tegangan yang terjadi misalnya pada keadaan penambahan torsi beban yang berubah-ubah merupakan informasi yang diperlukan oleh teknisi di bidang kontrol sehingga dapat menentukan jenis pengaman yang akan digunakan dan peralatan kontrol yang mana akan digunakan. Keadaan transien berlangsung dalam waktu yang cukup singkat tetapi jika

diperhatikan secara baik akan menyebabkan bahaya pada motor tersebut. Jadi adanya transient respons ini sangat berhubungan dengan waktu..

Perubahan torsi beban pada motor akan mempengaruhi, arus stator, tegangan dan fluks rotor. Tidak semua motor dijalankan pada torsi yang konstan misalnya suatu motor dijalankan pada 0,5 dari torsi rata-rata pada awal dan torsi penuh setelah motor berjalan beberapa detik. Faktor-faktor dalam ini merupakan suatu gejala peralihan ketika motor dioperasikan dengan beban ataupun torsi yang berubah-ubah. Perubahan ini juga akan mengakibatkan pada arus, dan flux rotor. Ketika motor pertama kali dijalankan atau pada kondisi *start up* dapat diketahui akan mengalami transient respons adanya gejala naik turun arus, tegangan, kecepatan dan flux sebelum motor tersebut beroperasi dalam kondisi *steady state*.

BAB III

ANALISA *STARTING* MOTOR DAN PEMODELAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP POWERSTATION*

3.1. Analisa *Starting* Motor^[3]

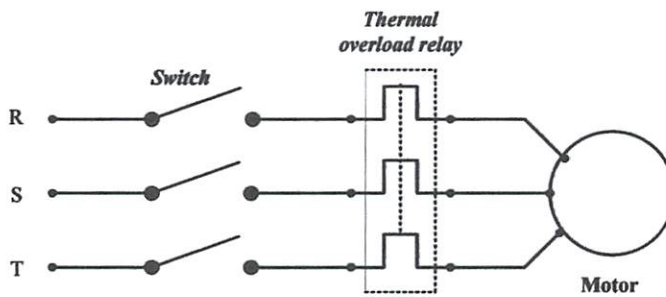
Permasalahan dalam menjalankan motor induksi tiga phasa adalah timbulnya arus awal (arus *starting*) yang cukup besar. Arus *starting* pada sebagian besar motor induksi arus bolak-balik memiliki besar beberapa kali besar arus nominal. Arus yang ditarik pada saat *starting* mencapai 4 sampai dengan 7 kali arus nominal. Pada motor induksi berkapasitas besar hal ini tidak dapat diijinkan. Karena akan mengganggu jaringan listrik lagi pula dapat merusak motor induksi itu sendiri.



Gambar 3.1. Motor Induksi 3 Phasa



Gambar 3.2. Name Plate Motor



Gambar 3.3. Starting Tegangan Penuh

Peralatan *starting* motor induksi rotor sangkar yang paling sederhana adalah *starting* tegangan penuh, dimana terdiri dari saklar (*switch*) dan *relay* pengaman *overload*. Saklarnya dapat dioperasikan manual dan dapat juga menggunakan kontaktor elektromagnetik yang dapat dilepas dengan *thermal overload relay*. Secara umum, sebagian kontaktor dioperasikan sebagai tombol *start* dan *stop* dan sebagian lagi digunakan untuk menahan hubungan (*contact*).

Pada saat start, kontaktor ditutup untuk mengaplikasikan tegangan penuh dengan kumparan motor. Motor akan menarik arus yang besar dalam waktu yang singkat. Pada saat motor berakselerasi, secara berangsur-angsur arus akan mulai

turun sampai motor akan mencapai kecepatan penuh. Arus *starting* awalnya sangat besar, kira-kira 4 sampai tujuh kali arus beban penuh, sedangkan torsi *starting*nya adalah 0,75 sampai 2 kali torsi beban penuh.

Starting tegangan penuh akan menghasilkan arus dan torsi yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan jatuh tegangan yang tinggi. Untuk menghindari jatuh tagangan yang tinggi maka metode *starting* ini hanya dilakukan pada motor berkapasitas kecil.

Rumus arus *starting* adalah :

$$I_{st} = 4 \frac{s}{d} 7 \cdot I_{\phi} \dots\dots\dots (3.1)$$

$$I_{\phi} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\theta \cdot \eta} \dots\dots\dots (3.2)$$

Slip = 1

$$I_2 = \frac{E_{20}}{\sqrt{R_2^2 + X_2^2}} \dots\dots\dots (3.3)$$

Dengan memperhatikan rumus arus *starting* diatas, dapat disimpulkan, bahwa salah satu cara untuk dapat menurunkan arus *starting* adalah menurunkan tegangan sumber atau tegangan apit (E_{20}), dengan menggunakan peralatan pengasutan motor.

3.2. Analisa Menggunakan Pengasutan Motor^[7]

Cara yang paling mudah untuk menurunkan arus *starting* adalah dengan menurunkan tegangan terminal menggunakan peralatan *starting* motor. Ketika motor distart pada tegangan penuh, arus yang ditarik dari *line* daya umumnya adalah 600% dari arus beban penuh.

Arus starting yang besar dari motor dapat menyebabkan penurunan tegangan. Tambahan pula dengan arus awal yang tinggi, motor juga menghasilkan torsi awal yang lebih tinggi dibandingkan torsi beban penuh. Pada beberapa aplikasi, torsi awal ini menyebabkan kerusakan sistem mekanis. Misalnya pada belt (sabuk), rantai atau kopling. Ketika tegangan pada motor dikurangi maka arus yang ditarik oleh motor dan torsi yang dihasilkan motor menurun. Pada tabel 3-1, menunjukkan hubungan tegangan, arus dan torsi untuk motor desain B-NEMA.

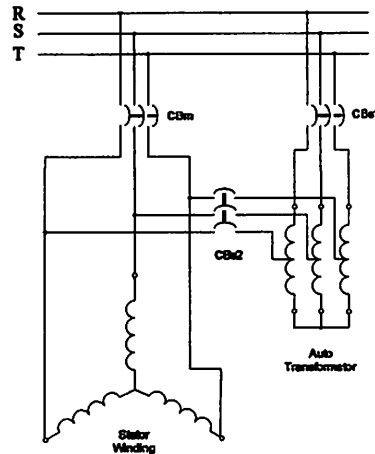
Tabel 3-1
Karakteristik Tegangan, Arus, Dan Torsi Untuk Motor Desain B NEMA.

Metode Pengasutan	Persentase tegangan pada terminal motor	Arus Pengasutan Motor dalam %		Arus lin dalam %		Torsi Pengasutan motor dalam %	
		Arus rotor ditahan	Arus beban penuh	Arus rotor ditahan	Arus beban penuh	Torsi rotor ditahan	Torsi beban penuh
Tegangan penuh	100	100	600	100	600	100	180
Auto-Trafo	80% tap	80	480	64	307	64	115
	65% tap	65	380	42	164	42	76
	50% tap	50	300	25	75	25	45
Lilitan-bagian	100	65	390	65	390	50	90
Star-delta	100	33	198	33	198	33	60
Solid-state	0-100	0-100	0-600	0-100	0-600	0-100	0-180

Pembatasan arus utility, dan juga kapasitas rel pada pabrik, dapat memerlukan motor yang diatas power tertentu diasut dengan tegangan yang dikurangi. Beban kinerja tinggi dapat memerlukan kontrol akselerasi motor beban. Jika beban yang digerakkan atau sistem distribusi daya tidak dapat menerima pengasutan beban

penuh, beberapa jenis tegangan yang dikurangi meliputi pengasut tahanan primer, *auto-transformator*, *start-delta*, pengasutan bagian lilitan dan *solid-state*.

3.2.1. Pengasutan Motor Menggunakan *Auto-Transformer*^[6]



Gambar 3.4. Pengasutan *Auto-Transformer*

Untuk menurunkan arus *pengasutan* dapat dilakukan dengan cara menggunakan pengasutan *auto-transformator*. Motor terlebih dahulu secara permanen dihubungkan dengan hubungan *star-delta*, dimana pertama kali di *switch* dengan tap *auto-transformator* dengan penurun tegangan sampai pada keadaan stabil kemudian di *switch* ke posisi *running* atau tegangan penuh. Pada prinsipnya metode pengasutan ini hampir sama dengan pengasutan *star-delta*. Keuntungan dari metode ini dimana arus dan torsi pengasutan dapat diatur sesuai dengan nilai yang dibutuhkan.

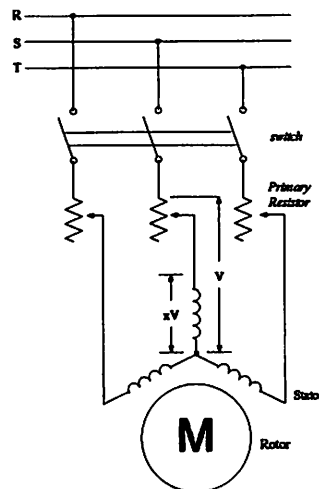
Rangkaian pengasutan *auto-transformator* dapat pada gambar 3.4. Pertama CB_{s1} ditutup kemudian diikuti oleh CB_{s2} , kemudian setelah motor berakselerasi maka CB_{s2} ditutup. Terakhir, CB_{s1} dibuka untuk melepaskan hubungan *Auto-Transformer* dari jaringan.

Misalkan pada saat motor dihubungkan dengan 50% dari tap *Auto-Trafo*, tegangan terminal motor akan menjadi 50%. Diasumsikan LRA = 600% maka arus yang mengalir pada motor menjadi 300%. Sehingga untuk arus dan torsi *startingnya* menjadi:

$$I_{st} = \frac{V_s \cdot (\%Tap)}{\sqrt{\left(R_s + \frac{R_r}{s}\right)^2 + (X_s + X_r)^2}} \dots\dots\dots (3.4)$$

$$T_{st} = \frac{3}{\omega_s} \cdot \frac{V_s \cdot (\%Tap) \cdot R_r}{(R_s + R_r)^2 + (X_s + X_r)^2} \dots\dots\dots (3.5)$$

3.2.2. Pengasutan Motor Menggunakan *Resistor*^[5]



Gambar 3.5. Pengasutan *Resistor*

Gambar 3.5. menunjukkan susunan pengasutan resistor. Pengasutan resistor menambah resistor pada rangkaian stator selama periode pengasutan. Jadi mengurangi arus yang ditarik dari line. Penutupan kontak pada A menghubungkan motor dengan suplay melalui resistor yang memberikan penurunan tegangan untuk mengurangi tegangan pengasut yang ada pada motor.

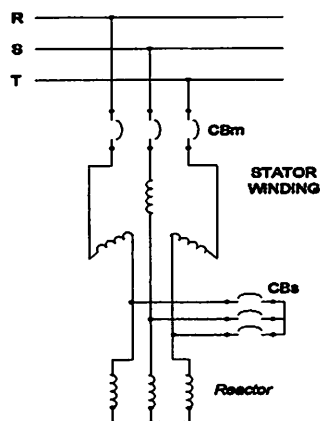
Nilai tahanan dipilih untuk menghasilkan torsi pengasutan yang cukup sambil mengurangi arus starting. Arus "*inrush*" motor menurun selama akselerasi, sehingga mengurangi penurunan tegangan pada resistor dan memberikan torsi yang lebih besar. Hal ini mengakibatkan akselerasi yang lembut. Sesudah beberapa periode waktu, *switch* dibuka dan resistor di "*shorted*" untuk menghubungkan motor pada tegangan penuh.

$$I_{st} = R \cdot I_{sc} \dots\dots\dots (3.6)$$

$$T_{st} = R^2 \cdot T_{sc} \dots\dots\dots (3.7)$$

$$\frac{T_{st}}{T_f} = \left(\frac{I_{st}}{I_f} \right)^2 \cdot s_f = \left(\frac{R I_{sc}}{I_f} \right)^2 \cdot s_f = R^2 \left(\frac{I_{sc}}{I_f} \right)^2 \cdot s_f \dots\dots\dots (3.8)$$

3.2.3. Pengasutan Motor Menggunakan *Reactor*^[6]



Gambar 3.6. Pengasutan *Reactor*

Cara lain untuk menurunkan arus awal adalah dengan menggunakan *Reaktor*. Pada gambar 3.6. Semua *reactor* dihubungkan seri pada rangkaian stator yang terhubung dengan CBs yang tersambung dengan jaringan

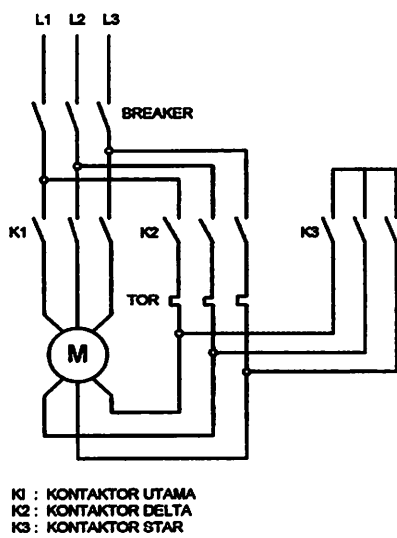
tiga fasa. Pada saat start seluruh *reactor* terpasang pada rangkaian stator, sehingga impedansi stator dilihat dari jaringan menjadi tinggi, yang menyebabkan arus stator menjadi rendah. Beberapa waktu saat *start*, arus awal agak menurun. Kemudian setelah motor berakselerasi, maka saklar dilepas sehingga arus awal naik lagi dalam waktu sebentar kemudian motor berputar sesuai dengan arus nominalnya.

$$I_{st} = X_L \cdot I_{sc} \dots\dots\dots (3.9)$$

$$T_{st} = X_L^2 \cdot T_{sc} \dots\dots\dots (3.10)$$

$$\frac{T_{st}}{T_f} = \left(\frac{I_{st}}{I_f}\right)^2 \cdot s_f = \left(\frac{x_L I_{sc}}{I_f}\right)^2 \cdot s_f = x_L^2 \left(\frac{I_{sc}}{I_f}\right)^2 \cdot s_f \dots\dots\dots (3.11)$$

3.2.3. Pengasutan Motor Menggunakan *Star-Delta*^[6]



Gambar 3.7. Pengasutan *Star-Delta*

Pengasutan ini mengurangi lonjakan arus dan torsi pada saat *start*. Tersusun atas 3 buah kontaktor yaitu kontaktor utama, kontaktor *delta* dan

kontaktor *star*, *Timer* untuk pengalihan dari *Star* ke *Delta* serta sebuah *overload relay*. Pada saat *start*, *starter* terhubung secara *Star*. Gulungan stator hanya menerima tegangan sekitar 0,578 (seper akar tiga) dari tegangan bus. Jadi arus dan torsi yang dihasilkan akan lebih kecil dari pada DOL *Starter*. Setelah mendekati *steady state* akan berpindah menjadi terkoneksi secara *Delta*.

$$I_{st} = \frac{I_{DOL}}{\sqrt{3}} \dots\dots\dots (3.12)$$

3.3. Lama Waktu *Start*^[3]

Waktu yang diperlukan sebuah motor untuk mulai dari start sampai mencapai putaran nominal pada suatu beban tertentu adalah sangatlah penting. Bilamana T_d adalah momen dorong dari motor, T_b adalah momen beban, maka ΔT adalah kelebihan momen, yang memberi percepatan kepada motor. Sehingga dapat ditulis:

$$\Delta T = T_d - T_b = J \frac{d\omega}{dt} \dots\dots\dots (3.13)$$

Dimana:

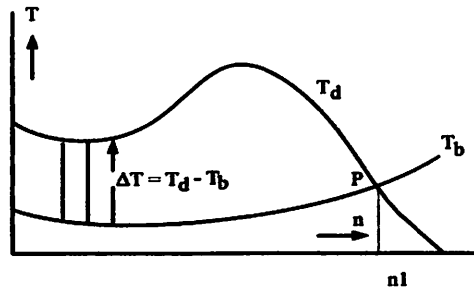
$$J = m \overset{-2}{R} = m \overset{-2}{D}/4 \dots\dots\dots (3.14)$$

= momen lembam poler

$$= \int r^2 dm \dots\dots\dots (3.15)$$

Gambar 3.7. Memperlihatkan secara grafis kopel dorong T_d kopel beban T_b , dan selisih kopel dorong dan kopel beban tersebut, sampai motor mencapai

titik P pada putaran n , dimana terdapat keseimbangan antara kopel dorong dan kopel beban.



Gambar 3.8. Grafis Kopel Terhadap Putaran

Selanjutnya dapat ditulis pula:

$$\Delta T = m R \frac{-2}{60} \frac{dn}{dt} \dots\dots\dots (3.16)$$

Atau:

$$dt = \frac{\pi}{120} m D \frac{dn}{\Delta T} \dots\dots\dots (3.17)$$

Bilamana motor memerlukan waktu sejumlah t_1 detik untuk mencapai putaran nominal n_l maka dapat ditulis:

$$\int_0^{t_1} dt = \frac{\pi}{120} m D \int_0^{n_l} \frac{1}{\Delta T} dn \dots\dots\dots (3.18)$$

Atau:

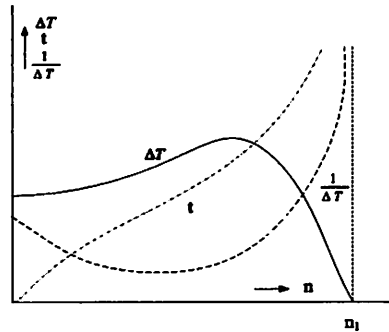
$$t_1 = \frac{\pi}{120} m D \int_0^{n_l} \frac{1}{\Delta T} dn \dots\dots\dots (3.19)$$

Sehingga:

$$t_1 = \infty \dots\dots\dots (3.20)$$

Jadi putaran nominal n_l dicapai motor dalam waktu yang tak terhingga.

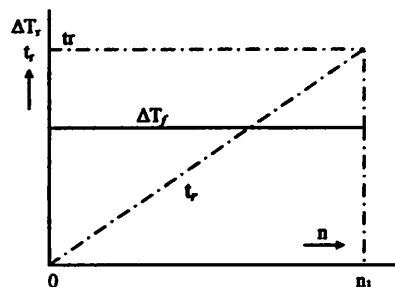
Gambar 3.8. memperlihatkan kelebihan kopel ΔT sebagai fungsi putaran n , yaitu $\Delta T = T_a - T_b$, yang setelah mencapai putaran nominal n_1 menjadi nol.



Gambar 3.9. Kopel ΔT Sebagai Fungsi Putaran n

Dalam gambar 3.8. juga diperlihatkan kebalikan dari ΔT , yaitu $1/\Delta T$ sebagai fungsi putaran n . dengan sendirinya, pada waktu ΔT mencapai maksimum, maka $1/\Delta T$ mencapai minimum. Sebaliknya, pada putaran n_1 nilai ΔT menjadi nol, sedangkan $1/\Delta T$ menjadi takterhingga. Pada gambar 3.8. juga dilukiskan waktu t sebagai fungsi dari putaran n . dengan sendirinya fungsi t ini pada $n = 0$, untuk kemudian mencapai nilai takterhingga pada waktu $n = n_1$

Bilamana kini dilakukan penyederhanaan. Dimisalkan untuk fungsi ΔT diambil ΔT rata-rata, atau ΔT_r , yang merupakan nilai rata-rata ΔT mulai dari nol hingga mencapai putaran n_1 . Fungsi ini terlihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.10. Fungsi t Rata-Rata Mencapai Nilai n_1

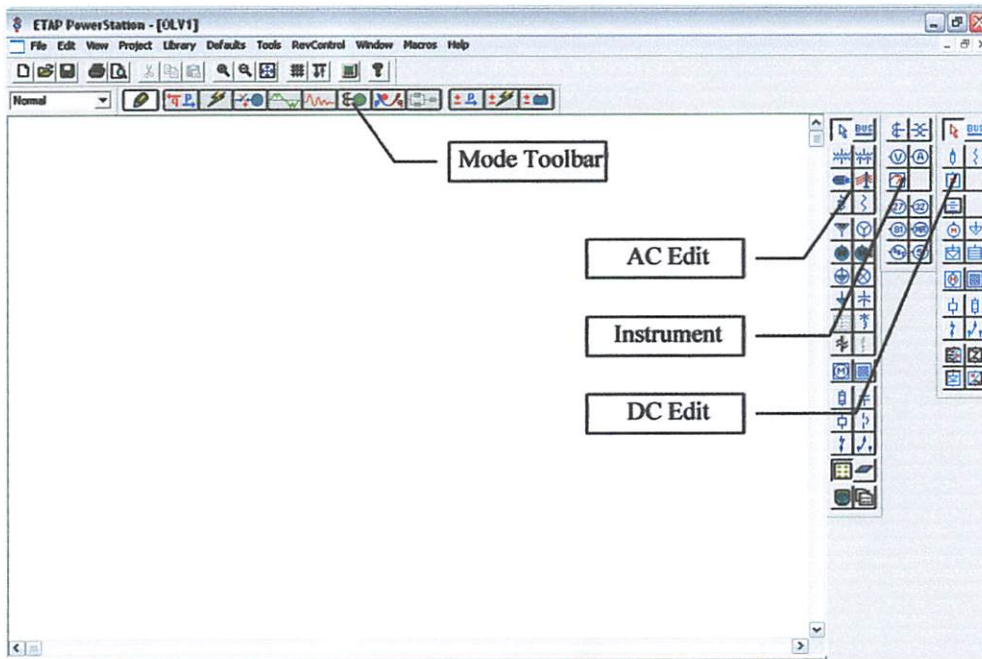
Bilamana hal ini dilakukan, maka untuk t_r diperoleh nilai praktis:

$$t_1 \approx \frac{\pi}{120} \frac{m D^{-2}}{\Delta T_r} n_1 \dots\dots\dots (3.21)$$

Pada gambar diatas terlihat fungsi t rata-rata, yang secara linear mulai dari putaran $n = 0$ mencapai nilai t_1 tersebut diatas pada putaran nominal n_L .

3.4. Simulasi Software ETAP Powerstation

ETAP Powerstation merupakan program untuk menganalisa kondisi transien suatu sistem kelistrikan. *ETAP Powerstation* memungkinkan antar muka secara grafis dan komputasi yang sempurna dan secara langsung kita dapat menggambar *single line diagram*. Tampilan utama *software ETAP Powerstation* pada gambar 3.10. berikut ini.



Gambar 3.11. Tampilan Model Utama Simulasi Software *ETAP Powerstation*

Program ini didesain berdasarkan tiga konsep, yaitu:

3.4.1. Operasi Nyata Secara Virtual (*Virtual Reality Operation*)

Pengoperasian program mirip dengan pengoperasian listrik secara nyata. Seperti ketika menutup atau membuka CB, membuat suatu elemen keluar dari rangkaian, mengganti status operasi motor dan lain sebagainya. *ETAP Powerstation* memiliki konsep-konsep baru dalam menentukan koordinasi peralatan pengaman secara langsung dari *single line diagram*.

3.4.2. Data Gabungan Total (*Total Integration of Data*)

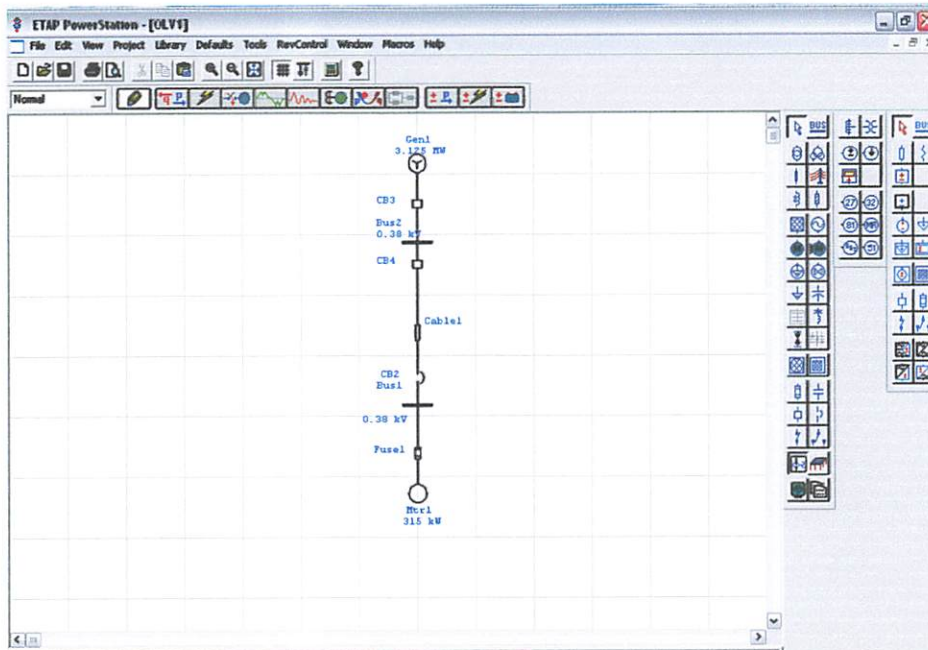
ETAP Powerstation menggabungkan konsep elektrik, logika, mekanik dan fisik dari suatu elemen sistem dalam data base yang sama. Sebagai contoh: sebuah kabel, tidak hanya terdiri dari data sifat-sifat listrik dan dimensi fisik, tetapi juga informasi yang mengindikasikan jalur yang dilalui. Gabungan data-data ini menentukan konsistensi sistem secara keseluruhan dan menghindarkan dari pemasukan data yang berulang-ulang untuk element yang sama.

3.4.3. Kesederhanaan Dalam Memasukkan Data

ETAP Powerstation menggunakan data lengkap dan setiap peralatan listrik yang kadang hanya membutuhkan semua jenis pemasukan data. Data editor dapat mempercepat proses memasukkan data dengan membutuhkan data minimum.

Standar yang digunakan *ETAP Powerstation* versi 4.0.0 ada dua yaitu IEEE JEC. Hal ini berdasarkan kenyataan bahwa dalam sistem tenaga di dunia terbagi dalam dua satuan umum. Pada gambar 3.10. terdapat *toolbar AC Edit*, *DC Edit* dan *Instrument* yang merupakan kumpulan dari alat-alat ukur. *AC Edit* digunakan untuk menggambar jaringan AC, *DC Edit* digunakan untuk

menggambar rangkaian DC. Dimana setiap kelompok *tools* tersebut terdapat bus, kabel, CB, fuse, beban dan lain sebagainya. *Mode Toolbar* digunakan untuk meruning program. Analisa yang dapat dilakukan antara lain adalah analisa aliran daya, hubung singkat, motor *starting*, harmonisa, stabilitas transient, koordinasi relay dan lain sebagainya. Komponen diletakan pada modul dengan cara *click* kiri sekali pada salah satu *tool* yang diinginkan, lalu diletakkan pada modul dengan *click* kiri. Kemudian melakukan pengisian data dengan cara *double click* salah satu peralatan yang ada di modul yang telah dipilih untuk pengisian data parameter maupun keterangan secara lengkap. Pemodelan simulasi starting motor menggunakan *software ETAP Powerstation* terlihat pada gambar 3.11. dibawah ini.



Gambar 3.12. Tampilan Pemodelan *Single Line Diagram* Simulasi *Software ETAP Powerstation*

3.5. *Algoritma Program*

3.5.1. *Algoritma Pemecahan Masalah Starting Motor Menggunakan Simulasi Software ETAP Powerstation*

1. Mulai
2. Membuat *one line diagram* simulasi
3. Memasukkan data motor P, V, I, f, Cos ϕ , p
4. Melakukan starting motor tanpa pengasutan
5. Running program
6. Apakah $I_{start} \geq I_{nominal}$

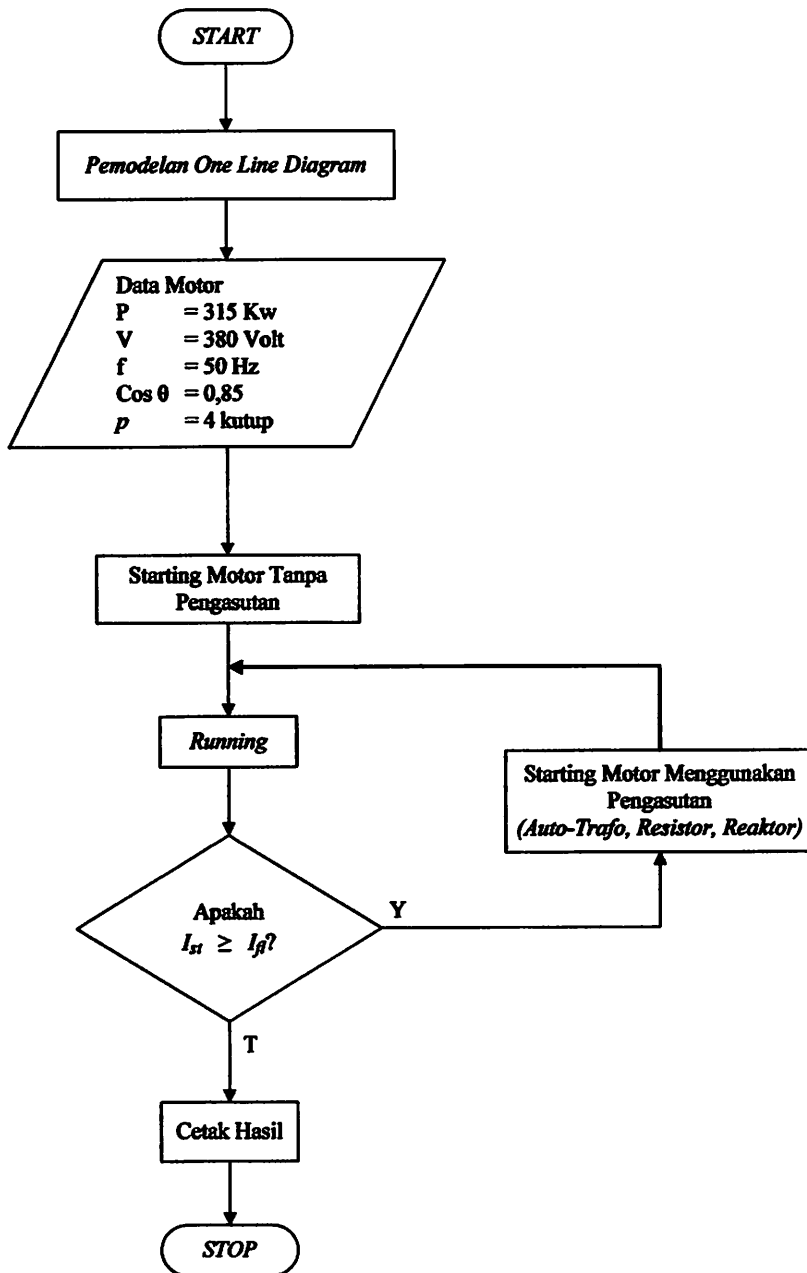
 Jika Ya, maka motor di *start* menggunakan pengasutan

 (*Auto-Trafo, Resistor, Reactor*)

 Jika Tidak, lanjutkan ke step berikutnya

7. Tampilkan hasil simulasi program
8. Selesai

3.5.2. Flowchart Pemecahan Masalah Starting Motor Menggunakan Simulasi Software ETAP Powerstation



Gambar 3.13. Flowchart Starting Motor Menggunakan Simulasi Software ETAP Powerstation

BAB IV

ANALISA DAN HASIL SIMULASI *STARTING* MOTOR

4.1. Data Motor Induksi Pada P.G. Modjopanggoong Tulungagung

Data yang diambil dari stasiun penggilingan tebu pada P.G. Modjopanggoong Tulungagung adalah data motor distasiun penggilingan tebu. Kemudian dari data yang didapat dimodelkan kedalam *software ETAP Powerstation*. Kemudian dilakukan *running dinamik motor starting* untuk mengetahui besarnya arus yang ditarik motor pada waktu pengoperasian motor.

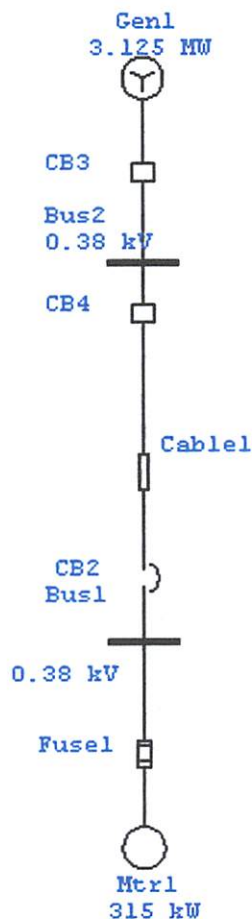
Tabel 4.1.
Data Motor Induksi Penggerak Pompa Fluida Pada Stasiun Gilingan

Merk	HELMKE
Daya	315 KW
Tegangan	380 Volt
Arus	592 Ampere
Frekuensi	50 Hz
Pole	4
Putaran	1488 rpm

Pompa Fluida Pada Stasiun Gilingan nomor 4 pada P. G. Modjopanggoong Tulungagung digunakan untuk memaksimalkan pemerasan sari tebu hasil pemerasan dari stasiun gilingan nomor 3.

4.2. Pemodelan Kedalam *Software ETAP Powerstation*.

Dengan bantuan *software ETAP Powerstation* maka simulasi *one-line diagram* yang terlihat dalam gambar 4.1. Dengan memasukkan data *name plate* motor didalam *menu induction machine editor program ETAP Powerstation*. Kemudian memilih peralatan starting motor yang akan digunakan untuk menganalisa. Dengan mensetting waktu *start* dan total simulasi pada menu motor *starting study case*, kemudian menjalankan program *Run Dinamic Motor Starting* yang terletak dipojok kanan atas dalam tampilan menu program.



Gambar 4.1. Pemodelan *One-Line Diagram* Simulasi P. G. Modjopanggoong

Induction Machine Editor - Mtr1

Cable Amp	Reliability	Remarks	Comment
Info	Nameplate	Model	Start Dev
1	315 kW 0.38 kV	1-3/C 6 AWG/kcmil	0.6 kV

Ratings

	100 %	75 %	50 %	
kW	315	236	158	% PF 97.49
kV	0.38			
kVA	390	293	195	% Eff 95.98
FLA	592			
Library...	None			Poles 4
				RPM 1500

Loading

		Motor Load		Feeder Loss	
	Loading Category	% Loading	kW	kvar	kW
1	Design	100	380	87	0
2	Normal	90	322	73	0
3	Winter Load	0	0	0	0
4	Summer Load	0	0	0	0
5	Backup	0	0	0	0
6	Full Load Rejection	0	0	0	0
7	Emergency	0	0	0	0

Operating Load: 0 kW + j 0 kvar

< Mtr1 > Undo Find Help OK Cancel

Gambar 4.2. Inputan Data Name Plate Motor kedalam Software ETAP Powerstation

Pada gambar 4.2. menampilkan inputan data *name plate* motor induksi dan pemasukan model kelas motor sehingga didapatkan karakteristik parameter motor induksi. Dalam pengoperasian motor juga dapat dipilih peralatan *starting* motor dari *Start Dev Induction Machine Editor* dan juga kita dapat menentukan karakteristik torsi beban motor. Selanjutnya dilakukan *setting* waktu *start* dan durasi total simulasi waktu *running* program pada menu *motor starting study case* seperti yang terlihat pada gambar 4.3. Pada menu *motor starting study case* ini kita dapat mengoperasikan beberapa motor dalam pengaturan waktu yang berbeda-beda sehingga pada saat *start*, motor dapat berjalan sesuai dengan *setting* waktu yang telah ditentukan.

Gambar 4.3. Menu Tools Motor Starting Study Case

Kemudian setelah mensetting waktu pada *Motor Starting Study Case*, maka kita dapat menjalankan *starting* motor dengan menu *Run Dinamic Motor Starting*, dan untuk mengetahui hasil simulasi *starting* motor dengan mengklik *Plot Kurva Analisis starting motor* maka akan didapatkan hasil simulasi program *starting* motor induksi.

4.3. Analisa Dan Hasil Simulasi *Starting* Motor

Analisa ini bertujuan untuk mengetahui besarnya arus pada saat motor dijalankan tanpa menggunakan *starting* motor.

Setelah memasukkan data motor dan pemodelan *one-line diagram* pada program *ETAP Powerstation* maka motor dijalankan dengan menggunakan fasilitas peralatan *starting* motor. Sehingga dapat mengamati karakteristik motor

pada saat dijalankan. Kemudian dapat diamati pula hasil komputasi program pada menu *motor starting report manager*. Data hasil simulasi juga dapat diamati dengan mengklik gambar kurva simulasi *starting* motor.

4.3.1. Analisa Perhitungan *Starting* Motor

Dengan memasukkan data motor dan desain model kelas motor maka dapat dilakukan analisa perhitungan *starting* motor sebagai berikut:

$$I_{\phi} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \theta \cdot \eta} \dots\dots\dots(4.1)$$

$$592 = \frac{315000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85 \cdot \eta}$$

$$\eta = \frac{315000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85 \cdot 592} = 0,95$$

$$I_{L-L} = \sqrt{3} \cdot I_{\phi} \dots\dots\dots(4.2)$$

$$I_{L-L} = \sqrt{3} \cdot 592 = 1025,374 \text{ A}$$

$$ns = \frac{120 \cdot f}{p} \dots\dots\dots(4.3)$$

$$n_s = \frac{120 \cdot 50}{4} = 1500 \text{ rpm}$$

$$S = \frac{ns - nr}{ns} \dots\dots\dots(4.4)$$

$$S = \frac{1500 - 1488}{1500} = 0,008$$

$$\omega_{ms} = \frac{4 \cdot \pi \cdot f}{p} \dots\dots\dots(4.5)$$

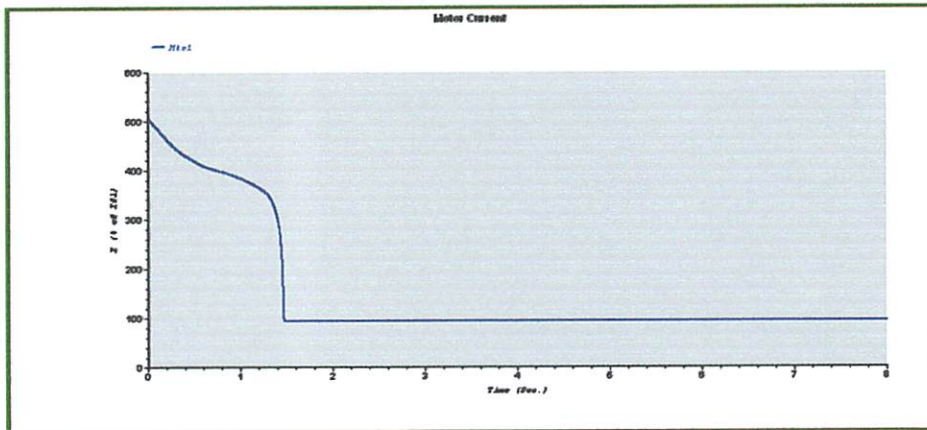
$$\omega_{ms} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 50}{4} = 157 \text{ rad/s}$$

$$T = \frac{P}{\omega} \dots\dots\dots(4.6)$$

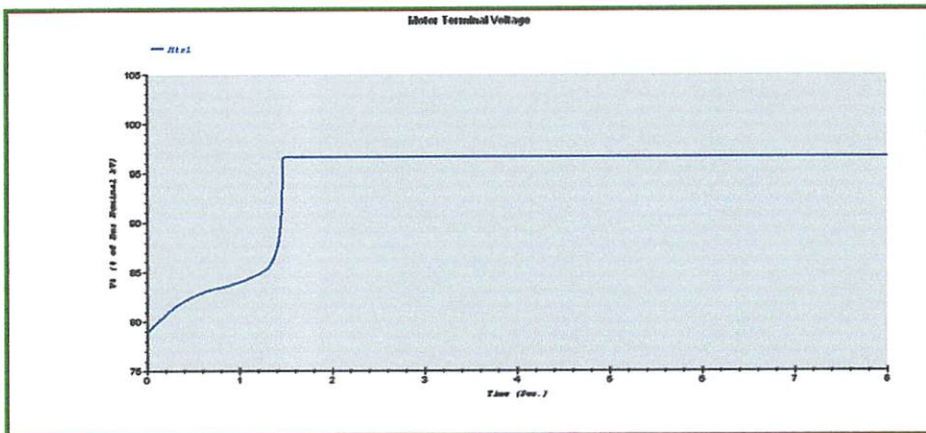
$$T = \frac{315000}{157} = 2006,37 \text{ N.m}$$

4.3.2. Tampilan Hasil Simulasi *Starting* Motor

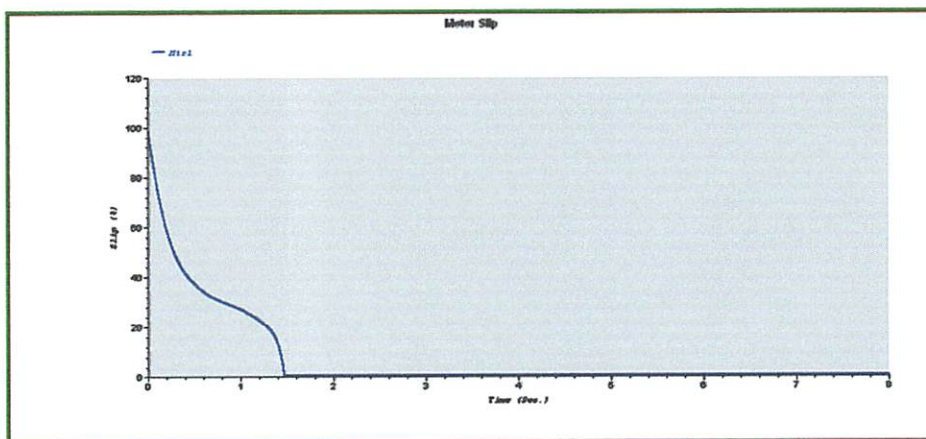
Tampilan hasil simulasi *starting* motor adalah untuk mengetahui besarnya arus yang ditarik motor pada saat motor dijalankan. Pada saat *start*, motor menarik arus yang cukup besar. Besarnya arus yang ditarik motor berkisar antara 4 sampai 7 kali arus beban penuh. Seperti yang terlihat pada gambar 4.4. dibawah ini.



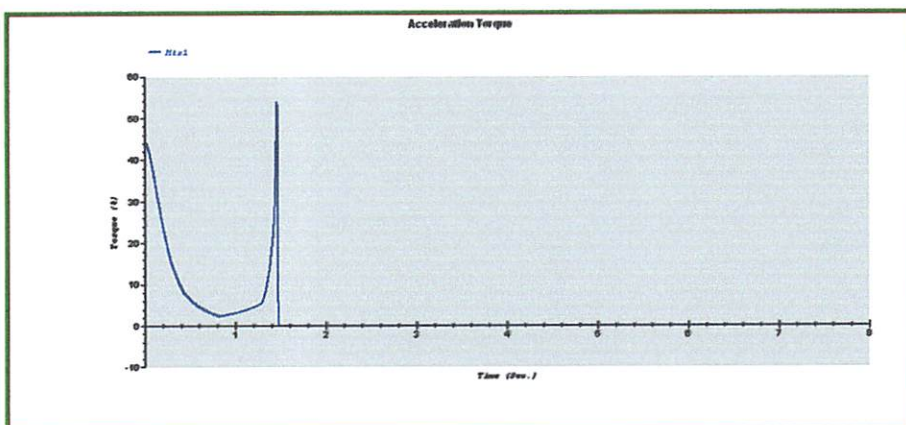
Gambar 4.4. Kurva Arus (A) *Starting* Motor Terhadap Waktu (s)



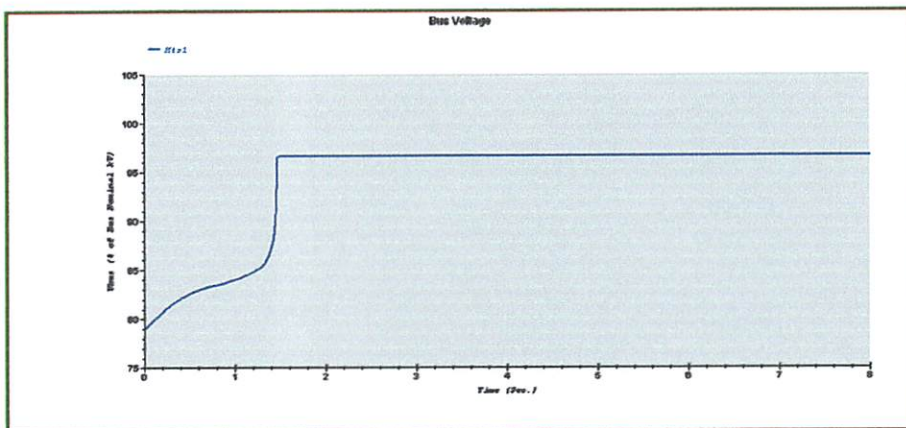
Gambar 4.5. Kurva Tegangan Terminal Motor (kV) Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.6. Kurva Slip (%) Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.7. Kurva Torsi (N-m) Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.8. Kurva Tegangan Bus (kV) Terhadap Waktu (s)

Dari hasil simulasi program *ETAP Powerstation*, pada gambar 4.4. besarnya arus *starting* motor tanpa pengasutan dengan setting waktu start, $t = 0s$. Motor menarik arus yang cukup besar yaitu 505,653% dari arus beban penuh atau sama dengan 2993,47A. Pada gambar 4.5 dan 4.8 besarnya tegangan terminal dan tegangan pada bus mengalami penurunan kritis sebesar 79,0207% atau sebesar 0,3 kV dari tegangan bus yang semula sebesar 0,38 kV. Dan pada $t = 1,5s$ arus pada posisi stabil atau *steady state* sebesar 94,9531% dari arus beban penuh atau sama dengan 562,12A dan tegangan pada kondisi stabil atau *steady state* pada $t = 1,5s$ tegangan bus dan tegangan terminal sebesar 96,688% atau sebesar 0,37 kV. Dan slip beban penuhnya sebesar 1,03%. Sedangkan pada gambar 4.7. besarnya torsi *starting* adalah 44,2793% atau sebesar 888,41 N-m.

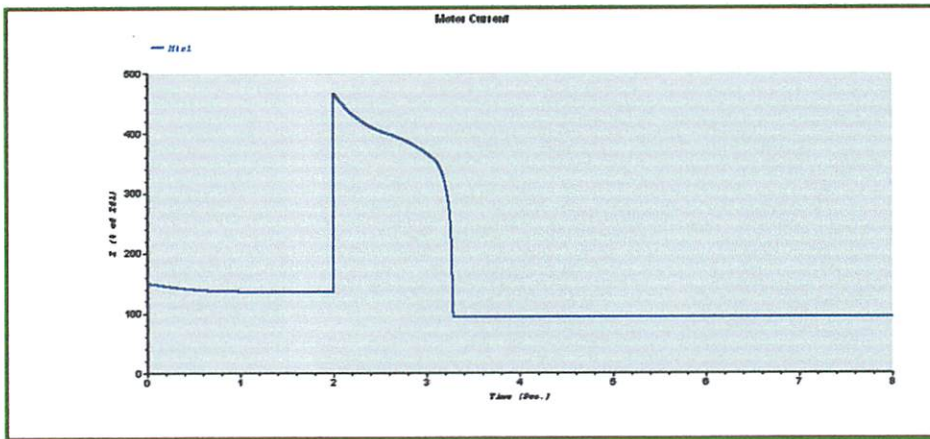
4.4. Hasil Simulasi *Starting* Motor

Untuk menurunkan arus *starting* pada saat pengoperasian motor adalah dengan menurunkan tegangan terminal motor dengan menggunakan peralatan *starting* motor diantaranya adalah:

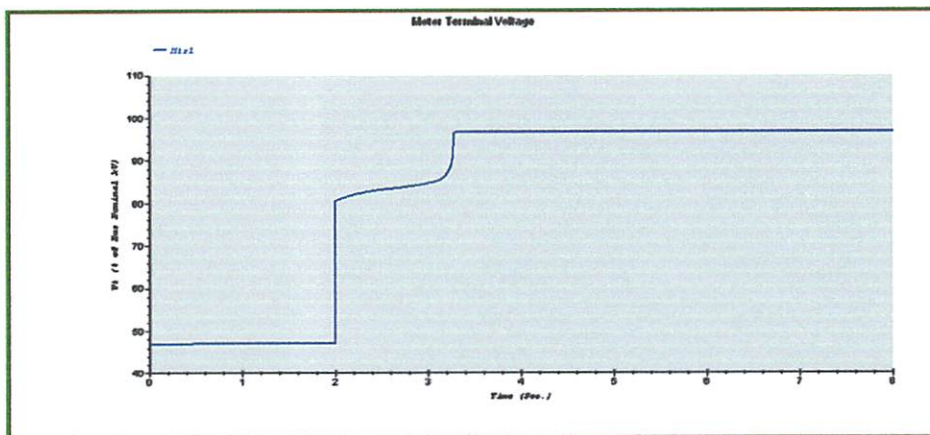
1. Pengasutan *Auto-Trafo*
2. Pengasutan *Resistor*
3. Pengasutan *Reactor*

4.4.1. Hasil Simulasi Pengasutan *Auto-Trafo*

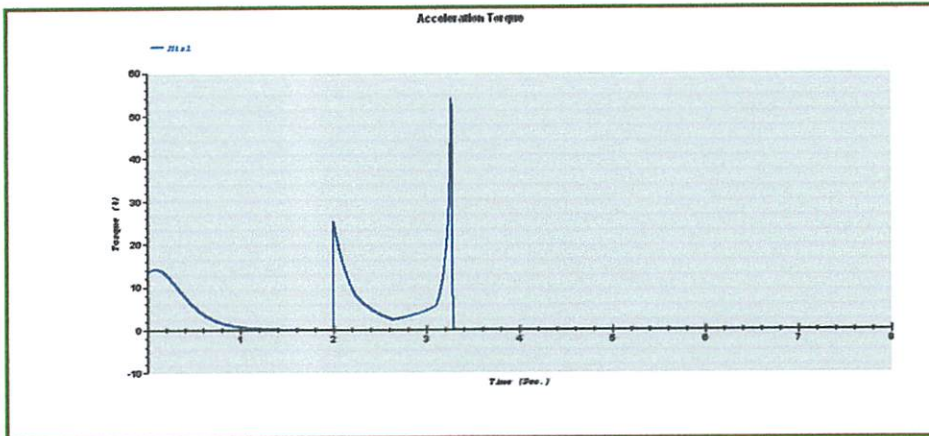
Tampilan hasil simulasi *software ETAP Powerstation* dengan *Starting Auto-trafo Tap 50%*.



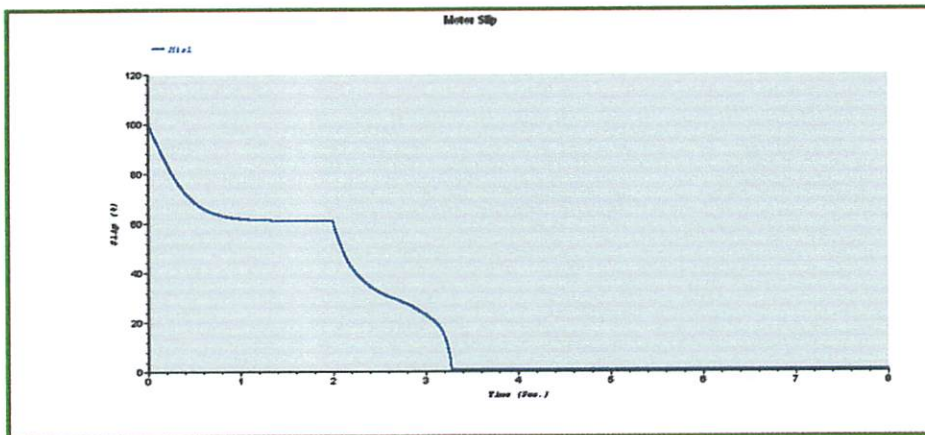
Gambar 4.9. Kurva Arus *Starting Auto-Trafo* (A) Terhadap Waktu (s)



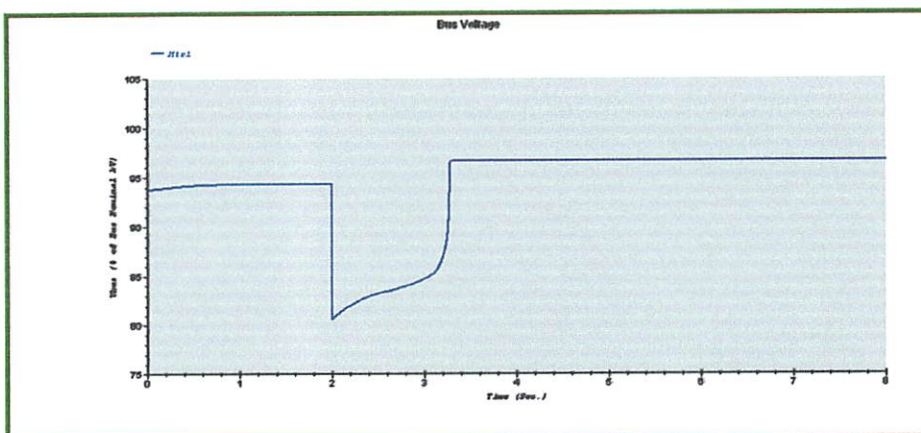
Gambar 4.10 Kurva Tegangan Terminal Motor (kV) Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.11. Kurva Torsi Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.12. Kurva Slip Terhadap Waktu (s)

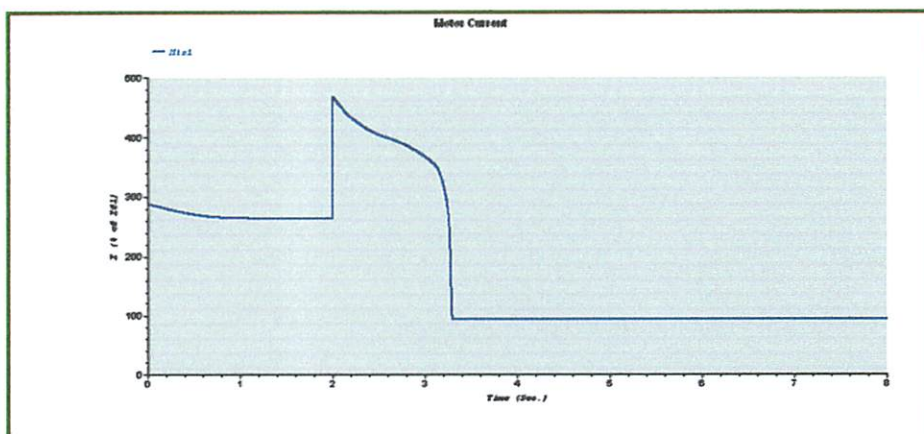


Gambar 4.13. Kurva Tegangan Bus (kV) Terhadap Waktu (s)

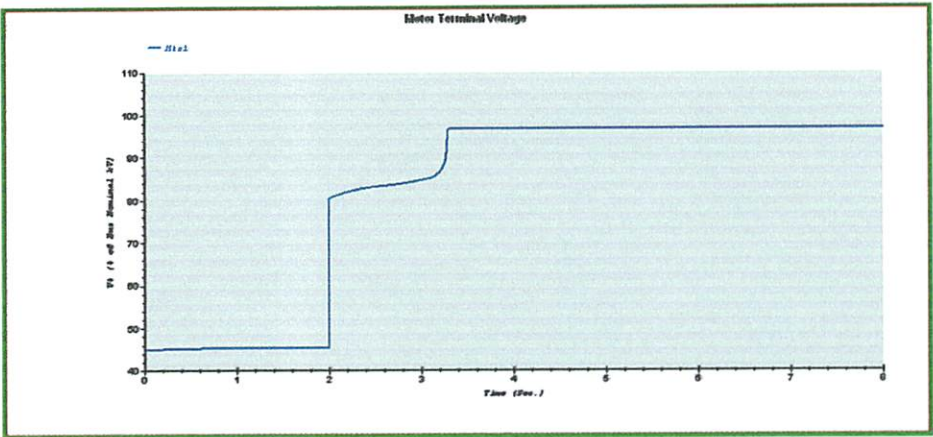
Dari hasil simulasi program *ETAP Powerstation*, pada gambar 4.9. besarnya arus *starting* motor menggunakan pengasutan *auto-trafo* dengan Tap 50% dan setting waktu start, $t = 0$ s. Motor menarik arus sebesar 150,025% dari arus beban penuh atau sama dengan 888,148A. Pada gambar 4.10. besarnya tegangan terminal mengalami penurunan sebesar 46,8901% atau sebesar 0,178 kV. Pada gambar 4.13. tegangan pada bus mengalami penurunan sebesar 93,7802% atau sebesar 0,356 kV. Dan pada $t = 3.3$ s arus pada posisi stabil atau *steady state* sebesar 94,9531% dari arus beban penuh atau sama dengan 562,12A dan pada $t = 3,3$ s tegangan bus dan tegangan terminal sebesar 96,688% atau sebesar 0,37 kV. Dan slip beban penuhnya sebesar 1,03%. Sedangkan pada gambar 4.11. besarnya torsi *starting* adalah 13,4256% atau sebesar 269,37 N-m

4.4.2. Hasil Simulasi Pengasutan Resistor

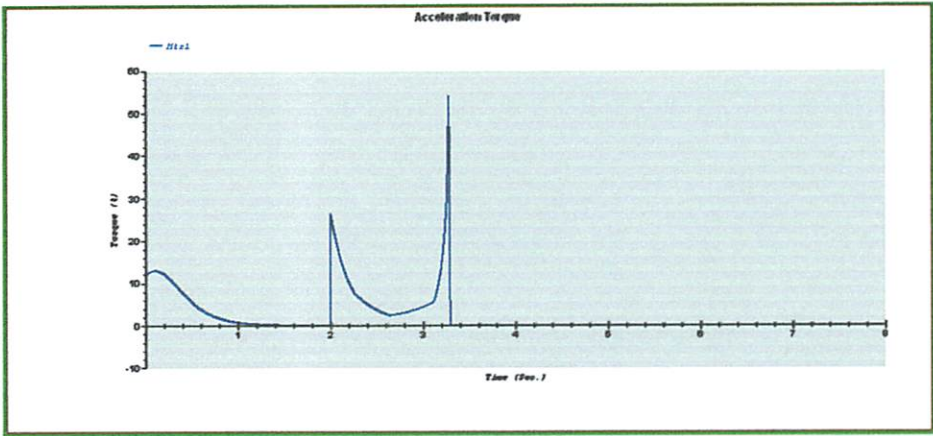
Tampilan hasil simulasi *software ETAP Powerstation* dengan *Starting Resistor* Tap 50%.



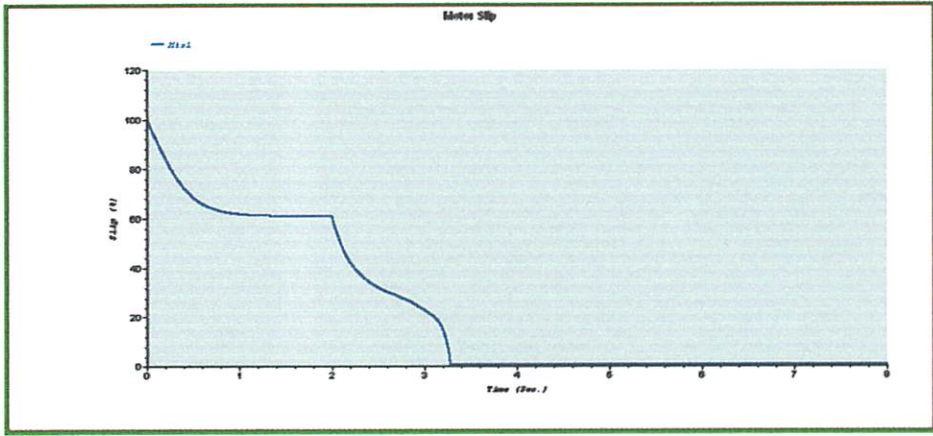
Gambar 4.14. Kurva Arus *Starting* Resistor (A) Terhadap Waktu (s)



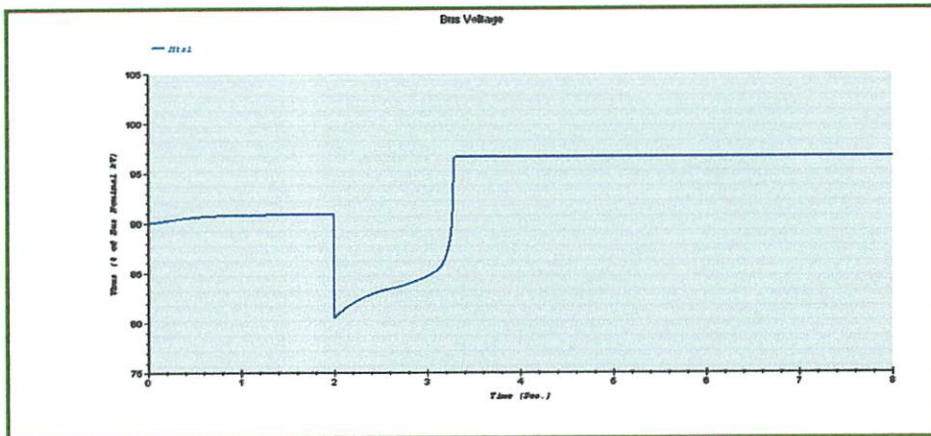
Gambar 4.15. Kurva Tegangan Terminal (kV) Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.16. Kurva Torsi Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.17. Kurva Slip Terhadap Waktu (s)

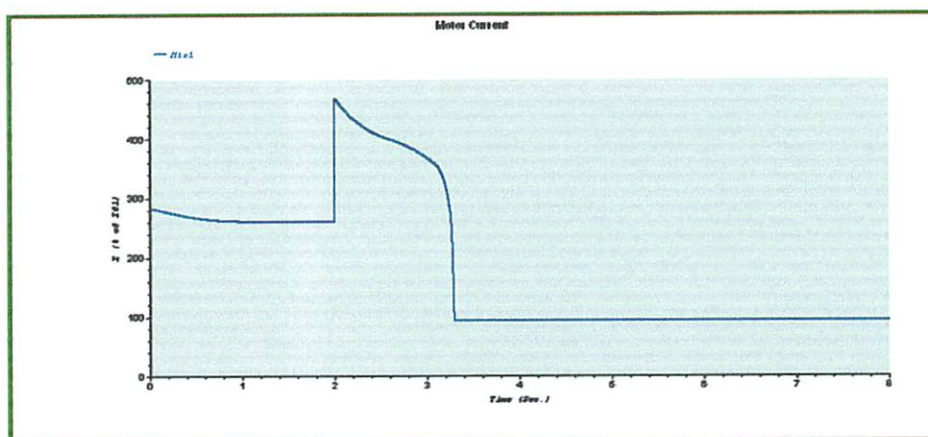


Gambar 4.18. Kurva Tegangan Bus (kV) Terhadap Waktu (s)

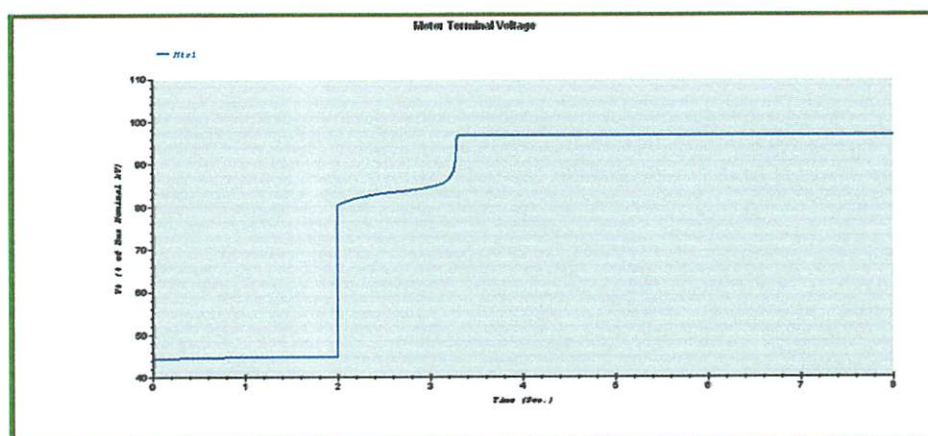
Dari hasil simulasi program *ETAP Powerstation*, pada gambar 4.14. besarnya arus *starting* motor menggunakan pengasutan *resistor* dengan Tap 50% dan setting waktu start, $t = 0$ s. Motor menarik arus sebesar 288,043% dari arus beban penuh atau sama dengan 1705,197A. Pada gambar 4.15. besarnya tegangan terminal mengalami penurunan sebesar 45,0147% atau sebesar 0,171 kV. Pada gambar 4.13. tegangan pada bus mengalami penurunan sebesar 90,0294% atau sebesar 0,342 kV. Dan pada $t = 3.3$ s arus pada posisi stabil atau *steady state* sebesar 94,9531% dari arus beban penuh atau sama dengan 562,12A dan pada $t = 3,3$ s tegangan bus dan tegangan terminal sebesar 96,688% atau sebesar 0,37 kV. Dan slip beban penuhnya sebesar 1,03%. Sedangkan pada gambar 4.16. besarnya torsi starting adalah 12,1111% atau sebesar 242,99N-m

4.4.3. Hasil Simulasi Pengasutan Reactor

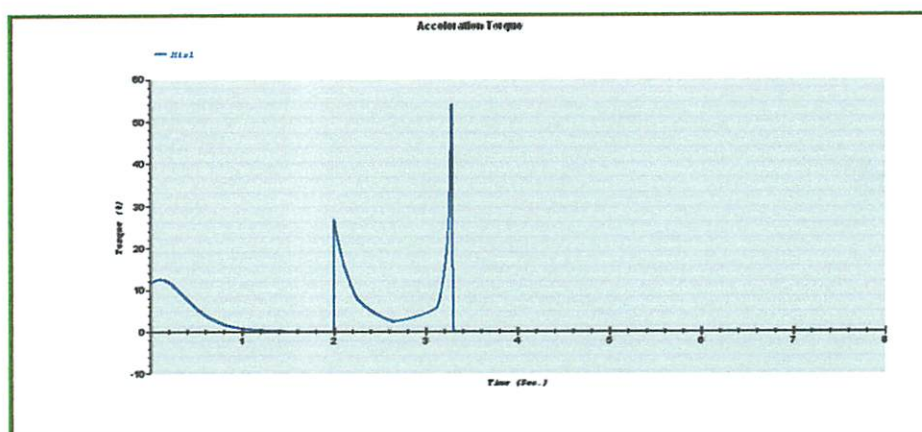
Tampilan Hasil Simulasi *software ETAP Powerstation Starting* motor menggunakan reactor dengan Tap 50%.



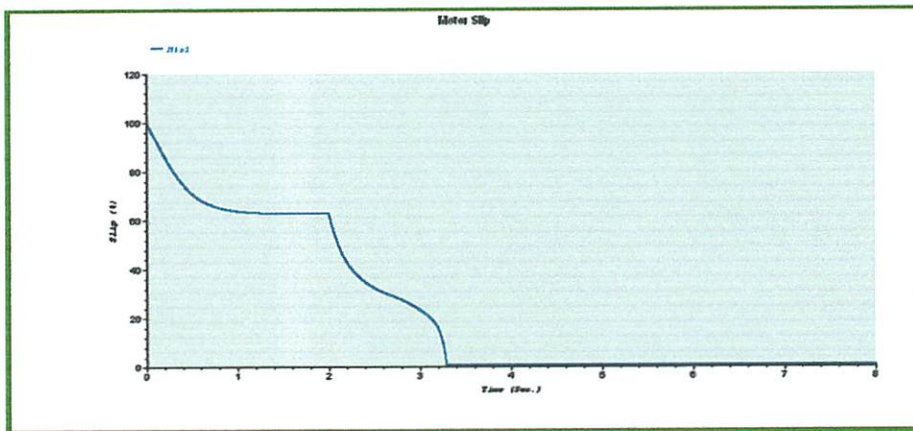
Gambar 4.19. Kurva Arus *Starting* Reactor Terhadap Waktu (s)



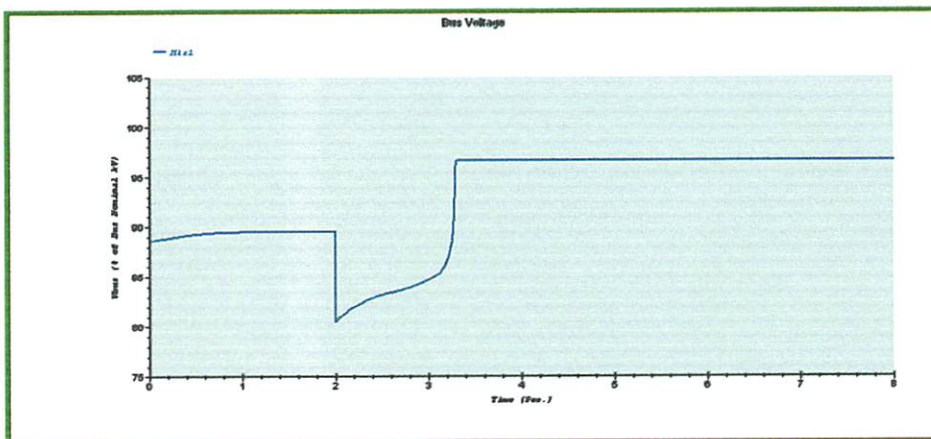
Gambar 4.20. Kurva Tegangan Terminal (kV) Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.21. Kurva Torsi Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.22. Kurva Slip Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.23. Kurva Tegangan Bus (kV) Terhadap Waktu (s)

Dari hasil simulasi program *ETAP Powerstation*, pada gambar 4.19. besarnya arus *starting* motor menggunakan pengasutan *reactor* dengan Tap 50% dan setting waktu start, $t = 0$ s. Motor menarik arus sebesar 283,484% dari arus beban penuh atau sama dengan 1678,23A. Pada gambar 4.20. besarnya tegangan terminal mengalami penurunan sebesar 44,3014% atau sebesar 0,168 kV. Pada gambar 4.13. tegangan pada bus mengalami penurunan sebesar 88,6027% atau sebesar 0,337 kV. Dan pada $t = 3.3$ s arus pada posisi stabil atau *steady state* sebesar 94,9531% dari arus beban penuh atau sama dengan 562,12A dan pada $t =$

3,3s tegangan bus dan tegangan terminal sebesar 96,688% atau sebesar 0,37 kV. Dan slip beban penuhnya sebesar 1,03%. Sedangkan pada gambar 4.16. besarnya torsi starting adalah 11,6252% atau sebesar 233,245N-m

4.5. Hasil Komputasi Simulasi Software ETAP Powerstation

Dari semua hasil percobaan *starting* motor maka didapatkan peralatan *starting* yang tepat dalam menurunkan arus *starting* motor.

4.5.1. Hasil Komputasi Peralatan *Starting* Motor Menggunakan Software ETAP Powerstation

Dari hasil komputasi *software ETAP powerstation*, Dalam menu motor *starting study case* dengan mensetting waktu *start* $t = 0s$, total simulasi $t = 8s$ dan merunning program maka didapatkan hasil yang terlihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3.
Hasil Analisa Komputasi Simulasi Peralatan *Starting* Motor

Data Hasil Komputasi ETAP	<i>Starting</i> Motor Tegangan Penuh	<i>Starting</i> Auto-Trafo Tap 50%	<i>Starting</i> Resistor Tap 50%	<i>Starting</i> Reactor Tap 50%
Arus % dari FLA (A)	505,653	150,025	288,043	283,484
Tegangan % dari $V_t(V)$	79,007	46,8901	45,0147	45.1278
Torsi % dari $T_{sc}(N-m)$	44,2793	13,4256	12,1111	11,6252
Tegangan % dari Bus (V)	79,0207	93,7802	90,0294	88,6027
Slip (%)	1,03	1.03	1,03	1,03

Pada saat motor dijalankan tanpa menggunakan peralatan *starting* motor, maka arus yang ditarik motor sebesar 505,653 % dari FLA. Hal ini tidak diijinkan

karena akan berdampak pada penurunan tegangan pada bus yang sangat kritis, sehingga dapat mengganggu pada beban-beban yang lain. Selain itu, motor akan cepat rusak karena torsi *starting* yang tinggi akan mempengaruhi sistem mekanik pada motor itu sendiri.

Sedangkan menggunakan *starting* Auto-Trafo dengan Tap 50% sebagai penurun tegangan, maka arus yang ditarik motor menjadi kecil. Besarnya adalah 150,025 % dari FLA. Akan tetapi penurunan arus *starting* berdampak pada penurunan torsi *starting*. Dimana torsi *starting* tersebut besarnya adalah 13,4256 % dari T_{sc} . Sehingga motor berakselerasi menjadi lambat.

Sedangkan menggunakan *starting* resistor dengan Tap 50%, arus yang ditarik motor sebesar 288,043% dari FLA. Maka torsi juga mengalami penurunan sebesar 12,1111 % dari T_{sc} . Sehingga akselerasi motor juga menjadi lambat.

Dengan menggunakan *starting* reactor dengan Tap 50% akselerasi motor juga mengalami penurunan karena torsi *starting* sebesar 11,6252 % dari T_{sc} , dan arus *starting* sebesar 282,206 % dari FLA.

Dari beberapa percobaan *starting* motor, maka peralatan *starting* yang paling optimal adalah dengan menggunakan *starting* auto-trafo, dimana arus *starting*_nya sebesar 150,025 % dari FLA.

4.5.2. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan Motor

Menggunakan Software ETAP Power Station

Diketahui : FLA = 592 A, $V_t = 380$ V

$$I_{st} = \frac{505,653}{100} \times 592 = 2993,5 \text{ A}$$

$$V_t = \frac{79,007}{100} \times 380 = 300,3 \text{ V}$$

$$V_{BUS} = \frac{79,0207}{100} \times 380 = 300,3 \text{ V}$$

$$T_{st} = \frac{44,2793}{100} \times 2006,37 = 888,41 \text{ N-m}$$

$$S = \frac{1,00}{100} = 0,01$$

4.5.3. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan Auto-Trafo

Menggunakan Software ETAP Power Station

Diketahui : FLA = 592 A, $V_t = 380$ V, Tap = 50%

$$I_{st} = \frac{150,025}{100} \times 592 = 888,15 \text{ A}$$

$$V_t = \frac{46,8901}{100} \times 380 = 179,1 \text{ V}$$

$$V_{BUS} = \frac{93,7802}{100} \times 380 = 356,3 \text{ V}$$

$$T_{st} = \frac{13,4256}{100} \times 2006,37 = 358,218 \text{ N-m}$$

$$S = \frac{1,00}{100} = 0,01$$

4.5.4. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan *Resistor*

Menggunakan *Software ETAP Power Station*

Diketahui : FLA = 592 A, Vt = 380 V, Tap = 50%

$$I_{st} = \frac{288,043}{100} \times 592 = 1462,38 \text{ A}$$

$$V_t = \frac{45,0147}{100} \times 380 = 172,346 \text{ V}$$

$$V_{BUS} = \frac{90,0294}{100} \times 380 = 342,1 \text{ V}$$

$$T_{st} = \frac{12,1111}{100} \times 2006,37 = 242,99 \text{ N} - m$$

$$S = \frac{1,00}{100} = 0,01$$

4.5.5. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan *Reactor*

Menggunakan *Software ETAP Power Station*

Diketahui : FLA = 592 A, Vt = 380 V, Tap = 50%

$$I_{st} = \frac{283,484}{100} \times 592 = 1443,48 \text{ A}$$

$$V_t = \frac{45,1278}{100} \times 380 = 169,957 \text{ V}$$

$$V_{BUS} = \frac{88,6027}{100} \times 380 = 336,69 \text{ V}$$

$$T_{st} = \frac{11,6252}{100} \times 2006,37 = 233,245 \text{ N} - m$$

$$S = \frac{1,00}{100} = 0,01$$

Tabel 4.4.
Analisa Perhitungan Hasil Komputasi *ETAP Powerstation*

Data Hasil Komputasi ETAP	<i>Starting</i> Motor Tegangan Penuh	<i>Starting</i> Auto- Trafo Tap 50%	<i>Starting</i> Resistor Tap 50%	<i>Starting</i> Reactor Tap 50%
I_{st} (Amper)	2993,5	888,15	1462,38	1443,48
$V_t = 380$ (Volt)	300,3	179,1	172,346	169,957
T_{st} (N-m)	888,41	358,218	242,99	233,245
$V_{bus} = 380$ (Volt)	300,3	356,3	342,1	336,69
Slip (pu)	0,01	0,01	0,01	0,01

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Starting motor tanpa menggunakan pengasutan akan menarik arus yang sangat besar, besarnya adalah 505,653% dari FLA, atau sama dengan 2993,5A. Dan torsi *starting* sebesar 888,41N-m. Pengoperasian motor dengan peralatan *starting* dapat menurunkan arus *starting*, tetapi penurunan arus *starting* juga berdampak pada penurunan torsi, dimana jika tegangan diturunkan menggunakan pengasutan *Auto-Trafo* Tap 50%, maka arus *starting* sebesar 150,025% dari FLA, sama dengan 888,15A. Dan besarnya torsi *starting* adalah 358,218N-m. Dengan menggunakan pengasutan *resistor*, tap 50% penurunan tegangan maka arus *starting* juga turun besarnya adalah 288,043 dari FLA, sama dengan 1462,38A. Dan torsi *starting* besarnya adalah 242,99N-m. Pengasutan *reactor* dengan *setting* 50% untuk menurunkan arus, dimana arus *starting* sebesar 283,484 dari FLA sama dengan 1443,48A dan Torsi *starting* sebesar 233,245N-m.

Dari hasil pengukuran pada P.G. Modjopanggoong yang pengasutannya menggunakan rangkaian star-delta (Y/Δ) didapatkan arus *starting* sebesar 1215A.

Dari hasil semua *starting* dengan menggunakan *software* ETAP *Powerstation*, maka didapatkan arus *starting* yang terkecil adalah dengan menggunakan pengasutan *auto-trafo*, arus *starting* sebesar 888,15A. Akan tetapi dengan menurunnya arus *starting* maka torsinya mengalami kenaikan sebesar

358,218 N-m. Dalam hal ini torsi *starting* menggunakan pengasutan *auto-trafo* relatif paling besar jika dibandingkan dengan pengasutan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Jimenez, Pedro. and Vera, Luiz. 2006. *“Motor Starting Study for Large Motor”*. Case: VALCOR PDVSA Project, Venezuela: IEEE PES Transmission and Distribution Conference and Exposition Latin Amerika.
- [2]. Achyanto, Djoko. 1997. *“Mesin-Mesin Listrik”*. Edisi Keempat Penerbit Erlangga.
- [3]. Kadir, Abdul. 2003. *“Mesin Induksi”* . Penerbit Djambatan.
- [4]. Zuhail. 1991. *“Dasar Tenaga Listrik”*. Bandung: Penerbit ITB.
- [5]. Theraja, B. L. *“Electrical Technology”*. RAM NAGAR, NEW DELHI-110055: Publication Division of Nirja Construction and Development Co. (P) LTD.
- [6]. Dubey, G. K. 1995. *“Fundamentals of Electrical Drives”*. Kanpur India: Toppan Company DTE. LTD.
- [7]. Petruzella, Frank D. 2001. *“Elektronik Industri”*. Yogyakarta: Edisi Bahasa Indonesia Penerbit Andi.
- [8]. GUPTA, B. R. 2001. *“Principles of Electrical Engineering”*. RAM NAGAR, NEW DELHI-110055: S. Chand and Company LTD.
- [9]. Ir. Purnomo, Heri. 2005. *“Mesin Listrik II”*. Malang: Jurusan Teknik Elektro, ITN.

LAMPIRAN

SECRET



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

1. Nama : DWI WAHYU SAMPURNO
2. NIM : 01.12.041
3. Jurusan : Teknik Elektro S-1
4. Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
5. Judul Skripsi : ANALISA STARTING MOTOR INDUKSI 3 PHASA
315 KW MENGGUNAKAN SIMULASI SOFTWARE
ETAP POWERSTATION PADA P.G.
MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 17 Maret 2009
Dengan Nilai : 78,7 (B+) *By*

Panitia Ujian Skripsi



Ir. H. Sidik Noertjahjono, MT
NIP. Y. 1028700163

Sekretaris Majelis Penguji

Ir. F. Yudi Lampraptono, MT
NIP. Y. 1039500274

Anggota Penguji

Penguji Pertama

Ir. Taufik Hidayat, MT
NIP.Y. 1018700015

Penguji Kedua

Ir. Eko Nurcahyo
NIP. Y. 1028700172



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK**

PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Jurusan Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1)
yang diselenggarakan pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 17 Maret 2009

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

1. Nama : DWI WAHYU SAMPURNO
2. NIM : 01.12.041
3. Jurusan : Teknik Elektro
4. Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
5. Judul Skripsi : ANALISA STARTING MOTOR INDUKSI 3 PHASA
315 KW MENGGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE*
ETAP POWERSTATION PADA P.G.
MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG

Perbaikan meliputi :

No	Materi Perbaikan	Paraf
1.	Di kesimpulan terakhir sdr tuliskan di PG. MODJOPANGGONG T.A. menggunakan Y/ Δ , sebaiknya tuliskan di bab III tentang starting motor induksi yang digunakan	
2.	Arusnya paling kecil tapi bagaimana dengan torsinya?(kesimpulan)	
3.	Hasil pengujiannya harus menggunakan beban (berbeban)	

Anggota Penguji I

(Ir. Taufik Hidayat, MT.)
NIP. Y. 1018700015 |

Dosen Pembimbing

(Ir. M. Abdul Hamid, MT.)
Nip.Y.1018800188



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1. Nama | : DWI WAHYU SAMPURNO |
| 2. NIM | : 01.12.041 |
| 3. Jurusan | : TEKNIK ELEKTRO S-1 |
| 4. Konsentrasi | : TEKNIK ENERGI LISTRIK |
| 5. Judul Skripsi | : |

**“ANALISA STARTING MOTOR INDUKSI 3 PHASA 315 KW
MENGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP POWERSTATION*
PADA P.G. MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG”**

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 6. Tanggal Mengajukan Skripsi | : 13 Desember 2008 |
| 7. Tanggal Menyelesaikan Skripsi | : 13 Juni 2009 |
| 8. Dosen Pembimbing | : Ir. M. Abdul Hamid, MT. |
| 9. Telah dievaluasi dengan nilai | : |

Malang, April 2009

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
NIP. Y. 103 9500 274

Disetujui
Dosen Pembimbing



Ir. M. Abdul Hamid, MT.
Nip.Y.1018800188

МНН / 1018800188
10.11.2009 10:00:00

МНН / 1018800188
10.11.2009 10:00:00

Қазақстан Республикасы
Үкіметі

Қазақстан Республикасы
Үкіметі

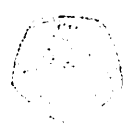
Қазақстан Республикасы

1. Қаржы қоры :
2. Қаржы қоры : 10.11.2009 10:00:00
3. Қаржы қоры : 13.10.2009
4. Қаржы қоры : 13.10.2009

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АЛМАТЫ АҚПАРАТТЫҚ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АЛМАТЫ АҚПАРАТТЫҚ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АЛМАТЫ АҚПАРАТТЫҚ

1. Қаржы қоры :
2. Қаржы қоры : ТЕКШІК ЕЖЕКІ ЕЖЕКІ
3. Қаржы қоры : ТЕКШІК ЕЖЕКІ ЕЖЕКІ
4. Қаржы қоры : 01.12.2009
5. Қаржы қоры : 01.12.2009

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АЛМАТЫ АҚПАРАТТЫҚ



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АЛМАТЫ АҚПАРАТТЫҚ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АЛМАТЫ АҚПАРАТТЫҚ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АЛМАТЫ АҚПАРАТТЫҚ



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI

Sesuai dengan Permohonan Mahasiswa :

Nama : Dwi Wahyu Sampurno
Nim : 01.12.041
Semester : XV (Lima belas)
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Konsentrasi : ENERGI LISTRIK S-1

Dengan ini menyatakan bersedia / tidak bersedia " Membimbing Skripsi mahasiswa tersebut dengan judul :

**"ANALISA *STARTING* MOTOR INDUKSI 3 PHASA 315 KW
MENGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP POWER
STATION* PADA P.G. MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG"**

Demikian pernyataan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 5 Desember 2008
Yang Membuat Pernyataan,

(Ir. M. Abdul Hamid, MT.)
Nip.Y.1018800188

Catatan :

1. Setelah disetujui agar formulir ini diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan kepada jurusan untuk diproses lebih lanjut.
2. " Coret yang tidak perlu

Form. S – 3b



LEMBAR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika/Teknik Komputer & Informatika*)

1.	Nama Mahasiswa: <u>Dwi WAHYU SAMPURNO</u>		Nim: <u>0112091</u>								
2.	Waktu Pengajuan	Tanggal: <u>15</u>	Bulan: <u>11</u> Tahun: <u>2008</u>								
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang)**)											
3.	<table><tr><td>a. Sistem Tenaga Elektrik</td><td>e. Elektronika & Komponen</td></tr><tr><td>☒ b. Energi & Konversi Energi</td><td>f. Elektronika Digital & Komputer</td></tr><tr><td>c. Tegangan Tinggi & Pengukuran</td><td>g. Elektronika Komunikasi</td></tr><tr><td>d. Sistem Kendali Industri</td><td>h. lainnya</td></tr></table>			a. Sistem Tenaga Elektrik	e. Elektronika & Komponen	☒ b. Energi & Konversi Energi	f. Elektronika Digital & Komputer	c. Tegangan Tinggi & Pengukuran	g. Elektronika Komunikasi	d. Sistem Kendali Industri	h. lainnya
a. Sistem Tenaga Elektrik	e. Elektronika & Komponen										
☒ b. Energi & Konversi Energi	f. Elektronika Digital & Komputer										
c. Tegangan Tinggi & Pengukuran	g. Elektronika Komunikasi										
d. Sistem Kendali Industri	h. lainnya										
4.	Konsultasikan judul sesuai materi bidang ilmu kepada Dosen*) <u>Ir. M. Abd. Hamid, MT</u>		Ketua Jurusan <u>Ir. F. Yudi Limpraptono, MT</u> NIP. P. 1039500274								
5.	Judul yang diajukan mahasiswa:	<u>Analisa starting motor induksi 3 phasa dengan menggunakan simulasi software Etap Power Station pada P.G. Modjopanggung Tulungagung</u>									
6.	Perubahan judul yang disetujui Dosen sesuai materi bidang ilmu	<u>Analisa starting motor induksi 3 phasa 315 KW menggunakan simulasi software Etap power station pada P.G. Modjo panggong Tulungagung</u>									
Catatan:											
7.	Persetujuan Judul skripsi yang dikonsultasikan kepada Dosen materi bidang ilmu		Disetujui Dosen <u>15-11-2008</u> <u>[Signature]</u>								

- Perhatian:
- 1. Formulir pengajuan ini harap dikembalikan kepada jurusan paling lambat satu minggu setelah disetujui kelompok dosen keahlian dengan dilampirkan proposal skripsi beserta persyaratan skripsi sesuai form S-1
 - 2. Keterangan: *) Coret yang tidak perlu
**) dilingkari a, b, c,atau g sesuai bidang keahlian



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Malang, 5 Desember 2008

Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Ketersediaan Sebagai
Dosen Pembimbing

Kepada : Yth. Bapak/Ibu. (**Ir. M. Abdul Hamid, MT.**)
Dosen Jurusan Elektro S-1/ T.Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang
Di Malang

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Dwi Wahyu Sampurno**
Nim : **01.12.041**
Semester : **XV (Lima Belas)**
Jurusan : **TEKNIK ELEKTRO S-1**
Konsentrasi : **ENERGI LISTRIK S-1**

Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak/Ibu bersedia menjadi Dosen Pembimbing Utama, untuk penyusunan Skripsi dengan judul (seperti proposal terlampir) :

**“ANALISA *STARTING* MOTOR INDUKSI 3 PHASA 315 KW
MENGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP POWER*
STATION PADA P.G. MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG”.**

Adapun tugas tersebut sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Elektro.

Demikian permohonan kami, atas kesediaan Bapak / ibu kami ucapkan terimakasih.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
Nip.P.1039500274

Malang, 5 Desember 2008
Pemohon,

Dwi Wahyu Sampurno
Nim : 01.12.041

^{*)} Coret yang tidak perlu



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PERSERO) MALANG
K NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Malang, 17 Desember 2008

or : ITN-565/I.TA/2/08
piran : -
al : BIMBINGAN SKRIPSI

da : Yth. Sdr. **IR. M. ABDUL HAMID, MT**
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Dosen Pembimbing
Jurusan Teknik Elektro S-1
di
Malang

Dengan hormat
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi
Untuk Mahasiswa :

Nama : DWI WAHYU S
Nim : 0112041
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya
kepada Saudara/i selama masa waktu (enam) 6 bulan, terhitung mulai
tanggal :

13 Desember 2008 s/d 13 Juni 2009

Sebagai satu syarat untuk menempuh ujian Sarjana Teknik,
Jurusan Teknik Elektro S-1

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan
terima kasih



Ketua Jurusan
Teknik Elektro S-1

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
Nip. Y. 1039500274

Tembusan Kepada Yth :

1. Mahasiswa Yang Bersangkutan
2. Arsip

Form. S 4a



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Dwi Wahyu Sampurno
Nim : 01.12.041
Masa Bimbingan : 13 Desember 2008 - 13 Juni 2009
Judul Skripsi : ANALISA *STARTING* MOTOR INDUKSI 3 PHASA 315
KW MENGGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP*
POWERSTATION PADA P.G MODJPANGGOONG
TULUNGAGUNG

No.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	29-01-2009	Acc BAB I	
2.	02-02-2009	Acc BAB II	
3.	04-02-2009	Acc BAB III	
4.	05-02-2009	Revisi BAB IV	
5.	12-02-2009	Acc BAB IV	
6.	13-02-2009	Acc BAB V	
7.	14-02-2009	Revisi Makalah Seminar Hasil	
8.	24-02-2009	Acc Ujian Seminar Hasil	
9.	04-03-2009	Acc Ujian Skripsi	
10.			

Malang, 04 Maret 2009
Dosen Pembimbing,

(Ir. M. Abdul Hamid, MT.)
Nip.Y.1018300188

Form.S-4b

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

alam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi: f.
nergi Listrik / T. Elektronika / T. Infokom, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk
mahasiswa :

AMA : DVI WATYU SAMPURNO
IM : 0112041
erbaikan meliputi :

di Kesimpulannya hasil dari penelitian di PG
WIDJOPANGGONG. T.A menggunakan XX, sedangkan
ditentukan di bab III tentang Strategi motor
induksi yg digunakan
Apakah hasil kecil dari hasil dari Tanya ?
Hasil pengujian nya harus menggunakan beban
(beban)

Malang,

200

()



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KAMPUS II : Jl. Karanglo Km 2 MALANG

SURAT PERMOHONAN

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini sebagai pemohon, saya mahasiswa dengan identitas sebagai berikut :

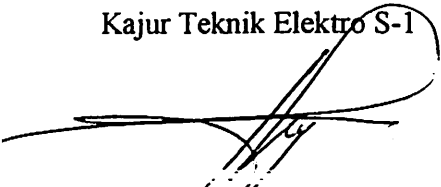
Nama : DWI WAHYU SAMPURNO
NIM : 01.12.041
Jurusan : Teknik Energi Listrik S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Mengajukan permohonan penggunaan fasilitas Laboratorium Simulasi Sistem Tenaga Elektrik untuk keperluan Mengerjakan Skripsi menggunakan software *Etap Powerstation* di Lab.Simulasi Sistem Tenaga Elektrik.

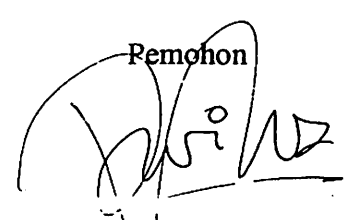
Demikian surat permohonan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat dipertanggung jawabkan, terima kasih.

Mengetahui,

Kajur Teknik Elektro S-1


H.F. Yusuf, MT
NIP.Y. 10393002/4

Pemohon

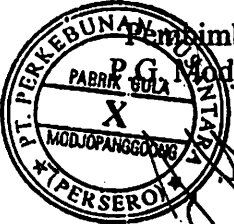

Dwi Wahyu Sampurno
Nim.0112041

**DATA MOTOR INDUKSI 3 PHASA
PADA GILINGAN NO.4 (HYDREX MOTOR)
PG. MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG**

MERK : HELMKE
Type : DOR 355M-4-D
Tegangan : 380 VOLT
Arus : 592 AMPERE
COS φ : 0.85
Frekuensi : 50 HZ
Daya : 315 KW
Putaran : 1488 RPM
Kutub : 4 KUTUB
Arus starting : 1105 Ampere
Arus stady state : 545 Ampere
Jenis beban : Pompa fluida pada stasiun gilingan no.4

Tulungagung, 11 November 2008

Pembimbing Survey
PG. Modjopanggoong



Agus Yudhono



PT. PERKEBUNAN NUSANTARA X (PERSERO)

Jl. Jembatan Merah No. 3 - 9, Surabaya (60175)

Telpon : (62-31) 3523143 s/d 3523147 Fax : (62-31) 3523167 P.O. BOX 1105

Website : <http://www.ptpn10.com> E-mail : contact@ptpn10.com

Nomor : IC-RUPA2/08.230
Lampiran : -
Perihal : IJIN SURVEY

Surabaya, 5 Nopember 2008

Kepada
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Jl. Bendungan Sigura - gura No. 2
Malang 65145

Menunjuk surat Saudara No. ITN-154/III.TA-2/2/08 tanggal 1 Nopember 2008 perihal tersebut diatas, dengan ini diberitahukan bahwa pada dasarnya kami dapat menyetujui/memberikan ijin kepada Mahasiswa Saudara untuk melaksanakan Survey di PT. Perkebunan Nusantara X (Persero) :

- N a m a : DWI WAHYU SAMPURNO NIM. 01.12.041
- Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
- Fakultas/Jurusan : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Elektro S-1
- Tingkat/Semester : -
- Waktu : 10 - 22 Nopember 2008
- Judul : -
- Tempat : PG Modjopanggoong

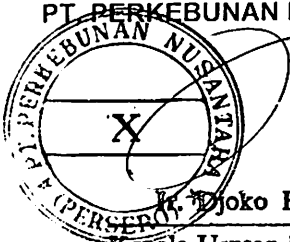
Setelah selesai melaksanakan Kerja Praktek / Magang (OJT) / Penelitian, diminta menyerahkan hasilnya kepada Kantor Direksi PT. Perkebunan Nusantara X (Persero) Jl. Jembatan Merah No. 3 -11 Surabaya.

Demikian hendaknya maklum.

Tindasan.

Administratur PG Modjopanggoong

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA X (PERSERO)



Djoko Hendrito Utomo
Kepala Urusan Pengembangan SDM



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PERSERO) MALANG
IAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN- 154 /III.TA-2/2/08
Lampiran : -
Perihal : Survey

Malang, 1 Nopember 2008

Kepada : Yth. Direksi
PT. Perkebunan Nusantara X (Persero)
Jl. Jembatan Merah No. 3 - 9
Di - Surabaya

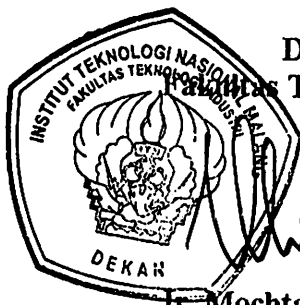
Bersama ini dengan hormat kami mohon kebijaksanaan Saudara agar Mahasiswa kami dari Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro S-1 Konsentrasi Teknik Energi Listrik dapat diijinkan untuk melaksanakan survey pada PT. Perkebunan Nusantara X (Persero) yang Saudara pimpin untuk mendapatkan data - data guna penyusunan Skripsi :

Mahasiswa tersebut Adalah :

Dwi Wahyu Sampurno Nim. 01.12.041

Adapun lamanya Survey adalah : 14 Hari

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan terima kasih.



DEKAN

Fakultas Teknologi Industri

Ir. Mochtar Asroni, MSME

Nip. Y.1018100036

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Pimpiana Pabrik Gula Modjo Panggoong
2. Arsip

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1

KONSENTRASI		TEKNIK ENERGI LISTRIK S-1			
Nama Mahasiswa		Dwi WAHYU SAMPURNO		NIM	0112.041
Keterangan	Tanggal	Waktu		Tempat / Ruang	
Pelaksanaan	13 DESEMBER 2008	11.05 - 12.00		SEMILUAR LANTAI I	
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang *)					
a.	Sistem Tenaga Elektrik	e.	Embbded System	i.	Sistem Informasi
b.	Konversi Energi	f.	Antar Muka	j.	Jaringan Komputer
c.	Sistem Kendali	g.	Elektronika Telekomunikasi	k.	Web
d.	Tegangan Tinggi	h.	Elektronika Instrumentasi	l.	Algoritma Cerdas
Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa		ANALISA STARTING MOTOR INDUKSI 3 PHASA 315 KW MENGGUNAKAN SIMULASI SOFTWARE ETAP POWER STATION PADA P.G. MODJOPANGSOONG TULUNGAGUNG			
Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian					
Catatan :					
.....					
Catatan :					
.....					

Keter (*) dili

Page: 1
Date: 05-01-2009
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config.: Normal

Output Filename: J:\dwi nitip TA\skripsi jadi beneran\PG_MODJOPANGGOONG\Untitled.MS1

SWITCHING MOTORS

Motor			Nameplate							Starting Device					Equipment Cable ID
ID	Type	Qty	HP/kW	kV	RPM	FLA	%PF	%Eff	H*	Type	%Tap	kvar	Switch Off		
													%Ws	Sec.	
	Ind.	1	315.0	0.380	1500	592.0	97.5	82.9	0.09	None				2.00	

tia constant of the shaft in MW-Sec/MVA

SWITCHING MOTORS

Motor			Motor Model		Equipment Parameters				Circuit Parameters						
ID	Type	Class	ID		X/R	Xlr	Xoc	Td0'	Rs	Xs	Xm	Rr1	Rr2	Xr1	Xr2
	TSC	HV-HS-HT	LV75HP2P												

es are in percent (machine base) and time constants are in seconds.

ouble-Cage model with integrated cages
ouble-Cage model with independent cages
ngle-Cage model
ngle-Cage model with deep-bar effect
orque Slip Characteristic

MOTOR MECHANICAL LOAD

Motor		Load Torque (= a0 + a1 W + a2 W² + a3 W³)				
ID	Model ID	a0	a1	a2	a3	
Mtr1	OPEN VALVE	4.0	-48.0	247.0	-116.0	

Study Case: MS

MOTOR ACCELERATION

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc.Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc.Torq. (%)
0.000	99.75	505.65	79.02	79.02	44.28	0.001	99.50	505.47	79.03	79.03	44.29
0.002	99.25	505.28	79.04	79.04	44.29	0.003	99.01	505.09	79.04	79.04	44.30
0.004	98.76	504.90	79.05	79.05	44.30	0.005	98.51	504.71	79.06	79.06	44.30
0.006	98.26	504.53	79.07	79.07	44.29	0.007	98.01	504.34	79.08	79.08	44.28
0.008	97.76	504.15	79.08	79.08	44.28	0.009	97.51	503.96	79.09	79.09	44.26
0.010	97.27	503.78	79.10	79.10	44.25	0.011	97.02	503.59	79.11	79.11	44.23
0.012	96.77	503.40	79.11	79.11	44.21	0.013	96.52	503.21	79.12	79.12	44.19
0.014	96.27	503.02	79.13	79.13	44.17	0.015	96.03	502.84	79.14	79.14	44.14
0.016	95.78	502.65	79.15	79.15	44.11	0.017	95.53	502.46	79.15	79.15	44.08
0.018	95.28	502.27	79.16	79.16	44.05	0.019	95.04	502.09	79.17	79.17	44.01
0.020	94.79	501.90	79.18	79.18	43.97	0.021	94.54	501.71	79.18	79.18	43.93
0.022	94.30	501.53	79.19	79.19	43.89	0.023	94.05	501.34	79.20	79.20	43.84
0.024	93.81	501.15	79.21	79.21	43.79	0.025	93.56	500.97	79.22	79.22	43.74
0.026	93.32	500.78	79.22	79.22	43.69	0.027	93.07	500.59	79.23	79.23	43.64
0.028	92.83	500.41	79.24	79.24	43.58	0.029	92.58	500.22	79.25	79.25	43.52
0.030	92.34	500.04	79.25	79.25	43.46	0.031	92.10	499.85	79.26	79.26	43.39
0.032	91.85	499.67	79.27	79.27	43.33	0.033	91.61	499.48	79.28	79.28	43.26
0.034	91.37	499.30	79.28	79.28	43.19	0.035	91.12	499.11	79.29	79.29	43.12
0.036	90.88	498.93	79.30	79.30	43.05	0.037	90.64	498.75	79.31	79.31	42.97
0.038	90.40	498.56	79.31	79.31	42.89	0.039	90.16	498.38	79.32	79.32	42.81
0.040	89.92	498.20	79.33	79.33	42.73	0.041	89.68	498.00	79.34	79.34	42.66
0.042	89.44	497.79	79.35	79.35	42.59	0.043	89.20	497.58	79.36	79.36	42.53
0.044	88.97	497.36	79.36	79.36	42.46	0.045	88.73	497.15	79.37	79.37	42.40
0.046	88.49	496.94	79.38	79.38	42.33	0.047	88.25	496.72	79.39	79.39	42.25
0.048	88.02	496.51	79.40	79.40	42.18	0.049	87.78	496.30	79.41	79.41	42.10
0.050	87.54	496.09	79.42	79.42	42.03	0.051	87.31	495.88	79.43	79.43	41.95
0.052	87.07	495.67	79.44	79.44	41.87	0.053	86.84	495.46	79.44	79.44	41.79
0.054	86.61	495.25	79.45	79.45	41.70	0.055	86.37	495.04	79.46	79.46	41.62
0.056	86.14	494.83	79.47	79.47	41.53	0.057	85.91	494.62	79.48	79.48	41.44
0.058	85.68	494.41	79.49	79.49	41.35	0.059	85.44	494.20	79.50	79.50	41.25
0.060	85.21	493.99	79.50	79.50	41.16	0.061	84.98	493.79	79.51	79.51	41.07
0.062	84.75	493.58	79.52	79.52	40.97	0.063	84.52	493.37	79.53	79.53	40.87
0.064	84.29	493.17	79.54	79.54	40.77	0.065	84.07	492.96	79.55	79.55	40.67
0.066	83.84	492.76	79.56	79.56	40.56	0.067	83.61	492.55	79.56	79.56	40.46

Motor ID : M1r1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.068	83.38	492.35	79.57	79.57	40.35	0.069	83.16	492.14	79.58	79.58	40.25
0.070	82.93	491.94	79.59	79.59	40.14	0.071	82.71	491.74	79.60	79.60	40.03
0.072	82.49	491.54	79.61	79.61	39.92	0.073	82.26	491.34	79.61	79.61	39.80
0.074	82.04	491.13	79.62	79.62	39.69	0.075	81.82	490.93	79.63	79.63	39.57
0.076	81.60	490.73	79.64	79.64	39.46	0.077	81.38	490.53	79.65	79.65	39.34
0.078	81.15	490.34	79.66	79.66	39.22	0.079	80.94	490.14	79.66	79.66	39.10
0.080	80.72	489.94	79.67	79.67	38.98	0.081	80.50	489.74	79.68	79.68	38.86
0.082	80.28	489.55	79.69	79.69	38.74	0.083	80.06	489.35	79.70	79.70	38.61
0.084	79.85	489.15	79.71	79.71	38.49	0.085	79.63	488.93	79.71	79.71	38.38
0.086	79.42	488.70	79.72	79.72	38.27	0.087	79.20	488.47	79.73	79.73	38.16
0.088	78.99	488.24	79.74	79.74	38.06	0.089	78.78	488.01	79.75	79.75	37.95
0.090	78.57	487.78	79.76	79.76	37.84	0.091	78.35	487.55	79.77	79.77	37.73
0.092	78.14	487.33	79.78	79.78	37.62	0.093	77.93	487.10	79.79	79.79	37.51
0.094	77.72	486.87	79.80	79.80	37.39	0.095	77.51	486.65	79.81	79.81	37.28
0.096	77.30	486.42	79.82	79.82	37.16	0.097	77.10	486.20	79.83	79.83	37.05
0.098	76.89	485.97	79.84	79.84	36.93	0.099	76.68	485.75	79.85	79.85	36.81
0.100	76.48	485.53	79.86	79.86	36.69	0.101	76.27	485.30	79.86	79.86	36.58
0.102	76.07	485.08	79.87	79.87	36.46	0.103	75.86	484.86	79.88	79.88	36.33
0.104	75.66	484.64	79.89	79.89	36.21	0.105	75.46	484.42	79.90	79.90	36.09
0.106	75.26	484.20	79.91	79.91	35.97	0.107	75.05	483.98	79.92	79.92	35.84
0.108	74.85	483.77	79.93	79.93	35.72	0.109	74.65	483.55	79.94	79.94	35.59
0.110	74.46	483.34	79.95	79.95	35.47	0.111	74.26	483.12	79.96	79.96	35.34
0.112	74.06	482.91	79.96	79.96	35.21	0.113	73.86	482.69	79.97	79.97	35.09
0.114	73.67	482.48	79.98	79.98	34.96	0.115	73.47	482.27	79.99	79.99	34.83
0.116	73.28	482.05	80.00	80.00	34.70	0.117	73.08	481.84	80.01	80.01	34.57
0.118	72.89	481.63	80.02	80.02	34.44	0.119	72.70	481.42	80.03	80.03	34.31
0.120	72.51	481.22	80.03	80.03	34.18	0.121	72.31	481.01	80.04	80.04	34.05
0.122	72.12	480.80	80.05	80.05	33.91	0.123	71.93	480.60	80.06	80.06	33.78
0.124	71.75	480.39	80.07	80.07	33.65	0.125	71.56	480.18	80.08	80.08	33.52
0.126	71.37	479.98	80.09	80.09	33.38	0.127	71.18	479.78	80.09	80.09	33.25
0.128	71.00	479.57	80.10	80.10	33.11	0.129	70.81	479.37	80.11	80.11	32.98
0.130	70.63	479.17	80.12	80.12	32.84	0.131	70.44	478.97	80.13	80.13	32.71
0.132	70.26	478.77	80.14	80.14	32.57	0.133	70.08	478.57	80.14	80.14	32.44
0.134	69.90	478.38	80.15	80.15	32.30	0.135	69.72	478.16	80.16	80.16	32.18
0.136	69.54	477.92	80.17	80.17	32.06	0.137	69.36	477.68	80.18	80.18	31.94
0.138	69.18	477.44	80.19	80.19	31.82	0.139	69.00	477.21	80.20	80.20	31.70

Study Case: MS

Motor ID.: Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.140	68.83	476.97	80.21	80.21	31.58	0.141	68.65	476.74	80.22	80.22	31.45
0.142	68.47	476.51	80.23	80.23	31.33	0.143	68.30	476.27	80.24	80.24	31.21
0.144	68.12	476.04	80.25	80.25	31.09	0.145	67.95	475.81	80.26	80.26	30.97
0.146	67.78	475.58	80.27	80.27	30.85	0.147	67.60	475.35	80.28	80.28	30.72
0.148	67.43	475.13	80.29	80.29	30.60	0.149	67.26	474.90	80.30	80.30	30.48
0.150	67.09	474.67	80.31	80.31	30.36	0.151	66.92	474.45	80.32	80.32	30.23
0.152	66.75	474.22	80.32	80.32	30.11	0.153	66.58	474.00	80.33	80.33	29.99
0.154	66.42	473.77	80.34	80.34	29.86	0.155	66.25	473.55	80.35	80.35	29.74
0.156	66.08	473.33	80.36	80.36	29.62	0.157	65.92	473.11	80.37	80.37	29.49
0.158	65.75	472.89	80.38	80.38	29.37	0.159	65.59	472.67	80.39	80.39	29.24
0.160	65.43	472.46	80.40	80.40	29.12	0.161	65.26	472.24	80.41	80.41	29.00
0.162	65.10	472.02	80.42	80.42	28.87	0.163	64.94	471.81	80.42	80.42	28.75
0.164	64.78	471.59	80.43	80.43	28.62	0.165	64.62	471.38	80.44	80.44	28.50
0.166	64.46	471.17	80.45	80.45	28.38	0.167	64.30	470.96	80.46	80.46	28.25
0.168	64.14	470.75	80.47	80.47	28.13	0.169	63.99	470.54	80.48	80.48	28.00
0.170	63.83	470.33	80.49	80.49	27.88	0.171	63.67	470.12	80.49	80.49	27.76
0.172	63.52	469.91	80.50	80.50	27.63	0.173	63.37	469.71	80.51	80.51	27.51
0.174	63.21	469.50	80.52	80.52	27.38	0.175	63.06	469.30	80.53	80.53	27.26
0.176	62.91	469.09	80.54	80.54	27.14	0.177	62.75	468.89	80.55	80.55	27.01
0.178	62.60	468.69	80.55	80.55	26.89	0.179	62.45	468.49	80.56	80.56	26.77
0.180	62.30	468.29	80.57	80.57	26.64	0.181	62.16	468.09	80.58	80.58	26.52
0.182	62.01	467.89	80.59	80.59	26.40	0.183	61.86	467.69	80.60	80.60	26.27
0.184	61.71	467.49	80.60	80.60	26.15	0.185	61.57	467.30	80.61	80.61	26.03
0.186	61.42	467.10	80.62	80.62	25.91	0.187	61.28	466.91	80.63	80.63	25.78
0.188	61.13	466.72	80.64	80.64	25.66	0.189	60.99	466.52	80.64	80.64	25.54
0.190	60.85	466.33	80.65	80.65	25.42	0.191	60.70	466.14	80.66	80.66	25.30
0.192	60.56	465.95	80.67	80.67	25.18	0.193	60.42	465.76	80.68	80.68	25.06
0.194	60.28	465.58	80.68	80.68	24.93	0.195	60.14	465.39	80.69	80.69	24.81
0.196	60.01	465.20	80.70	80.70	24.69	0.197	59.87	465.02	80.71	80.71	24.57
0.198	59.73	464.79	80.72	80.72	24.47	0.199	59.59	464.56	80.72	80.72	24.36
0.200	59.46	464.34	80.73	80.73	24.25	0.201	59.32	464.11	80.74	80.74	24.15
0.202	59.19	463.89	80.75	80.75	24.04	0.203	59.05	463.66	80.76	80.76	23.93
0.204	58.92	463.44	80.77	80.77	23.83	0.205	58.79	463.22	80.78	80.78	23.72
0.206	58.65	462.99	80.79	80.79	23.62	0.207	58.52	462.77	80.80	80.80	23.51
0.208	58.39	462.55	80.81	80.81	23.41	0.209	58.26	462.34	80.82	80.82	23.30
0.210	58.13	462.12	80.83	80.83	23.20	0.211	58.00	461.90	80.84	80.84	23.09

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.212	57.87	461.69	80.84	80.84	22.99	0.213	57.74	461.47	80.85	80.85	22.88
0.214	57.61	461.26	80.86	80.86	22.78	0.215	57.49	461.04	80.87	80.87	22.67
0.216	57.36	460.83	80.88	80.88	22.57	0.217	57.23	460.62	80.89	80.89	22.47
0.218	57.11	460.41	80.90	80.90	22.36	0.219	56.98	460.20	80.91	80.91	22.26
0.220	56.86	459.99	80.91	80.91	22.16	0.221	56.74	459.78	80.92	80.92	22.05
0.222	56.61	459.58	80.93	80.93	21.95	0.223	56.49	459.37	80.94	80.94	21.85
0.224	56.37	459.17	80.95	80.95	21.75	0.225	56.25	458.96	80.96	80.96	21.65
0.226	56.13	458.76	80.97	80.97	21.54	0.227	56.01	458.56	80.97	80.97	21.44
0.228	55.89	458.36	80.98	80.98	21.34	0.229	55.77	458.16	80.99	80.99	21.24
0.230	55.65	457.96	81.00	81.00	21.14	0.231	55.53	457.76	81.01	81.01	21.04
0.232	55.41	457.56	81.02	81.02	20.94	0.233	55.30	457.37	81.02	81.02	20.84
0.234	55.18	457.17	81.03	81.03	20.74	0.235	55.06	456.98	81.04	81.04	20.64
0.236	54.95	456.78	81.05	81.05	20.54	0.237	54.83	456.59	81.06	81.06	20.44
0.238	54.72	456.40	81.06	81.06	20.35	0.239	54.61	456.21	81.07	81.07	20.25
0.240	54.49	456.02	81.08	81.08	20.15	0.241	54.38	455.83	81.09	81.09	20.05
0.242	54.27	455.64	81.09	81.09	19.96	0.243	54.16	455.45	81.10	81.10	19.86
0.244	54.05	455.26	81.11	81.11	19.76	0.245	53.93	455.08	81.12	81.12	19.67
0.246	53.83	454.89	81.13	81.13	19.57	0.247	53.72	454.71	81.13	81.13	19.47
0.248	53.61	454.52	81.14	81.14	19.38	0.249	53.50	454.34	81.15	81.15	19.28
0.250	53.39	454.16	81.16	81.16	19.19	0.251	53.28	453.98	81.16	81.16	19.09
0.252	53.18	453.80	81.17	81.17	19.00	0.253	53.07	453.62	81.18	81.18	18.91
0.254	52.97	453.44	81.19	81.19	18.81	0.255	52.86	453.26	81.19	81.19	18.72
0.256	52.76	453.09	81.20	81.20	18.62	0.257	52.65	452.91	81.21	81.21	18.53
0.258	52.55	452.74	81.22	81.22	18.44	0.259	52.45	452.56	81.22	81.22	18.35
0.260	52.34	452.39	81.23	81.23	18.26	0.261	52.24	452.22	81.24	81.24	18.16
0.262	52.14	452.05	81.24	81.24	18.07	0.263	52.04	451.88	81.25	81.25	17.98
0.264	51.94	451.71	81.26	81.26	17.89	0.265	51.84	451.54	81.26	81.26	17.80
0.266	51.74	451.37	81.27	81.27	17.71	0.267	51.64	451.20	81.28	81.28	17.62
0.268	51.54	451.04	81.29	81.29	17.53	0.269	51.44	450.87	81.29	81.29	17.44
0.270	51.35	450.71	81.30	81.30	17.35	0.271	51.25	450.54	81.31	81.31	17.27
0.272	51.15	450.38	81.31	81.31	17.18	0.273	51.06	450.22	81.32	81.32	17.09
0.274	50.96	450.05	81.33	81.33	17.00	0.275	50.87	449.89	81.33	81.33	16.92
0.276	50.77	449.73	81.34	81.34	16.83	0.277	50.68	449.57	81.35	81.35	16.74
0.278	50.59	449.42	81.35	81.35	16.66	0.279	50.49	449.26	81.36	81.36	16.57
0.280	50.40	449.10	81.37	81.37	16.49	0.281	50.31	448.94	81.37	81.37	16.40
0.282	50.22	448.79	81.38	81.38	16.32	0.283	50.13	448.63	81.39	81.39	16.23

Motor ID : M1L

Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.284	50.03	448.48	81.39	81.39	16.15	0.285	49.94	448.33	81.40	81.40	16.06
0.286	49.86	448.15	81.41	81.41	15.99	0.287	49.77	447.96	81.41	81.41	15.92
0.288	49.68	447.76	81.42	81.42	15.85	0.289	49.59	447.57	81.43	81.43	15.78
0.290	49.50	447.38	81.44	81.44	15.71	0.291	49.41	447.19	81.44	81.44	15.64
0.292	49.32	447.00	81.45	81.45	15.57	0.293	49.24	446.81	81.46	81.46	15.51
0.294	49.15	446.62	81.47	81.47	15.44	0.295	49.07	446.43	81.48	81.48	15.37
0.296	48.98	446.25	81.48	81.48	15.30	0.297	48.89	446.06	81.49	81.49	15.23
0.298	48.81	445.88	81.50	81.50	15.17	0.299	48.72	445.69	81.51	81.51	15.10
0.300	48.64	445.51	81.51	81.51	15.03	0.301	48.56	445.33	81.52	81.52	14.96
0.302	48.47	445.14	81.53	81.53	14.90	0.303	48.39	444.96	81.54	81.54	14.83
0.304	48.31	444.78	81.54	81.54	14.77	0.305	48.22	444.60	81.55	81.55	14.70
0.306	48.14	444.42	81.56	81.56	14.63	0.307	48.06	444.24	81.57	81.57	14.57
0.308	47.98	444.07	81.57	81.57	14.50	0.309	47.90	443.89	81.58	81.58	14.44
0.310	47.82	443.72	81.59	81.59	14.37	0.311	47.74	443.54	81.60	81.60	14.31
0.312	47.66	443.37	81.60	81.60	14.24	0.313	47.58	443.19	81.61	81.61	14.18
0.314	47.50	443.02	81.62	81.62	14.12	0.315	47.42	442.85	81.62	81.62	14.05
0.316	47.34	442.68	81.63	81.63	13.99	0.317	47.26	442.51	81.64	81.64	13.93
0.318	47.18	442.34	81.65	81.65	13.86	0.319	47.11	442.17	81.65	81.65	13.80
0.320	47.03	442.00	81.66	81.66	13.74	0.321	46.95	441.83	81.67	81.67	13.68
0.322	46.88	441.66	81.67	81.67	13.61	0.323	46.80	441.50	81.68	81.68	13.55
0.324	46.72	441.33	81.69	81.69	13.49	0.325	46.65	441.17	81.69	81.69	13.43
0.326	46.57	441.00	81.70	81.70	13.37	0.327	46.50	440.84	81.71	81.71	13.31
0.328	46.43	440.68	81.71	81.71	13.25	0.329	46.35	440.52	81.72	81.72	13.18
0.330	46.28	440.35	81.73	81.73	13.12	0.331	46.20	440.19	81.73	81.73	13.06
0.332	46.13	440.03	81.74	81.74	13.00	0.333	46.06	439.88	81.75	81.75	12.94
0.334	45.99	439.72	81.75	81.75	12.89	0.335	45.91	439.56	81.76	81.76	12.83
0.336	45.84	439.40	81.77	81.77	12.77	0.337	45.77	439.25	81.77	81.77	12.71
0.338	45.70	439.09	81.78	81.78	12.65	0.339	45.63	438.94	81.79	81.79	12.59
0.340	45.56	438.78	81.79	81.79	12.53	0.341	45.49	438.63	81.80	81.80	12.48
0.342	45.42	438.48	81.81	81.81	12.42	0.343	45.35	438.32	81.81	81.81	12.36
0.344	45.28	438.17	81.82	81.82	12.30	0.345	45.21	438.02	81.82	81.82	12.25
0.346	45.14	437.87	81.83	81.83	12.19	0.347	45.08	437.72	81.84	81.84	12.13
0.348	45.01	437.57	81.84	81.84	12.08	0.349	44.94	437.43	81.85	81.85	12.02
0.350	44.87	437.28	81.86	81.86	11.97	0.351	44.81	437.13	81.86	81.86	11.91
0.352	44.74	436.98	81.87	81.87	11.85	0.353	44.67	436.84	81.87	81.87	11.80
0.354	44.61	436.69	81.88	81.88	11.74	0.355	44.54	436.55	81.89	81.89	11.69

Tanpa Pengasutan
LAB SSTE
PG. MODJOPANGGOONG
DWI WAHYU SAMPURNO
PG_MODJOPANGGOONG

ETAP PowerStation
4.0.0C

Study Case: MS

Page: 17
Date: 05-01-2009
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config.: Normal

Motor ID : Mtrl

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.356	44.48	436.41	81.89	81.89	11.63	0.357	44.41	436.26	81.90	81.90	11.58
0.358	44.35	436.12	81.90	81.90	11.53	0.359	44.28	435.98	81.91	81.91	11.47
0.360	44.22	435.84	81.91	81.91	11.42	0.361	44.16	435.70	81.92	81.92	11.37
0.362	44.09	435.56	81.93	81.93	11.31	0.363	44.03	435.42	81.93	81.93	11.26
0.364	43.97	435.28	81.94	81.94	11.21	0.365	43.90	435.15	81.94	81.94	11.15
0.366	43.84	435.01	81.95	81.95	11.10	0.367	43.78	434.87	81.96	81.96	11.05
0.368	43.72	434.74	81.96	81.96	11.00	0.369	43.66	434.60	81.97	81.97	10.95
0.370	43.60	434.47	81.97	81.97	10.89	0.371	43.53	434.33	81.98	81.98	10.84
0.372	43.47	434.20	81.98	81.98	10.79	0.373	43.41	434.07	81.99	81.99	10.74
0.374	43.35	433.93	81.99	81.99	10.69	0.375	43.29	433.80	82.00	82.00	10.64
0.376	43.23	433.67	82.00	82.00	10.59	0.377	43.18	433.54	82.01	82.01	10.54
0.378	43.12	433.41	82.02	82.02	10.49	0.379	43.06	433.28	82.02	82.02	10.44
0.380	43.00	433.15	82.03	82.03	10.39	0.381	42.94	433.03	82.03	82.03	10.34
0.382	42.88	432.90	82.04	82.04	10.29	0.383	42.83	432.77	82.04	82.04	10.24
0.384	42.77	432.65	82.05	82.05	10.19	0.385	42.71	432.52	82.05	82.05	10.15
0.386	42.66	432.40	82.06	82.06	10.10	0.387	42.60	432.27	82.06	82.06	10.05
0.388	42.54	432.15	82.07	82.07	10.00	0.389	42.49	432.02	82.07	82.07	9.96
0.390	42.43	431.90	82.08	82.08	9.91	0.391	42.38	431.78	82.08	82.08	9.86
0.392	42.32	431.66	82.09	82.09	9.81	0.393	42.27	431.54	82.09	82.09	9.77
0.394	42.21	431.42	82.10	82.10	9.72	0.395	42.16	431.30	82.10	82.10	9.67
0.396	42.10	431.18	82.11	82.11	9.63	0.397	42.05	431.06	82.11	82.11	9.58
0.398	42.00	430.94	82.12	82.12	9.54	0.399	41.94	430.82	82.12	82.12	9.49
0.400	41.89	430.71	82.13	82.13	9.45	0.401	41.84	430.59	82.13	82.13	9.40
0.402	41.78	430.47	82.14	82.14	9.36	0.403	41.73	430.36	82.14	82.14	9.31
0.404	41.68	430.24	82.15	82.15	9.27	0.405	41.63	430.13	82.15	82.15	9.22
0.406	41.58	430.01	82.16	82.16	9.18	0.407	41.53	429.90	82.16	82.16	9.13
0.408	41.47	429.79	82.17	82.17	9.09	0.409	41.42	429.68	82.17	82.17	9.05
0.410	41.37	429.56	82.17	82.17	9.00	0.411	41.32	429.45	82.18	82.18	8.96
0.412	41.27	429.34	82.18	82.18	8.92	0.413	41.22	429.23	82.19	82.19	8.87
0.414	41.17	429.12	82.19	82.19	8.83	0.415	41.12	429.01	82.20	82.20	8.79
0.416	41.08	428.90	82.20	82.20	8.75	0.417	41.03	428.80	82.21	82.21	8.70
0.418	40.98	428.69	82.21	82.21	8.66	0.419	40.93	428.58	82.22	82.22	8.62
0.420	40.88	428.47	82.22	82.22	8.58	0.421	40.83	428.37	82.22	82.22	8.54
0.422	40.79	428.26	82.23	82.23	8.50	0.423	40.74	428.16	82.23	82.23	8.46
0.424	40.69	428.05	82.24	82.24	8.42	0.425	40.64	427.95	82.24	82.24	8.37
0.426	40.60	427.84	82.25	82.25	8.33	0.427	40.55	427.74	82.25	82.25	8.29

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.428	40.50	427.64	82.25	82.25	8.25	0.429	40.46	427.54	82.26	82.26	8.21
0.430	40.41	427.44	82.26	82.26	8.17	0.431	40.37	427.33	82.27	82.27	8.13
0.432	40.32	427.23	82.27	82.27	8.10	0.433	40.28	427.13	82.28	82.28	8.06
0.434	40.23	427.03	82.28	82.28	8.02	0.435	40.19	426.93	82.28	82.28	7.98
0.436	40.14	426.84	82.29	82.29	7.94	0.437	40.10	426.74	82.29	82.29	7.90
0.438	40.05	426.64	82.30	82.30	7.86	0.439	40.01	426.54	82.30	82.30	7.83
0.440	39.97	426.44	82.30	82.30	7.79	0.441	39.92	426.32	82.31	82.31	7.76
0.442	39.88	426.19	82.31	82.31	7.74	0.443	39.84	426.07	82.32	82.32	7.72
0.444	39.79	425.94	82.33	82.33	7.69	0.445	39.75	425.81	82.33	82.33	7.67
0.446	39.71	425.68	82.34	82.34	7.65	0.447	39.66	425.56	82.34	82.34	7.62
0.448	39.62	425.43	82.35	82.35	7.60	0.449	39.58	425.31	82.35	82.35	7.58
0.450	39.54	425.18	82.36	82.36	7.56	0.451	39.49	425.06	82.36	82.36	7.53
0.452	39.45	424.93	82.37	82.37	7.51	0.453	39.41	424.81	82.37	82.37	7.49
0.454	39.37	424.68	82.38	82.38	7.47	0.455	39.33	424.56	82.38	82.38	7.45
0.456	39.28	424.43	82.39	82.39	7.42	0.457	39.24	424.31	82.39	82.39	7.40
0.458	39.20	424.19	82.40	82.40	7.38	0.459	39.16	424.07	82.40	82.40	7.36
0.460	39.12	423.94	82.41	82.41	7.34	0.461	39.08	423.82	82.41	82.41	7.32
0.462	39.04	423.70	82.42	82.42	7.29	0.463	39.00	423.58	82.42	82.42	7.27
0.464	38.96	423.46	82.43	82.43	7.25	0.465	38.92	423.34	82.43	82.43	7.23
0.466	38.87	423.22	82.44	82.44	7.21	0.467	38.83	423.10	82.44	82.44	7.19
0.468	38.79	422.98	82.45	82.45	7.16	0.469	38.75	422.86	82.45	82.45	7.14
0.470	38.71	422.74	82.46	82.46	7.12	0.471	38.67	422.63	82.46	82.46	7.10
0.472	38.63	422.51	82.47	82.47	7.08	0.473	38.59	422.39	82.47	82.47	7.06
0.474	38.56	422.27	82.48	82.48	7.04	0.475	38.52	422.16	82.48	82.48	7.02
0.476	38.48	422.04	82.49	82.49	7.00	0.477	38.44	421.92	82.49	82.49	6.98
0.478	38.40	421.81	82.50	82.50	6.95	0.479	38.36	421.69	82.50	82.50	6.93
0.480	38.32	421.58	82.51	82.51	6.91	0.481	38.28	421.46	82.51	82.51	6.89
0.482	38.24	421.35	82.51	82.51	6.87	0.483	38.21	421.23	82.52	82.52	6.85
0.484	38.17	421.12	82.52	82.52	6.83	0.485	38.13	421.01	82.53	82.53	6.81
0.486	38.09	420.89	82.53	82.53	6.79	0.487	38.05	420.78	82.54	82.54	6.77
0.488	38.01	420.67	82.54	82.54	6.75	0.489	37.98	420.55	82.55	82.55	6.73
0.490	37.94	420.44	82.55	82.55	6.71	0.491	37.90	420.33	82.56	82.56	6.69
0.492	37.86	420.22	82.56	82.56	6.67	0.493	37.83	420.11	82.57	82.57	6.65
0.494	37.79	420.00	82.57	82.57	6.63	0.495	37.75	419.89	82.58	82.58	6.61
0.496	37.72	419.78	82.58	82.58	6.59	0.497	37.68	419.67	82.58	82.58	6.57
0.498	37.64	419.56	82.59	82.59	6.55	0.499	37.61	419.45	82.59	82.59	6.53

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.500	37.57	419.34	82.60	82.60	6.51	0.501	37.53	419.23	82.60	82.60	6.49
0.502	37.50	419.12	82.61	82.61	6.47	0.503	37.46	419.02	82.61	82.61	6.46
0.504	37.42	418.91	82.62	82.62	6.44	0.505	37.39	418.80	82.62	82.62	6.42
0.506	37.35	418.69	82.62	82.62	6.40	0.507	37.32	418.59	82.63	82.63	6.38
0.508	37.28	418.48	82.63	82.63	6.36	0.509	37.24	418.38	82.64	82.64	6.34
0.510	37.21	418.27	82.64	82.64	6.32	0.511	37.17	418.16	82.65	82.65	6.30
0.512	37.14	418.06	82.65	82.65	6.28	0.513	37.10	417.95	82.66	82.66	6.26
0.514	37.07	417.85	82.66	82.66	6.25	0.515	37.03	417.75	82.66	82.66	6.23
0.516	37.00	417.64	82.67	82.67	6.21	0.517	36.96	417.54	82.67	82.67	6.19
0.518	36.93	417.43	82.68	82.68	6.17	0.519	36.89	417.33	82.68	82.68	6.15
0.520	36.86	417.23	82.69	82.69	6.13	0.521	36.83	417.13	82.69	82.69	6.12
0.522	36.79	417.02	82.69	82.69	6.10	0.523	36.76	416.92	82.70	82.70	6.08
0.524	36.72	416.82	82.70	82.70	6.06	0.525	36.69	416.72	82.71	82.71	6.04
0.526	36.66	416.62	82.71	82.71	6.03	0.527	36.62	416.52	82.71	82.71	6.01
0.528	36.59	416.42	82.72	82.72	5.99	0.529	36.56	416.32	82.72	82.72	5.97
0.530	36.52	416.22	82.73	82.73	5.95	0.531	36.49	416.12	82.73	82.73	5.94
0.532	36.46	416.02	82.74	82.74	5.92	0.533	36.42	415.92	82.74	82.74	5.90
0.534	36.39	415.82	82.74	82.74	5.88	0.535	36.36	415.72	82.75	82.75	5.87
0.536	36.32	415.63	82.75	82.75	5.85	0.537	36.29	415.53	82.76	82.76	5.83
0.538	36.26	415.43	82.76	82.76	5.81	0.539	36.23	415.33	82.76	82.76	5.80
0.540	36.19	415.24	82.77	82.77	5.78	0.541	36.16	415.14	82.77	82.77	5.76
0.542	36.13	415.04	82.78	82.78	5.74	0.543	36.10	414.95	82.78	82.78	5.73
0.544	36.06	414.85	82.78	82.78	5.71	0.545	36.03	414.76	82.79	82.79	5.69
0.546	36.00	414.66	82.79	82.79	5.67	0.547	35.97	414.57	82.80	82.80	5.66
0.548	35.94	414.47	82.80	82.80	5.64	0.549	35.91	414.38	82.80	82.80	5.62
0.550	35.87	414.28	82.81	82.81	5.61	0.551	35.84	414.19	82.81	82.81	5.59
0.552	35.81	414.10	82.81	82.81	5.57	0.553	35.78	414.00	82.82	82.82	5.56
0.554	35.75	413.91	82.82	82.82	5.54	0.555	35.72	413.82	82.83	82.83	5.52
0.556	35.69	413.72	82.83	82.83	5.51	0.557	35.66	413.63	82.83	82.83	5.49
0.558	35.63	413.54	82.84	82.84	5.47	0.559	35.60	413.45	82.84	82.84	5.46
0.560	35.56	413.36	82.85	82.85	5.44	0.561	35.53	413.27	82.85	82.85	5.42
0.562	35.50	413.17	82.85	82.85	5.41	0.563	35.47	413.08	82.86	82.86	5.39
0.564	35.44	412.99	82.86	82.86	5.38	0.565	35.41	412.90	82.86	82.86	5.36
0.566	35.38	412.81	82.87	82.87	5.34	0.567	35.35	412.72	82.87	82.87	5.33
0.568	35.32	412.63	82.88	82.88	5.31	0.569	35.29	412.55	82.88	82.88	5.30
0.570	35.26	412.46	82.88	82.88	5.28	0.571	35.23	412.37	82.89	82.89	5.26

Tanpa Pengasutan

LAB SSTE

PG_MODIOPANGOONG

DWI WAHYU SAMPURO

PG_MODIOPANGOONG

ETAP PowerStation
4.0.0C

Page: 20

Date: 05-01-2009

SN: KLGCONSULT

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: MS

Motor ID.: Mfr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.572	35.21	412.28	82.89	82.89	5.25	0.573	35.18	412.19	82.89	82.89	5.23
0.574	35.15	412.10	82.90	82.90	5.22	0.575	35.12	412.02	82.90	82.90	5.20
0.576	35.09	411.93	82.90	82.90	5.19	0.577	35.06	411.84	82.91	82.91	5.17
0.578	35.03	411.76	82.91	82.91	5.15	0.579	35.00	411.67	82.92	82.92	5.14
0.580	34.97	411.58	82.92	82.92	5.12	0.581	34.94	411.50	82.92	82.92	5.11
0.582	34.92	411.41	82.93	82.93	5.09	0.583	34.89	411.33	82.93	82.93	5.08
0.584	34.86	411.24	82.93	82.93	5.06	0.585	34.83	411.15	82.94	82.94	5.05
0.586	34.80	411.07	82.94	82.94	5.03	0.587	34.77	410.99	82.94	82.94	5.02
0.588	34.75	410.90	82.95	82.95	5.00	0.589	34.72	410.82	82.95	82.95	4.99
0.590	34.69	410.73	82.95	82.95	4.97	0.591	34.66	410.65	82.96	82.96	4.96
0.592	34.63	410.57	82.96	82.96	4.94	0.593	34.61	410.48	82.96	82.96	4.93
0.594	34.58	410.40	82.97	82.97	4.91	0.595	34.55	410.32	82.97	82.97	4.90
0.596	34.52	410.24	82.97	82.97	4.88	0.597	34.50	410.15	82.98	82.98	4.87
0.598	34.47	410.07	82.98	82.98	4.85	0.599	34.44	409.99	82.98	82.98	4.84
0.600	34.42	409.91	82.99	82.99	4.82	0.601	34.39	409.83	82.99	82.99	4.81
0.602	34.36	409.75	82.99	82.99	4.80	0.603	34.33	409.67	83.00	83.00	4.78
0.604	34.31	409.59	83.00	83.00	4.77	0.605	34.28	409.51	83.00	83.00	4.75
0.606	34.25	409.43	83.01	83.01	4.74	0.607	34.23	409.35	83.01	83.01	4.72
0.608	34.20	409.27	83.01	83.01	4.71	0.609	34.18	409.19	83.02	83.02	4.70
0.610	34.15	409.11	83.02	83.02	4.68	0.611	34.12	409.03	83.02	83.02	4.67
0.612	34.10	408.95	83.03	83.03	4.65	0.613	34.07	408.87	83.03	83.03	4.64
0.614	34.05	408.80	83.03	83.03	4.63	0.615	34.02	408.72	83.04	83.04	4.61
0.616	33.99	408.64	83.04	83.04	4.60	0.617	33.97	408.56	83.04	83.04	4.58
0.618	33.94	408.49	83.05	83.05	4.57	0.619	33.92	408.41	83.05	83.05	4.56
0.620	33.89	408.33	83.05	83.05	4.54	0.621	33.87	408.25	83.06	83.06	4.53
0.622	33.84	408.18	83.06	83.06	4.52	0.623	33.81	408.10	83.06	83.06	4.50
0.624	33.79	408.03	83.07	83.07	4.49	0.625	33.76	407.95	83.07	83.07	4.48
0.626	33.74	407.88	83.07	83.07	4.46	0.627	33.71	407.80	83.08	83.08	4.45
0.628	33.69	407.73	83.08	83.08	4.43	0.629	33.66	407.65	83.08	83.08	4.42
0.630	33.64	407.58	83.08	83.08	4.41	0.631	33.62	407.50	83.09	83.09	4.39
0.632	33.59	407.43	83.09	83.09	4.38	0.633	33.57	407.35	83.09	83.09	4.37
0.634	33.54	407.28	83.10	83.10	4.36	0.635	33.52	407.21	83.10	83.10	4.34
0.636	33.49	407.13	83.10	83.10	4.33	0.637	33.47	407.06	83.11	83.11	4.32
0.638	33.44	406.99	83.11	83.11	4.30	0.639	33.42	406.92	83.11	83.11	4.29
0.640	33.40	406.84	83.11	83.11	4.28	0.641	33.37	406.77	83.12	83.12	4.26
0.642	33.35	406.70	83.12	83.12	4.25	0.643	33.33	406.63	83.12	83.12	4.24

Electrical Transient Analyzer Program

ETAP PowerStation

Motor Starting Analysis

Dynamic Acceleration

	<u>Swing</u>	<u>Generator</u>	<u>Load</u>	<u>Total</u>			
Number of Buses:	1	0	1	2			
	<u>XFMR2</u>	<u>XFMR3</u>	<u>Reactor</u>	<u>Line/Cable</u>	<u>Impedance</u>	<u>Tie PD</u>	<u>Total</u>
Number of Branches:	0	0	0	1	0	0	1
	<u>Synchronous Generator</u>	<u>Power Grid</u>	<u>Synchronous Motor</u>	<u>Induction Machines</u>	<u>Total</u>		
Number of Machines:	1	0	0	1	2		

Prestart Loading:	Normal Category, Normal Loading
Method of Solution:	Newton-Raphson
Max. No. of Iterations:	99
Precision of Solution:	0.00010 MW and Mvar
System Frequency:	50
Unit System:	English
Project Filename:	PG_MODJOPANGGOONG
Output Filename:	J:\dwi nitip TA\skripsi jadi beneran\PG_MODJOPANGGOONG\Untitled.MSI

SWITCHING MOTORS

Motor			Nameplate							Starting Device					Equipment Cable ID
													Switch Off		
ID	Type	Qty	HP/kW	kV	RPM	FLA	%PF	%Eff	H*	Type	%Tap	kvar	%Ws	Sec.	
	Ind.	1	315.0	0.380	1500	592.0	97.5	82.9	0.09	Auto-xfrm	50.00			2.00	

ertia constant of the shaft in MW-Sec/MVA

SWITCHING MOTORS

Motor		Motor Model		Equipment Parameters				Circuit Parameters						
ID	Type	Class	ID	X/R	Xlr	Xoc	Td0'	Rs	Xs	Xm	Rr1	Rr2	Xr1	Xr2
	TSC	HV-HS-HT	LV75HP2P											

ees are in percent (machine base) and time constants are in seconds.

- Double-Cage model with integrated cages
- Double-Cage model with independent cages
- Single-Cage model
- Single-Cage model with deep-bar effect
- Torque Slip Characteristic

MOTOR MECHANICAL LOAD

Motor	Load Torque (= a0 + a1 W + a2 W² + a3 W³)				
ID	Model ID	a0	a1	a2	a3
Mtr1	OPEN VALVE	4.0	-48.0	247.0	-116.0

MOTOR ACCELERATION

Motor ID : Mtrl

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Toq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Toq. (%)
0.000	99.92	150.02	46.89	93.78	13.43	0.001	99.85	150.00	46.89	93.78	13.45
0.002	99.77	149.98	46.89	93.78	13.46	0.003	99.70	149.96	46.89	93.78	13.48
0.004	99.62	149.94	46.89	93.78	13.50	0.005	99.55	149.92	46.89	93.78	13.52
0.006	99.47	149.90	46.89	93.79	13.54	0.007	99.39	149.88	46.89	93.79	13.56
0.008	99.32	149.86	46.89	93.79	13.58	0.009	99.24	149.84	46.89	93.79	13.60
0.010	99.17	149.82	46.89	93.79	13.61	0.011	99.09	149.80	46.89	93.79	13.63
0.012	99.01	149.78	46.90	93.79	13.65	0.013	98.94	149.76	46.90	93.79	13.67
0.014	98.86	149.74	46.90	93.79	13.68	0.015	98.78	149.72	46.90	93.79	13.70
0.016	98.70	149.70	46.90	93.79	13.72	0.017	98.63	149.68	46.90	93.79	13.73
0.018	98.55	149.66	46.90	93.80	13.75	0.019	98.47	149.64	46.90	93.80	13.77
0.020	98.40	149.62	46.90	93.80	13.78	0.021	98.32	149.60	46.90	93.80	13.80
0.022	98.24	149.58	46.90	93.80	13.81	0.023	98.16	149.56	46.90	93.80	13.83
0.024	98.09	149.54	46.90	93.80	13.84	0.025	98.01	149.52	46.90	93.80	13.86
0.026	97.93	149.50	46.90	93.80	13.87	0.027	97.85	149.47	46.90	93.80	13.89
0.028	97.77	149.45	46.90	93.80	13.90	0.029	97.70	149.43	46.90	93.80	13.91
0.030	97.62	149.41	46.90	93.81	13.93	0.031	97.54	149.39	46.90	93.81	13.94
0.032	97.46	149.37	46.90	93.81	13.95	0.033	97.38	149.35	46.90	93.81	13.96
0.034	97.31	149.33	46.90	93.81	13.98	0.035	97.23	149.31	46.90	93.81	13.99
0.036	97.15	149.29	46.91	93.81	14.00	0.037	97.07	149.27	46.91	93.81	14.01
0.038	96.99	149.25	46.91	93.81	14.03	0.039	96.91	149.22	46.91	93.81	14.04
0.040	96.83	149.20	46.91	93.81	14.05	0.041	96.75	149.18	46.91	93.82	14.06
0.042	96.68	149.16	46.91	93.82	14.07	0.043	96.60	149.14	46.91	93.82	14.08
0.044	96.52	149.12	46.91	93.82	14.09	0.045	96.44	149.10	46.91	93.82	14.10
0.046	96.36	149.08	46.91	93.82	14.11	0.047	96.28	149.06	46.91	93.82	14.12
0.048	96.20	149.04	46.91	93.82	14.13	0.049	96.12	149.01	46.91	93.82	14.14
0.050	96.04	148.99	46.91	93.82	14.15	0.051	95.96	148.97	46.91	93.82	14.15
0.052	95.88	148.95	46.91	93.82	14.16	0.053	95.80	148.93	46.91	93.83	14.17
0.054	95.72	148.91	46.91	93.83	14.18	0.055	95.64	148.89	46.91	93.83	14.19
0.056	95.56	148.87	46.91	93.83	14.19	0.057	95.48	148.84	46.91	93.83	14.20
0.058	95.41	148.82	46.91	93.83	14.21	0.059	95.33	148.80	46.92	93.83	14.21
0.060	95.25	148.78	46.92	93.83	14.22	0.061	95.17	148.76	46.92	93.83	14.23
0.062	95.09	148.74	46.92	93.83	14.23	0.063	95.01	148.72	46.92	93.83	14.24
0.064	94.93	148.70	46.92	93.84	14.24	0.065	94.85	148.68	46.92	93.84	14.25
0.066	94.77	148.65	46.92	93.84	14.25	0.067	94.69	148.63	46.92	93.84	14.26

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.068	94.61	148.61	46.92	93.84	14.26	0.069	94.53	148.59	46.92	93.84	14.27
0.070	94.45	148.57	46.92	93.84	14.27	0.071	94.37	148.55	46.92	93.84	14.27
0.072	94.29	148.53	46.92	93.84	14.28	0.073	94.21	148.50	46.92	93.84	14.28
0.074	94.13	148.48	46.92	93.84	14.28	0.075	94.05	148.46	46.92	93.84	14.28
0.076	93.97	148.44	46.92	93.85	14.29	0.077	93.88	148.42	46.92	93.85	14.29
0.078	93.80	148.40	46.92	93.85	14.29	0.079	93.72	148.38	46.92	93.85	14.29
0.080	93.64	148.36	46.92	93.85	14.29	0.081	93.56	148.33	46.93	93.85	14.30
0.082	93.48	148.31	46.93	93.85	14.30	0.083	93.40	148.29	46.93	93.85	14.30
0.084	93.32	148.27	46.93	93.85	14.30	0.085	93.24	148.25	46.93	93.85	14.30
0.086	93.16	148.23	46.93	93.85	14.30	0.087	93.08	148.21	46.93	93.86	14.30
0.088	93.00	148.18	46.93	93.86	14.30	0.089	92.92	148.16	46.93	93.86	14.30
0.090	92.84	148.14	46.93	93.86	14.30	0.091	92.76	148.12	46.93	93.86	14.29
0.092	92.68	148.10	46.93	93.86	14.29	0.093	92.60	148.08	46.93	93.86	14.29
0.094	92.52	148.06	46.93	93.86	14.29	0.095	92.44	148.03	46.93	93.86	14.29
0.096	92.36	148.01	46.93	93.86	14.28	0.097	92.28	147.99	46.93	93.86	14.28
0.098	92.20	147.97	46.93	93.87	14.28	0.099	92.12	147.95	46.93	93.87	14.28
0.100	92.04	147.93	46.93	93.87	14.27	0.101	91.96	147.91	46.93	93.87	14.27
0.102	91.88	147.89	46.93	93.87	14.27	0.103	91.80	147.86	46.93	93.87	14.26
0.104	91.72	147.84	46.94	93.87	14.26	0.105	91.64	147.82	46.94	93.87	14.25
0.106	91.56	147.80	46.94	93.87	14.25	0.107	91.48	147.78	46.94	93.87	14.24
0.108	91.40	147.76	46.94	93.87	14.24	0.109	91.32	147.74	46.94	93.88	14.23
0.110	91.24	147.71	46.94	93.88	14.23	0.111	91.16	147.69	46.94	93.88	14.22
0.112	91.08	147.67	46.94	93.88	14.21	0.113	91.00	147.65	46.94	93.88	14.21
0.114	90.92	147.63	46.94	93.88	14.20	0.115	90.84	147.61	46.94	93.88	14.19
0.116	90.76	147.59	46.94	93.88	14.19	0.117	90.68	147.57	46.94	93.88	14.18
0.118	90.60	147.55	46.94	93.88	14.17	0.119	90.52	147.52	46.94	93.88	14.16
0.120	90.44	147.50	46.94	93.88	14.16	0.121	90.37	147.48	46.94	93.89	14.15
0.122	90.29	147.46	46.94	93.89	14.14	0.123	90.21	147.44	46.94	93.89	14.13
0.124	90.13	147.42	46.94	93.89	14.12	0.125	90.05	147.40	46.94	93.89	14.11
0.126	89.97	147.38	46.94	93.89	14.10	0.127	89.89	147.35	46.95	93.89	14.10
0.128	89.81	147.33	46.95	93.89	14.09	0.129	89.73	147.30	46.95	93.89	14.08
0.130	89.65	147.28	46.95	93.89	14.07	0.131	89.57	147.25	46.95	93.89	14.07
0.132	89.50	147.23	46.95	93.90	14.06	0.133	89.42	147.21	46.95	93.90	14.05
0.134	89.34	147.18	46.95	93.90	14.04	0.135	89.26	147.16	46.95	93.90	14.03
0.136	89.18	147.13	46.95	93.90	14.02	0.137	89.10	147.11	46.95	93.90	14.02
0.138	89.02	147.08	46.95	93.90	14.01	0.139	88.94	147.06	46.95	93.90	14.00

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.140	88.87	147.03	46.95	93.90	13.99	0.141	88.79	147.01	46.95	93.91	13.98
0.142	88.71	146.98	46.95	93.91	13.97	0.143	88.63	146.96	46.95	93.91	13.96
0.144	88.55	146.93	46.95	93.91	13.95	0.145	88.47	146.91	46.95	93.91	13.94
0.146	88.40	146.89	46.96	93.91	13.92	0.147	88.32	146.86	46.96	93.91	13.91
0.148	88.24	146.84	46.96	93.91	13.90	0.149	88.16	146.81	46.96	93.91	13.89
0.150	88.08	146.79	46.96	93.91	13.88	0.151	88.01	146.76	46.96	93.92	13.87
0.152	87.93	146.74	46.96	93.92	13.86	0.153	87.85	146.71	46.96	93.92	13.84
0.154	87.77	146.69	46.96	93.92	13.83	0.155	87.70	146.67	46.96	93.92	13.82
0.156	87.62	146.64	46.96	93.92	13.80	0.157	87.54	146.62	46.96	93.92	13.79
0.158	87.46	146.59	46.96	93.92	13.78	0.159	87.39	146.57	46.96	93.92	13.76
0.160	87.31	146.55	46.96	93.92	13.75	0.161	87.23	146.52	46.96	93.93	13.74
0.162	87.16	146.50	46.96	93.93	13.72	0.163	87.08	146.47	46.96	93.93	13.71
0.164	87.00	146.45	46.96	93.93	13.69	0.165	86.92	146.42	46.96	93.93	13.68
0.166	86.85	146.40	46.97	93.93	13.67	0.167	86.77	146.38	46.97	93.93	13.65
0.168	86.69	146.35	46.97	93.93	13.64	0.169	86.62	146.33	46.97	93.93	13.62
0.170	86.54	146.30	46.97	93.93	13.60	0.171	86.47	146.28	46.97	93.94	13.59
0.172	86.39	146.26	46.97	93.94	13.57	0.173	86.31	146.23	46.97	93.94	13.56
0.174	86.24	146.21	46.97	93.94	13.54	0.175	86.16	146.19	46.97	93.94	13.52
0.176	86.09	146.16	46.97	93.94	13.51	0.177	86.01	146.14	46.97	93.94	13.49
0.178	85.93	146.11	46.97	93.94	13.47	0.179	85.86	146.09	46.97	93.94	13.46
0.180	85.78	146.07	46.97	93.94	13.44	0.181	85.71	146.04	46.97	93.95	13.42
0.182	85.63	146.02	46.97	93.95	13.40	0.183	85.56	146.00	46.97	93.95	13.39
0.184	85.48	145.97	46.97	93.95	13.37	0.185	85.41	145.95	46.97	93.95	13.35
0.186	85.33	145.93	46.98	93.95	13.33	0.187	85.26	145.90	46.98	93.95	13.31
0.188	85.18	145.88	46.98	93.95	13.30	0.189	85.11	145.86	46.98	93.95	13.28
0.190	85.04	145.83	46.98	93.95	13.26	0.191	84.96	145.81	46.98	93.95	13.24
0.192	84.89	145.79	46.98	93.96	13.22	0.193	84.81	145.76	46.98	93.96	13.20
0.194	84.74	145.74	46.98	93.96	13.18	0.195	84.66	145.72	46.98	93.96	13.16
0.196	84.59	145.69	46.98	93.96	13.14	0.197	84.52	145.67	46.98	93.96	13.12
0.198	84.44	145.65	46.98	93.96	13.10	0.199	84.37	145.62	46.98	93.96	13.08
0.200	84.30	145.60	46.98	93.96	13.06	0.201	84.22	145.58	46.98	93.96	13.04
0.202	84.15	145.55	46.98	93.97	13.02	0.203	84.08	145.53	46.98	93.97	13.00
0.204	84.01	145.51	46.98	93.97	12.98	0.205	83.93	145.49	46.98	93.97	12.96
0.206	83.86	145.46	46.98	93.97	12.94	0.207	83.79	145.44	46.99	93.97	12.92
0.208	83.71	145.42	46.99	93.97	12.89	0.209	83.64	145.40	46.99	93.97	12.87
0.210	83.57	145.37	46.99	93.97	12.85	0.211	83.50	145.35	46.99	93.97	12.83

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.212	83.43	145.33	46.99	93.97	12.81	0.213	83.35	145.30	46.99	93.98	12.79
0.214	83.28	145.28	46.99	93.98	12.76	0.215	83.21	145.26	46.99	93.98	12.74
0.216	83.14	145.24	46.99	93.98	12.72	0.217	83.07	145.22	46.99	93.98	12.70
0.218	83.00	145.19	46.99	93.98	12.67	0.219	82.93	145.17	46.99	93.98	12.65
0.220	82.86	145.15	46.99	93.98	12.63	0.221	82.79	145.13	46.99	93.98	12.60
0.222	82.71	145.10	46.99	93.98	12.58	0.223	82.64	145.08	46.99	93.98	12.56
0.224	82.57	145.06	46.99	93.99	12.53	0.225	82.50	145.04	46.99	93.99	12.51
0.226	82.43	145.02	46.99	93.99	12.49	0.227	82.36	144.99	46.99	93.99	12.46
0.228	82.29	144.97	46.99	93.99	12.44	0.229	82.22	144.95	47.00	93.99	12.42
0.230	82.15	144.93	47.00	93.99	12.39	0.231	82.09	144.91	47.00	93.99	12.37
0.232	82.02	144.88	47.00	93.99	12.34	0.233	81.95	144.86	47.00	93.99	12.32
0.234	81.88	144.84	47.00	93.99	12.30	0.235	81.81	144.82	47.00	94.00	12.27
0.236	81.74	144.80	47.00	94.00	12.25	0.237	81.67	144.78	47.00	94.00	12.22
0.238	81.60	144.75	47.00	94.00	12.20	0.239	81.54	144.73	47.00	94.00	12.17
0.240	81.47	144.71	47.00	94.00	12.15	0.241	81.40	144.69	47.00	94.00	12.12
0.242	81.33	144.67	47.00	94.00	12.10	0.243	81.26	144.65	47.00	94.00	12.07
0.244	81.20	144.63	47.00	94.00	12.05	0.245	81.13	144.61	47.00	94.00	12.02
0.246	81.06	144.58	47.00	94.01	11.99	0.247	80.99	144.56	47.00	94.01	11.97
0.248	80.93	144.54	47.00	94.01	11.94	0.249	80.86	144.52	47.00	94.01	11.92
0.250	80.79	144.50	47.00	94.01	11.89	0.251	80.73	144.48	47.00	94.01	11.87
0.252	80.66	144.46	47.01	94.01	11.84	0.253	80.59	144.44	47.01	94.01	11.81
0.254	80.53	144.42	47.01	94.01	11.79	0.255	80.46	144.40	47.01	94.01	11.76
0.256	80.40	144.38	47.01	94.01	11.74	0.257	80.33	144.35	47.01	94.02	11.71
0.258	80.26	144.33	47.01	94.02	11.68	0.259	80.20	144.31	47.01	94.02	11.66
0.260	80.13	144.29	47.01	94.02	11.63	0.261	80.07	144.27	47.01	94.02	11.60
0.262	80.00	144.25	47.01	94.02	11.58	0.263	79.94	144.23	47.01	94.02	11.55
0.264	79.87	144.21	47.01	94.02	11.52	0.265	79.81	144.18	47.01	94.02	11.50
0.266	79.75	144.16	47.01	94.02	11.47	0.267	79.68	144.14	47.01	94.02	11.45
0.268	79.62	144.11	47.01	94.03	11.42	0.269	79.55	144.09	47.01	94.03	11.40
0.270	79.49	144.06	47.01	94.03	11.37	0.271	79.43	144.04	47.01	94.03	11.35
0.272	79.36	144.02	47.01	94.03	11.32	0.273	79.30	143.99	47.02	94.03	11.30
0.274	79.24	143.97	47.02	94.03	11.27	0.275	79.17	143.94	47.02	94.03	11.25
0.276	79.11	143.92	47.02	94.03	11.22	0.277	79.05	143.90	47.02	94.03	11.20
0.278	78.98	143.87	47.02	94.04	11.17	0.279	78.92	143.85	47.02	94.04	11.15
0.280	78.86	143.83	47.02	94.04	11.12	0.281	78.80	143.80	47.02	94.04	11.10
0.282	78.73	143.78	47.02	94.04	11.07	0.283	78.67	143.76	47.02	94.04	11.04

Study Case: MS

Motor ID : M1r1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.284	78.61	143.73	47.02	94.04	11.02	0.285	78.55	143.71	47.02	94.04	10.99
0.286	78.49	143.69	47.02	94.04	10.97	0.287	78.43	143.66	47.02	94.04	10.94
0.288	78.37	143.64	47.02	94.04	10.91	0.289	78.30	143.62	47.02	94.05	10.89
0.290	78.24	143.60	47.02	94.05	10.86	0.291	78.18	143.57	47.02	94.05	10.84
0.292	78.12	143.55	47.02	94.05	10.81	0.293	78.06	143.53	47.02	94.05	10.78
0.294	78.00	143.51	47.03	94.05	10.76	0.295	77.94	143.48	47.03	94.05	10.73
0.296	77.88	143.46	47.03	94.05	10.70	0.297	77.82	143.44	47.03	94.05	10.68
0.298	77.76	143.42	47.03	94.05	10.65	0.299	77.70	143.39	47.03	94.05	10.62
0.300	77.64	143.37	47.03	94.06	10.60	0.301	77.58	143.35	47.03	94.06	10.57
0.302	77.52	143.33	47.03	94.06	10.54	0.303	77.46	143.30	47.03	94.06	10.52
0.304	77.41	143.28	47.03	94.06	10.49	0.305	77.35	143.26	47.03	94.06	10.46
0.306	77.29	143.24	47.03	94.06	10.44	0.307	77.23	143.22	47.03	94.06	10.41
0.308	77.17	143.19	47.03	94.06	10.38	0.309	77.11	143.17	47.03	94.06	10.36
0.310	77.06	143.15	47.03	94.06	10.33	0.311	77.00	143.13	47.03	94.07	10.30
0.312	76.94	143.11	47.03	94.07	10.28	0.313	76.88	143.09	47.03	94.07	10.25
0.314	76.82	143.06	47.03	94.07	10.22	0.315	76.77	143.04	47.03	94.07	10.20
0.316	76.71	143.02	47.04	94.07	10.17	0.317	76.65	143.00	47.04	94.07	10.14
0.318	76.60	142.98	47.04	94.07	10.12	0.319	76.54	142.96	47.04	94.07	10.09
0.320	76.48	142.94	47.04	94.07	10.06	0.321	76.43	142.92	47.04	94.07	10.03
0.322	76.37	142.89	47.04	94.08	10.01	0.323	76.32	142.87	47.04	94.08	9.98
0.324	76.26	142.85	47.04	94.08	9.95	0.325	76.20	142.83	47.04	94.08	9.93
0.326	76.15	142.81	47.04	94.08	9.90	0.327	76.09	142.79	47.04	94.08	9.87
0.328	76.04	142.77	47.04	94.08	9.84	0.329	75.98	142.75	47.04	94.08	9.82
0.330	75.93	142.73	47.04	94.08	9.79	0.331	75.87	142.71	47.04	94.08	9.76
0.332	75.82	142.69	47.04	94.08	9.74	0.333	75.76	142.67	47.04	94.09	9.71
0.334	75.71	142.65	47.04	94.09	9.68	0.335	75.66	142.63	47.04	94.09	9.65
0.336	75.60	142.60	47.04	94.09	9.63	0.337	75.55	142.58	47.04	94.09	9.60
0.338	75.49	142.56	47.04	94.09	9.57	0.339	75.44	142.54	47.05	94.09	9.55
0.340	75.39	142.52	47.05	94.09	9.52	0.341	75.33	142.50	47.05	94.09	9.49
0.342	75.28	142.48	47.05	94.09	9.46	0.343	75.23	142.46	47.05	94.09	9.44
0.344	75.17	142.44	47.05	94.09	9.41	0.345	75.12	142.43	47.05	94.10	9.38
0.346	75.07	142.41	47.05	94.10	9.35	0.347	75.02	142.39	47.05	94.10	9.33
0.348	74.96	142.37	47.05	94.10	9.30	0.349	74.91	142.35	47.05	94.10	9.27
0.350	74.86	142.33	47.05	94.10	9.25	0.351	74.81	142.31	47.05	94.10	9.22
0.352	74.76	142.29	47.05	94.10	9.19	0.353	74.71	142.27	47.05	94.10	9.16
0.354	74.65	142.25	47.05	94.10	9.14	0.355	74.60	142.23	47.05	94.10	9.11

Pengasutan Auto-Trafo

LAB SSTE

PG. MODJOPANGGOONG

DWI WAHYU SAMPURNO

PG_MODJOPANGGOONG

ETAP PowerStation

4.0.0C

Study Case: MS

Page: 17

Date: 05-01-2009

SN: KLGCONSULT

Revision: Base

Config.: Normal

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.356	74.55	142.21	47.05	94.10	9.08	0.357	74.50	142.19	47.05	94.10	9.06
0.358	74.45	142.17	47.05	94.11	9.03	0.359	74.40	142.15	47.05	94.11	9.00
0.360	74.35	142.14	47.05	94.11	8.98	0.361	74.30	142.12	47.05	94.11	8.95
0.362	74.25	142.10	47.05	94.11	8.92	0.363	74.20	142.08	47.05	94.11	8.89
0.364	74.15	142.06	47.06	94.11	8.87	0.365	74.10	142.04	47.06	94.11	8.84
0.366	74.05	142.02	47.06	94.11	8.81	0.367	74.00	142.00	47.06	94.11	8.79
0.368	73.95	141.99	47.06	94.11	8.76	0.369	73.90	141.97	47.06	94.11	8.73
0.370	73.86	141.95	47.06	94.11	8.71	0.371	73.81	141.93	47.06	94.12	8.68
0.372	73.76	141.91	47.06	94.12	8.65	0.373	73.71	141.89	47.06	94.12	8.62
0.374	73.66	141.88	47.06	94.12	8.60	0.375	73.61	141.86	47.06	94.12	8.57
0.376	73.57	141.84	47.06	94.12	8.54	0.377	73.52	141.82	47.06	94.12	8.52
0.378	73.47	141.80	47.06	94.12	8.49	0.379	73.42	141.79	47.06	94.12	8.46
0.380	73.37	141.77	47.06	94.12	8.44	0.381	73.33	141.75	47.06	94.12	8.41
0.382	73.28	141.73	47.06	94.12	8.38	0.383	73.23	141.72	47.06	94.12	8.36
0.384	73.19	141.70	47.06	94.13	8.33	0.385	73.14	141.68	47.06	94.13	8.30
0.386	73.09	141.66	47.06	94.13	8.28	0.387	73.05	141.65	47.06	94.13	8.25
0.388	73.00	141.63	47.06	94.13	8.23	0.389	72.96	141.61	47.06	94.13	8.20
0.390	72.91	141.59	47.06	94.13	8.17	0.391	72.86	141.58	47.07	94.13	8.15
0.392	72.82	141.56	47.07	94.13	8.12	0.393	72.77	141.54	47.07	94.13	8.09
0.394	72.73	141.53	47.07	94.13	8.07	0.395	72.68	141.51	47.07	94.13	8.04
0.396	72.64	141.49	47.07	94.13	8.01	0.397	72.59	141.47	47.07	94.13	7.99
0.398	72.55	141.46	47.07	94.14	7.96	0.399	72.50	141.44	47.07	94.14	7.94
0.400	72.46	141.42	47.07	94.14	7.91	0.401	72.41	141.41	47.07	94.14	7.88
0.402	72.37	141.39	47.07	94.14	7.86	0.403	72.33	141.37	47.07	94.14	7.83
0.404	72.28	141.36	47.07	94.14	7.81	0.405	72.24	141.34	47.07	94.14	7.78
0.406	72.20	141.33	47.07	94.14	7.75	0.407	72.15	141.31	47.07	94.14	7.73
0.408	72.11	141.29	47.07	94.14	7.70	0.409	72.07	141.28	47.07	94.14	7.68
0.410	72.02	141.26	47.07	94.14	7.65	0.411	71.98	141.24	47.07	94.14	7.63
0.412	71.94	141.23	47.07	94.14	7.60	0.413	71.90	141.21	47.07	94.15	7.58
0.414	71.85	141.20	47.07	94.15	7.55	0.415	71.81	141.18	47.07	94.15	7.52
0.416	71.77	141.16	47.07	94.15	7.50	0.417	71.73	141.15	47.07	94.15	7.47
0.418	71.68	141.13	47.07	94.15	7.45	0.419	71.64	141.12	47.07	94.15	7.42
0.420	71.60	141.10	47.07	94.15	7.40	0.421	71.56	141.09	47.08	94.15	7.37
0.422	71.52	141.07	47.08	94.15	7.35	0.423	71.48	141.06	47.08	94.15	7.32
0.424	71.44	141.04	47.08	94.15	7.30	0.425	71.40	141.02	47.08	94.15	7.27
0.426	71.36	141.01	47.08	94.15	7.25	0.427	71.32	140.99	47.08	94.15	7.22

Motor ID : Mtrl

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.428	71.27	140.98	47.08	94.15	7.20	0.429	71.23	140.96	47.08	94.16	7.17
0.430	71.19	140.95	47.08	94.16	7.15	0.431	71.15	140.93	47.08	94.16	7.12
0.432	71.11	140.92	47.08	94.16	7.10	0.433	71.08	140.90	47.08	94.16	7.07
0.434	71.04	140.89	47.08	94.16	7.05	0.435	71.00	140.87	47.08	94.16	7.02
0.436	70.96	140.86	47.08	94.16	7.00	0.437	70.92	140.84	47.08	94.16	6.97
0.438	70.88	140.83	47.08	94.16	6.95	0.439	70.84	140.82	47.08	94.16	6.93
0.440	70.80	140.80	47.08	94.16	6.90	0.441	70.76	140.79	47.08	94.16	6.88
0.442	70.72	140.77	47.08	94.16	6.85	0.443	70.69	140.76	47.08	94.16	6.83
0.444	70.65	140.74	47.08	94.16	6.80	0.445	70.61	140.73	47.08	94.17	6.78
0.446	70.57	140.71	47.08	94.17	6.76	0.447	70.53	140.70	47.08	94.17	6.73
0.448	70.50	140.69	47.08	94.17	6.71	0.449	70.46	140.67	47.08	94.17	6.68
0.450	70.42	140.66	47.08	94.17	6.66	0.451	70.38	140.64	47.08	94.17	6.64
0.452	70.35	140.63	47.08	94.17	6.61	0.453	70.31	140.62	47.08	94.17	6.59
0.454	70.27	140.60	47.09	94.17	6.57	0.455	70.24	140.59	47.09	94.17	6.54
0.456	70.20	140.57	47.09	94.17	6.52	0.457	70.16	140.56	47.09	94.17	6.50
0.458	70.13	140.55	47.09	94.17	6.47	0.459	70.09	140.53	47.09	94.17	6.45
0.460	70.05	140.52	47.09	94.17	6.43	0.461	70.02	140.51	47.09	94.17	6.40
0.462	69.98	140.49	47.09	94.18	6.38	0.463	69.95	140.48	47.09	94.18	6.36
0.464	69.91	140.46	47.09	94.18	6.33	0.465	69.88	140.45	47.09	94.18	6.31
0.466	69.84	140.43	47.09	94.18	6.29	0.467	69.81	140.41	47.09	94.18	6.27
0.468	69.77	140.40	47.09	94.18	6.25	0.469	69.74	140.38	47.09	94.18	6.22
0.470	69.70	140.37	47.09	94.18	6.20	0.471	69.67	140.35	47.09	94.18	6.18
0.472	69.63	140.33	47.09	94.18	6.16	0.473	69.60	140.32	47.09	94.18	6.14
0.474	69.56	140.30	47.09	94.18	6.12	0.475	69.53	140.29	47.09	94.18	6.09
0.476	69.49	140.27	47.09	94.18	6.07	0.477	69.46	140.26	47.09	94.18	6.05
0.478	69.43	140.24	47.09	94.19	6.03	0.479	69.39	140.23	47.09	94.19	6.01
0.480	69.36	140.21	47.09	94.19	5.99	0.481	69.33	140.19	47.09	94.19	5.97
0.482	69.29	140.18	47.09	94.19	5.95	0.483	69.26	140.16	47.09	94.19	5.92
0.484	69.23	140.15	47.09	94.19	5.90	0.485	69.19	140.13	47.09	94.19	5.88
0.486	69.16	140.12	47.10	94.19	5.86	0.487	69.13	140.10	47.10	94.19	5.84
0.488	69.10	140.09	47.10	94.19	5.82	0.489	69.06	140.07	47.10	94.19	5.80
0.490	69.03	140.06	47.10	94.19	5.78	0.491	69.00	140.04	47.10	94.19	5.76
0.492	68.97	140.03	47.10	94.19	5.74	0.493	68.93	140.02	47.10	94.19	5.72
0.494	68.90	140.00	47.10	94.20	5.70	0.495	68.87	139.99	47.10	94.20	5.67
0.496	68.84	139.97	47.10	94.20	5.65	0.497	68.81	139.96	47.10	94.20	5.63
0.498	68.78	139.94	47.10	94.20	5.61	0.499	68.74	139.93	47.10	94.20	5.59

Study Case: MS

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.500	68.71	139.91	47.10	94.20	5.57	0.501	68.68	139.90	47.10	94.20	5.55
0.502	68.65	139.89	47.10	94.20	5.53	0.503	68.62	139.87	47.10	94.20	5.51
0.504	68.59	139.86	47.10	94.20	5.49	0.505	68.56	139.84	47.10	94.20	5.47
0.506	68.53	139.83	47.10	94.20	5.45	0.507	68.50	139.82	47.10	94.20	5.43
0.508	68.47	139.80	47.10	94.20	5.41	0.509	68.44	139.79	47.10	94.20	5.39
0.510	68.41	139.77	47.10	94.20	5.37	0.511	68.38	139.76	47.10	94.21	5.35
0.512	68.35	139.75	47.10	94.21	5.33	0.513	68.32	139.73	47.10	94.21	5.31
0.514	68.29	139.72	47.10	94.21	5.29	0.515	68.26	139.71	47.10	94.21	5.28
0.516	68.23	139.69	47.10	94.21	5.26	0.517	68.20	139.68	47.10	94.21	5.24
0.518	68.17	139.67	47.10	94.21	5.22	0.519	68.14	139.65	47.10	94.21	5.20
0.520	68.11	139.64	47.11	94.21	5.18	0.521	68.08	139.63	47.11	94.21	5.16
0.522	68.05	139.61	47.11	94.21	5.14	0.523	68.02	139.60	47.11	94.21	5.12
0.524	68.00	139.59	47.11	94.21	5.10	0.525	67.97	139.57	47.11	94.21	5.08
0.526	67.94	139.56	47.11	94.21	5.06	0.527	67.91	139.55	47.11	94.21	5.05
0.528	67.88	139.53	47.11	94.21	5.03	0.529	67.85	139.52	47.11	94.22	5.01
0.530	67.83	139.51	47.11	94.22	4.99	0.531	67.80	139.50	47.11	94.22	4.97
0.532	67.77	139.48	47.11	94.22	4.95	0.533	67.74	139.47	47.11	94.22	4.93
0.534	67.71	139.46	47.11	94.22	4.91	0.535	67.69	139.45	47.11	94.22	4.90
0.536	67.66	139.43	47.11	94.22	4.88	0.537	67.63	139.42	47.11	94.22	4.86
0.538	67.61	139.41	47.11	94.22	4.84	0.539	67.58	139.40	47.11	94.22	4.82
0.540	67.55	139.38	47.11	94.22	4.80	0.541	67.52	139.37	47.11	94.22	4.79
0.542	67.50	139.36	47.11	94.22	4.77	0.543	67.47	139.35	47.11	94.22	4.75
0.544	67.44	139.33	47.11	94.22	4.73	0.545	67.42	139.32	47.11	94.22	4.71
0.546	67.39	139.31	47.11	94.22	4.70	0.547	67.37	139.30	47.11	94.22	4.68
0.548	67.34	139.29	47.11	94.22	4.66	0.549	67.31	139.27	47.11	94.23	4.64
0.550	67.29	139.26	47.11	94.23	4.63	0.551	67.26	139.25	47.11	94.23	4.61
0.552	67.24	139.24	47.11	94.23	4.59	0.553	67.21	139.23	47.11	94.23	4.57
0.554	67.18	139.22	47.11	94.23	4.56	0.555	67.16	139.20	47.11	94.23	4.54
0.556	67.13	139.19	47.11	94.23	4.52	0.557	67.11	139.18	47.11	94.23	4.50
0.558	67.08	139.17	47.11	94.23	4.49	0.559	67.06	139.16	47.12	94.23	4.47
0.560	67.03	139.15	47.12	94.23	4.45	0.561	67.01	139.14	47.12	94.23	4.43
0.562	66.98	139.12	47.12	94.23	4.42	0.563	66.96	139.11	47.12	94.23	4.40
0.564	66.93	139.10	47.12	94.23	4.38	0.565	66.91	139.09	47.12	94.23	4.37
0.566	66.89	139.08	47.12	94.23	4.35	0.567	66.86	139.07	47.12	94.23	4.33
0.568	66.84	139.06	47.12	94.23	4.32	0.569	66.81	139.05	47.12	94.23	4.30
0.570	66.79	139.03	47.12	94.24	4.28	0.571	66.76	139.02	47.12	94.24	4.27

Study Case: MS

Motor ID.: Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.572	66.74	139.01	47.12	94.24	4.25	0.573	66.72	139.00	47.12	94.24	4.23
0.574	66.69	138.99	47.12	94.24	4.22	0.575	66.67	138.98	47.12	94.24	4.20
0.576	66.65	138.97	47.12	94.24	4.18	0.577	66.62	138.96	47.12	94.24	4.17
0.578	66.60	138.95	47.12	94.24	4.15	0.579	66.58	138.94	47.12	94.24	4.14
0.580	66.55	138.93	47.12	94.24	4.12	0.581	66.53	138.92	47.12	94.24	4.10
0.582	66.51	138.91	47.12	94.24	4.09	0.583	66.48	138.90	47.12	94.24	4.07
0.584	66.46	138.89	47.12	94.24	4.06	0.585	66.44	138.87	47.12	94.24	4.04
0.586	66.42	138.86	47.12	94.24	4.02	0.587	66.39	138.85	47.12	94.24	4.01
0.588	66.37	138.84	47.12	94.24	3.99	0.589	66.35	138.83	47.12	94.24	3.98
0.590	66.33	138.82	47.12	94.24	3.96	0.591	66.31	138.81	47.12	94.24	3.95
0.592	66.28	138.80	47.12	94.24	3.93	0.593	66.26	138.79	47.12	94.25	3.91
0.594	66.24	138.78	47.12	94.25	3.90	0.595	66.22	138.77	47.12	94.25	3.88
0.596	66.20	138.76	47.12	94.25	3.87	0.597	66.17	138.75	47.12	94.25	3.85
0.598	66.15	138.74	47.12	94.25	3.84	0.599	66.13	138.73	47.12	94.25	3.82
0.600	66.11	138.72	47.12	94.25	3.81	0.601	66.09	138.71	47.12	94.25	3.79
0.602	66.07	138.70	47.12	94.25	3.78	0.603	66.05	138.69	47.12	94.25	3.76
0.604	66.03	138.69	47.12	94.25	3.75	0.605	66.00	138.68	47.13	94.25	3.73
0.606	65.98	138.67	47.13	94.25	3.72	0.607	65.96	138.66	47.13	94.25	3.70
0.608	65.94	138.65	47.13	94.25	3.69	0.609	65.92	138.64	47.13	94.25	3.67
0.610	65.90	138.63	47.13	94.25	3.66	0.611	65.88	138.62	47.13	94.25	3.64
0.612	65.86	138.61	47.13	94.25	3.63	0.613	65.84	138.60	47.13	94.25	3.62
0.614	65.82	138.59	47.13	94.25	3.60	0.615	65.80	138.58	47.13	94.25	3.59
0.616	65.78	138.57	47.13	94.25	3.57	0.617	65.76	138.56	47.13	94.25	3.56
0.618	65.74	138.55	47.13	94.26	3.54	0.619	65.72	138.55	47.13	94.26	3.53
0.620	65.70	138.54	47.13	94.26	3.52	0.621	65.68	138.53	47.13	94.26	3.50
0.622	65.66	138.52	47.13	94.26	3.49	0.623	65.64	138.51	47.13	94.26	3.47
0.624	65.62	138.50	47.13	94.26	3.46	0.625	65.60	138.49	47.13	94.26	3.45
0.626	65.58	138.48	47.13	94.26	3.43	0.627	65.56	138.47	47.13	94.26	3.42
0.628	65.54	138.47	47.13	94.26	3.40	0.629	65.53	138.46	47.13	94.26	3.39
0.630	65.51	138.45	47.13	94.26	3.38	0.631	65.49	138.44	47.13	94.26	3.36
0.632	65.47	138.43	47.13	94.26	3.35	0.633	65.45	138.42	47.13	94.26	3.34
0.634	65.43	138.41	47.13	94.26	3.32	0.635	65.41	138.41	47.13	94.26	3.31
0.636	65.39	138.40	47.13	94.26	3.30	0.637	65.38	138.39	47.13	94.26	3.28
0.638	65.36	138.38	47.13	94.26	3.27	0.639	65.34	138.37	47.13	94.26	3.26
0.640	65.32	138.36	47.13	94.26	3.24	0.641	65.30	138.35	47.13	94.26	3.23
0.642	65.29	138.35	47.13	94.26	3.22	0.643	65.27	138.34	47.13	94.26	3.20

Pengasutan Resistor
LAB SSTE
PG. MODJOPANGGOONG
DWI WAHYU SAMPURNO
PG_MODJOPANGGOONG

ETAP PowerStation
4.0.0C

Study Case: MS

Page: 1
Date: 05-01-2009
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config.: Normal

Electrical Transient Analyzer Program

ETAP PowerStation

Motor Starting Analysis

Dynamic Acceleration

	<u>Swing</u>	<u>Generator</u>	<u>Load</u>	<u>Total</u>
Number of Buses:	1	0	1	2

	<u>XFMR2</u>	<u>XFMR3</u>	<u>Reactor</u>	<u>Line/Cable</u>	<u>Impedance</u>	<u>Tie PD</u>	<u>Total</u>
Number of Branches:	0	0	0	1	0	0	1

	<u>Synchronous Generator</u>	<u>Power Grid</u>	<u>Synchronous Motor</u>	<u>Induction Machines</u>	<u>Total</u>
Number of Machines:	1	0	0	1	2

Prestart Loading:	Normal Category, Normal Loading
Method of Solution:	Newton-Raphson
Max. No. of Iterations:	99
Precision of Solution:	0.00010 MW and Mvar
System Frequency:	50
Unit System:	English
Project Filename:	PG_MODJOPANGGOONG
Output Filename:	J:\dwi nitip TA\skripsi jadi beneran\PG_MODJOPANGGOONG\Untitled.MSI

Pengasutan Resistor
LAB SSTE
PG. MODJOPANGGOONG
DWI WAHYU SAMPURNO
PG_MODJOPANGGOONG

ETAP PowerStation
4.0.0C

Study Case: MS

Page: 7
Date: 05-01-2009
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config.: Normal

SWITCHING MOTORS

Motor			Nameplate							Starting Device					Equipment Cable ID
ID	Type	Qty	HP/kW	kV	RPM	FLA	%PF	%Eff	H*	Type	%Tap	kvar	Switch Off		
													%Ws	Sec.	
	Ind.	1	315.0	0.380	1500	592.0	97.5	82.9	0.09	Resistor	50.00			2.00	

ia constant of the shaft in MW-Sec/MVA

SWITCHING MOTORS

Motor		Motor Model		Equipment Parameters					Circuit Parameters					
ID	Type	Class	ID	X/R	Xlr	Xoc	Td0'	Rs	Xs	Xm	Rr1	Rr2	Xr1	Xr2
	TSC	HV-HS-HT	LV75HP2P											

s are in percent (machine base) and time constants are in seconds.

uble-Cage model with integrated cages
uble-Cage model with independent cages
gle-Cage model
gle-Cage model with deep-bar effect
orque Slip Characteristic

MOTOR MECHANICAL LOAD

Motor		Load Torque (= a0 + a1 W + a2 W² + a3 W³)			
ID	Model ID	a0	a1	a2	a3
Mtrl	OPEN VALVE	4.0	-48.0	247.0	-116.0

MOTOR ACCELERATION

Motor ID.: Mtrl

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.000	99.93	288.05	45.01	90.03	12.11	0.001	99.86	288.02	45.02	90.03	12.13
0.002	99.80	287.98	45.02	90.03	12.15	0.003	99.73	287.95	45.02	90.03	12.17
0.004	99.66	287.92	45.02	90.03	12.19	0.005	99.59	287.88	45.02	90.04	12.20
0.006	99.52	287.85	45.02	90.04	12.22	0.007	99.45	287.82	45.02	90.04	12.24
0.008	99.38	287.78	45.02	90.04	12.26	0.009	99.32	287.75	45.02	90.04	12.27
0.010	99.25	287.71	45.02	90.04	12.29	0.011	99.18	287.68	45.02	90.04	12.31
0.012	99.11	287.65	45.02	90.04	12.33	0.013	99.04	287.61	45.02	90.04	12.34
0.014	98.97	287.58	45.02	90.05	12.36	0.015	98.90	287.55	45.02	90.05	12.37
0.016	98.83	287.51	45.02	90.05	12.39	0.017	98.76	287.48	45.02	90.05	12.41
0.018	98.69	287.44	45.03	90.05	12.42	0.019	98.62	287.41	45.03	90.05	12.44
0.020	98.55	287.38	45.03	90.05	12.45	0.021	98.48	287.34	45.03	90.05	12.47
0.022	98.41	287.31	45.03	90.06	12.48	0.023	98.34	287.27	45.03	90.06	12.50
0.024	98.27	287.24	45.03	90.06	12.51	0.025	98.20	287.20	45.03	90.06	12.53
0.026	98.13	287.17	45.03	90.06	12.54	0.027	98.06	287.14	45.03	90.06	12.56
0.028	97.99	287.10	45.03	90.06	12.57	0.029	97.92	287.07	45.03	90.06	12.59
0.030	97.85	287.03	45.03	90.07	12.60	0.031	97.78	287.00	45.03	90.07	12.61
0.032	97.71	286.96	45.03	90.07	12.63	0.033	97.64	286.93	45.03	90.07	12.64
0.034	97.57	286.89	45.04	90.07	12.65	0.035	97.49	286.86	45.04	90.07	12.67
0.036	97.42	286.82	45.04	90.07	12.68	0.037	97.35	286.79	45.04	90.07	12.69
0.038	97.28	286.75	45.04	90.08	12.70	0.039	97.21	286.72	45.04	90.08	12.71
0.040	97.14	286.68	45.04	90.08	12.73	0.041	97.07	286.65	45.04	90.08	12.74
0.042	96.99	286.61	45.04	90.08	12.75	0.043	96.92	286.58	45.04	90.08	12.76
0.044	96.85	286.54	45.04	90.08	12.77	0.045	96.78	286.51	45.04	90.08	12.78
0.046	96.71	286.47	45.04	90.09	12.79	0.047	96.64	286.44	45.04	90.09	12.80
0.048	96.56	286.40	45.04	90.09	12.81	0.049	96.49	286.37	45.04	90.09	12.82
0.050	96.42	286.33	45.05	90.09	12.83	0.051	96.35	286.30	45.05	90.09	12.84
0.052	96.28	286.26	45.05	90.09	12.85	0.053	96.20	286.23	45.05	90.09	12.86
0.054	96.13	286.19	45.05	90.10	12.87	0.055	96.06	286.16	45.05	90.10	12.88
0.056	95.99	286.12	45.05	90.10	12.89	0.057	95.91	286.09	45.05	90.10	12.90
0.058	95.84	286.05	45.05	90.10	12.91	0.059	95.77	286.02	45.05	90.10	12.91
0.060	95.70	285.98	45.05	90.10	12.92	0.061	95.62	285.94	45.05	90.10	12.93
0.062	95.55	285.91	45.05	90.11	12.94	0.063	95.48	285.87	45.05	90.11	12.94
0.064	95.41	285.84	45.05	90.11	12.95	0.065	95.33	285.80	45.05	90.11	12.96
0.066	95.26	285.77	45.06	90.11	12.96	0.067	95.19	285.73	45.06	90.11	12.97

Pengasutan Resistor

LAB SSTE

PG. MODJOPANGGOONG

DWI WAHYU SAMPURNO

PG_MODJOPANGGOONG

ETAP PowerStation

4.0.0C

Study Case: MS

Page: 13

Date: 05-01-2009

SN: KLGCONSULT

Revision: Base

Config.: Normal

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.068	95.12	285.70	45.06	90.11	12.98	0.069	95.04	285.66	45.06	90.11	12.98
0.070	94.97	285.62	45.06	90.12	12.99	0.071	94.90	285.59	45.06	90.12	13.00
0.072	94.82	285.55	45.06	90.12	13.00	0.073	94.75	285.52	45.06	90.12	13.01
0.074	94.68	285.48	45.06	90.12	13.01	0.075	94.60	285.45	45.06	90.12	13.02
0.076	94.53	285.41	45.06	90.12	13.02	0.077	94.46	285.37	45.06	90.12	13.03
0.078	94.39	285.34	45.06	90.13	13.03	0.079	94.31	285.30	45.06	90.13	13.03
0.080	94.24	285.27	45.06	90.13	13.04	0.081	94.17	285.23	45.06	90.13	13.04
0.082	94.09	285.19	45.07	90.13	13.04	0.083	94.02	285.16	45.07	90.13	13.05
0.084	93.95	285.12	45.07	90.13	13.05	0.085	93.87	285.09	45.07	90.13	13.05
0.086	93.80	285.05	45.07	90.14	13.06	0.087	93.73	285.02	45.07	90.14	13.06
0.088	93.65	284.98	45.07	90.14	13.06	0.089	93.58	284.94	45.07	90.14	13.06
0.090	93.51	284.91	45.07	90.14	13.06	0.091	93.43	284.87	45.07	90.14	13.07
0.092	93.36	284.84	45.07	90.14	13.07	0.093	93.29	284.80	45.07	90.14	13.07
0.094	93.21	284.76	45.07	90.15	13.07	0.095	93.14	284.73	45.07	90.15	13.07
0.096	93.07	284.69	45.07	90.15	13.07	0.097	92.99	284.66	45.07	90.15	13.07
0.098	92.92	284.62	45.08	90.15	13.07	0.099	92.85	284.58	45.08	90.15	13.07
0.100	92.77	284.55	45.08	90.15	13.07	0.101	92.70	284.51	45.08	90.16	13.07
0.102	92.63	284.48	45.08	90.16	13.07	0.103	92.55	284.44	45.08	90.16	13.07
0.104	92.48	284.40	45.08	90.16	13.07	0.105	92.41	284.37	45.08	90.16	13.07
0.106	92.33	284.33	45.08	90.16	13.07	0.107	92.26	284.30	45.08	90.16	13.07
0.108	92.19	284.26	45.08	90.16	13.06	0.109	92.11	284.22	45.08	90.17	13.06
0.110	92.04	284.19	45.08	90.17	13.06	0.111	91.97	284.15	45.08	90.17	13.06
0.112	91.89	284.12	45.08	90.17	13.05	0.113	91.82	284.08	45.09	90.17	13.05
0.114	91.75	284.04	45.09	90.17	13.05	0.115	91.67	284.01	45.09	90.17	13.05
0.116	91.60	283.97	45.09	90.17	13.04	0.117	91.53	283.94	45.09	90.18	13.04
0.118	91.45	283.90	45.09	90.18	13.04	0.119	91.38	283.87	45.09	90.18	13.03
0.120	91.31	283.83	45.09	90.18	13.03	0.121	91.24	283.79	45.09	90.18	13.02
0.122	91.16	283.76	45.09	90.18	13.02	0.123	91.09	283.72	45.09	90.18	13.01
0.124	91.02	283.69	45.09	90.18	13.01	0.125	90.94	283.65	45.09	90.19	13.00
0.126	90.87	283.61	45.09	90.19	13.00	0.127	90.80	283.58	45.09	90.19	12.99
0.128	90.72	283.54	45.09	90.19	12.99	0.129	90.65	283.51	45.10	90.19	12.98
0.130	90.58	283.47	45.10	90.19	12.98	0.131	90.51	283.44	45.10	90.19	12.97
0.132	90.43	283.40	45.10	90.19	12.96	0.133	90.36	283.36	45.10	90.20	12.96
0.134	90.29	283.33	45.10	90.20	12.95	0.135	90.22	283.29	45.10	90.20	12.94
0.136	90.14	283.26	45.10	90.20	12.94	0.137	90.07	283.22	45.10	90.20	12.93
0.138	90.00	283.19	45.10	90.20	12.92	0.139	89.93	283.15	45.10	90.20	12.91

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.140	89.85	283.11	45.10	90.20	12.91	0.141	89.78	283.07	45.10	90.21	12.90
0.142	89.71	283.03	45.10	90.21	12.90	0.143	89.64	282.98	45.10	90.21	12.89
0.144	89.56	282.94	45.11	90.21	12.88	0.145	89.49	282.90	45.11	90.21	12.88
0.146	89.42	282.86	45.11	90.21	12.87	0.147	89.35	282.82	45.11	90.22	12.86
0.148	89.27	282.78	45.11	90.22	12.86	0.149	89.20	282.73	45.11	90.22	12.85
0.150	89.13	282.69	45.11	90.22	12.84	0.151	89.06	282.65	45.11	90.22	12.83
0.152	88.99	282.61	45.11	90.22	12.83	0.153	88.91	282.57	45.11	90.22	12.82
0.154	88.84	282.53	45.11	90.23	12.81	0.155	88.77	282.49	45.11	90.23	12.80
0.156	88.70	282.44	45.11	90.23	12.79	0.157	88.63	282.40	45.11	90.23	12.78
0.158	88.56	282.36	45.12	90.23	12.77	0.159	88.48	282.32	45.12	90.23	12.77
0.160	88.41	282.28	45.12	90.23	12.76	0.161	88.34	282.24	45.12	90.24	12.75
0.162	88.27	282.20	45.12	90.24	12.74	0.163	88.20	282.15	45.12	90.24	12.73
0.164	88.13	282.11	45.12	90.24	12.72	0.165	88.06	282.07	45.12	90.24	12.71
0.166	87.98	282.03	45.12	90.24	12.70	0.167	87.91	281.99	45.12	90.24	12.69
0.168	87.84	281.95	45.12	90.25	12.68	0.169	87.77	281.91	45.12	90.25	12.67
0.170	87.70	281.87	45.12	90.25	12.66	0.171	87.63	281.83	45.13	90.25	12.64
0.172	87.56	281.79	45.13	90.25	12.63	0.173	87.49	281.74	45.13	90.25	12.62
0.174	87.42	281.70	45.13	90.25	12.61	0.175	87.35	281.66	45.13	90.26	12.60
0.176	87.27	281.62	45.13	90.26	12.59	0.177	87.20	281.58	45.13	90.26	12.57
0.178	87.13	281.54	45.13	90.26	12.56	0.179	87.06	281.50	45.13	90.26	12.55
0.180	86.99	281.46	45.13	90.26	12.54	0.181	86.92	281.42	45.13	90.26	12.52
0.182	86.85	281.38	45.13	90.27	12.51	0.183	86.78	281.34	45.13	90.27	12.50
0.184	86.71	281.30	45.13	90.27	12.49	0.185	86.64	281.26	45.14	90.27	12.47
0.186	86.57	281.22	45.14	90.27	12.46	0.187	86.50	281.18	45.14	90.27	12.45
0.188	86.43	281.14	45.14	90.27	12.43	0.189	86.36	281.10	45.14	90.28	12.42
0.190	86.29	281.06	45.14	90.28	12.40	0.191	86.22	281.02	45.14	90.28	12.39
0.192	86.15	280.98	45.14	90.28	12.38	0.193	86.09	280.94	45.14	90.28	12.36
0.194	86.02	280.89	45.14	90.28	12.35	0.195	85.95	280.86	45.14	90.28	12.33
0.196	85.88	280.82	45.14	90.29	12.32	0.197	85.81	280.78	45.14	90.29	12.30
0.198	85.74	280.74	45.14	90.29	12.29	0.199	85.67	280.70	45.15	90.29	12.27
0.200	85.60	280.66	45.15	90.29	12.26	0.201	85.53	280.62	45.15	90.29	12.24
0.202	85.46	280.58	45.15	90.29	12.22	0.203	85.40	280.54	45.15	90.30	12.21
0.204	85.33	280.50	45.15	90.30	12.19	0.205	85.26	280.46	45.15	90.30	12.18
0.206	85.19	280.42	45.15	90.30	12.16	0.207	85.12	280.38	45.15	90.30	12.14
0.208	85.06	280.34	45.15	90.30	12.13	0.209	84.99	280.30	45.15	90.30	12.11
0.210	84.92	280.26	45.15	90.31	12.09	0.211	84.85	280.22	45.15	90.31	12.08

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.212	84.78	280.18	45.15	90.31	12.06	0.213	84.72	280.14	45.16	90.31	12.04
0.214	84.65	280.10	45.16	90.31	12.03	0.215	84.58	280.07	45.16	90.31	12.01
0.216	84.51	280.03	45.16	90.31	11.99	0.217	84.45	279.99	45.16	90.32	11.97
0.218	84.38	279.95	45.16	90.32	11.96	0.219	84.31	279.91	45.16	90.32	11.94
0.220	84.25	279.87	45.16	90.32	11.92	0.221	84.18	279.83	45.16	90.32	11.90
0.222	84.11	279.79	45.16	90.32	11.88	0.223	84.05	279.76	45.16	90.32	11.87
0.224	83.98	279.72	45.16	90.33	11.85	0.225	83.91	279.68	45.16	90.33	11.83
0.226	83.85	279.64	45.16	90.33	11.81	0.227	83.78	279.60	45.16	90.33	11.79
0.228	83.71	279.56	45.17	90.33	11.77	0.229	83.65	279.53	45.17	90.33	11.75
0.230	83.58	279.49	45.17	90.33	11.73	0.231	83.52	279.45	45.17	90.33	11.71
0.232	83.45	279.41	45.17	90.34	11.70	0.233	83.39	279.37	45.17	90.34	11.68
0.234	83.32	279.34	45.17	90.34	11.66	0.235	83.26	279.30	45.17	90.34	11.64
0.236	83.19	279.26	45.17	90.34	11.62	0.237	83.12	279.22	45.17	90.34	11.60
0.238	83.06	279.19	45.17	90.34	11.58	0.239	83.00	279.15	45.17	90.35	11.56
0.240	82.93	279.11	45.17	90.35	11.54	0.241	82.87	279.07	45.17	90.35	11.52
0.242	82.80	279.04	45.17	90.35	11.50	0.243	82.74	279.00	45.18	90.35	11.48
0.244	82.67	278.96	45.18	90.35	11.46	0.245	82.61	278.92	45.18	90.35	11.44
0.246	82.54	278.89	45.18	90.35	11.41	0.247	82.48	278.85	45.18	90.36	11.39
0.248	82.42	278.81	45.18	90.36	11.37	0.249	82.35	278.78	45.18	90.36	11.35
0.250	82.29	278.74	45.18	90.36	11.33	0.251	82.23	278.70	45.18	90.36	11.31
0.252	82.16	278.67	45.18	90.36	11.29	0.253	82.10	278.63	45.18	90.36	11.27
0.254	82.04	278.59	45.18	90.37	11.25	0.255	81.97	278.56	45.18	90.37	11.22
0.256	81.91	278.52	45.18	90.37	11.20	0.257	81.85	278.48	45.18	90.37	11.18
0.258	81.79	278.45	45.19	90.37	11.16	0.259	81.72	278.41	45.19	90.37	11.14
0.260	81.66	278.37	45.19	90.37	11.12	0.261	81.60	278.34	45.19	90.37	11.09
0.262	81.54	278.30	45.19	90.38	11.07	0.263	81.47	278.27	45.19	90.38	11.05
0.264	81.41	278.23	45.19	90.38	11.03	0.265	81.35	278.20	45.19	90.38	11.01
0.266	81.29	278.16	45.19	90.38	10.98	0.267	81.23	278.12	45.19	90.38	10.96
0.268	81.17	278.09	45.19	90.38	10.94	0.269	81.10	278.05	45.19	90.38	10.92
0.270	81.04	278.02	45.19	90.39	10.89	0.271	80.98	277.98	45.19	90.39	10.87
0.272	80.92	277.95	45.19	90.39	10.85	0.273	80.86	277.91	45.19	90.39	10.82
0.274	80.80	277.88	45.20	90.39	10.80	0.275	80.74	277.84	45.20	90.39	10.78
0.276	80.68	277.81	45.20	90.39	10.76	0.277	80.62	277.77	45.20	90.39	10.73
0.278	80.56	277.74	45.20	90.40	10.71	0.279	80.50	277.70	45.20	90.40	10.69
0.280	80.44	277.67	45.20	90.40	10.66	0.281	80.38	277.63	45.20	90.40	10.64
0.282	80.32	277.60	45.20	90.40	10.62	0.283	80.26	277.56	45.20	90.40	10.59

Motor ID.: Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.284	80.20	277.53	45.20	90.40	10.57	0.285	80.14	277.49	45.20	90.40	10.55
0.286	80.08	277.46	45.20	90.41	10.52	0.287	80.02	277.43	45.20	90.41	10.50
0.288	79.97	277.39	45.20	90.41	10.48	0.289	79.91	277.35	45.20	90.41	10.45
0.290	79.85	277.31	45.21	90.41	10.43	0.291	79.79	277.27	45.21	90.41	10.41
0.292	79.73	277.23	45.21	90.41	10.39	0.293	79.67	277.19	45.21	90.41	10.37
0.294	79.62	277.15	45.21	90.42	10.34	0.295	79.56	277.11	45.21	90.42	10.32
0.296	79.50	277.07	45.21	90.42	10.30	0.297	79.44	277.03	45.21	90.42	10.28
0.298	79.38	276.99	45.21	90.42	10.25	0.299	79.33	276.95	45.21	90.42	10.23
0.300	79.27	276.91	45.21	90.42	10.21	0.301	79.21	276.87	45.21	90.43	10.19
0.302	79.16	276.84	45.21	90.43	10.16	0.303	79.10	276.80	45.21	90.43	10.14
0.304	79.04	276.76	45.22	90.43	10.12	0.305	78.98	276.72	45.22	90.43	10.10
0.306	78.93	276.68	45.22	90.43	10.07	0.307	78.87	276.64	45.22	90.43	10.05
0.308	78.82	276.60	45.22	90.44	10.03	0.309	78.76	276.56	45.22	90.44	10.01
0.310	78.70	276.52	45.22	90.44	9.98	0.311	78.65	276.48	45.22	90.44	9.96
0.312	78.59	276.45	45.22	90.44	9.94	0.313	78.54	276.41	45.22	90.44	9.91
0.314	78.48	276.37	45.22	90.44	9.89	0.315	78.43	276.33	45.22	90.45	9.87
0.316	78.37	276.29	45.22	90.45	9.85	0.317	78.31	276.25	45.22	90.45	9.82
0.318	78.26	276.22	45.22	90.45	9.80	0.319	78.21	276.18	45.23	90.45	9.78
0.320	78.15	276.14	45.23	90.45	9.75	0.321	78.10	276.10	45.23	90.45	9.73
0.322	78.04	276.06	45.23	90.45	9.71	0.323	77.99	276.03	45.23	90.46	9.68
0.324	77.93	275.99	45.23	90.46	9.66	0.325	77.88	275.95	45.23	90.46	9.64
0.326	77.82	275.91	45.23	90.46	9.61	0.327	77.77	275.88	45.23	90.46	9.59
0.328	77.72	275.84	45.23	90.46	9.57	0.329	77.66	275.80	45.23	90.46	9.54
0.330	77.61	275.77	45.23	90.47	9.52	0.331	77.56	275.73	45.23	90.47	9.50
0.332	77.50	275.69	45.23	90.47	9.47	0.333	77.45	275.66	45.23	90.47	9.45
0.334	77.40	275.62	45.24	90.47	9.43	0.335	77.35	275.58	45.24	90.47	9.40
0.336	77.29	275.55	45.24	90.47	9.38	0.337	77.24	275.51	45.24	90.47	9.35
0.338	77.19	275.47	45.24	90.48	9.33	0.339	77.14	275.44	45.24	90.48	9.31
0.340	77.08	275.40	45.24	90.48	9.28	0.341	77.03	275.37	45.24	90.48	9.26
0.342	76.98	275.33	45.24	90.48	9.24	0.343	76.93	275.29	45.24	90.48	9.21
0.344	76.88	275.26	45.24	90.48	9.19	0.345	76.83	275.22	45.24	90.48	9.16
0.346	76.77	275.19	45.24	90.49	9.14	0.347	76.72	275.15	45.24	90.49	9.12
0.348	76.67	275.12	45.24	90.49	9.09	0.349	76.62	275.08	45.24	90.49	9.07
0.350	76.57	275.05	45.25	90.49	9.05	0.351	76.52	275.01	45.25	90.49	9.02
0.352	76.47	274.98	45.25	90.49	9.00	0.353	76.42	274.94	45.25	90.49	8.97
0.354	76.37	274.91	45.25	90.50	8.95	0.355	76.32	274.87	45.25	90.50	8.93

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.356	76.27	274.84	45.25	90.50	8.90	0.357	76.22	274.80	45.25	90.50	8.88
0.358	76.17	274.77	45.25	90.50	8.86	0.359	76.12	274.73	45.25	90.50	8.83
0.360	76.07	274.70	45.25	90.50	8.81	0.361	76.02	274.67	45.25	90.50	8.78
0.362	75.97	274.63	45.25	90.51	8.76	0.363	75.92	274.60	45.25	90.51	8.74
0.364	75.87	274.56	45.25	90.51	8.71	0.365	75.82	274.53	45.25	90.51	8.69
0.366	75.78	274.50	45.26	90.51	8.66	0.367	75.73	274.46	45.26	90.51	8.64
0.368	75.68	274.43	45.26	90.51	8.62	0.369	75.63	274.40	45.26	90.51	8.59
0.370	75.58	274.36	45.26	90.52	8.57	0.371	75.53	274.33	45.26	90.52	8.55
0.372	75.49	274.30	45.26	90.52	8.52	0.373	75.44	274.26	45.26	90.52	8.50
0.374	75.39	274.23	45.26	90.52	8.47	0.375	75.34	274.20	45.26	90.52	8.45
0.376	75.30	274.16	45.26	90.52	8.43	0.377	75.25	274.13	45.26	90.52	8.40
0.378	75.20	274.10	45.26	90.52	8.38	0.379	75.16	274.07	45.26	90.53	8.35
0.380	75.11	274.03	45.26	90.53	8.33	0.381	75.06	274.00	45.26	90.53	8.31
0.382	75.02	273.97	45.26	90.53	8.28	0.383	74.97	273.94	45.27	90.53	8.26
0.384	74.92	273.91	45.27	90.53	8.24	0.385	74.88	273.87	45.27	90.53	8.21
0.386	74.83	273.84	45.27	90.53	8.19	0.387	74.79	273.81	45.27	90.53	8.16
0.388	74.74	273.78	45.27	90.54	8.14	0.389	74.69	273.75	45.27	90.54	8.12
0.390	74.65	273.71	45.27	90.54	8.09	0.391	74.60	273.68	45.27	90.54	8.07
0.392	74.56	273.65	45.27	90.54	8.05	0.393	74.51	273.62	45.27	90.54	8.02
0.394	74.47	273.59	45.27	90.54	8.00	0.395	74.42	273.56	45.27	90.54	7.98
0.396	74.38	273.53	45.27	90.54	7.95	0.397	74.34	273.50	45.27	90.55	7.93
0.398	74.29	273.47	45.27	90.55	7.90	0.399	74.25	273.44	45.27	90.55	7.88
0.400	74.20	273.40	45.27	90.55	7.86	0.401	74.16	273.37	45.28	90.55	7.83
0.402	74.11	273.34	45.28	90.55	7.81	0.403	74.07	273.31	45.28	90.55	7.79
0.404	74.03	273.28	45.28	90.55	7.76	0.405	73.98	273.25	45.28	90.55	7.74
0.406	73.94	273.22	45.28	90.56	7.72	0.407	73.90	273.19	45.28	90.56	7.69
0.408	73.85	273.16	45.28	90.56	7.67	0.409	73.81	273.13	45.28	90.56	7.65
0.410	73.77	273.10	45.28	90.56	7.62	0.411	73.73	273.07	45.28	90.56	7.60
0.412	73.68	273.05	45.28	90.56	7.58	0.413	73.64	273.02	45.28	90.56	7.55
0.414	73.60	272.99	45.28	90.56	7.53	0.415	73.56	272.96	45.28	90.56	7.51
0.416	73.51	272.93	45.28	90.57	7.48	0.417	73.47	272.90	45.28	90.57	7.46
0.418	73.43	272.87	45.28	90.57	7.44	0.419	73.39	272.84	45.28	90.57	7.41
0.420	73.35	272.81	45.29	90.57	7.39	0.421	73.31	272.78	45.29	90.57	7.37
0.422	73.27	272.75	45.29	90.57	7.35	0.423	73.22	272.73	45.29	90.57	7.32
0.424	73.18	272.70	45.29	90.57	7.30	0.425	73.14	272.67	45.29	90.58	7.28
0.426	73.10	272.64	45.29	90.58	7.25	0.427	73.06	272.61	45.29	90.58	7.23

Motor ID : Mtrl

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.428	73.02	272.59	45.29	90.58	7.21	0.429	72.98	272.56	45.29	90.58	7.19
0.430	72.94	272.53	45.29	90.58	7.16	0.431	72.90	272.50	45.29	90.58	7.14
0.432	72.86	272.47	45.29	90.58	7.12	0.433	72.82	272.45	45.29	90.58	7.09
0.434	72.78	272.42	45.29	90.58	7.07	0.435	72.74	272.39	45.29	90.59	7.05
0.436	72.70	272.36	45.29	90.59	7.03	0.437	72.66	272.34	45.29	90.59	7.00
0.438	72.62	272.31	45.29	90.59	6.98	0.439	72.58	272.28	45.29	90.59	6.96
0.440	72.55	272.25	45.29	90.59	6.94	0.441	72.51	272.23	45.30	90.59	6.91
0.442	72.47	272.20	45.30	90.59	6.89	0.443	72.43	272.17	45.30	90.59	6.87
0.444	72.39	272.15	45.30	90.59	6.85	0.445	72.35	272.12	45.30	90.59	6.82
0.446	72.31	272.09	45.30	90.60	6.80	0.447	72.28	272.07	45.30	90.60	6.78
0.448	72.24	272.04	45.30	90.60	6.76	0.449	72.20	272.02	45.30	90.60	6.74
0.450	72.16	271.99	45.30	90.60	6.71	0.451	72.13	271.96	45.30	90.60	6.69
0.452	72.09	271.94	45.30	90.60	6.67	0.453	72.05	271.91	45.30	90.60	6.65
0.454	72.01	271.89	45.30	90.60	6.63	0.455	71.98	271.86	45.30	90.60	6.60
0.456	71.94	271.83	45.30	90.60	6.58	0.457	71.90	271.81	45.30	90.61	6.56
0.458	71.87	271.78	45.30	90.61	6.54	0.459	71.83	271.76	45.30	90.61	6.52
0.460	71.79	271.73	45.30	90.61	6.49	0.461	71.76	271.71	45.30	90.61	6.47
0.462	71.72	271.68	45.31	90.61	6.45	0.463	71.68	271.66	45.31	90.61	6.43
0.464	71.65	271.63	45.31	90.61	6.41	0.465	71.61	271.61	45.31	90.61	6.39
0.466	71.58	271.58	45.31	90.61	6.37	0.467	71.54	271.56	45.31	90.61	6.34
0.468	71.51	271.53	45.31	90.62	6.32	0.469	71.47	271.51	45.31	90.62	6.30
0.470	71.44	271.48	45.31	90.62	6.28	0.471	71.40	271.46	45.31	90.62	6.26
0.472	71.37	271.43	45.31	90.62	6.24	0.473	71.33	271.41	45.31	90.62	6.22
0.474	71.30	271.39	45.31	90.62	6.19	0.475	71.26	271.36	45.31	90.62	6.17
0.476	71.23	271.34	45.31	90.62	6.15	0.477	71.19	271.31	45.31	90.62	6.13
0.478	71.16	271.29	45.31	90.62	6.11	0.479	71.12	271.27	45.31	90.62	6.09
0.480	71.09	271.24	45.31	90.63	6.07	0.481	71.06	271.22	45.31	90.63	6.05
0.482	71.02	271.20	45.31	90.63	6.03	0.483	70.99	271.17	45.31	90.63	6.01
0.484	70.95	271.15	45.31	90.63	5.99	0.485	70.92	271.13	45.31	90.63	5.96
0.486	70.89	271.10	45.32	90.63	5.94	0.487	70.85	271.08	45.32	90.63	5.92
0.488	70.82	271.06	45.32	90.63	5.90	0.489	70.79	271.03	45.32	90.63	5.88
0.490	70.76	271.01	45.32	90.63	5.86	0.491	70.72	270.99	45.32	90.63	5.84
0.492	70.69	270.97	45.32	90.64	5.82	0.493	70.66	270.94	45.32	90.64	5.80
0.494	70.63	270.92	45.32	90.64	5.78	0.495	70.59	270.90	45.32	90.64	5.76
0.496	70.56	270.88	45.32	90.64	5.74	0.497	70.53	270.85	45.32	90.64	5.72
0.498	70.50	270.83	45.32	90.64	5.70	0.499	70.46	270.81	45.32	90.64	5.68

4.0.0C

Motor ID : Mtrl

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.500	70.43	270.79	45.32	90.64	5.66	0.501	70.40	270.76	45.32	90.64	5.64
0.502	70.37	270.74	45.32	90.64	5.62	0.503	70.34	270.72	45.32	90.64	5.60
0.504	70.31	270.70	45.32	90.65	5.58	0.505	70.28	270.68	45.32	90.65	5.56
0.506	70.24	270.66	45.32	90.65	5.54	0.507	70.21	270.63	45.32	90.65	5.52
0.508	70.18	270.61	45.32	90.65	5.50	0.509	70.15	270.59	45.32	90.65	5.48
0.510	70.12	270.57	45.32	90.65	5.46	0.511	70.09	270.55	45.33	90.65	5.44
0.512	70.06	270.53	45.33	90.65	5.42	0.513	70.03	270.51	45.33	90.65	5.40
0.514	70.00	270.49	45.33	90.65	5.38	0.515	69.97	270.46	45.33	90.65	5.37
0.516	69.94	270.44	45.33	90.65	5.35	0.517	69.91	270.41	45.33	90.66	5.33
0.518	69.88	270.39	45.33	90.66	5.31	0.519	69.85	270.36	45.33	90.66	5.29
0.520	69.82	270.34	45.33	90.66	5.27	0.521	69.79	270.31	45.33	90.66	5.26
0.522	69.76	270.29	45.33	90.66	5.24	0.523	69.73	270.26	45.33	90.66	5.22
0.524	69.70	270.24	45.33	90.66	5.20	0.525	69.67	270.21	45.33	90.66	5.18
0.526	69.65	270.19	45.33	90.66	5.17	0.527	69.62	270.17	45.33	90.66	5.15
0.528	69.59	270.14	45.33	90.66	5.13	0.529	69.56	270.12	45.33	90.67	5.11
0.530	69.53	270.09	45.33	90.67	5.09	0.531	69.50	270.07	45.33	90.67	5.08
0.532	69.47	270.05	45.33	90.67	5.06	0.533	69.45	270.02	45.33	90.67	5.04
0.534	69.42	270.00	45.33	90.67	5.02	0.535	69.39	269.97	45.34	90.67	5.01
0.536	69.36	269.95	45.34	90.67	4.99	0.537	69.33	269.93	45.34	90.67	4.97
0.538	69.31	269.90	45.34	90.67	4.95	0.539	69.28	269.88	45.34	90.67	4.94
0.540	69.25	269.86	45.34	90.67	4.92	0.541	69.22	269.83	45.34	90.68	4.90
0.542	69.20	269.81	45.34	90.68	4.88	0.543	69.17	269.79	45.34	90.68	4.87
0.544	69.14	269.76	45.34	90.68	4.85	0.545	69.11	269.74	45.34	90.68	4.83
0.546	69.09	269.72	45.34	90.68	4.82	0.547	69.06	269.70	45.34	90.68	4.80
0.548	69.03	269.67	45.34	90.68	4.78	0.549	69.01	269.65	45.34	90.68	4.76
0.550	68.98	269.63	45.34	90.68	4.75	0.551	68.95	269.61	45.34	90.68	4.73
0.552	68.93	269.58	45.34	90.68	4.71	0.553	68.90	269.56	45.34	90.69	4.70
0.554	68.87	269.54	45.34	90.69	4.68	0.555	68.85	269.52	45.34	90.69	4.66
0.556	68.82	269.49	45.34	90.69	4.65	0.557	68.80	269.47	45.34	90.69	4.63
0.558	68.77	269.45	45.34	90.69	4.61	0.559	68.74	269.43	45.35	90.69	4.60
0.560	68.72	269.41	45.35	90.69	4.58	0.561	68.69	269.39	45.35	90.69	4.56
0.562	68.67	269.36	45.35	90.69	4.55	0.563	68.64	269.34	45.35	90.69	4.53
0.564	68.62	269.32	45.35	90.69	4.51	0.565	68.59	269.30	45.35	90.69	4.50
0.566	68.57	269.28	45.35	90.70	4.48	0.567	68.54	269.26	45.35	90.70	4.47
0.568	68.52	269.24	45.35	90.70	4.45	0.569	68.49	269.21	45.35	90.70	4.43
0.570	68.47	269.19	45.35	90.70	4.42	0.571	68.44	269.17	45.35	90.70	4.40

Motor ID : M01

Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Ace Torq. (%)	Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Ace Torq. (%)
0.572	68.42	269.15	45.35	90.70	4.39	0.573	68.39	269.13	45.35	90.70	4.37
0.574	68.37	269.11	45.35	90.70	4.35	0.575	68.34	269.09	45.35	90.70	4.34
0.576	68.32	269.07	45.35	90.70	4.32	0.577	68.30	269.05	45.35	90.70	4.31
0.578	68.27	269.03	45.35	90.70	4.29	0.579	68.25	269.01	45.35	90.70	4.28
0.580	68.22	268.99	45.35	90.71	4.26	0.581	68.20	268.97	45.35	90.71	4.24
0.582	68.18	268.95	45.35	90.71	4.23	0.583	68.15	268.93	45.35	90.71	4.21
0.584	68.13	268.91	45.35	90.71	4.20	0.585	68.10	268.89	45.35	90.71	4.18
0.586	68.08	268.87	45.35	90.71	4.17	0.587	68.06	268.85	45.36	90.71	4.15
0.588	68.04	268.83	45.36	90.71	4.14	0.589	68.01	268.81	45.36	90.71	4.12
0.590	67.99	268.79	45.36	90.71	4.11	0.591	67.97	268.77	45.36	90.71	4.09
0.592	67.94	268.75	45.36	90.71	4.08	0.593	67.92	268.73	45.36	90.71	4.06
0.594	67.90	268.71	45.36	90.72	4.05	0.595	67.87	268.69	45.36	90.72	4.03
0.596	67.85	268.68	45.36	90.72	4.02	0.597	67.83	268.66	45.36	90.72	4.00
0.598	67.81	268.64	45.36	90.72	3.99	0.599	67.79	268.62	45.36	90.72	3.97
0.600	67.76	268.60	45.36	90.72	3.96	0.601	67.74	268.58	45.36	90.72	3.94
0.602	67.72	268.56	45.36	90.72	3.93	0.603	67.70	268.54	45.36	90.72	3.91
0.604	67.68	268.53	45.36	90.72	3.90	0.605	67.65	268.51	45.36	90.72	3.88
0.606	67.63	268.49	45.36	90.72	3.87	0.607	67.61	268.47	45.36	90.72	3.85
0.608	67.59	268.45	45.36	90.72	3.84	0.609	67.57	268.43	45.36	90.73	3.83
0.610	67.55	268.42	45.36	90.73	3.81	0.611	67.52	268.40	45.36	90.73	3.80
0.612	67.50	268.38	45.36	90.73	3.78	0.613	67.48	268.36	45.36	90.73	3.77
0.614	67.46	268.34	45.36	90.73	3.75	0.615	67.44	268.33	45.36	90.73	3.74
0.616	67.42	268.31	45.36	90.73	3.73	0.617	67.40	268.29	45.37	90.73	3.71
0.618	67.38	268.27	45.37	90.73	3.70	0.619	67.36	268.26	45.37	90.73	3.68
0.620	67.34	268.24	45.37	90.73	3.67	0.621	67.32	268.22	45.37	90.73	3.66
0.622	67.30	268.20	45.37	90.73	3.64	0.623	67.27	268.19	45.37	90.73	3.63
0.624	67.25	268.17	45.37	90.73	3.62	0.625	67.23	268.15	45.37	90.74	3.60
0.626	67.21	268.14	45.37	90.74	3.59	0.627	67.19	268.12	45.37	90.74	3.57
0.628	67.17	268.10	45.37	90.74	3.56	0.629	67.15	268.08	45.37	90.74	3.55
0.630	67.13	268.07	45.37	90.74	3.53	0.631	67.11	268.05	45.37	90.74	3.52
0.632	67.09	268.03	45.37	90.74	3.51	0.633	67.08	268.02	45.37	90.74	3.49
0.634	67.06	268.00	45.37	90.74	3.48	0.635	67.04	267.98	45.37	90.74	3.47
0.636	67.02	267.97	45.37	90.74	3.45	0.637	67.00	267.95	45.37	90.74	3.44
0.638	66.98	267.94	45.37	90.74	3.43	0.639	66.96	267.92	45.37	90.74	3.41
0.640	66.94	267.90	45.37	90.74	3.40	0.641	66.92	267.89	45.37	90.74	3.39
0.642	66.90	267.87	45.37	90.75	3.38	0.643	66.88	267.86	45.37	90.75	3.36

Page: 1
Date: 05-01-2009
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config.: Normal

Output Filename: J:\dwi nitip TA\skripsi jadi beneran\PG_MODJOPANGGOONG\Untitled.MS1

SWITCHING MOTORS

Motor			Nameplate							Starting Device					Equipment Cable ID
ID	Type	Qty	HP/kW	kV	RPM	FLA	%PF	%Eff	H*	Type	%Tap	kvar	Switch Off		
													%Ws	Sec.	
	Ind.	1	315.0	0.380	1500	592.0	97.5	82.9	0.09	Reactor	50.00			2.00	

ia constant of the shaft in MW-Sec/MVA

SWITCHING MOTORS

Motor		Motor Model		Equipment Parameters					Circuit Parameters					
ID	Type	Class	ID	X/R	Xlr	Xoc	Td0'	Rs	Xs	Xm	Rr1	Rr2	Xr1	Xr2
	TSC	HV-HS-HT	LV75HP2P											

s are in percent (machine base) and time constants are in seconds.

uble-Cage model with integrated cages
uble-Cage model with independent cages
gle-Cage model
gle-Case model with deep-bar effect
orque Slip Characteristic

MOTOR MECHANICAL LOAD

Motor		Load Torque (= a0 + a1 W + a2 W² + a3 W³)			
ID	Model ID	a0	a1	a2	a3
Mtr1	OPEN VALVE	4.0	-48.0	247.0	-116.0

MOTOR ACCELERATION

Motor ID.: MtrL

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.000	99.93	283.48	44.30	88.60	11.63	0.001	99.87	283.45	44.30	88.60	11.64
0.002	99.80	283.42	44.30	88.61	11.66	0.003	99.74	283.39	44.30	88.61	11.68
0.004	99.67	283.36	44.30	88.61	11.70	0.005	99.61	283.33	44.30	88.61	11.72
0.006	99.54	283.30	44.31	88.61	11.73	0.007	99.48	283.27	44.31	88.61	11.75
0.008	99.41	283.24	44.31	88.61	11.77	0.009	99.34	283.20	44.31	88.61	11.78
0.010	99.28	283.17	44.31	88.62	11.80	0.011	99.21	283.14	44.31	88.62	11.82
0.012	99.14	283.11	44.31	88.62	11.83	0.013	99.08	283.08	44.31	88.62	11.85
0.014	99.01	283.05	44.31	88.62	11.87	0.015	98.94	283.02	44.31	88.62	11.88
0.016	98.88	282.98	44.31	88.62	11.90	0.017	98.81	282.95	44.31	88.62	11.92
0.018	98.74	282.92	44.31	88.63	11.93	0.019	98.68	282.89	44.31	88.63	11.95
0.020	98.61	282.86	44.31	88.63	11.96	0.021	98.54	282.82	44.31	88.63	11.98
0.022	98.48	282.79	44.32	88.63	11.99	0.023	98.41	282.76	44.32	88.63	12.01
0.024	98.34	282.73	44.32	88.63	12.02	0.025	98.27	282.70	44.32	88.63	12.04
0.026	98.21	282.66	44.32	88.64	12.05	0.027	98.14	282.63	44.32	88.64	12.07
0.028	98.07	282.60	44.32	88.64	12.08	0.029	98.00	282.57	44.32	88.64	12.09
0.030	97.93	282.54	44.32	88.64	12.11	0.031	97.87	282.50	44.32	88.64	12.12
0.032	97.80	282.47	44.32	88.64	12.13	0.033	97.73	282.44	44.32	88.64	12.15
0.034	97.66	282.41	44.32	88.65	12.16	0.035	97.59	282.37	44.32	88.65	12.17
0.036	97.52	282.34	44.32	88.65	12.19	0.037	97.46	282.31	44.33	88.65	12.20
0.038	97.39	282.28	44.33	88.65	12.21	0.039	97.32	282.24	44.33	88.65	12.22
0.040	97.25	282.21	44.33	88.65	12.23	0.041	97.18	282.18	44.33	88.66	12.25
0.042	97.11	282.15	44.33	88.66	12.26	0.043	97.04	282.11	44.33	88.66	12.27
0.044	96.98	282.08	44.33	88.66	12.28	0.045	96.91	282.05	44.33	88.66	12.29
0.046	96.84	282.02	44.33	88.66	12.30	0.047	96.77	281.98	44.33	88.66	12.31
0.048	96.70	281.95	44.33	88.66	12.32	0.049	96.63	281.92	44.33	88.67	12.33
0.050	96.56	281.88	44.33	88.67	12.34	0.051	96.49	281.85	44.33	88.67	12.35
0.052	96.42	281.82	44.33	88.67	12.36	0.053	96.35	281.79	44.34	88.67	12.37
0.054	96.28	281.75	44.34	88.67	12.38	0.055	96.21	281.72	44.34	88.67	12.39
0.056	96.14	281.69	44.34	88.68	12.40	0.057	96.07	281.65	44.34	88.68	12.41
0.058	96.00	281.62	44.34	88.68	12.42	0.059	95.93	281.59	44.34	88.68	12.43
0.060	95.86	281.55	44.34	88.68	12.44	0.061	95.80	281.52	44.34	88.68	12.44
0.062	95.73	281.49	44.34	88.68	12.45	0.063	95.66	281.45	44.34	88.68	12.46
0.064	95.59	281.42	44.34	88.69	12.47	0.065	95.52	281.39	44.34	88.69	12.48
0.066	95.45	281.35	44.34	88.69	12.48	0.067	95.38	281.32	44.34	88.69	12.49

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.068	93.31	281.29	44.35	88.69	12.50	0.069	95.23	281.25	44.35	88.69	12.50
0.070	93.16	281.22	44.35	88.69	12.51	0.071	95.09	281.19	44.35	88.70	12.52
0.072	93.02	281.15	44.35	88.70	12.52	0.073	94.95	281.12	44.35	88.70	12.53
0.074	94.88	281.09	44.35	88.70	12.53	0.075	94.81	281.05	44.35	88.70	12.54
0.076	94.74	281.02	44.35	88.70	12.54	0.077	94.67	280.99	44.35	88.70	12.55
0.078	94.60	280.95	44.35	88.70	12.55	0.079	94.53	280.92	44.35	88.71	12.56
0.080	94.46	280.89	44.35	88.71	12.56	0.081	94.39	280.85	44.35	88.71	12.57
0.082	94.32	280.82	44.36	88.71	12.57	0.083	94.25	280.79	44.36	88.71	12.58
0.084	94.18	280.75	44.36	88.71	12.58	0.085	94.11	280.72	44.36	88.71	12.58
0.086	94.04	280.69	44.36	88.72	12.59	0.087	93.97	280.65	44.36	88.72	12.59
0.088	93.90	280.62	44.36	88.72	12.59	0.089	93.83	280.58	44.36	88.72	12.60
0.090	93.75	280.55	44.36	88.72	12.60	0.091	93.68	280.52	44.36	88.72	12.60
0.092	93.61	280.48	44.36	88.72	12.61	0.093	93.54	280.45	44.36	88.73	12.61
0.094	93.47	280.42	44.36	88.73	12.61	0.095	93.40	280.38	44.36	88.73	12.61
0.096	93.33	280.35	44.36	88.73	12.61	0.097	93.26	280.32	44.37	88.73	12.61
0.098	93.19	280.28	44.37	88.73	12.62	0.099	93.12	280.25	44.37	88.73	12.62
0.100	93.05	280.21	44.37	88.73	12.62	0.101	92.98	280.18	44.37	88.74	12.62
0.102	92.91	280.15	44.37	88.74	12.62	0.103	92.83	280.11	44.37	88.74	12.62
0.104	92.76	280.08	44.37	88.74	12.62	0.105	92.69	280.05	44.37	88.74	12.62
0.106	92.62	280.01	44.37	88.74	12.62	0.107	92.55	279.98	44.37	88.74	12.62
0.108	92.48	279.94	44.37	88.75	12.62	0.109	92.41	279.91	44.37	88.75	12.62
0.110	92.34	279.88	44.37	88.75	12.62	0.111	92.27	279.84	44.37	88.75	12.61
0.112	92.20	279.81	44.38	88.75	12.61	0.113	92.13	279.78	44.38	88.75	12.61
0.114	92.06	279.74	44.38	88.75	12.61	0.115	91.99	279.71	44.38	88.75	12.61
0.116	91.91	279.68	44.38	88.76	12.61	0.117	91.84	279.64	44.38	88.76	12.60
0.118	91.77	279.61	44.38	88.76	12.60	0.119	91.70	279.57	44.38	88.76	12.60
0.120	91.63	279.54	44.38	88.76	12.60	0.121	91.56	279.51	44.38	88.76	12.59
0.122	91.49	279.47	44.38	88.76	12.59	0.123	91.42	279.44	44.38	88.77	12.59
0.124	91.35	279.41	44.38	88.77	12.58	0.125	91.28	279.37	44.38	88.77	12.58
0.126	91.21	279.34	44.38	88.77	12.57	0.127	91.14	279.31	44.39	88.77	12.57
0.128	91.07	279.27	44.39	88.77	12.57	0.129	91.00	279.24	44.39	88.77	12.56
0.130	90.93	279.20	44.39	88.78	12.56	0.131	90.86	279.17	44.39	88.78	12.55
0.132	90.79	279.14	44.39	88.78	12.55	0.133	90.71	279.10	44.39	88.78	12.54
0.134	90.64	279.07	44.39	88.78	12.54	0.135	90.57	279.04	44.39	88.78	12.53
0.136	90.50	279.00	44.39	88.78	12.53	0.137	90.43	278.97	44.39	88.78	12.52
0.138	90.36	278.94	44.39	88.79	12.51	0.139	90.29	278.90	44.39	88.79	12.51

Motor ID.: M1r1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.140	90.22	278.87	44.39	88.79	12.50	0.141	90.15	278.84	44.40	88.79	12.49
0.142	90.08	278.80	44.40	88.79	12.49	0.143	90.01	278.77	44.40	88.79	12.48
0.144	89.94	278.74	44.40	88.79	12.47	0.145	89.87	278.70	44.40	88.80	12.47
0.146	89.80	278.66	44.40	88.80	12.46	0.147	89.73	278.62	44.40	88.80	12.46
0.148	89.66	278.58	44.40	88.80	12.45	0.149	89.59	278.54	44.40	88.80	12.45
0.150	89.52	278.50	44.40	88.80	12.44	0.151	89.45	278.46	44.40	88.81	12.43
0.152	89.38	278.42	44.40	88.81	12.43	0.153	89.31	278.38	44.40	88.81	12.42
0.154	89.24	278.35	44.40	88.81	12.41	0.155	89.18	278.31	44.41	88.81	12.41
0.156	89.11	278.27	44.41	88.81	12.40	0.157	89.04	278.23	44.41	88.81	12.39
0.158	88.97	278.19	44.41	88.82	12.39	0.159	88.90	278.15	44.41	88.82	12.38
0.160	88.83	278.11	44.41	88.82	12.37	0.161	88.76	278.07	44.41	88.82	12.36
0.162	88.69	278.03	44.41	88.82	12.35	0.163	88.62	278.00	44.41	88.82	12.35
0.164	88.55	277.96	44.41	88.83	12.34	0.165	88.48	277.92	44.41	88.83	12.33
0.166	88.41	277.88	44.41	88.83	12.32	0.167	88.34	277.84	44.42	88.83	12.31
0.168	88.27	277.80	44.42	88.83	12.30	0.169	88.20	277.76	44.42	88.83	12.29
0.170	88.14	277.72	44.42	88.84	12.28	0.171	88.07	277.69	44.42	88.84	12.28
0.172	88.00	277.65	44.42	88.84	12.27	0.173	87.93	277.61	44.42	88.84	12.26
0.174	87.86	277.57	44.42	88.84	12.25	0.175	87.79	277.53	44.42	88.84	12.24
0.176	87.72	277.49	44.42	88.84	12.23	0.177	87.65	277.46	44.42	88.85	12.22
0.178	87.59	277.42	44.42	88.85	12.21	0.179	87.52	277.38	44.42	88.85	12.19
0.180	87.45	277.34	44.43	88.85	12.18	0.181	87.38	277.30	44.43	88.85	12.17
0.182	87.31	277.26	44.43	88.85	12.16	0.183	87.24	277.23	44.43	88.86	12.15
0.184	87.18	277.19	44.43	88.86	12.14	0.185	87.11	277.15	44.43	88.86	12.13
0.186	87.04	277.11	44.43	88.86	12.12	0.187	86.97	277.07	44.43	88.86	12.10
0.188	86.91	277.03	44.43	88.86	12.09	0.189	86.84	277.00	44.43	88.86	12.08
0.190	86.77	276.96	44.43	88.87	12.07	0.191	86.70	276.92	44.43	88.87	12.05
0.192	86.63	276.88	44.43	88.87	12.04	0.193	86.57	276.85	44.44	88.87	12.03
0.194	86.50	276.81	44.44	88.87	12.02	0.195	86.43	276.77	44.44	88.87	12.00
0.196	86.36	276.73	44.44	88.88	11.99	0.197	86.30	276.69	44.44	88.88	11.98
0.198	86.23	276.66	44.44	88.88	11.96	0.199	86.16	276.62	44.44	88.88	11.95
0.200	86.10	276.58	44.44	88.88	11.94	0.201	86.03	276.54	44.44	88.88	11.92
0.202	85.96	276.51	44.44	88.88	11.91	0.203	85.90	276.47	44.44	88.89	11.89
0.204	85.83	276.43	44.44	88.89	11.88	0.205	85.76	276.39	44.44	88.89	11.87
0.206	85.70	276.36	44.45	88.89	11.85	0.207	85.63	276.32	44.45	88.89	11.84
0.208	85.56	276.28	44.45	88.89	11.82	0.209	85.50	276.24	44.45	88.89	11.81
0.210	85.43	276.21	44.45	88.90	11.79	0.211	85.36	276.17	44.45	88.90	11.78

Motor ID : Mtrl

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.212	85.30	276.13	44.45	88.90	11.76	0.213	85.23	276.10	44.45	88.90	11.75
0.214	85.17	276.06	44.45	88.90	11.73	0.215	85.10	276.02	44.45	88.90	11.72
0.216	85.04	275.99	44.45	88.91	11.70	0.217	84.97	275.95	44.45	88.91	11.68
0.218	84.90	275.91	44.45	88.91	11.67	0.219	84.84	275.88	44.45	88.91	11.65
0.220	84.77	275.84	44.46	88.91	11.64	0.221	84.71	275.80	44.46	88.91	11.62
0.222	84.64	275.77	44.46	88.91	11.60	0.223	84.58	275.73	44.46	88.92	11.59
0.224	84.51	275.69	44.46	88.92	11.57	0.225	84.45	275.66	44.46	88.92	11.55
0.226	84.38	275.62	44.46	88.92	11.54	0.227	84.32	275.58	44.46	88.92	11.52
0.228	84.26	275.55	44.46	88.92	11.50	0.229	84.19	275.51	44.46	88.92	11.49
0.230	84.13	275.48	44.46	88.93	11.47	0.231	84.06	275.44	44.46	88.93	11.45
0.232	84.00	275.40	44.46	88.93	11.43	0.233	83.93	275.37	44.47	88.93	11.42
0.234	83.87	275.33	44.47	88.93	11.40	0.235	83.81	275.30	44.47	88.93	11.38
0.236	83.74	275.26	44.47	88.93	11.36	0.237	83.68	275.22	44.47	88.94	11.34
0.238	83.62	275.19	44.47	88.94	11.33	0.239	83.55	275.15	44.47	88.94	11.31
0.240	83.49	275.12	44.47	88.94	11.29	0.241	83.43	275.08	44.47	88.94	11.27
0.242	83.36	275.05	44.47	88.94	11.25	0.243	83.30	275.01	44.47	88.94	11.23
0.244	83.24	274.97	44.47	88.95	11.21	0.245	83.17	274.94	44.47	88.95	11.20
0.246	83.11	274.90	44.47	88.95	11.18	0.247	83.05	274.87	44.48	88.95	11.16
0.248	82.99	274.83	44.48	88.95	11.14	0.249	82.92	274.80	44.48	88.95	11.12
0.250	82.86	274.76	44.48	88.95	11.10	0.251	82.80	274.73	44.48	88.96	11.08
0.252	82.74	274.69	44.48	88.96	11.06	0.253	82.67	274.66	44.48	88.96	11.04
0.254	82.61	274.62	44.48	88.96	11.02	0.255	82.55	274.59	44.48	88.96	11.00
0.256	82.49	274.55	44.48	88.96	10.98	0.257	82.43	274.52	44.48	88.96	10.96
0.258	82.37	274.49	44.48	88.97	10.94	0.259	82.30	274.45	44.48	88.97	10.92
0.260	82.24	274.42	44.48	88.97	10.90	0.261	82.18	274.38	44.48	88.97	10.88
0.262	82.12	274.35	44.49	88.97	10.86	0.263	82.06	274.31	44.49	88.97	10.84
0.264	82.00	274.28	44.49	88.97	10.82	0.265	81.94	274.25	44.49	88.98	10.80
0.266	81.88	274.21	44.49	88.98	10.78	0.267	81.82	274.18	44.49	88.98	10.76
0.268	81.76	274.14	44.49	88.98	10.74	0.269	81.70	274.11	44.49	88.98	10.72
0.270	81.64	274.08	44.49	88.98	10.70	0.271	81.58	274.04	44.49	88.98	10.68
0.272	81.52	274.01	44.49	88.98	10.66	0.273	81.46	273.97	44.49	88.99	10.63
0.274	81.40	273.94	44.49	88.99	10.61	0.275	81.34	273.91	44.49	88.99	10.59
0.276	81.28	273.87	44.50	88.99	10.57	0.277	81.22	273.84	44.50	88.99	10.55
0.278	81.16	273.81	44.50	88.99	10.53	0.279	81.10	273.77	44.50	88.99	10.51
0.280	81.04	273.74	44.50	89.00	10.48	0.281	80.99	273.71	44.50	89.00	10.46
0.282	80.93	273.68	44.50	89.00	10.44	0.283	80.87	273.64	44.50	89.00	10.42

Study Case: MS

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.284	80.81	273.61	44.50	89.00	10.40	0.285	80.75	273.58	44.50	89.00	10.38
0.286	80.69	273.54	44.50	89.00	10.35	0.287	80.64	273.51	44.50	89.00	10.33
0.288	80.58	273.48	44.50	89.01	10.31	0.289	80.52	273.45	44.50	89.01	10.29
0.290	80.46	273.41	44.50	89.01	10.27	0.291	80.41	273.38	44.51	89.01	10.24
0.292	80.35	273.35	44.51	89.01	10.22	0.293	80.29	273.32	44.51	89.01	10.20
0.294	80.23	273.28	44.51	89.01	10.18	0.295	80.18	273.25	44.51	89.02	10.15
0.296	80.12	273.22	44.51	89.02	10.13	0.297	80.06	273.19	44.51	89.02	10.11
0.298	80.01	273.16	44.51	89.02	10.09	0.299	79.95	273.13	44.51	89.02	10.06
0.300	79.89	273.09	44.51	89.02	10.04	0.301	79.84	273.05	44.51	89.02	10.02
0.302	79.78	273.01	44.51	89.03	10.00	0.303	79.73	272.97	44.51	89.03	9.98
0.304	79.67	272.94	44.51	89.03	9.96	0.305	79.61	272.90	44.51	89.03	9.94
0.306	79.56	272.86	44.52	89.03	9.92	0.307	79.50	272.83	44.52	89.03	9.90
0.308	79.45	272.79	44.52	89.03	9.88	0.309	79.39	272.75	44.52	89.04	9.85
0.310	79.34	272.71	44.52	89.04	9.83	0.311	79.28	272.68	44.52	89.04	9.81
0.312	79.23	272.64	44.52	89.04	9.79	0.313	79.17	272.60	44.52	89.04	9.77
0.314	79.12	272.57	44.52	89.04	9.75	0.315	79.06	272.53	44.52	89.04	9.73
0.316	79.01	272.49	44.52	89.05	9.70	0.317	78.95	272.46	44.52	89.05	9.68
0.318	78.90	272.42	44.52	89.05	9.66	0.319	78.85	272.38	44.53	89.05	9.64
0.320	78.79	272.35	44.53	89.05	9.62	0.321	78.74	272.31	44.53	89.05	9.60
0.322	78.68	272.28	44.53	89.05	9.57	0.323	78.63	272.24	44.53	89.06	9.55
0.324	78.58	272.20	44.53	89.06	9.53	0.325	78.52	272.17	44.53	89.06	9.51
0.326	78.47	272.13	44.53	89.06	9.49	0.327	78.42	272.10	44.53	89.06	9.46
0.328	78.36	272.06	44.53	89.06	9.44	0.329	78.31	272.02	44.53	89.06	9.42
0.330	78.26	271.99	44.53	89.07	9.40	0.331	78.21	271.95	44.53	89.07	9.38
0.332	78.15	271.92	44.53	89.07	9.35	0.333	78.10	271.88	44.54	89.07	9.33
0.334	78.05	271.85	44.54	89.07	9.31	0.335	78.00	271.81	44.54	89.07	9.29
0.336	77.94	271.78	44.54	89.07	9.27	0.337	77.89	271.74	44.54	89.08	9.24
0.338	77.84	271.71	44.54	89.08	9.22	0.339	77.79	271.67	44.54	89.08	9.20
0.340	77.74	271.64	44.54	89.08	9.18	0.341	77.69	271.60	44.54	89.08	9.15
0.342	77.64	271.57	44.54	89.08	9.13	0.343	77.58	271.54	44.54	89.08	9.11
0.344	77.53	271.50	44.54	89.09	9.09	0.345	77.48	271.47	44.54	89.09	9.06
0.346	77.43	271.43	44.54	89.09	9.04	0.347	77.38	271.40	44.55	89.09	9.02
0.348	77.33	271.37	44.55	89.09	9.00	0.349	77.28	271.33	44.55	89.09	8.97
0.350	77.23	271.30	44.55	89.09	8.95	0.351	77.18	271.26	44.55	89.10	8.93
0.352	77.13	271.23	44.55	89.10	8.91	0.353	77.08	271.20	44.55	89.10	8.88
0.354	77.03	271.16	44.55	89.10	8.86	0.355	76.98	271.13	44.55	89.10	8.84

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.356	76.93	271.10	44.55	89.10	8.82	0.357	76.88	271.06	44.55	89.10	8.79
0.358	76.83	271.03	44.55	89.10	8.77	0.359	76.78	271.00	44.55	89.11	8.75
0.360	76.73	270.96	44.55	89.11	8.73	0.361	76.69	270.93	44.55	89.11	8.70
0.362	76.64	270.90	44.56	89.11	8.68	0.363	76.59	270.87	44.56	89.11	8.66
0.364	76.54	270.83	44.56	89.11	8.64	0.365	76.49	270.80	44.56	89.11	8.61
0.366	76.44	270.77	44.56	89.12	8.59	0.367	76.40	270.74	44.56	89.12	8.57
0.368	76.35	270.70	44.56	89.12	8.55	0.369	76.30	270.67	44.56	89.12	8.52
0.370	76.25	270.64	44.56	89.12	8.50	0.371	76.20	270.61	44.56	89.12	8.48
0.372	76.16	270.58	44.56	89.12	8.45	0.373	76.11	270.54	44.56	89.12	8.43
0.374	76.06	270.51	44.56	89.13	8.41	0.375	76.02	270.48	44.56	89.13	8.39
0.376	75.97	270.45	44.56	89.13	8.36	0.377	75.92	270.42	44.56	89.13	8.34
0.378	75.88	270.39	44.57	89.13	8.32	0.379	75.83	270.35	44.57	89.13	8.30
0.380	75.78	270.32	44.57	89.13	8.27	0.381	75.74	270.29	44.57	89.13	8.25
0.382	75.69	270.26	44.57	89.14	8.23	0.383	75.64	270.23	44.57	89.14	8.21
0.384	75.60	270.20	44.57	89.14	8.18	0.385	75.55	270.17	44.57	89.14	8.16
0.386	75.51	270.14	44.57	89.14	8.14	0.387	75.46	270.11	44.57	89.14	8.12
0.388	75.42	270.08	44.57	89.14	8.09	0.389	75.37	270.05	44.57	89.14	8.07
0.390	75.32	270.02	44.57	89.15	8.05	0.391	75.28	269.98	44.57	89.15	8.02
0.392	75.23	269.95	44.57	89.15	8.00	0.393	75.19	269.92	44.57	89.15	7.98
0.394	75.15	269.89	44.58	89.15	7.96	0.395	75.10	269.86	44.58	89.15	7.93
0.396	75.06	269.83	44.58	89.15	7.91	0.397	75.01	269.80	44.58	89.15	7.89
0.398	74.97	269.77	44.58	89.16	7.87	0.399	74.92	269.74	44.58	89.16	7.84
0.400	74.88	269.72	44.58	89.16	7.82	0.401	74.84	269.69	44.58	89.16	7.80
0.402	74.79	269.66	44.58	89.16	7.78	0.403	74.75	269.63	44.58	89.16	7.75
0.404	74.71	269.60	44.58	89.16	7.73	0.405	74.66	269.57	44.58	89.16	7.71
0.406	74.62	269.54	44.58	89.16	7.69	0.407	74.58	269.51	44.58	89.17	7.66
0.408	74.53	269.48	44.58	89.17	7.64	0.409	74.49	269.45	44.58	89.17	7.62
0.410	74.45	269.42	44.58	89.17	7.60	0.411	74.41	269.40	44.59	89.17	7.58
0.412	74.36	269.37	44.59	89.17	7.55	0.413	74.32	269.34	44.59	89.17	7.53
0.414	74.28	269.31	44.59	89.17	7.51	0.415	74.24	269.28	44.59	89.18	7.49
0.416	74.20	269.25	44.59	89.18	7.46	0.417	74.15	269.23	44.59	89.18	7.44
0.418	74.11	269.20	44.59	89.18	7.42	0.419	74.07	269.17	44.59	89.18	7.40
0.420	74.03	269.14	44.59	89.18	7.38	0.421	73.99	269.11	44.59	89.18	7.35
0.422	73.95	269.09	44.59	89.18	7.33	0.423	73.91	269.06	44.59	89.18	7.31
0.424	73.86	269.03	44.59	89.19	7.29	0.425	73.82	269.00	44.59	89.19	7.26
0.426	73.78	268.98	44.59	89.19	7.24	0.427	73.74	268.95	44.59	89.19	7.22

Motor ID: M01

Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.428	73.70	268.92	44.59	89.19	7.20	0.429	73.66	268.89	44.60	89.19	7.18
0.430	73.62	268.87	44.60	89.19	7.15	0.431	73.58	268.84	44.60	89.19	7.13
0.432	73.54	268.81	44.60	89.19	7.11	0.433	73.50	268.79	44.60	89.20	7.09
0.434	73.46	268.76	44.60	89.20	7.07	0.435	73.42	268.73	44.60	89.20	7.05
0.436	73.38	268.71	44.60	89.20	7.02	0.437	73.34	268.68	44.60	89.20	7.00
0.438	73.31	268.65	44.60	89.20	6.98	0.439	73.27	268.63	44.60	89.20	6.96
0.440	73.23	268.60	44.60	89.20	6.94	0.441	73.19	268.57	44.60	89.20	6.92
0.442	73.15	268.55	44.60	89.20	6.89	0.443	73.11	268.52	44.60	89.21	6.87
0.444	73.07	268.50	44.60	89.21	6.85	0.445	73.03	268.47	44.60	89.21	6.83
0.446	73.00	268.44	44.60	89.21	6.81	0.447	72.96	268.42	44.61	89.21	6.79
0.448	72.92	268.39	44.61	89.21	6.76	0.449	72.88	268.37	44.61	89.21	6.74
0.450	72.84	268.34	44.61	89.21	6.72	0.451	72.81	268.32	44.61	89.21	6.70
0.452	72.77	268.29	44.61	89.22	6.68	0.453	72.73	268.27	44.61	89.22	6.66
0.454	72.69	268.24	44.61	89.22	6.64	0.455	72.66	268.22	44.61	89.22	6.62
0.456	72.62	268.19	44.61	89.22	6.59	0.457	72.58	268.17	44.61	89.22	6.57
0.458	72.55	268.14	44.61	89.22	6.55	0.459	72.51	268.12	44.61	89.22	6.53
0.460	72.47	268.09	44.61	89.22	6.51	0.461	72.44	268.07	44.61	89.22	6.49
0.462	72.40	268.04	44.61	89.23	6.47	0.463	72.36	268.02	44.61	89.23	6.45
0.464	72.33	267.99	44.61	89.23	6.43	0.465	72.29	267.97	44.61	89.23	6.41
0.466	72.26	267.95	44.61	89.23	6.38	0.467	72.22	267.92	44.62	89.23	6.36
0.468	72.19	267.90	44.62	89.23	6.34	0.469	72.15	267.87	44.62	89.23	6.32
0.470	72.12	267.85	44.62	89.23	6.30	0.471	72.08	267.83	44.62	89.23	6.28
0.472	72.04	267.80	44.62	89.24	6.26	0.473	72.01	267.78	44.62	89.24	6.24
0.474	71.97	267.75	44.62	89.24	6.22	0.475	71.94	267.73	44.62	89.24	6.20
0.476	71.91	267.71	44.62	89.24	6.18	0.477	71.87	267.68	44.62	89.24	6.16
0.478	71.84	267.66	44.62	89.24	6.14	0.479	71.80	267.64	44.62	89.24	6.12
0.480	71.77	267.62	44.62	89.24	6.10	0.481	71.73	267.59	44.62	89.24	6.08
0.482	71.70	267.57	44.62	89.24	6.06	0.483	71.67	267.55	44.62	89.25	6.04
0.484	71.63	267.52	44.62	89.25	6.02	0.485	71.60	267.50	44.62	89.25	6.00
0.486	71.56	267.48	44.62	89.25	5.98	0.487	71.53	267.46	44.62	89.25	5.96
0.488	71.50	267.43	44.62	89.25	5.94	0.489	71.46	267.41	44.63	89.25	5.92
0.490	71.43	267.39	44.63	89.25	5.90	0.491	71.40	267.37	44.63	89.25	5.88
0.492	71.37	267.34	44.63	89.25	5.86	0.493	71.33	267.32	44.63	89.25	5.84
0.494	71.30	267.30	44.63	89.26	5.82	0.495	71.27	267.28	44.63	89.26	5.80
0.496	71.24	267.26	44.63	89.26	5.78	0.497	71.20	267.23	44.63	89.26	5.76
0.498	71.17	267.21	44.63	89.26	5.74	0.499	71.14	267.19	44.63	89.26	5.72

Study Case: MS

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.500	71.11	267.17	44.63	89.26	5.70	0.501	71.08	267.15	44.63	89.26	5.68
0.502	71.04	267.13	44.63	89.26	5.66	0.503	71.01	267.10	44.63	89.26	5.64
0.504	70.98	267.08	44.63	89.26	5.62	0.505	70.95	267.06	44.63	89.26	5.60
0.506	70.92	267.04	44.63	89.27	5.58	0.507	70.89	267.02	44.63	89.27	5.56
0.508	70.86	267.00	44.63	89.27	5.54	0.509	70.82	266.98	44.63	89.27	5.52
0.510	70.79	266.96	44.63	89.27	5.51	0.511	70.76	266.94	44.63	89.27	5.49
0.512	70.73	266.92	44.64	89.27	5.47	0.513	70.70	266.89	44.64	89.27	5.45
0.514	70.67	266.87	44.64	89.27	5.43	0.515	70.64	266.85	44.64	89.27	5.41
0.516	70.61	266.83	44.64	89.27	5.39	0.517	70.58	266.81	44.64	89.27	5.37
0.518	70.55	266.79	44.64	89.28	5.35	0.519	70.52	266.77	44.64	89.28	5.34
0.520	70.49	266.75	44.64	89.28	5.32	0.521	70.46	266.73	44.64	89.28	5.30
0.522	70.43	266.71	44.64	89.28	5.28	0.523	70.40	266.69	44.64	89.28	5.26
0.524	70.37	266.67	44.64	89.28	5.24	0.525	70.34	266.65	44.64	89.28	5.22
0.526	70.31	266.63	44.64	89.28	5.21	0.527	70.28	266.61	44.64	89.28	5.19
0.528	70.26	266.59	44.64	89.28	5.17	0.529	70.23	266.57	44.64	89.28	5.15
0.530	70.20	266.55	44.64	89.29	5.13	0.531	70.17	266.53	44.64	89.29	5.11
0.532	70.14	266.52	44.64	89.29	5.10	0.533	70.11	266.50	44.64	89.29	5.08
0.534	70.08	266.48	44.64	89.29	5.06	0.535	70.06	266.46	44.64	89.29	5.04
0.536	70.03	266.44	44.64	89.29	5.02	0.537	70.00	266.42	44.65	89.29	5.01
0.538	69.97	266.40	44.65	89.29	4.99	0.539	69.94	266.38	44.65	89.29	4.97
0.540	69.92	266.35	44.65	89.29	4.95	0.541	69.89	266.33	44.65	89.29	4.94
0.542	69.86	266.31	44.65	89.30	4.92	0.543	69.83	266.29	44.65	89.30	4.90
0.544	69.80	266.26	44.65	89.30	4.89	0.545	69.78	266.24	44.65	89.30	4.87
0.546	69.75	266.22	44.65	89.30	4.85	0.547	69.72	266.20	44.65	89.30	4.84
0.548	69.70	266.17	44.65	89.30	4.82	0.549	69.67	266.15	44.65	89.30	4.80
0.550	69.64	266.13	44.65	89.30	4.79	0.551	69.62	266.11	44.65	89.30	4.77
0.552	69.59	266.09	44.65	89.30	4.75	0.553	69.56	266.06	44.65	89.31	4.74
0.554	69.54	266.04	44.65	89.31	4.72	0.555	69.51	266.02	44.65	89.31	4.70
0.556	69.48	266.00	44.65	89.31	4.69	0.557	69.46	265.98	44.65	89.31	4.67
0.558	69.43	265.96	44.65	89.31	4.66	0.559	69.40	265.94	44.66	89.31	4.64
0.560	69.38	265.91	44.66	89.31	4.62	0.561	69.35	265.89	44.66	89.31	4.61
0.562	69.33	265.87	44.66	89.31	4.59	0.563	69.30	265.85	44.66	89.31	4.57
0.564	69.28	265.83	44.66	89.31	4.56	0.565	69.25	265.81	44.66	89.32	4.54
0.566	69.23	265.79	44.66	89.32	4.53	0.567	69.20	265.77	44.66	89.32	4.51
0.568	69.17	265.75	44.66	89.32	4.49	0.569	69.15	265.73	44.66	89.32	4.48
0.570	69.12	265.71	44.66	89.32	4.46	0.571	69.10	265.68	44.66	89.32	4.45

Motor ID : Mtr1

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Ace Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Ace Torq. (%)
0.572	69.07	265.66	44.66	89.32	4.43	0.573	69.05	265.64	44.66	89.32	4.42
0.574	69.03	265.62	44.66	89.32	4.40	0.575	69.00	265.60	44.66	89.32	4.38
0.576	68.98	265.58	44.66	89.32	4.37	0.577	68.95	265.56	44.66	89.33	4.35
0.578	68.93	265.54	44.66	89.33	4.34	0.579	68.90	265.52	44.66	89.33	4.32
0.580	68.88	265.50	44.66	89.33	4.31	0.581	68.85	265.48	44.66	89.33	4.29
0.582	68.83	265.46	44.66	89.33	4.28	0.583	68.81	265.44	44.67	89.33	4.26
0.584	68.78	265.42	44.67	89.33	4.25	0.585	68.76	265.41	44.67	89.33	4.23
0.586	68.74	265.39	44.67	89.33	4.22	0.587	68.71	265.37	44.67	89.33	4.20
0.588	68.69	265.35	44.67	89.33	4.19	0.589	68.67	265.33	44.67	89.33	4.17
0.590	68.64	265.31	44.67	89.34	4.16	0.591	68.62	265.29	44.67	89.34	4.14
0.592	68.60	265.27	44.67	89.34	4.13	0.593	68.57	265.25	44.67	89.34	4.11
0.594	68.55	265.23	44.67	89.34	4.10	0.595	68.53	265.21	44.67	89.34	4.08
0.596	68.50	265.20	44.67	89.34	4.07	0.597	68.48	265.18	44.67	89.34	4.05
0.598	68.46	265.16	44.67	89.34	4.04	0.599	68.44	265.14	44.67	89.34	4.02
0.600	68.41	265.12	44.67	89.34	4.01	0.601	68.39	265.10	44.67	89.34	3.99
0.602	68.37	265.08	44.67	89.34	3.98	0.603	68.35	265.07	44.67	89.35	3.96
0.604	68.32	265.05	44.67	89.35	3.95	0.605	68.30	265.03	44.67	89.35	3.94
0.606	68.28	265.01	44.67	89.35	3.92	0.607	68.26	264.99	44.67	89.35	3.91
0.608	68.24	264.98	44.67	89.35	3.89	0.609	68.21	264.96	44.67	89.35	3.88
0.610	68.19	264.94	44.68	89.35	3.87	0.611	68.17	264.92	44.68	89.35	3.85
0.612	68.15	264.90	44.68	89.35	3.84	0.613	68.13	264.89	44.68	89.35	3.82
0.614	68.11	264.87	44.68	89.35	3.81	0.615	68.09	264.85	44.68	89.35	3.79
0.616	68.06	264.83	44.68	89.35	3.78	0.617	68.04	264.82	44.68	89.36	3.77
0.618	68.02	264.80	44.68	89.36	3.75	0.619	68.00	264.78	44.68	89.36	3.74
0.620	67.98	264.77	44.68	89.36	3.73	0.621	67.96	264.75	44.68	89.36	3.71
0.622	67.94	264.73	44.68	89.36	3.70	0.623	67.92	264.71	44.68	89.36	3.68
0.624	67.90	264.70	44.68	89.36	3.67	0.625	67.88	264.68	44.68	89.36	3.66
0.626	67.86	264.66	44.68	89.36	3.64	0.627	67.84	264.65	44.68	89.36	3.63
0.628	67.82	264.63	44.68	89.36	3.62	0.629	67.80	264.61	44.68	89.36	3.60
0.630	67.78	264.60	44.68	89.36	3.59	0.631	67.76	264.58	44.68	89.36	3.58
0.632	67.74	264.56	44.68	89.37	3.56	0.633	67.72	264.55	44.68	89.37	3.55
0.634	67.70	264.53	44.68	89.37	3.54	0.635	67.68	264.51	44.68	89.37	3.52
0.636	67.66	264.50	44.68	89.37	3.51	0.637	67.64	264.48	44.68	89.37	3.50
0.638	67.62	264.47	44.68	89.37	3.49	0.639	67.60	264.45	44.69	89.37	3.47
0.640	67.58	264.43	44.69	89.37	3.46	0.641	67.56	264.42	44.69	89.37	3.45
0.642	67.54	264.40	44.69	89.37	3.43	0.643	67.52	264.39	44.69	89.37	3.42