

SKRIPSI

ANALISA *STARTING* MOTOR PADA PABRIK GULA KREBET BARU II BULULAWANG MALANG MENGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP* *POWERSTATION*



Disusun Oleh:
FATHUL ARIFIN
01.12.096



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

MARET 2008

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA STARTING MOTOR PADA PABRIK GULA
KREBET BARU II BULULAWANG MALANG MENGGUNAKAN
SIMULASI SOFTWARE ETAP POWERSTATION**

SKRIPSI

*Disusun dan diajukan Guna Melengkapi dan
Memenuhi Syarat-Syarat Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik*

Disusun Oleh :


FATHUL ARIFIN

01.12.096

Malang, Maret 2008

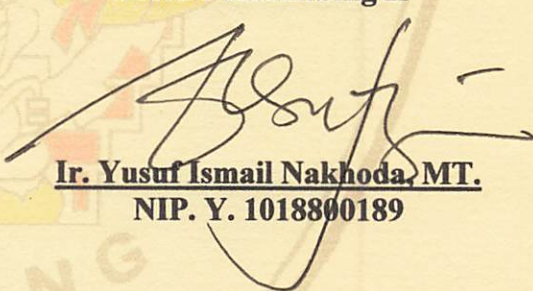
Diperiksa dan disetujui :

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II



Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT.
NIP. Y. 1018800189



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1**

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

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

ABSTRAKSI

ANALISA *STARTING* MOTOR PADA PABRIK GULA KREBET BARU II BULULAWANG MALANG MENGGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE* *ETAP POWERSTATION*

Fathul Arifin
M. Abdul Hamid
Yusuf Ismail Nakhoda

Dalam menjalankan atau mengoperasikan motor, hal yang paling utama adalah dengan memperhatikan arus *starting* motor. *Starting* motor pada P.G. Krebet Baru II Bululawang Malang dengan kapasitas daya 290HP 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 (*Auto-Transformer*, Resistor, Reaktor), 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.

Dari hasil simulasi *software ETAP Powerstation*, *starting* motor tanpa pengasutan atau dengan pengoperasian tegangan penuh, arus pada saat *starting* sebesar 578,758% dari FLA, dimana FLA sebesar 418A. Maka besarnya arus *starting* motor adalah 2419,21A. Dengan menggunakan pengasutan *auto-trafo* dengan Tap 50%, arus *starting* yang ditarik motor sebesar 152,969% dari FLA, atau sama dengan 639,41A. Sedangkan dengan pengasutan motor menggunakan resistor dengan Tap 50%, besarnya adalah 301,02% dari FLA, maka besarnya arus adalah 1258,26A. Dengan menggunakan pengasutan reactor dengan Tap 50%, maka arus yang ditarik motor sebesar 300,859% dari FLA, maka besarnya arus adalah 1257,59A. 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 639,41A.

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

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas karunia dan hidayahnya. Skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu, skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan study di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan yang berbahagia ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomy, MSEE. selaku Rektor ITN Malang
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME, 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 Utama.
5. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT, selaku Dosen Pembimbing Dua.
6. Instansi P. G. Kreet Baru II Bululawang Malang.
7. Abah H. Mahfud dan Umi Hj. Kuswati serta Keluarga besar penulis, terima kasih semua ketulusan yang telah beliau berikan.

Akhirnya penulis mengharapkan skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro ITN Malang. Penulis menerima kritik dan saran, serta masukan demi kemajuan masa depan penulis.

Malang, 11 Maret 2008

Fathul Arifin

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 Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
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 Motor</i>	26
3.2. Analisa Menggunakan Pengasutan Motor	28
3.2.1. Pengasutan Motor Menggunakan <i>Auto Transformator</i> .	29
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>	35

3.4.1. Operasi Nyata Secara Virtual.....	36
3.4.2. Data Gabungan Total.....	36
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. Analisa Dan Hasil Simulasi Pengasutan Motor.....	48
4.4.1. Analisa Perhitungan Pengasutan <i>Auto-Trafo</i>	49
4.4.2. Hasil Simulasi Pengasutan <i>Auto-Trafo</i>	49
4.4.3. Analisa Perhitungan Pengasutan Resistor.....	51
4.4.4. Hasil Simulasi Pengasutan Resistor.....	51
4.4.5. Analisa Perhitungan Pengasutan Reactor	53
4.4.6. Hasil Simulasi Pengasutan Reactor	54
4.5. Hasil Komputasi Simulasi <i>Software</i> ETAP <i>Powerstation</i>	55
4.5.1. Hasil Komputasi Peralatan <i>Starting</i> Motor	

	Menggunakan <i>Software ETAP Powerstation</i>	56
4.5.2.	Analisa Perhitungan Hasil Komputasi <i>Starting Motor</i>	
	Menggunakan <i>Software ETAP Powerstation</i>	57
4.5.3.	Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan <i>Auto-</i>	
	<i>Trafo</i> Menggunakan <i>Software ETAP Powerstation</i>	58
4.5.4.	Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan Resistor	
	Menggunakan <i>Software ETAP Powerstation</i>	58
4.5.5.	Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan Reactor	
	Menggunakan <i>Software ETAP Powerstation</i>	59
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1.	Kesimpulan	60
5.2.	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
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>)	17
Gambar 2.11. Rangkaian Pengujian Tanpa Beban (<i>No Load Test</i>).....	17
Gambar 2.12. Rangkaian Pengujian Rotor Tertahan	17
Gambar 2.13. Karakteristik Motor Induksi Keadaan Steady State.....	21
Gambar 2.14. Transient Respond Starting Motor Induksi.....	23
Gambar 2.15. Karakteristik Torsi Motor Keadaan Berubah.....	24
Gambar 3.1. Starting Tegangan Penuh	26
Gambar 3.2. Pengasutan Auto Transformator.....	29
Gambar 3.3. Pengasutan Resistor	31
Gambar 3.4. Pengasutan Reactor	32
Gambar 3.5. Grafis Kopel Terhadap Putaran	33

Gambar 3.6. Grafis Kopel ΔT Sebagai Fungsi Putaran n	34
Gambar 3.7. Grafis Fungsi t Rata-rata Untuk Mencapai n_1	35
Gambar 3.8. Tampilan Model Utama Simulasi <i>Software ETAP</i> <i>Powerstation</i>	36
Gambar 3.9. Tampilan Pemodelan Single Line Diagram Simulasi <i>Software</i> <i>ETAP Powerstation</i>	38
Gambar 4.10. <i>Flowchart</i> Analisa <i>Starting Motor</i>	40
Gambar 4.1. <i>One Line Diagram</i> Simulasi P. G. Krevet II	42
Gambar 4.2. Tampilan Input Data Name Plate Motor	43
Gambar 4.3. Tampilan Menu Motor Starting Study Case	44
Gambar 4.4. Kurva Arus Starting Terhadap Waktu	47
Gambar 4.5. Kurva Tegangan Terminal Terhadap Waktu	47
Gambar 4.6. Kurva Slip Terhadap Waktu	47
Gambar 4.7. Kurva Torsi Terhadap Waktu	48
Gambar 4.8. Kurva Arus Pengasutan <i>Auto-Trafo</i> Terhadap Waktu.....	49
Gambar 4.9. Kurva Tegangan Terminal Terhadap Waktu	50
Gambar 4.10. Kurva Torsi Terhadap Waktu	50
Gambar 4.11. Kurva Slip Terhadap Waktu	50
Gambar 4.12. Kurva Arus Pengasutan Resistor Terhadap Waktu	52
Gambar 4.13. Kurva Tegangan Terminal Terhadap Waktu	52
Gambar 4.14. Kurva Torsi Terhadap Waktu	52
Gambar 4.15. Kurva Slip Terhadap Waktu	53
Gambar 4.16. Kurva Arus Pengasutan Reactor Terhadap Waktu	54

Gambar 4.17. Kurva Tegangan Terminal Terhadap Waktu	54
Gambar 4.18. Kurva Torsi Terhadap Waktu	55
Gambar 4.19. Kurva Slip Terhadap Waktu	55

DAFTAR TABEL

	Halaman:
Tabel 3.1. Karakteristik Tegangan, Arus, Dan Torsi Untuk Motor Desain B NEMA	28
Tabel 4.1. Data Motor Induksi Pada Stasiun Injection	41
Tabel 4.2. Circuit Parameter	45
Tabel 4.3. Hasil Analisa Komputasi Simulasi Peralatan <i>Starting Motor</i>	56
Tabel 4.4. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi ETAP <i>Powersatation</i>	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 system 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 system 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 Kreet Baru II Bululawang Malang.

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 Kreet Baru II Bululawang Malang 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 phasa.
2. Analisa dilakukan pada motor induksi tiga phasa rotor sangkar dengan data sebagai berikut:

Daya = 290 HP, V = 380V, I = 418A, f = 50 Hz, Cos φ = 0,91,

p = 6 kutub, 986 RPM, Merk BRUSH, 1977.

3. Analisa *starting* yang digunakan:
 - Starting motor induksi tanpa pengasutan.

- Starting motor induksi dengan pengasutan.
4. Peralatan *starting* motor yang digunakan:
- Pengasutan *Auto-Trafo*.
 - Pengasutan *Resisor*.
 - Pengasutan *Reactor*.
5. 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. Krevet Baru II Bululawang Malang.

- 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 Kerebet Baru II Bululawang Malang.
- 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 fasa, 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 Kreet Baru II Bululawang Malang.

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. Kreet Baru II Bululawang Malang 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.

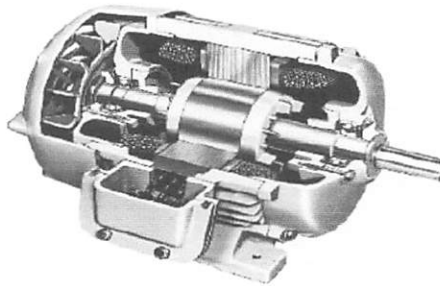
Dinamakan motor tak serempak (*asynchrone*) karena putaran poros motor tidak sama dengan putaran medan fluks magnet stator. Dengan kata lain, bahwa antara putaran rotor dan putaran fluks magnet terdapat selisih putaran yang disebut slip.

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 :

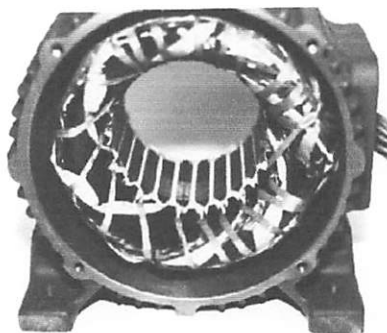


Gambar 2.1. Konstruksi Motor Induksi

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]

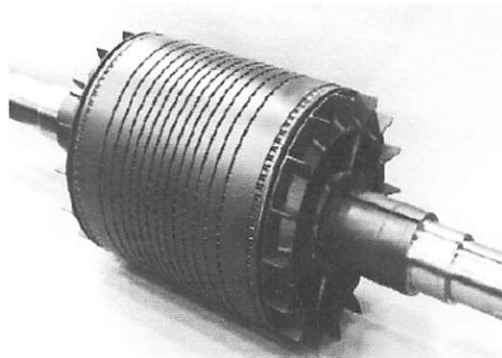
Konstruksi dari rotor motor induksi mempunyai dua bentuk, yaitu :

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

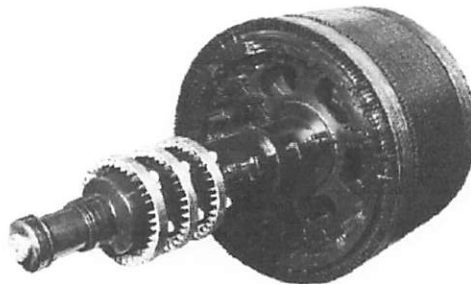
Motor induksi jenis ini mempunyai rotor dengan belitan kumparan tiga-fasa sama seperti kumparan stator. Kumparan stator dan rotor juga mempunyai jumlah kutub yang sama.

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.



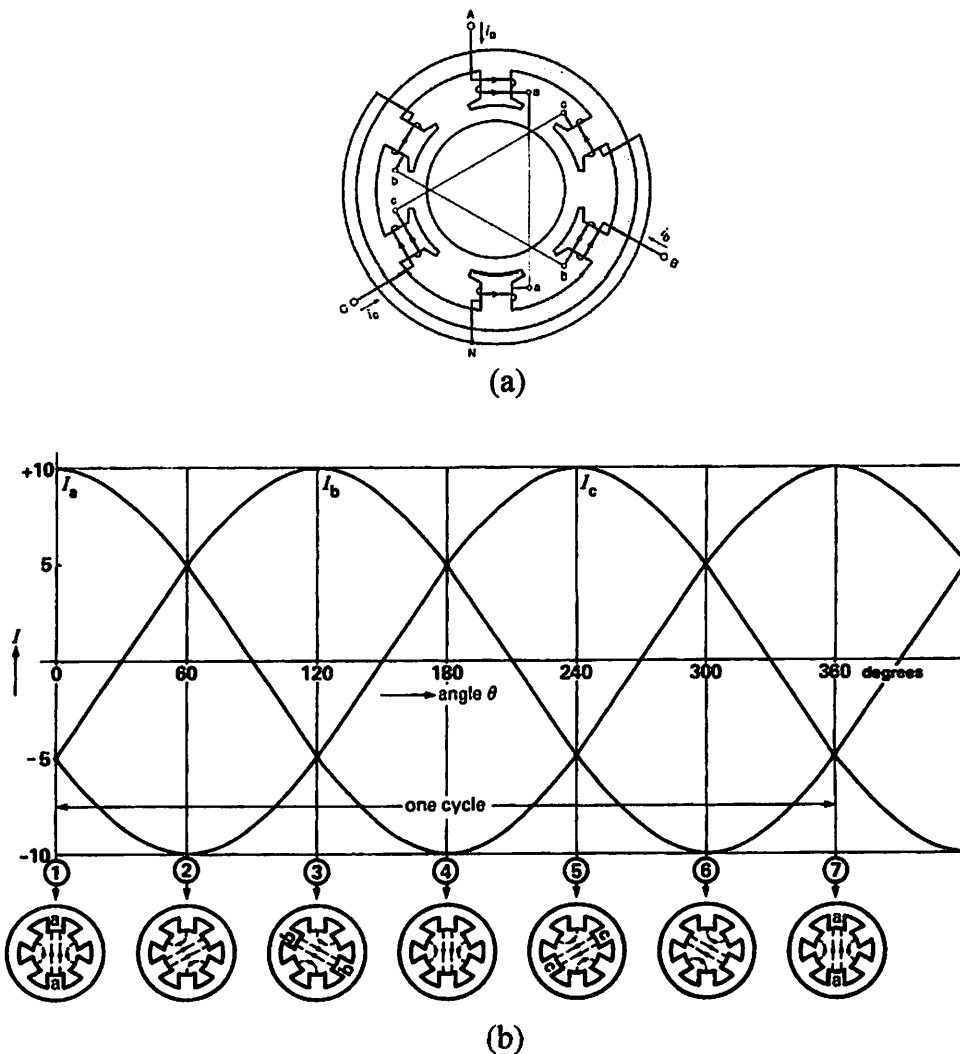
Gambar 2.3. Rotor Sangkar



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.



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.

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

dimana : p = jumlah kutub

f_s = frekuensi stator

Pada rotor berlaku hubungan :

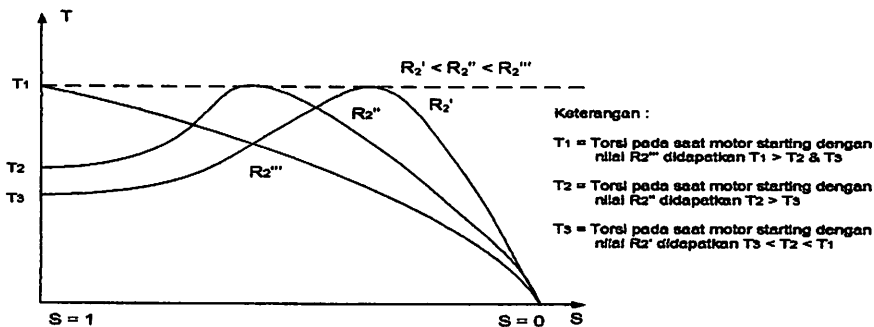
$$f_r = \frac{(n_s - n_r)p}{120} = \frac{(n_s - n_r)n_s p}{n_s 120} \dots\dots\dots (2.5)$$

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

Maka :

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

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 Ekuivalen^[2]

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

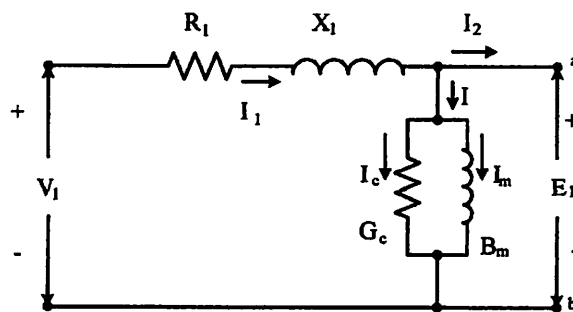
(rotor) dalam hal ini berputar dan menghasilkan daya mekanik. Kerja motor induksi seperti juga kerja pada transformator adalah berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Oleh karena itu motor induksi dipandang sebagai transformator yang mempunyai ciri-ciri khusus, yaitu :

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 Ekivalen 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 :

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

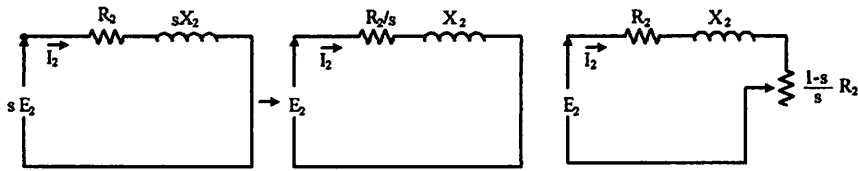
Pada slip, s , frekuensi rotor menjadi $s f_s$, maka tegangan induksi pada rotor

(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

E_2 = Tegangan induksi perphasa didalam rotor keadaan diam

R_2' = Resistansi kumparan rotor per-phasa berpatokan pada stator

X_2' = Reaktansi bocor rotor per-phasa berpatokan pada stator

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

Besar arus rotor (I_2) 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 dihitng dengan menggunakan rumus:

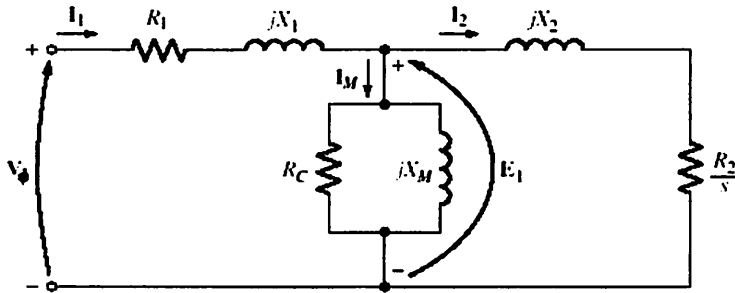
$$P_o = T_o \cdot \omega_r \dots\dots\dots(2.16)$$

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

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

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

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 pengopersian motor tersebut. Data tersebut berupa:

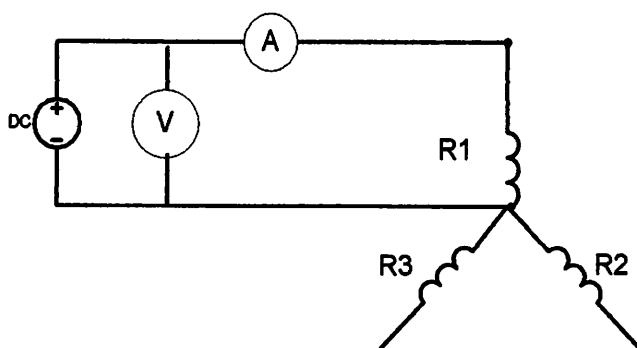
- Daya Output (Hp/KW)
- Tegangan Nominal $V_{Y-\Delta}$ (Volt)
- Arus Nominal (Amp)
- Power Faktor
- Kecepatan (rpm)
- Jumlah Kutub

2.6. Pengujian Motor Induksi Tiga Phasa

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}) :

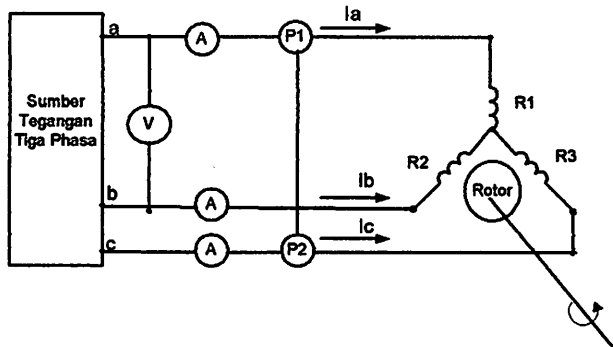
untuk nilai resistansi kumparan a dan b :

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

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 :

$$P_{3-\phi} = P1 + P2 \text{ Watt}$$

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

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

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

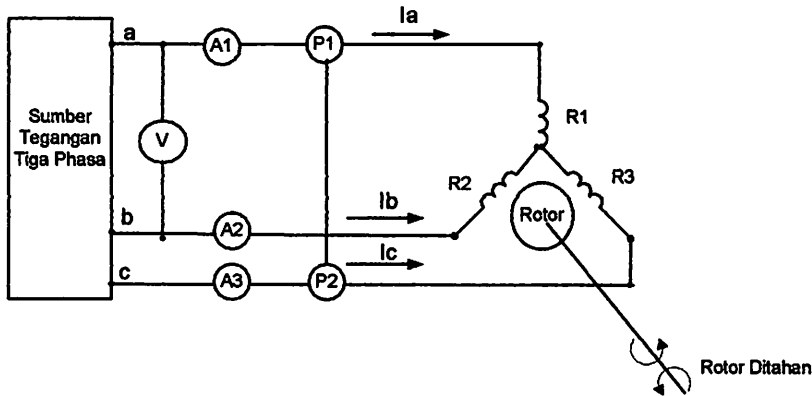
Rugi Gesek, angin, rugi besi :

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

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 :

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

Untuk R_r' , resistansi rotor berpatokan pada stator :

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

Z_{br} , Impedansi rotor tertahan :

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

X_{ek} , reaktansi ekivalen :

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

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

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

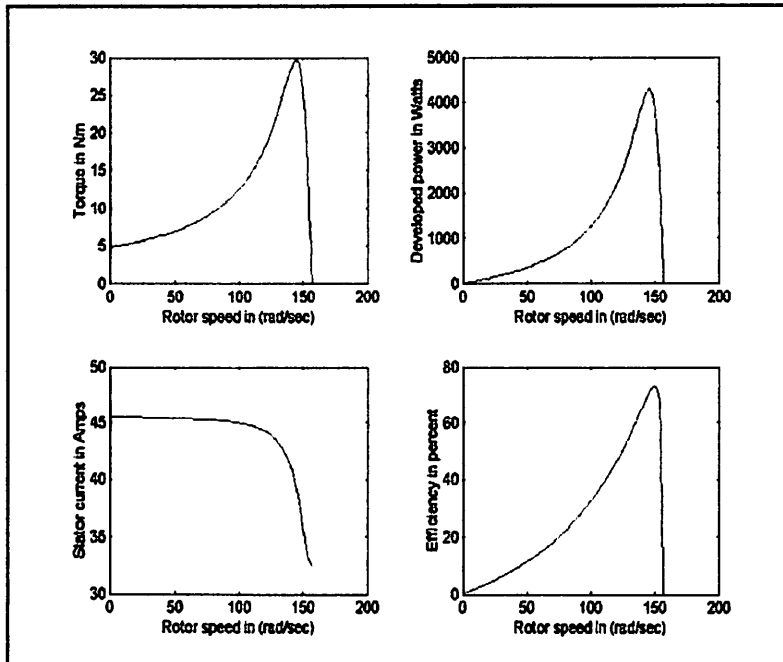
2.7. Operasional Motor Induksi

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 keadan *steady state* adalah kondisi dimana motor dalam keadaaan 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.

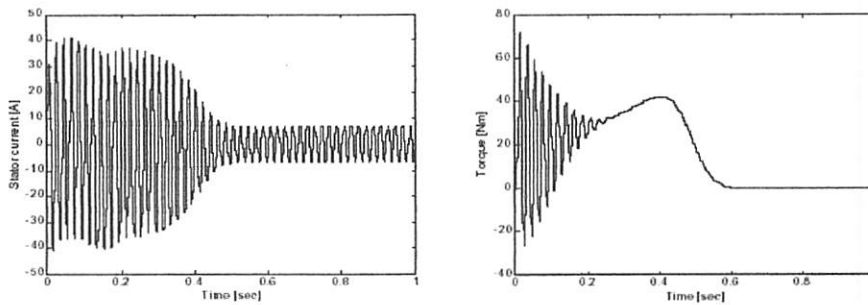


Gambar 2.13. Karakteristik Motor Induksi keadaan *steady state* ^[8]

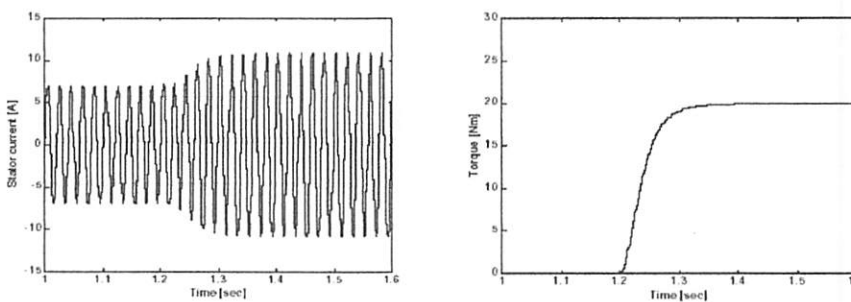
2.7.2. Performa Transient

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 system 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..

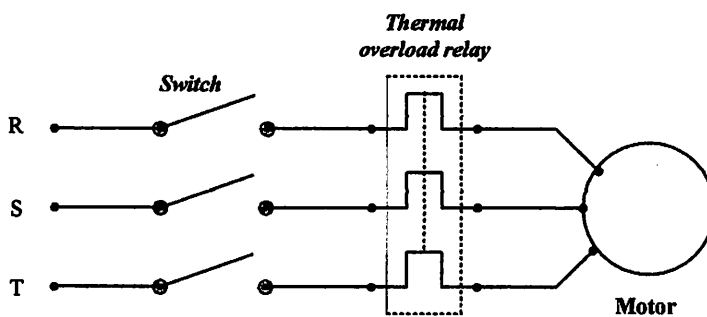
Perubahan torsi beban pada motor akan mempengaruhi, arus stator, tegangan dan fluks rotor. Tidak semua motor dijalankan pada torsi yang konstan misalnya suatu motor dijalankan pada 0,5 dari torsi rata-rata pada awal dan torsi penuh setelah motor berjalan beberapa detik. Faktor-faktor dalam ini merupakan 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 startup 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 fasa 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. *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 *startingnya* 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:

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

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

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 lin daya umumnya adalah 600% dari arus beban penuh.

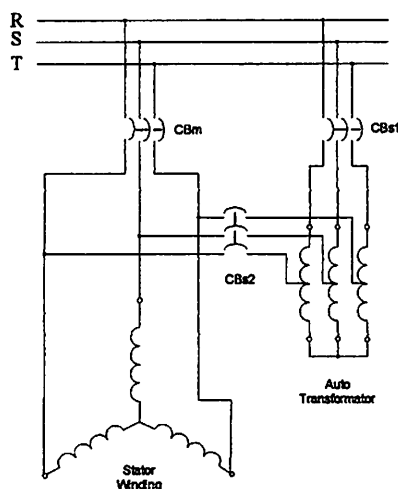
Arus *starting* yang besar dari motor dapat menyebabkan penurunan tegangan. Tambahan pula dengan arus awal yang tinggi, motor juga menghasilkan torsi awal yang lebih tinggi dibandingkan torsi beban penuh. Pada beberapa aplikasi, torsi awal ini menyebabkan kerusakan system mekanis. Misalnya pada belt (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 B desain 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
<i>Auto-Trafo</i>							
80% tap	80	80	480	64	307	64	115
65% tap	65	65	380	42	164	42	76
50% tap	50	50	300	25	75	25	45
Lilitan-bagian	100	65	390	65	390	50	90
<i>Star-delta</i>	100	33	198	33	198	33	60
<i>Solid-state</i>	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 system 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*¹⁶⁾



Gambar 3.2. Pengasutan *Auto-Transformer*

Untuk menurunkan arus *starting* 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 *starting* ini hampir sama dengan *starting star-delta*.

Keuntungan dari metode ini dimana arus dan torsi *starting* dapat diatur sesuai dengan nilai yang dibutuhkan.

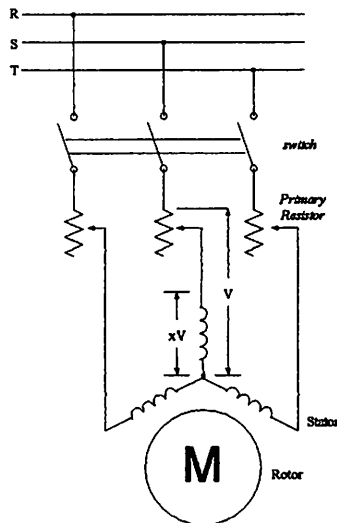
Rangkaian *starting auto-transformator* dapat pada gambar 3.2. Pertama CB_s ditutup kemudian diikuti oleh CB_{s2} , kemudian setelah motor berakselerasi maka CB_{s2} ditutup. Terakhir, CB_{s1} dibuka untuk melepaskan hubungan *Auto-Transformator* dari jaringan.

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:

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

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

3.2.2. Pengasutan Motor Menggunakan Resistor^[5]



Gambar 3.3. Pengasutan Resistor

Gambar 3.3. menunjukkan susunan pengasutan resistor. Pengasutan resistor menambah resistor pada rangkaian stator selama periode pengasutan. Jadi mengurangi arus yang ditarik dari lin. Penutupan kontak pada A menghubungkan motor dengan suplay melalui resistor yang memberikan penurunan tegangan untuk mengurangi tegangan pengasut yang ada pada motor.

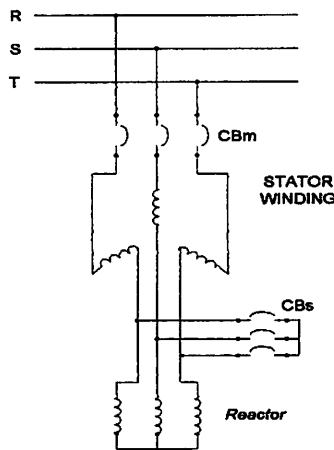
Nilai tahanan dipilih untuk menghasilkan torsi pengasutan yang cukup sambil mengurangi arus starting. Arus "inrush" motor menurun selama akselerasi, sehingga mengurangi penurunan tegangan pada resistor dan memberikan torsi yang lebih besar. Hal ini mengakibatkan akselerasi yang lembut. Sesudah beberapa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

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

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

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

3.2.3. Pengasutan Motor Menggunakan Reactor^[6]



Gambar 3.4. Pengasutan Reactor

Cara lain untuk menurunkan arus awal adalah dengan menggunakan *Reaktor*. Pada gambar 3.4. 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.

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

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

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

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:

$$\Delta T = T_d - T_b = J \frac{d\omega}{dt} \dots\dots\dots(3.12)$$

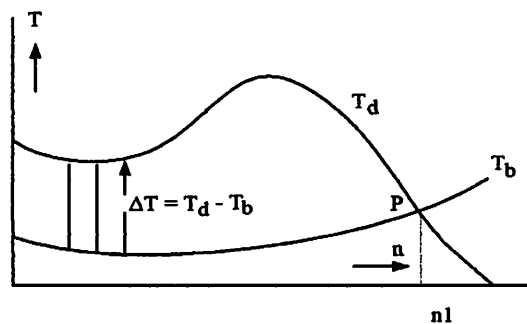
Dimana:

$$J = m R^2 = m D^2 / 4 \dots\dots\dots(3.13)$$

= momen lembam poler

$$= \int r^2 dm \dots\dots\dots(3.14)$$

Gambar 3.5. 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 3.5. Grafis Kopel Terhadap Putaran

Selanjutnya dapat ditulis pula:

$$\Delta T = mR \frac{-2}{60} \frac{dn}{dt} \dots\dots\dots(3.15)$$

Atau:

$$dt = \frac{\pi}{120} mD \frac{-2}{\Delta T} dn \dots\dots\dots(3.16)$$

Bilamana motor memerlukan waktu sejumlah t_1 detik untuk mencapai putaran nominal n_1 maka dapat ditulis:

$$\int_0^{t_1} dt = \frac{\pi}{120} mD \int_0^{n_1} \frac{1}{\Delta T} dn \dots\dots\dots(3.17)$$

Atau:

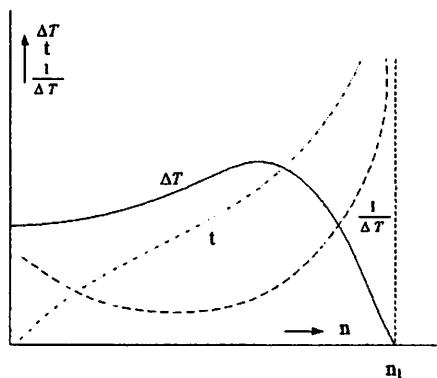
$$t_1 = \frac{\pi}{120} mD \int_0^{n_1} \frac{1}{\Delta T} dn \dots\dots\dots(3.18)$$

Sehingga:

$$t_1 = \infty \dots\dots\dots(3.19)$$

Jadi putaran nominal n_1 dicapai motor dalam waktu yang tak terhingga.

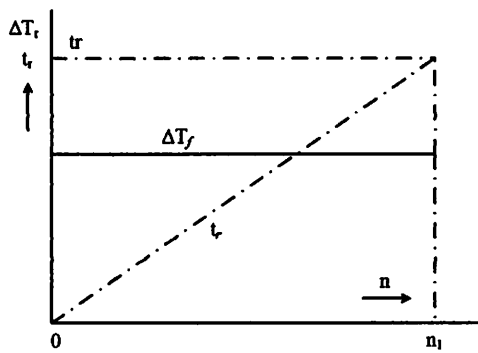
Gambar 3.6. memperlihatkan kelebihan kopel ΔT sebagai fungsi putaran n , yaitu $\Delta T = T_s - T_b$, yang setelah mencapai putaran nominal n_1 menjadi nol.



Gambar 3.6. Kopel ΔT Sebagai Fungsi Putaran n

Dalam gambar 3.6. 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 3.6. 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 peyederhanaan. 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 3.7.



Gambar 3.7. Fungsi t Rata-Rata Mencapai Nilai n_1

Bilamana hal ini dilakukan, maka untuk t_1 diperoleh nilai praktis:

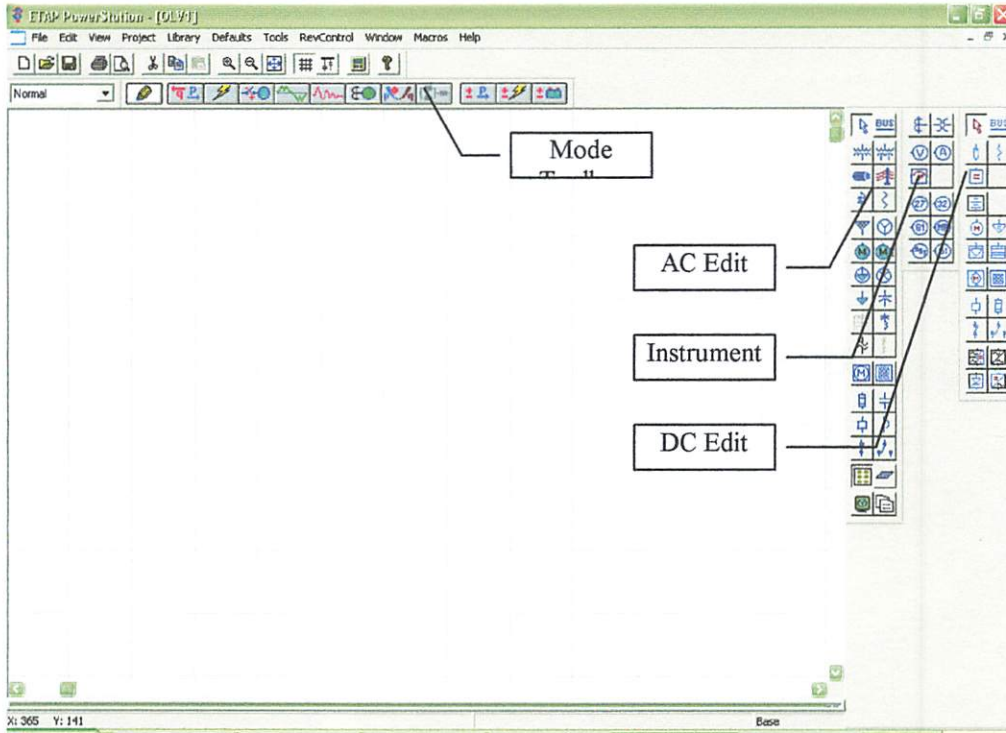
$$t_1 \approx \frac{\pi}{120} \frac{mD^{-2}}{\Delta T_r} n_1 \dots\dots\dots(3.20)$$

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_1 .

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 3.8. berikut ini.



Gambar 3.8. 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 database yang sama. Sebagai contoh:

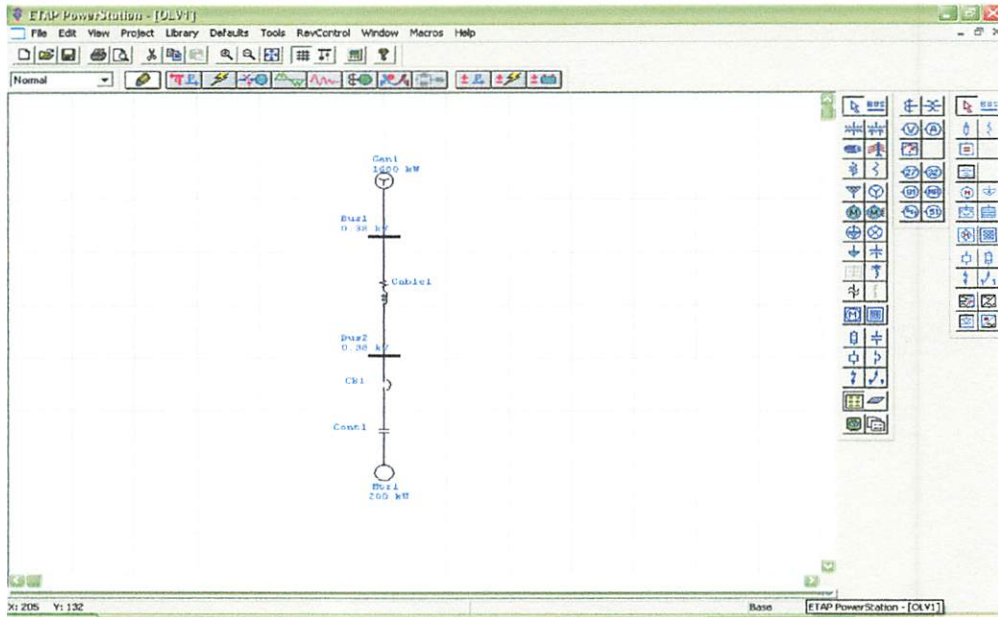
sebuah kabel, tidak hanya terdiri dari data sifat-sifat listrik dan dimensi fisik, tetapi juga informasi yang mengindikasikan jalur yang dilalui. Gabungan data-data ini menentukan konsistensi sistem secara keseluruhan dan menghindarkan dari pemasukan data yang berulang-ulang untuk element yang sama.

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 3.8. 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 3.9. dibawah ini.



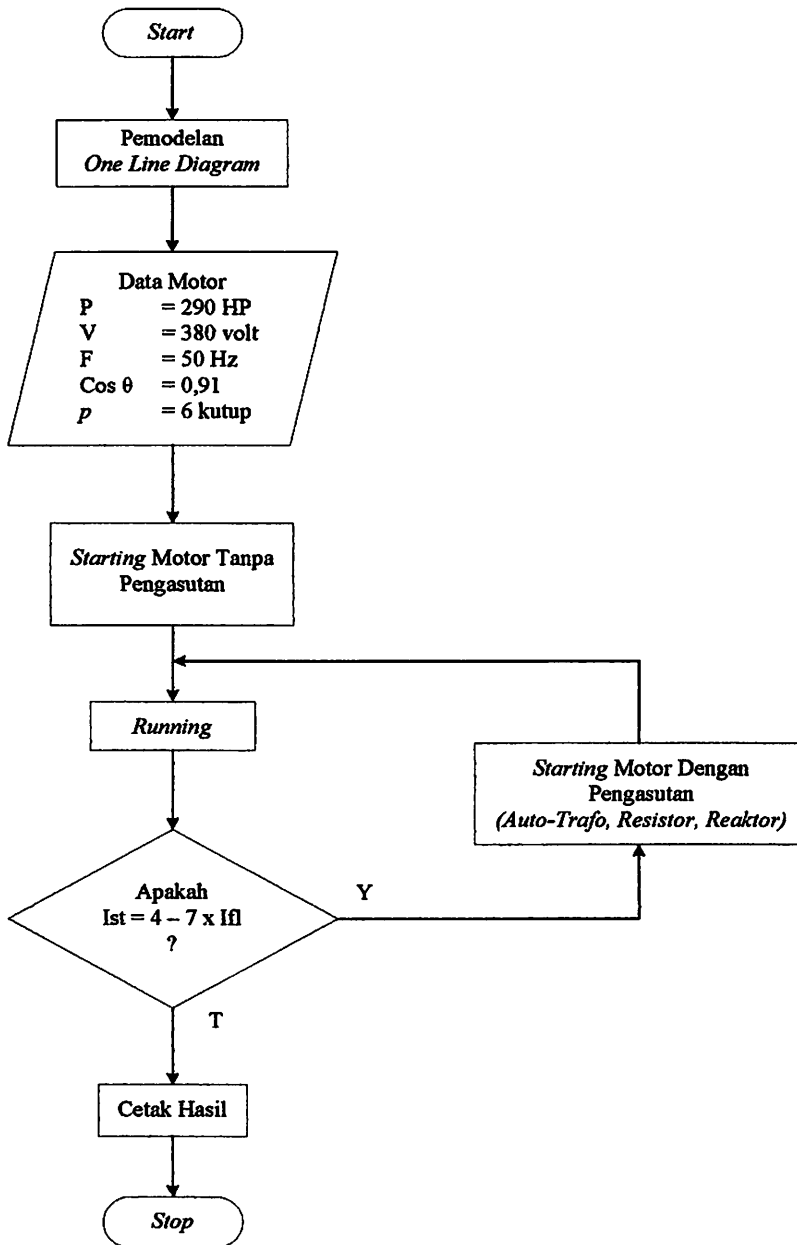
Gambar 3.9. Tampilan Pemodelan *Single Line Diagram* Simulasi *Software ETAP Powerstation*

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 $I_{start} = 4 - 7 \times I_{nominal}$
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 3.10. Flowchart Starting Motor Menggunakan Simulasi Software ETAP Powerstation



BAB IV

ANALISA DAN HASIL SIMULASI *STARTING* MOTOR

4.1. Data Motor Induksi Pada P.G. Kreet Baru II

Data yang diambil dari stasiun *injection* pada P.G. kreet Baru II Bululawang Malang adalah data motor distasiun *injection* pabrik tengah. 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 Pada Stasiun *Injection*

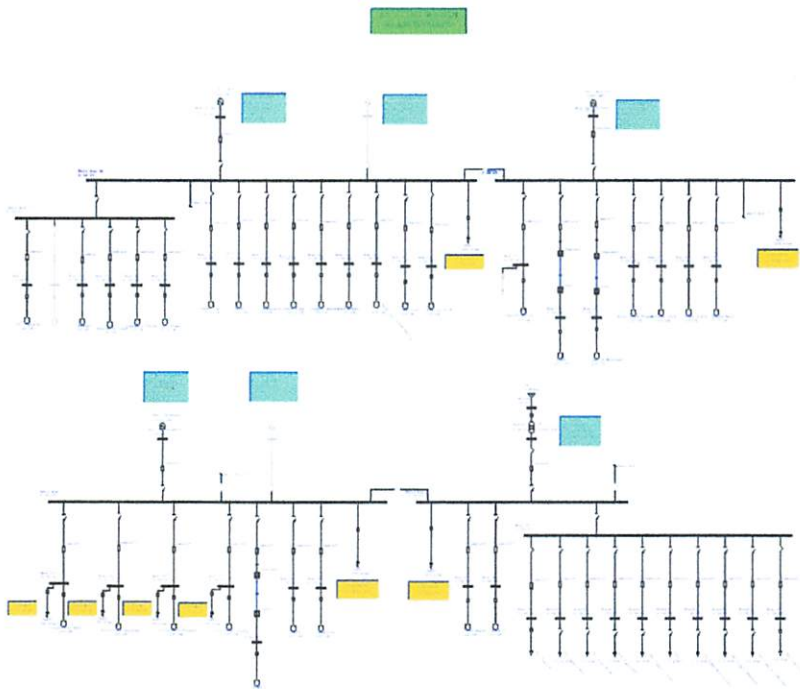
Merk	BRUSH
Daya	290 HP
Tegangan	380 Volt
Arus	418 Amper
Frekuensi	50 Hz
Pole	6
Putaran	986 rpm
Temperatur	40 ⁰
Kelas	B
Date	1977

Stasiun *injection* pada P. G. Kreet Baru II Bululawang Malang digunakan untuk menyerap panas dari buangan limbah *steam* yang telah digunakan untuk memanaskan nira pada *evaporator* dan pan masak. Sehingga

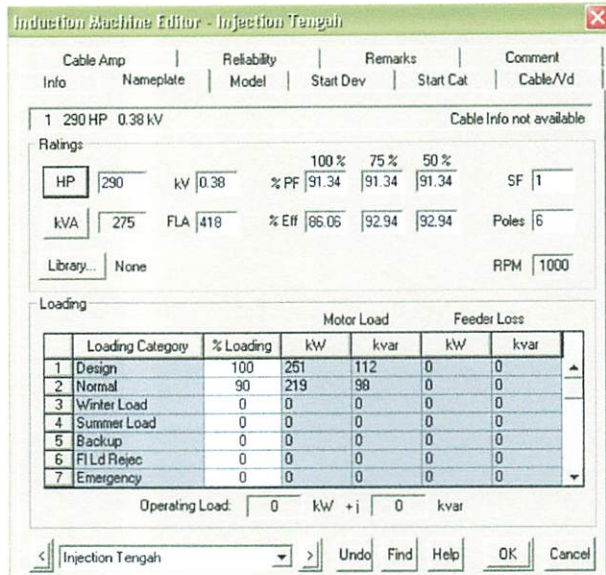
menjadi air kondensat setelah menyerap panas suhu air menjadi 60°C . Untuk menurunkan air tersebut digunakan *spraypond*. dan suhu akan turun sampai 30° kemudian dipompa ke jet kondensor lagi.

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.

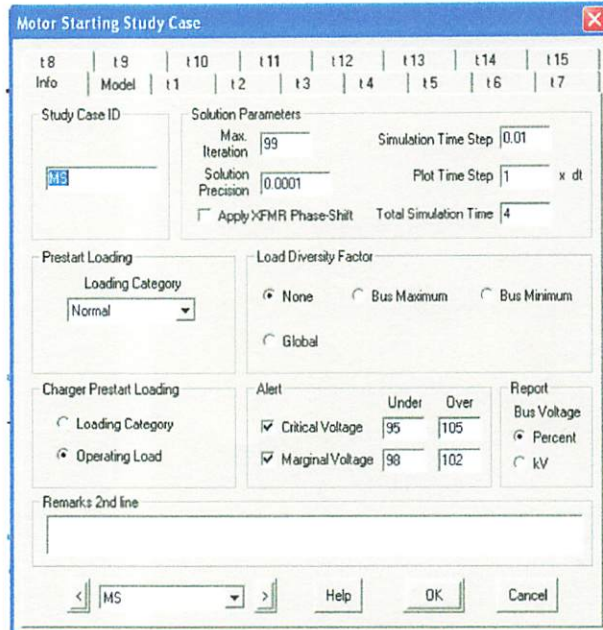


Gambar 4.1. Pemodelan *One-Line Diagram* Simulasi P. G. Krebet II



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

Pada gambar 4.2. menampilkan inputan data name plate motor induksi dan pemasangan 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 pengasutan 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 didapatkan circuit parameter motor induksi.

Tabel 4-2
Circuit Parameters

Rs	Xs	Xm	Rr ₁	Rr ₂	Xr ₁	Xr ₂
0,028	0,109	2,974	0,01	0,022	0,156	0,043

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

$$418 = \frac{216340}{\sqrt{3 \cdot 380 \cdot 0,86 \cos\theta}}$$

$$\cos\theta = \frac{216340}{\sqrt{3 \cdot 380 \cdot 418 \cdot 0,86}} = 0,91$$

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

$$I_{L-L} = \sqrt{3} \cdot 418 = 723,99 A$$

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

$$n_s = \frac{120 \cdot 50}{6} = 1000 rpm$$

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

$$S = \frac{1000 - 986}{1000} = 0,014$$

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

$$\omega_{ms} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 50}{6} = 104,67 \text{ rad / s}$$

$$I_{st} = \frac{V_t}{\sqrt{(R_s + R_r')^2 + (X_s + X_r')^2}} \dots\dots\dots(4.6)$$

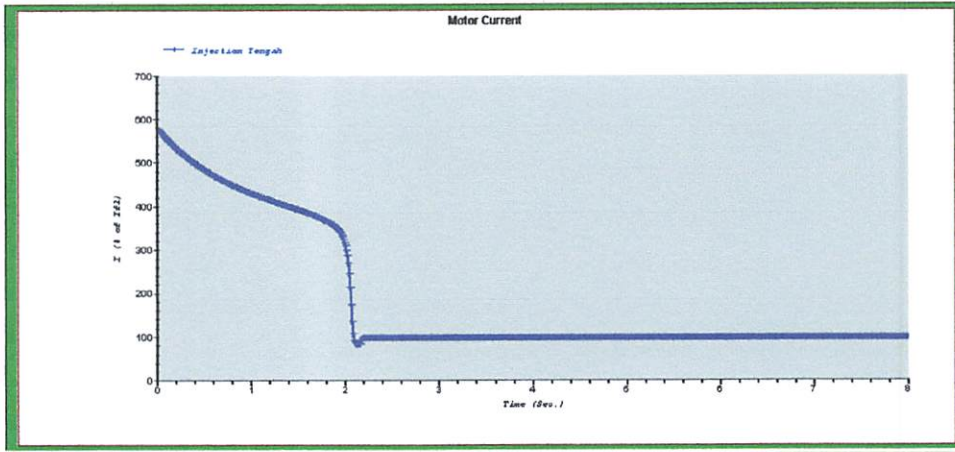
$$I_{st} = \frac{380}{\sqrt{(0,028 + 0,022)^2 + (0,109 + 0,043)^2}} = 2375 \text{ A}$$

$$T_{st} = \frac{3}{\omega_{ms}} \frac{V^2}{(R_s + R_r)^2 + (X_s + X_r)^2} \frac{R_r}{s} \dots\dots\dots(4.7)$$

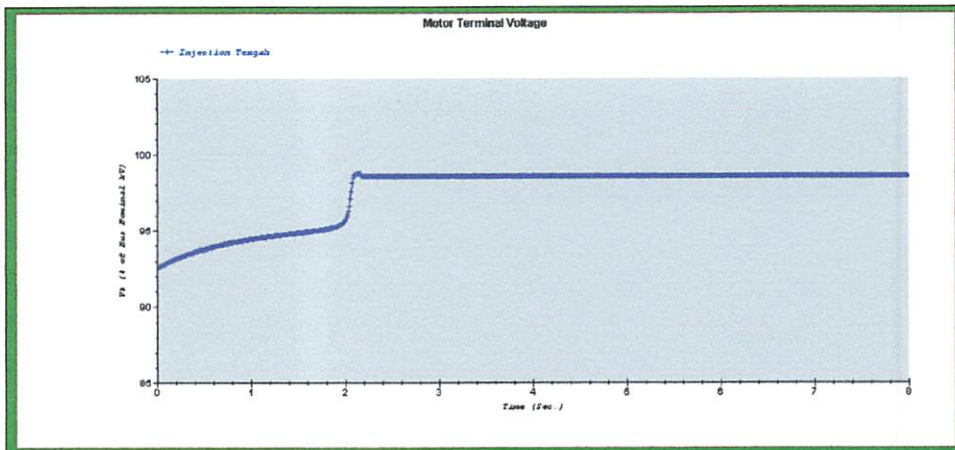
$$T_{st} = \frac{3}{104,67} \frac{380^2}{(0,028 + 0,022)^2 + (0,109 + 0,043)^2} \frac{0,022}{1} = 3561,53 \text{ N-m}$$

4.3.2. Tampilan Hasil Simulasi *Starting Motor*

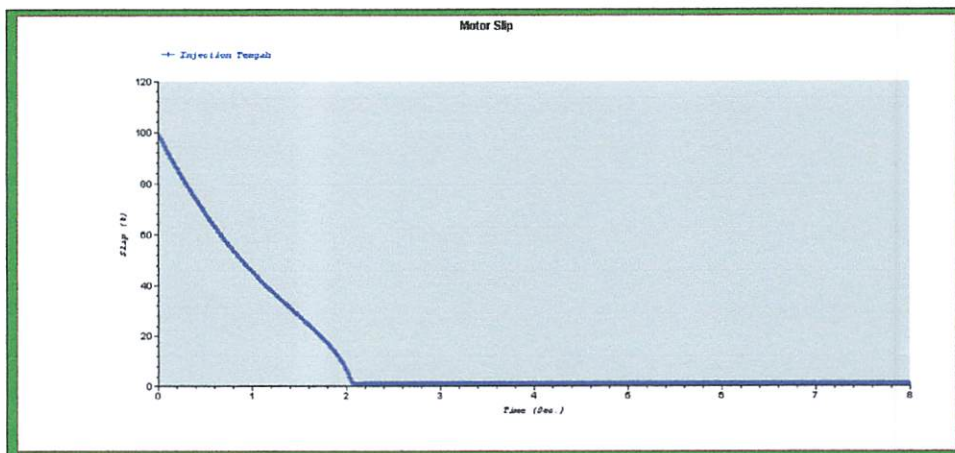
Tampilan hasil simulasi starting motor adalah untuk mengetahui besarnya arus yang ditarik motor pada saat motor dijalankan. Pada saat start, motor menarik arus yang cukup besar. Besarnya arus yang ditarik motor berkisar antara 4 sampai 7 kali arus beban penuh. Seperti yang terlihat pada gambar 4.4. dibawah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



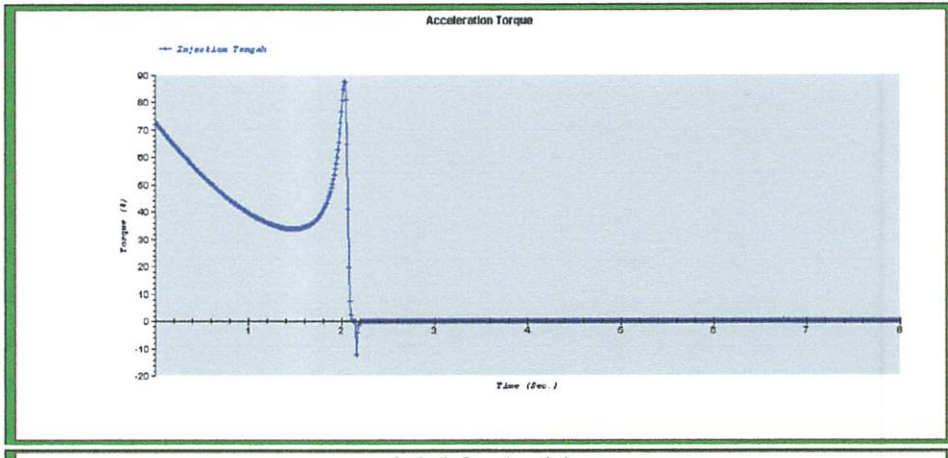
Gambar 4.4. Kurva Arus (A) *Starting* Motor Terhadap Waktu (s)



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)

Dari hasil simulasi program *ETAP Powerstation*, pada gambar 4.4. besarnya arus starting motor adalah 578,758% dari *FLA*. Sedangkan pada gambar 4.5. torsi start besarnya adalah 72,8844%. Dan slip beban penuh besarnya adalah 1,04875%. Sedangkan tegangan terminal motor besarnya pada saat start adalah 92,725% dari V_t .

4.4. Analisa Dan Hasil Simulasi Pengasutan 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. Analisa Perhitungan Pengasutan *Auto-Trafo*

Diketahui: $I_{fl} = 418A$, Tap 50% *Auto-trafo*

- Arus Pengasutan *Auto-trafo*

$$I_{st} = 3.Tap\%.I_{fl} \dots\dots\dots(4.8)$$

$$I_{st} = 3.0,5.418 = 627A$$

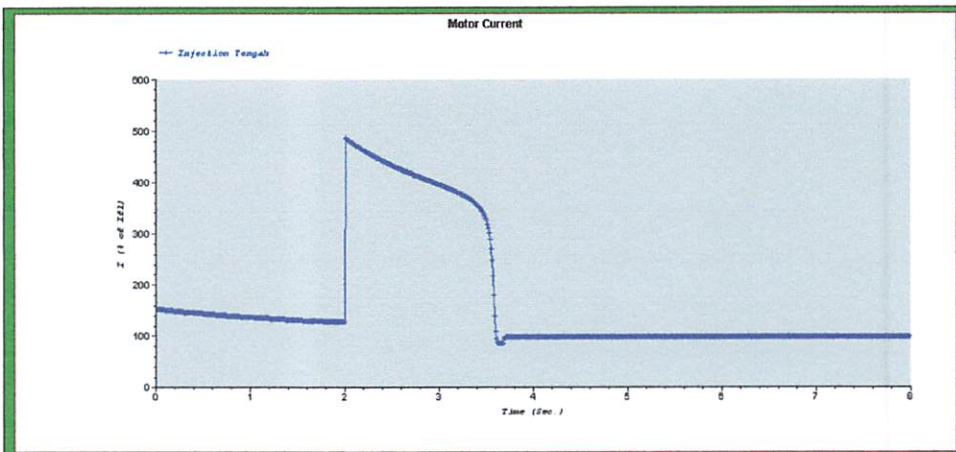
- Torsi Pengasutan *Auto-trafo*

$$T_{st} = (Tap\%)^2 \times T_{sc} \dots\dots\dots(4.9)$$

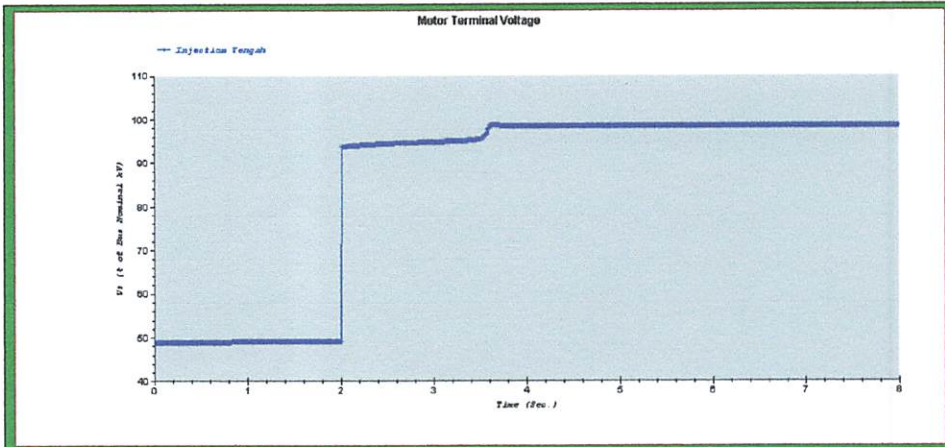
$$T_{st} = 0,25 \times 3561,53 = 890,38N - m$$

4.4.2. Hasil Simulasi Pengasutan *Auto-Trafo*

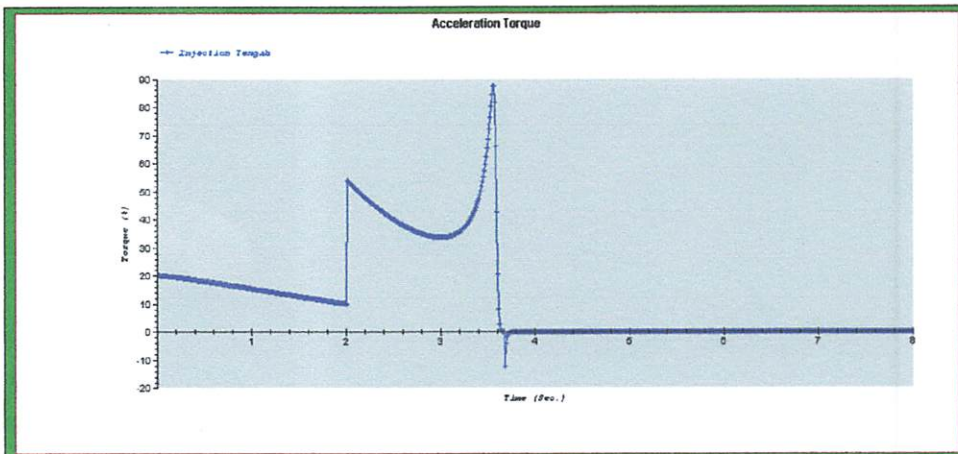
Tampilan hasil simulasi *software ETAP Powerstation* dengan pengasutan *Auto-trafo* Tap 50%.



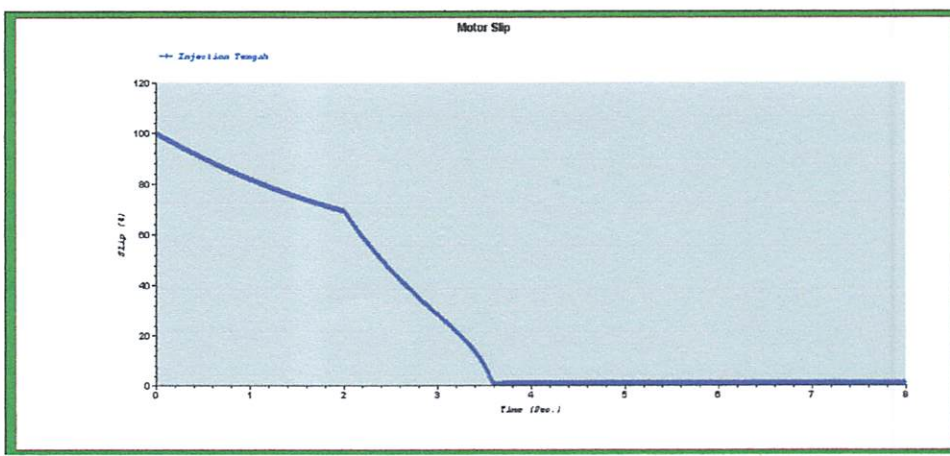
Gambar 4.8. Kurva Arus Pengasutan *Auto-Trafo* (A) Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.9 Kurva Tegangan Terminal Motor (kV) Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.10. Kurva Torsi Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.11. Kurva Slip Terhadap Waktu (s)

Pada gambar 4.8 dengan menggunakan pengasutan Auto-Trafo dengan Tap 50% maka arus pengasutan motor sebesar 152,969% dari FLA. dengan

setting waktu pelepasan auto-trafo $t = 2s$, maka arus naik sebesar 485,554% dari FLA. Pada gambar 4.9. Torsi starting motor sebesar 20,366% dari T_{sc} . Sedangkan pada gambar 4.10. Tegangan terminal motor pada saat start adalah 48,9227% dari V_t . Dan pada gambar 4.11. Besarnya slip adalah 1,05379%.

4.4.3. Analisa Perhitungan Pengasutan Resistor

Dari persamaan (4.6) Arus starting motor tegangan penuh, $I_{st} = 2375A$ maka arus dan torsi pengasutan resistor adalah:

- Arus Pengasutan Resistor

$$I_{st} = R.I_{st} \dots\dots\dots(4.10)$$

$$I_{st} = 0,5.2375 = 1187,5A$$

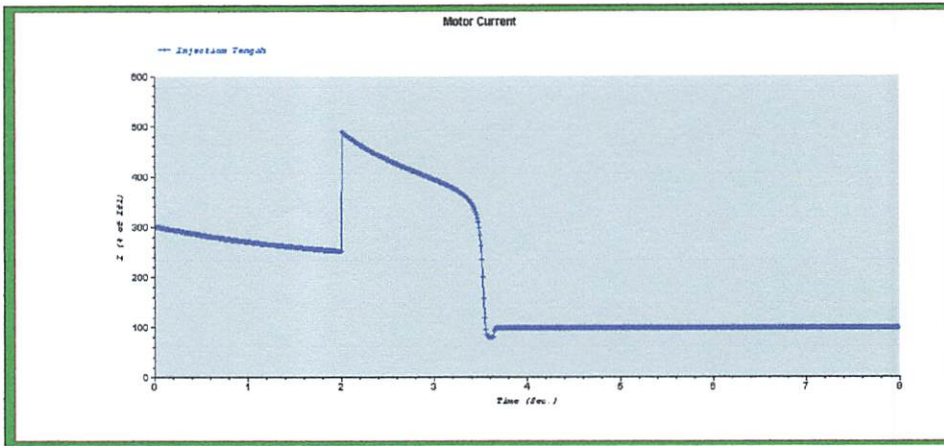
- Torsi Pengasutan Resistor

$$T_{st} = R^2T_{sc} \dots\dots\dots(4.11)$$

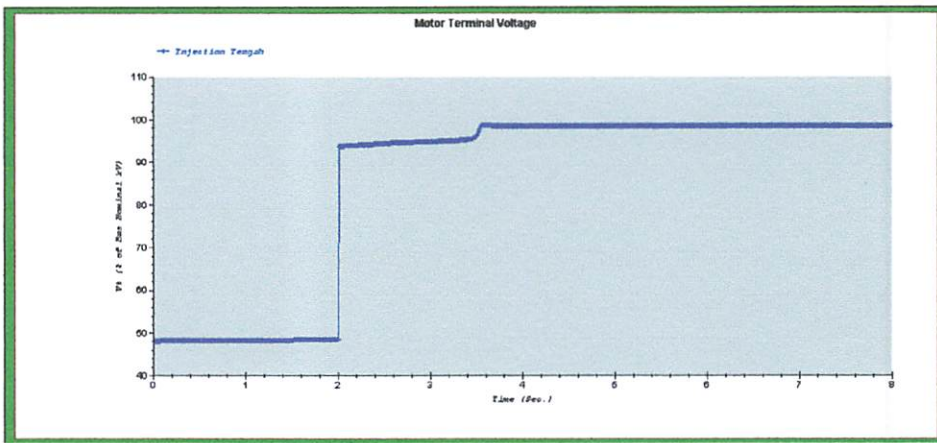
$$T_{st} = 0,5^2.3561,53 = 890,38N - m$$

4.4.4. Hasil Simulasi Pengasutan Resistor

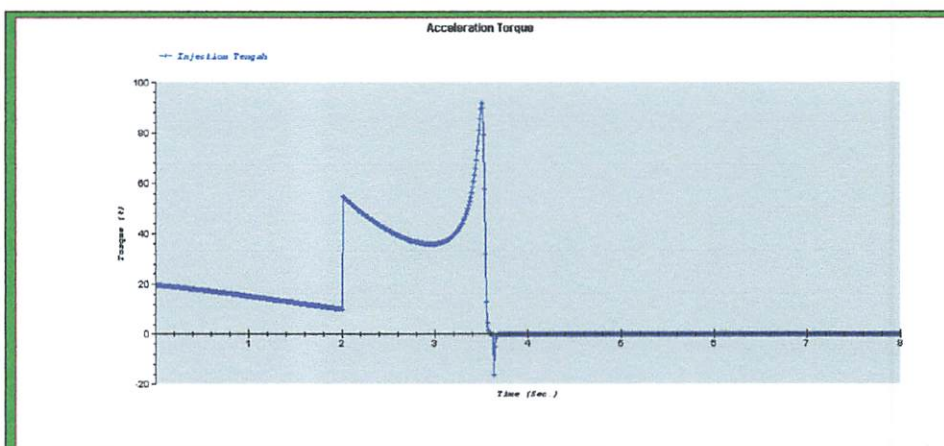
Tampilan hasil simulasi *software ETAP Powerstation* dengan pengasutan Resistor Tap 50%.



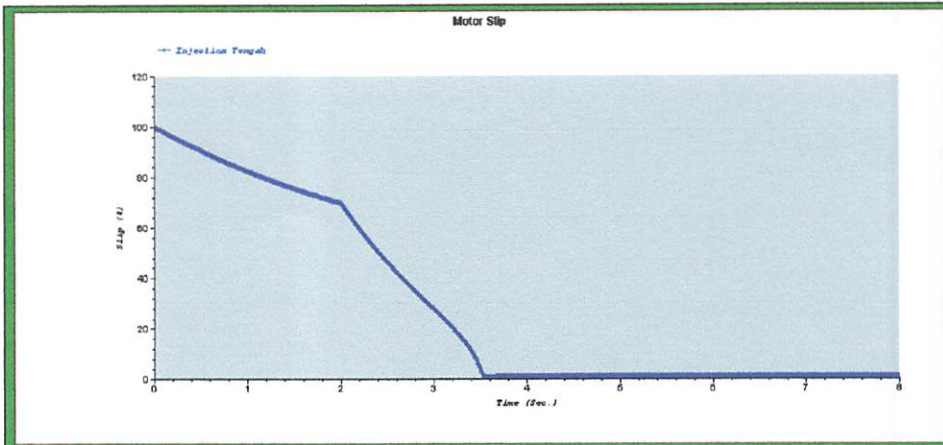
Gambar 4.12. Kurva Arus Pengasutan Resistor (A) Terhadap Waktu (s)



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



Gambar 4.14. Kurva Torsi Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.15. Kurva Slip Terhadap Waktu (s)

Dari hasil simulasi pengasutan motor menggunakan resistor dengan Tap 50%, pada gambar (4.12) Arus pengasutam motor dengan menggunakan software ETAP Powerstation adalah 301,02% dari FLA. Sedangkan pada gambar (4.13) Besarnya tegangan terminal motor adalah 48,1363% dari V_t . Dan besarnya torsi pengasutan resistor adalah 19,7165% dari T_{sc} . Besarnya slip 1,05379% pada gambar (4.15).

4.4.5. Analisa Perhitungan Pengasutan Reactor

Dari persamaan (4.6) Arus starting motor tegangan penuh, $I_{st} = 2375A$ maka arus dan torsi penngasutan resistor adalah:

- Arus Pengasutan Reactor

$$I_{st} = X_L \cdot I_{st} \dots \dots \dots (4.12)$$

$$I_{st} = 0,5 \cdot 2375 = 1187,5A$$

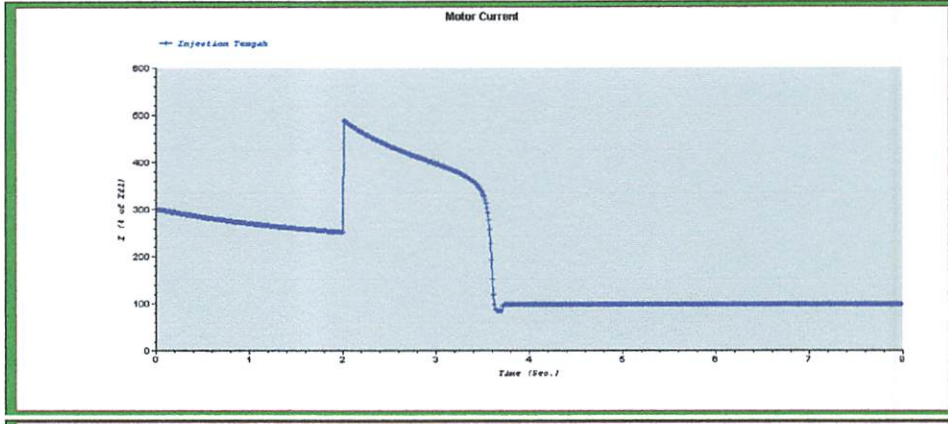
- Torsi Pengasutan Reactor

$$T_{st} = X_L^2 T_{sc} \dots \dots \dots (4.13)$$

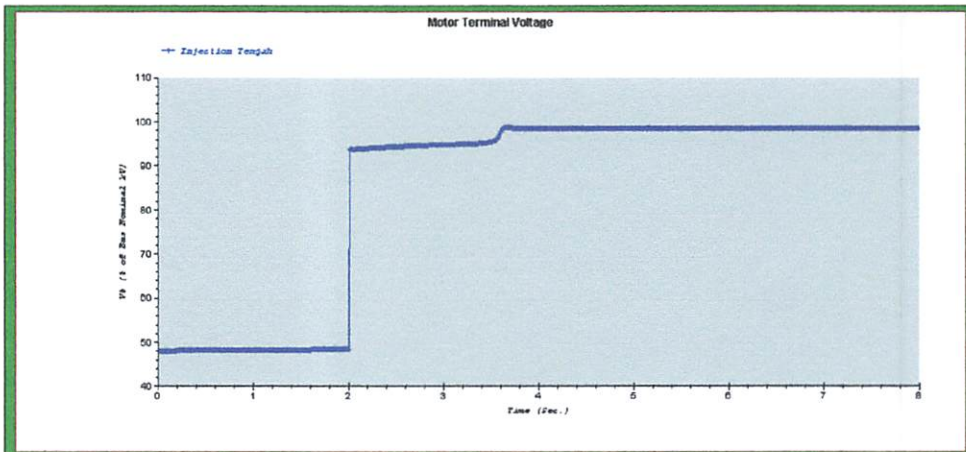
$$T_{st} = 0,5^2 \cdot 3561,53 = 890,38N - m$$

4.4.6. Hasil Simulasi Pengasutan Reactor

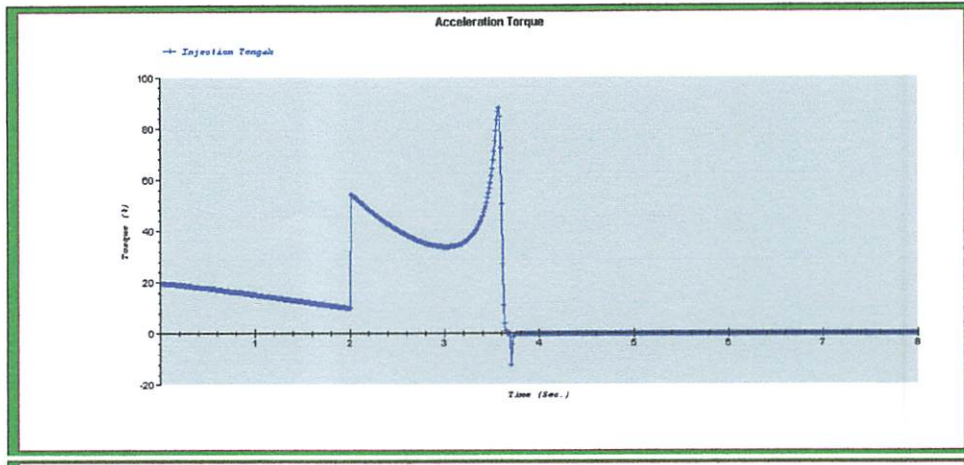
Tampilan Hasil Simulasi *software ETAP Powerstation* pengasutan motor menggunakan reactor dengan Tap 50%.



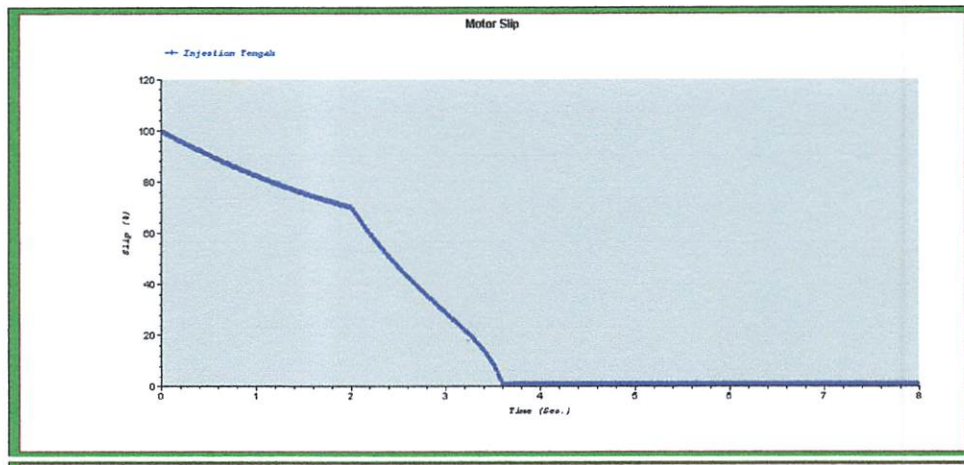
Gambar 4.16. Kurva Arus Pengasutan Reactor Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.17. Kurva Tegangan Terminal (kV) Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.18. Kurva Torsi Terhadap Waktu (s)



Gambar 4.19. Kurva Slip Terhadap Waktu (s)

Dari hasil simulasi *software ETAP Powerstation*, Pada gambar 4.16, Arus pengasutan motor dengan reactor sebesar 300.859% dari FLA. Sedangkan pada gambar 4.17. tegangan terminal motor sebesar 48,1105% dari V_t . Pada gambar 4.18. torsi starting motor sebesar 19,6954% dari T_{sc} . Sedangkan pada gambar 4.19. slip motor sebesar 1,05335%.

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	Starting Motor Tegangan Penuh	Pengasutan Auto-Trafo Tap 50%	Pengasutan Resistor Tap 50%	Pengasutan Reactor Tap 50%
Arus % dari FLA (A)	578,758	152,969	301,02	300,859
Tegangan % dari $V_t(V)$	92,5497	48,9227	48,1363	48,1105
Torsi % dari $T_{sc}(N-m)$	72,8844	20,366	19,7165	19,6954
Slip (%)	1,05379	1,05379	1,05379	1,05379

Pada saat motor dijalankan tanpa menggunakan peralatan *starting motor*, maka arus yang ditarik motor sebesar 578,758% dari FLA. Hal ini tidak diijinkan karena akan berdampak pada penurunan tegangan pada bus, sehingga dapat mengganggu pada beban-beban yang lain. Selain itu, motor akan rusak karena torsi *starting* yang tinggi akan mempengaruhi system mekanik pada motor itu sendiri.

Sedangkan menggunakan pengasutan Auto-Trafo dengan Tap 50% sebagai penurun tegangan, maka arus yang ditarik motor menjadi kecil. Besarnya adalah 152,969% dari FLA. Akan tetapi penurunan arus *starting* berdampak pada penurunan torsi *starting*. Dimana torsi *starting* tersebut besarnya adalah 20,366% dari T_{sc} . Sehingga motor beraccelerasi menjadi lambat.

Sedangkan menggunakan pengasutan resistor dengan Tap 50%, arus yang ditarik motor sebesar 301,02% dari FLA. Maka torsi juga mengalami penurunan sebesar 19,7165% dari T_{sc} . Sehingga accelerasi motor juga menjadi lambat.

Dengan menggunakan pengasutan reactor dengan Tap 50% accelerasi motor juga mengalami penurunan karena torsi starting sebesar 19,6954% dari T_{sc} , dan arus starting sebesar 300,859% dari FLA.

Dari beberapa percobaan starting motor, maka peralatan starting yang paling optimal adalah dengan menggunakan pengasutan auto-trafo, dimana arus startingnya sebesar 152,969% dari FLA.

4.5.2. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi *Starting* Motor Menggunakan Software ETAP Powerstation

Diketahui : FLA = 418 A, $V_t = 380$ V

$$I_{st} = \frac{578,758}{100} \times 418 = 2419,21A$$

$$V_t = \frac{92,5497}{100} \times 380 = 351,69V$$

$$T_{st} = \frac{72,8844}{100} \times 3561,53 = 2595,79N - m$$

$$S = \frac{1,05379}{100} = 0,01$$

4.5.3. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan *Auto-Trafo*

Menggunakan *Software ETAP Powerstation*

Diketahui : FLA = 418 A, Vt = 380 V, Tap = 50%

$$I_{st} = \frac{152,969}{100} \times 418 = 639,41A$$

$$V_t = \frac{48,9227}{100} \times 380 = 185,91V$$

$$T_{st} = \frac{20,366}{100} \times 3561,53 = 725,34N - m$$

$$S = \frac{1,05379}{100} = 0,01$$

4.5.4. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan Resistor

Menggunakan *Software ETAP Powerstation*

Diketahui : FLA = 418 A, Vt = 380 V, Tap = 50%

$$I_{st} = \frac{301,02}{100} \times 418 = 1258,26A$$

$$V_t = \frac{48,1363}{100} \times 380 = 182,92V$$

$$T_{st} = \frac{19,7165}{100} \times 3561,53 = 702,21N - m$$

$$S = \frac{1,05379}{100} = 0,01$$

4.5.5. Analisa Perhitungan Hasil Komputasi Pengasutan Reactor

Menggunakan Software ETAP Powerstation

Diketahui : FLA = 418A, Vt = 380 V, Tap = 50%

$$I_{st} = \frac{300,859}{100} \times 418 = 1257,59A$$

$$V_t = \frac{48,1105}{100} \times 380 = 182,82V$$

$$T_{st} = \frac{19,6954}{100} \times 3561,53 = 701,46N - m$$

$$S = \frac{1,05379}{100} = 0,01$$

Tabel 4.4.
Analisa Perhitungan Hasil Komputasi ETAP Powerstation

Data Hasil Komputasi ETAP	Starting Motor Tegangan Penuh	Pengasutan Auto-Trafo Tap 50%	Pengasutan Resistor Tap 50%	Pengasutan Reactor Tap 50%
I _{st} Amper	2419,21	639,41	1258,26	1257,59
V _t = 380 Volt	351,69	185,91	182,92	182,82
T _{st} N-m	2595,79	725,34	702,21	701,46
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 578,758% dari FLA, atau sama dengan 2419,21A. Dan torsi starting sebesar 2595,79N-m. Pengoperasian motor dengan peralatan *starting* dapat menurunkan arus starting, tetapi penurunan arus starting juga berdampak pada penurunan torsi, dimana jika tegangan diturunkan menggunakan *Auto-Trafo* Tap 50%, maka arus pengasutan sebesar 152,969% dari FLA, sama dengan 639A. Dan besarnya torsi pengasutan adalah 725,34N-m. Dengan menggunakan pengasutan *resistor*, tap 50% penurunan tegangan maka arus pengasutan juga turun besarnya adalah 301,02 dari FLA, sama dengan 1258,26A. Dan torsi pengasutan besarnya adalah 702,21N-m. Pengasutan *reactor* dengan *setting* 50% untuk menurunkan arus, dimana arus pengasutan sebesar 300,859 dari FLA sama dengan 1257,59A dan Torsi pengasutan sebesar 701,46N-m. Dari hasil semua pengasutan dengan menggunakan *software* ETAP *Powerstation*, maka didapatkan pengasutan yang terbaik adalah dengan menggunakan *auto-trafo*, arus pengasutan sebesar 635A.

5.2. Saran

Dalam pengoperasian motor dengan daya 290 HP, sebaiknya digunakan peralatan starting atau pengasutan motor, dimana motor pada saat start menarik arus yang sangat besar sehingga dapat merusak jaringan instalasi pabrik, serta dapat mempengaruhi beban-beban yang lain dan juga dapat merusak motor itu sendiri seperti roda gigi, dan juga system mekanik yang lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

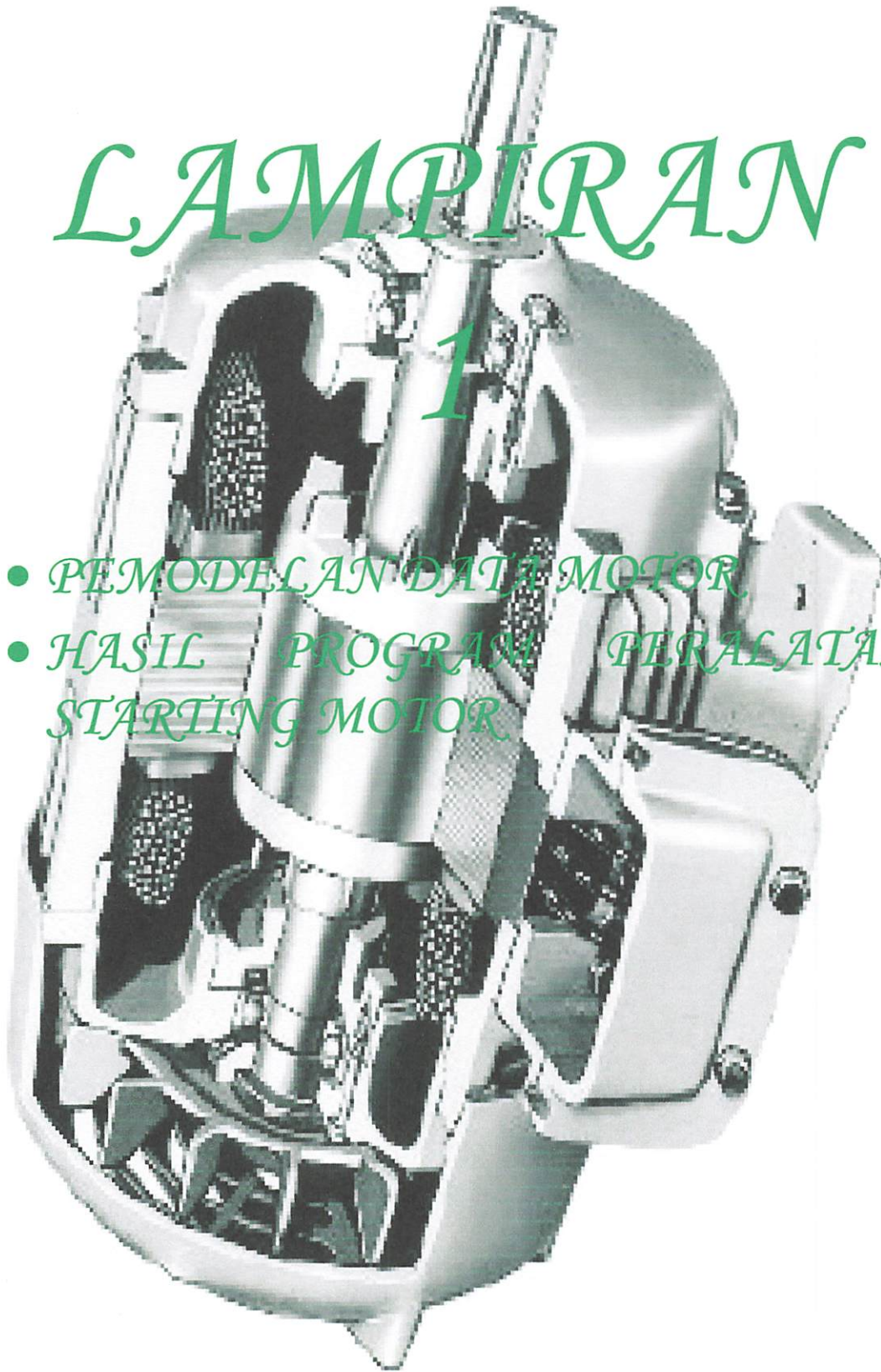
- [1]. Jimenez, Pedro. and Vera, Luiz. 2006. "*Motor Starting Study for Large Motor*". Case: VALCOR PDVSA Project, Venezuela: IEEE PES Transmission and Distribution Conference and Exposition Latin Amerika.
- [2]. Achyanto, Djoko. 1997. "*Mesin-Mesin Listrik*". Edisi Keempat Penerbit Erlangga.
- [3]. 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.



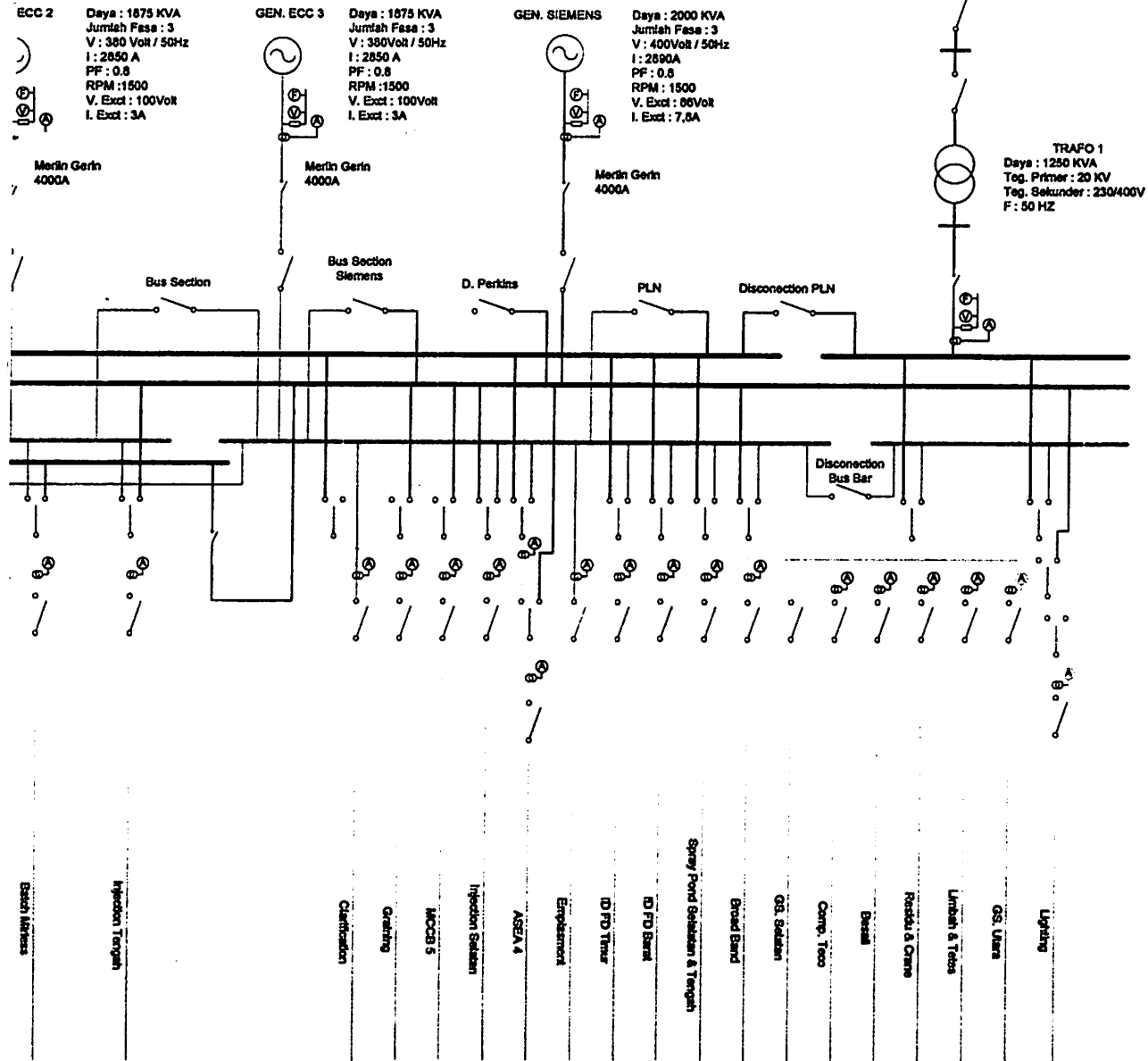
LAMPIRAN

1

- PEMODELAN DATA MOTOR
- HASIL PROGRAM PERALATAN STARTING MOTOR



Skema Hubung Panel Board PG. Krebet Baru II



ECC 2
 Daya : 1875 KVA
 Jumlah Fasa : 3
 V : 380 Volt / 50Hz
 I : 2850 A
 PF : 0.8
 RPM : 1500
 V. Exct : 100Volt
 I. Exct : 3A

GEN. ECC 3
 Daya : 1875 KVA
 Jumlah Fasa : 3
 V : 380Volt / 50Hz
 I : 2850 A
 PF : 0.8
 RPM : 1500
 V. Exct : 100Volt
 I. Exct : 3A

GEN. SIEMENS
 Daya : 2000 KVA
 Jumlah Fasa : 3
 V : 400Volt / 50Hz
 I : 2890A
 PF : 0.8
 RPM : 1500
 V. Exct : 88Volt
 I. Exct : 7,8A

TRAFO 1
 Daya : 1250 KVA
 Teg. Primer : 20 KV
 Teg. Sekunder : 230/400V
 F : 50 HZ

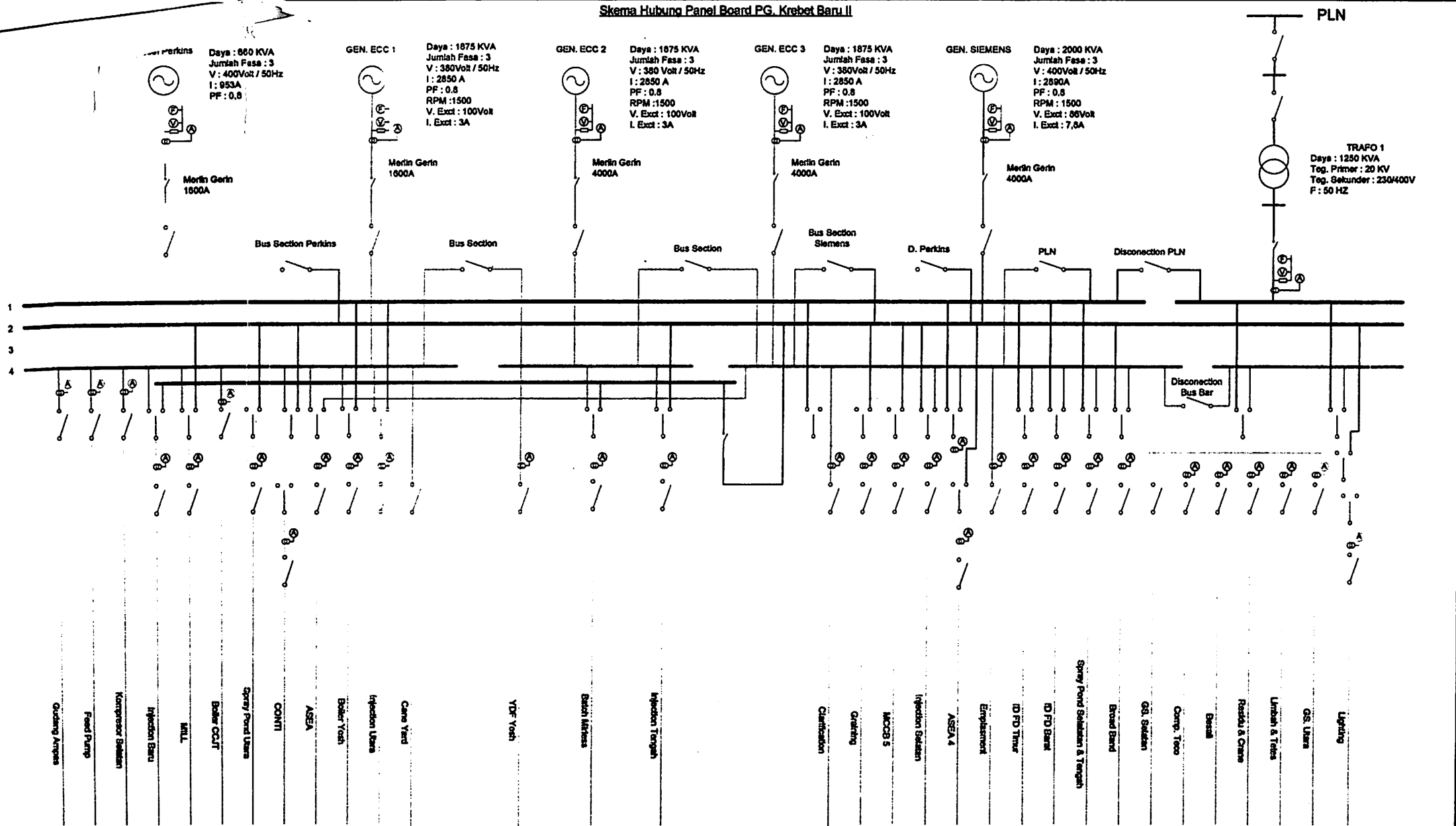
Merlin Gerin
4000A

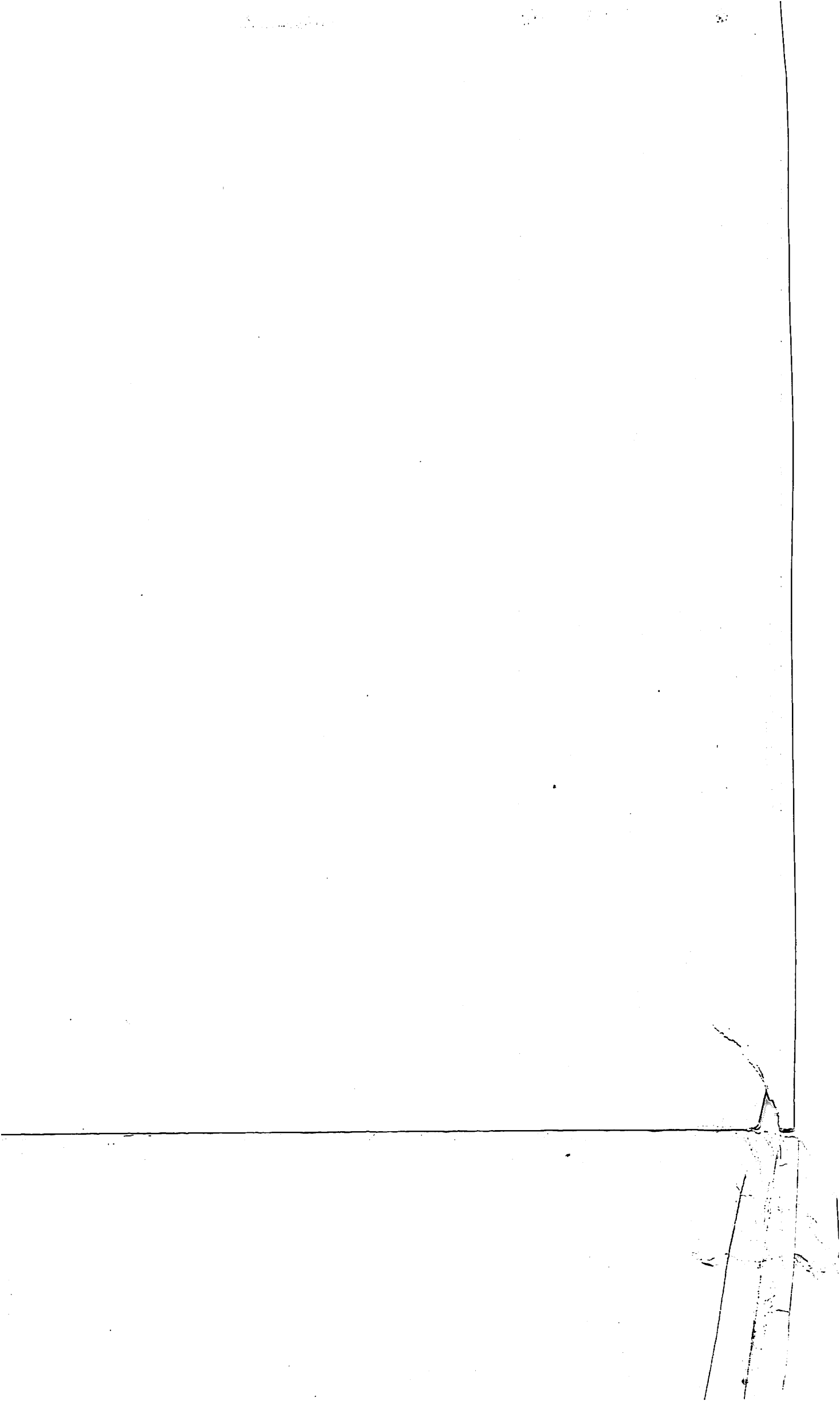
Merlin Gerin
4000A

Merlin Gerin
4000A

- Lighting
- QS. Utama
- Limbah & Tebas
- Road & Crane
- Basal
- Camp. Teco
- QS. Sektan
- Broad Band
- Spray Pond Sektan & Tengah
- ID FID Barak
- ID FID Temu
- Ekipemen
- ASZA 4
- Irigasi Sektan
- MOCB 5
- Greeting
- Clarification
- Irigasi Tengah
- Basal Irigasi

Skema Hubung Panel Board PG. Krobot Baru II





ct: Skripsi
 ion: P. G. Krevet Baru II
 act: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBI

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 1
 Date: 04-29-2008
 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.		
on Tengah	Ind.	1	290.0	0.380	1000	418.0	91.3	86.1	0.50	None					2.00	

total inertia constant of the shaft in MW-Sec/MVA

t: Skripsi
 on: P. G. Krebet Baru II
 act: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 me: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 2
 Date: 04-29-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

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
Injection Tengah	SGL2	HV-HS-HT	LV100HP2P						2.8	10.9	297.4	1.0	2.2	15.6	4.3

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

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

MOTOR MECHANICAL LOAD

Motor	Load Torque ($= a_0 + a_1 W + a_2 W^2 + a_3 W^3$)					
	ID	Model ID	a0	a1	a2	a3
Injection Tengah	a k***3		0.0	0.0	100.0	0.0

t: Skripsi
 on: P. G. Krevet Baru II
 ct: Starting Motor
 er: F. Arifin
 me: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

 Study Case: MS

Page: 1
 Date: 04-29-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

MOTOR STARTING EVENTS

Time Event		Switching Load				% Loading		Load Change Time		Motor Load		Static Load	
Name	Time	ID	Type	Action	St. Category	Start	Final	Begin	End	MW	Mvar	MW	Mvar
on tg	0.00	Injection Tengah	Ind. MTR	Switch On	Normal	85.0	100.0	0.00	0.00				
		Bus 21	Bus	Ld Change						0.163	0.079	0.000	0.000
		Bus 23	Bus	Ld Change						0.218	0.135	0.000	0.000
		Bus 35	Bus	Ld Change						0.160	0.099	0.000	0.000

ETAP PowerStation
4.0.0C

Project: Skripsi
Location: P. G. Krebet II
Contract: Starting Motor
Designer: F. Arifin
Name: CapPlacementKBIH

Page: 1
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config: Normal
Study Case: MS

MOTOR ACCELERATION

Motor ID : Injection Tempah

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	99.28	578.76	92.55	92.55	72.88	0.010	98.56	576.19	92.58	92.58	72.44
0.020	97.85	573.66	92.62	92.62	72.00	0.030	97.14	571.16	92.65	92.65	71.56
0.040	96.44	568.71	92.68	92.68	71.13	0.050	95.74	566.28	92.72	92.72	70.70
0.060	95.04	563.89	92.75	92.75	70.27	0.070	94.35	561.54	92.78	92.78	69.84
0.080	93.66	559.22	92.81	92.81	69.42	0.090	92.98	556.93	92.84	92.84	69.00
0.100	92.30	554.67	92.87	92.87	68.58	0.110	91.62	552.44	92.90	92.90	68.17
0.120	90.95	550.25	92.93	92.93	67.76	0.130	90.29	548.08	92.96	92.96	67.35
0.140	89.62	545.95	92.99	92.99	66.94	0.150	88.96	543.84	93.01	93.01	66.54
0.160	88.31	541.76	93.04	93.04	66.13	0.170	87.66	539.71	93.07	93.07	65.73
0.180	87.01	537.68	93.09	93.09	65.33	0.190	86.37	535.69	93.12	93.12	64.94
0.200	85.73	533.71	93.15	93.15	64.55	0.210	85.10	531.77	93.17	93.17	64.15
0.220	84.46	529.85	93.20	93.20	63.76	0.230	83.84	527.95	93.22	93.22	63.38
0.240	83.21	526.08	93.25	93.25	62.99	0.250	82.59	524.23	93.27	93.27	62.61
0.260	81.98	522.41	93.29	93.29	62.23	0.270	81.36	520.61	93.32	93.32	61.85
0.280	80.76	518.83	93.34	93.34	61.47	0.290	80.15	517.07	93.36	93.36	61.09
0.300	79.55	515.34	93.39	93.39	60.72	0.310	78.95	513.63	93.41	93.41	60.35
0.320	78.36	511.94	93.43	93.43	59.98	0.330	77.77	510.26	93.45	93.45	59.61
0.340	77.18	508.61	93.47	93.47	59.24	0.350	76.60	506.98	93.50	93.50	58.88
0.360	76.02	505.37	93.52	93.52	58.52	0.370	75.44	503.78	93.54	93.54	58.16
0.380	74.87	502.21	93.56	93.56	57.80	0.390	74.30	500.66	93.58	93.58	57.44
0.400	73.74	499.12	93.60	93.60	57.09	0.410	73.18	497.61	93.62	93.62	56.73
0.420	72.62	496.11	93.64	93.64	56.38	0.430	72.06	494.62	93.66	93.66	56.03
0.440	71.51	493.16	93.67	93.67	55.69	0.450	70.96	491.71	93.69	93.69	55.34
0.460	70.42	490.28	93.71	93.71	55.00	0.470	69.88	488.87	93.73	93.73	54.65
0.480	69.34	487.47	93.75	93.75	54.31	0.490	68.81	486.09	93.76	93.76	53.98
0.500	68.27	484.72	93.78	93.78	53.64	0.510	67.75	483.37	93.80	93.80	53.31
0.520	67.22	482.03	93.82	93.82	52.97	0.530	66.70	480.71	93.83	93.83	52.64
0.540	66.18	479.40	93.85	93.85	52.32	0.550	65.67	478.11	93.87	93.87	51.99
0.560	65.16	476.83	93.88	93.88	51.67	0.570	64.65	475.57	93.90	93.90	51.34
0.580	64.14	474.32	93.91	93.91	51.02	0.590	63.64	473.08	93.93	93.93	50.71
0.600	63.14	471.85	93.95	93.95	50.39	0.610	62.65	470.64	93.96	93.96	50.08
0.620	62.15	469.45	93.98	93.98	49.77	0.630	61.66	468.26	93.99	93.99	49.46
0.640	61.18	467.09	94.01	94.01	49.15	0.650	60.69	465.92	94.02	94.02	48.84
0.660	60.21	464.77	94.03	94.03	48.54	0.670	59.74	463.64	94.05	94.05	48.24

ETAP PowerStation
4.0.0C

Page: 2
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config: Normal

Object: Skipsi
Location: P. G. Krebet II
Object: Starting Motor
Designer: F. Arifin
Name: CapPlacementKBI

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tensah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.680	59.26	462.51	94.06	94.06	47.94	0.690	58.79	461.40	94.08	94.08	47.65
0.700	58.32	460.29	94.09	94.09	47.35	0.710	57.85	459.20	94.10	94.10	47.06
0.720	57.39	458.12	94.12	94.12	46.77	0.730	56.93	457.05	94.13	94.13	46.48
0.740	56.47	455.99	94.14	94.14	46.20	0.750	56.02	454.94	94.16	94.16	45.92
0.760	55.57	453.90	94.17	94.17	45.64	0.770	55.12	452.87	94.18	94.18	45.36
0.780	54.67	451.85	94.20	94.20	45.09	0.790	54.23	450.83	94.21	94.21	44.81
0.800	53.79	449.83	94.22	94.22	44.54	0.810	53.35	448.84	94.23	94.23	44.28
0.820	52.91	447.86	94.24	94.24	44.01	0.830	52.48	446.88	94.26	94.26	43.75
0.840	52.05	445.92	94.27	94.27	43.49	0.850	51.62	444.96	94.28	94.28	43.23
0.860	51.19	444.01	94.29	94.29	42.98	0.870	50.77	443.07	94.30	94.30	42.73
0.880	50.35	442.14	94.31	94.31	42.48	0.890	49.93	441.22	94.32	94.32	42.23
0.900	49.52	440.30	94.34	94.34	41.99	0.910	49.10	439.39	94.35	94.35	41.75
0.920	48.69	438.49	94.36	94.36	41.51	0.930	48.28	437.60	94.37	94.37	41.27
0.940	47.88	436.71	94.38	94.38	41.04	0.950	47.47	435.83	94.39	94.39	40.81
0.960	47.07	434.96	94.40	94.40	40.58	0.970	46.67	434.10	94.41	94.41	40.36
0.980	46.28	433.24	94.42	94.42	40.14	0.990	45.88	432.39	94.43	94.43	39.92
1.000	45.49	431.54	94.44	94.44	39.71	1.010	45.10	430.70	94.45	94.45	39.49
1.020	44.71	429.87	94.46	94.46	39.28	1.030	44.32	429.04	94.47	94.47	39.08
1.040	43.94	428.22	94.48	94.48	38.88	1.050	43.55	427.40	94.49	94.49	38.68
1.060	43.17	426.59	94.50	94.50	38.48	1.070	42.79	425.79	94.51	94.51	38.29
1.080	42.41	424.99	94.52	94.52	38.10	1.090	42.04	424.19	94.53	94.53	37.91
1.100	41.67	423.40	94.54	94.54	37.73	1.110	41.29	422.62	94.55	94.55	37.55
1.120	40.92	421.84	94.55	94.55	37.37	1.130	40.56	421.06	94.56	94.56	37.20
1.140	40.19	420.29	94.57	94.57	37.03	1.150	39.82	419.52	94.58	94.58	36.86
1.160	39.46	418.76	94.59	94.59	36.70	1.170	39.10	418.00	94.60	94.60	36.54
1.180	38.74	417.25	94.61	94.61	36.39	1.190	38.38	416.49	94.62	94.62	36.23
1.200	38.02	415.75	94.62	94.62	36.09	1.210	37.67	415.00	94.63	94.63	35.94
1.220	37.31	414.26	94.64	94.64	35.80	1.230	36.96	413.52	94.65	94.65	35.67
1.240	36.61	412.79	94.66	94.66	35.54	1.250	36.26	412.05	94.67	94.67	35.41
1.260	35.91	411.32	94.67	94.67	35.28	1.270	35.56	410.60	94.68	94.68	35.17
1.280	35.21	409.87	94.69	94.69	35.05	1.290	34.87	409.15	94.70	94.70	34.94
1.300	34.52	408.43	94.71	94.71	34.83	1.310	34.18	407.71	94.71	94.71	34.73
1.320	33.83	406.99	94.72	94.72	34.64	1.330	33.49	406.27	94.73	94.73	34.55
1.340	33.15	405.56	94.74	94.74	34.46	1.350	32.81	404.84	94.75	94.75	34.38
1.360	32.47	404.13	94.75	94.75	34.30	1.370	32.13	403.42	94.76	94.76	34.23
1.380	31.79	402.70	94.77	94.77	34.16	1.390	31.46	401.99	94.78	94.78	34.10

ETAP PowerStation

4.0.0C

Page: 3

Date: 03-17-2008

SN: KLGCONSULT

Revision: Base

Config: Normal

ct: Skripsi
 ion: P. G. Krebet II
 act: Starting Motor
 ceer: F. Arifin
 nme: CapPlacemntKBI

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tenapa

Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq (%)	Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq (%)
1.400	31.12	401.28	94.78	94.78	34.05	1.410	30.78	400.57	94.79	94.79	34.00
1.420	30.45	399.85	94.80	94.80	33.96	1.430	30.11	399.14	94.81	94.81	33.92
1.440	29.78	398.43	94.81	94.81	33.89	1.450	29.44	397.71	94.82	94.82	33.87
1.460	29.10	396.99	94.83	94.83	33.85	1.470	28.77	396.27	94.84	94.84	33.84
1.480	28.43	395.55	94.84	94.84	33.84	1.490	28.10	394.83	94.85	94.85	33.84
1.500	27.76	394.10	94.86	94.86	33.86	1.510	27.43	393.37	94.87	94.87	33.88
1.520	27.09	392.64	94.87	94.87	33.91	1.530	26.76	391.90	94.88	94.88	33.94
1.540	26.42	391.16	94.89	94.89	33.99	1.550	26.08	390.41	94.90	94.90	34.05
1.560	25.75	389.66	94.90	94.90	34.11	1.570	25.41	388.90	94.91	94.91	34.19
1.580	25.07	388.14	94.92	94.92	34.28	1.590	24.73	387.37	94.93	94.93	34.38
1.600	24.39	386.59	94.94	94.94	34.49	1.610	24.04	385.80	94.94	94.94	34.61
1.620	23.70	385.01	94.95	94.95	34.75	1.630	23.35	384.20	94.96	94.96	34.90
1.640	23.01	383.39	94.97	94.97	35.06	1.650	22.66	382.56	94.97	94.97	35.24
1.660	22.31	381.72	94.98	94.98	35.44	1.670	21.95	380.87	94.99	94.99	35.65
1.680	21.60	380.00	95.00	95.00	35.89	1.690	21.24	379.12	95.01	95.01	36.14
1.700	20.88	378.22	95.02	95.02	36.41	1.710	20.52	377.31	95.02	95.02	36.70
1.720	20.15	376.37	95.03	95.03	37.02	1.730	19.78	375.41	95.04	95.04	37.37
1.740	19.41	374.43	95.05	95.05	37.74	1.750	19.03	373.42	95.06	95.06	38.14
1.760	18.65	372.38	95.07	95.07	38.57	1.770	18.26	371.31	95.08	95.08	39.04
1.780	17.87	370.21	95.09	95.09	39.54	1.790	17.47	369.07	95.10	95.10	40.09
1.800	17.07	367.89	95.11	95.11	40.68	1.810	16.66	366.65	95.13	95.13	41.32
1.820	16.24	365.37	95.14	95.14	42.01	1.830	15.82	364.03	95.15	95.15	42.76
1.840	15.39	362.62	95.16	95.16	43.58	1.850	14.95	361.14	95.18	95.18	44.47
1.860	14.50	359.57	95.19	95.19	45.44	1.870	14.04	357.90	95.21	95.21	46.50
1.880	13.57	356.13	95.23	95.23	47.66	1.890	13.08	354.22	95.24	95.24	48.93
1.900	12.58	352.16	95.26	95.26	50.33	1.910	12.07	349.92	95.29	95.29	51.88
1.920	11.54	347.47	95.31	95.31	53.59	1.930	10.99	344.76	95.34	95.34	55.49
1.940	10.42	341.74	95.37	95.37	57.61	1.950	9.83	338.33	95.41	95.41	59.97
1.960	9.21	334.43	95.45	95.45	62.62	1.970	8.56	329.91	95.50	95.50	65.58
1.980	7.88	324.57	95.56	95.56	68.89	1.990	7.16	318.14	95.64	95.64	72.57
2.000	6.40	310.22	95.74	95.74	76.57	2.010	5.60	300.21	95.87	95.87	80.76
2.020	4.76	287.21	96.04	96.04	84.75	2.030	3.89	269.88	96.28	96.28	87.62
2.040	3.03	246.40	96.62	96.62	87.45	2.050	2.23	215.04	97.07	97.07	80.91
2.060	1.58	176.41	97.60	97.60	64.73	2.070	1.18	137.34	98.11	98.11	41.02
2.080	0.98	108.66	98.46	98.46	19.71	2.090	0.91	93.94	98.63	98.63	7.60
2.100	0.88	88.15	98.70	98.70	2.60	2.110	0.87	86.16	98.72	98.72	0.85

ETAP PowerStation
4.0.0C

ct: Skipsi
 tion: P. G. Krehet II
 ract: Starting Motor
 reer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

Page: 4
 Date: 03-17-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tenpath

Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
2.120	0.87	85.51	98.73	98.73	0.27	2.130	0.87	85.30	98.73	98.73	0.09
2.140	0.87	85.23	98.73	98.73	0.03	2.150	0.87	85.21	98.73	98.73	0.01
2.160	0.99	85.20	98.73	98.73	-12.16	2.170	1.03	94.48	98.63	98.63	-4.08
2.180	1.05	97.56	98.59	98.59	-1.47	2.190	1.05	98.66	98.58	98.58	-0.54
2.200	1.05	99.07	98.57	98.57	-0.20	2.210	1.05	99.22	98.57	98.57	-0.08
2.220	1.05	99.28	98.57	98.57	-0.03	2.230	1.05	99.30	98.57	98.57	-0.01
2.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ect: Skipsi
ion: P. G. Krebet II
act: Starting Motor
eer: F. Arifin
ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
4.0.0C

Page: 5
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
2.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
2.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	2.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ct: Skipsi
 ion: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 6
 Date: 03-17-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
3.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ct: Skipsi
 ion: P. G. Krbet II
 act: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBH

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 7
 Date: 03-17-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
4.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ct: Skipsi
 ion: P. G. Krevet II
 act: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 8
 Date: 03-17-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
5.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ETAP PowerStation
4.0.0C

Page: 9
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config: Normal

Project: Skipsi
Location: P. G. Krebet II
Object: Starting Motor
Designer: F. Arifin
Name: CapPlacementKBI

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
5.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ct: Skipsi
ion: P. G. Krebet II
act: Starting Motor
eer: F. Arifin
ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
4.0.0C

Page: 10

Date: 03-17-2008

SN: KLGCONSULT

Revision: Base

Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
6.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ETAP PowerStation
4.0.0C

ct: Skipsi
 ion: P. G. Krebet II
 act: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBI

Page: 11
 Date: 03-17-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tenggah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
7.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ct: Skipsi
ion: P. G. Krevet II
ract: Starting Motor
neer: F. Arifin
ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
4.0.0C

Study Case: **MS**

Page: 12
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

<u>Time (Sec.)</u>	<u>Slip (%)</u>	<u>Current (% of FLA)</u>	<u>Terminal V (%)</u>	<u>Bus V (%)</u>	<u>Acc Torq. (%)</u>	<u>Time (Sec.)</u>	<u>Slip (%)</u>	<u>Current (% of FLA)</u>	<u>Terminal V (%)</u>	<u>Bus V (%)</u>	<u>Acc Torq. (%)</u>
7.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
8.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00						

ot: Skripsi
 ion: P. G. Krevet Baru II
 act: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 1
 Date: 04-29-2008
 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.		
on Tengah	Ind.	1	290.0	0.380	1000	418.0	91.3	86.1	0.50	Auto-xfrm	50.00				2.00	

total inertia constant of the shaft in MW-Sec/MVA

ct: Skripsi
 ion: P. G. Krevet Baru II
 act: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 2
 Date: 04-29-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

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
Injection Tengah	SGL2	HV-HS-HT	LV100HP2P						2.8	10.9	297.4	1.0	2.2	15.6	4.3

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

- L1: Double-Cage model with integrated cages
- L2: Double-Cage model with independent cages
- L1: Single-Cage model
- L2: Single-Cage model with deep-bar effect
- L2: Torque Slip Characteristic

MOTOR MECHANICAL LOAD

Motor	Load Torque ($= a_0 + a_1 W + a_2 W^2 + a_3 W^3$)					
	ID	Model ID	a0	a1	a2	a3
Injection Tengah	a k***3		0.0	0.0	100.0	0.0

MOTOR ACCELERATION

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Ace Torq (%)	Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Ace Torq (%)
0.000	99.80	152.97	48.92	97.85	20.37	0.010	99.60	152.77	48.92	97.85	20.33
0.020	99.40	152.57	48.93	97.85	20.29	0.030	99.20	152.37	48.93	97.85	20.25
0.040	99.00	152.17	48.93	97.86	20.21	0.050	98.80	151.97	48.93	97.86	20.17
0.060	98.60	151.77	48.93	97.86	20.13	0.070	98.40	151.57	48.93	97.86	20.09
0.080	98.20	151.38	48.93	97.87	20.05	0.090	98.00	151.18	48.93	97.87	20.01
0.100	97.80	150.99	48.94	97.87	19.97	0.110	97.61	150.80	48.94	97.87	19.93
0.120	97.41	150.60	48.94	97.88	19.89	0.130	97.21	150.41	48.94	97.88	19.85
0.140	97.02	150.22	48.94	97.88	19.81	0.150	96.82	150.03	48.94	97.88	19.76
0.160	96.63	149.84	48.94	97.89	19.72	0.170	96.43	149.66	48.94	97.89	19.68
0.180	96.24	149.47	48.95	97.89	19.64	0.190	96.04	149.28	48.95	97.89	19.59
0.200	95.85	149.10	48.95	97.90	19.55	0.210	95.66	148.91	48.95	97.90	19.51
0.220	95.46	148.73	48.95	97.90	19.46	0.230	95.27	148.55	48.95	97.90	19.42
0.240	95.08	148.36	48.95	97.91	19.37	0.250	94.89	148.18	48.95	97.91	19.33
0.260	94.70	148.00	48.96	97.91	19.28	0.270	94.51	147.82	48.96	97.91	19.24
0.280	94.32	147.65	48.96	97.92	19.19	0.290	94.13	147.47	48.96	97.92	19.15
0.300	93.94	147.29	48.96	97.92	19.10	0.310	93.75	147.12	48.96	97.92	19.06
0.320	93.56	146.94	48.96	97.93	19.01	0.330	93.37	146.77	48.96	97.93	18.96
0.340	93.19	146.59	48.96	97.93	18.92	0.350	93.00	146.42	48.97	97.93	18.87
0.360	92.81	146.25	48.97	97.93	18.82	0.370	92.63	146.08	48.97	97.94	18.77
0.380	92.44	145.91	48.97	97.94	18.73	0.390	92.26	145.74	48.97	97.94	18.68
0.400	92.07	145.57	48.97	97.94	18.63	0.410	91.89	145.40	48.97	97.95	18.58
0.420	91.70	145.23	48.97	97.95	18.53	0.430	91.52	145.07	48.97	97.95	18.49
0.440	91.34	144.90	48.98	97.95	18.44	0.450	91.16	144.74	48.98	97.95	18.39
0.460	90.97	144.58	48.98	97.96	18.34	0.470	90.79	144.41	48.98	97.96	18.29
0.480	90.61	144.25	48.98	97.96	18.24	0.490	90.43	144.09	48.98	97.96	18.19
0.500	90.25	143.93	48.98	97.96	18.14	0.510	90.07	143.77	48.98	97.97	18.09
0.520	89.90	143.61	48.98	97.97	18.04	0.530	89.72	143.45	48.99	97.97	17.99
0.540	89.54	143.29	48.99	97.97	17.94	0.550	89.36	143.14	48.99	97.98	17.89
0.560	89.19	142.98	48.99	97.98	17.83	0.570	89.01	142.83	48.99	97.98	17.78
0.580	88.83	142.67	48.99	97.98	17.73	0.590	88.66	142.52	48.99	97.98	17.68
0.600	88.48	142.37	48.99	97.99	17.63	0.610	88.31	142.21	48.99	97.99	17.58
0.620	88.14	142.06	48.99	97.99	17.52	0.630	87.96	141.91	49.00	97.99	17.47
0.640	87.79	141.76	49.00	97.99	17.42	0.650	87.62	141.61	49.00	98.00	17.37
0.660	87.45	141.47	49.00	98.00	17.32	0.670	87.28	141.32	49.00	98.00	17.26

ct: Skripsi
 ion: P. G. Krebet II
 act: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Page: 2
 Date: 03-17-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Teneah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.680	87.11	141.17	49.00	98.00	17.21	0.690	86.94	141.03	49.00	98.00	17.16
0.700	86.77	140.88	49.00	98.00	17.10	0.710	86.60	140.74	49.00	98.01	17.05
0.720	86.43	140.59	49.00	98.01	17.00	0.730	86.26	140.45	49.01	98.01	16.94
0.740	86.10	140.31	49.01	98.01	16.89	0.750	85.93	140.17	49.01	98.01	16.84
0.760	85.76	140.02	49.01	98.02	16.78	0.770	85.60	139.88	49.01	98.02	16.73
0.780	85.43	139.74	49.01	98.02	16.67	0.790	85.27	139.61	49.01	98.02	16.62
0.800	85.10	139.47	49.01	98.02	16.57	0.810	84.94	139.33	49.01	98.03	16.51
0.820	84.78	139.19	49.01	98.03	16.46	0.830	84.61	139.06	49.01	98.03	16.40
0.840	84.45	138.92	49.02	98.03	16.35	0.850	84.29	138.79	49.02	98.03	16.29
0.860	84.13	138.66	49.02	98.03	16.24	0.870	83.97	138.52	49.02	98.04	16.18
0.880	83.81	138.39	49.02	98.04	16.13	0.890	83.65	138.26	49.02	98.04	16.07
0.900	83.49	138.13	49.02	98.04	16.02	0.910	83.34	138.00	49.02	98.04	15.96
0.920	83.18	137.87	49.02	98.04	15.91	0.930	83.02	137.74	49.02	98.05	15.85
0.940	82.86	137.61	49.02	98.05	15.80	0.950	82.71	137.48	49.02	98.05	15.74
0.960	82.55	137.36	49.03	98.05	15.69	0.970	82.40	137.23	49.03	98.05	15.63
0.980	82.24	137.10	49.03	98.05	15.58	0.990	82.09	136.98	49.03	98.06	15.52
1.000	81.94	136.86	49.03	98.06	15.47	1.010	81.78	136.73	49.03	98.06	15.41
1.020	81.63	136.61	49.03	98.06	15.35	1.030	81.48	136.49	49.03	98.06	15.30
1.040	81.33	136.37	49.03	98.06	15.24	1.050	81.18	136.24	49.03	98.07	15.19
1.060	81.03	136.12	49.03	98.07	15.13	1.070	80.88	136.00	49.03	98.07	15.07
1.080	80.73	135.89	49.03	98.07	15.02	1.090	80.58	135.77	49.04	98.07	14.96
1.100	80.44	135.65	49.04	98.07	14.91	1.110	80.29	135.53	49.04	98.07	14.85
1.120	80.14	135.42	49.04	98.08	14.80	1.130	80.00	135.30	49.04	98.08	14.74
1.140	79.85	135.18	49.04	98.08	14.68	1.150	79.71	135.07	49.04	98.08	14.63
1.160	79.56	134.96	49.04	98.08	14.57	1.170	79.42	134.84	49.04	98.08	14.52
1.180	79.28	134.73	49.04	98.08	14.46	1.190	79.13	134.62	49.04	98.09	14.40
1.200	78.99	134.51	49.04	98.09	14.35	1.210	78.85	134.40	49.04	98.09	14.29
1.220	78.71	134.29	49.05	98.09	14.24	1.230	78.57	134.18	49.05	98.09	14.18
1.240	78.43	134.07	49.05	98.09	14.12	1.250	78.29	133.96	49.05	98.09	14.07
1.260	78.15	133.85	49.05	98.10	14.01	1.270	78.01	133.74	49.05	98.10	13.96
1.280	77.87	133.64	49.05	98.10	13.90	1.290	77.74	133.53	49.05	98.10	13.85
1.300	77.60	133.42	49.05	98.10	13.79	1.310	77.46	133.32	49.05	98.10	13.73
1.320	77.33	133.22	49.05	98.10	13.68	1.330	77.19	133.11	49.05	98.11	13.62
1.340	77.06	133.01	49.05	98.11	13.57	1.350	76.93	132.91	49.05	98.11	13.51
1.360	76.79	132.80	49.05	98.11	13.46	1.370	76.66	132.70	49.06	98.11	13.40
1.380	76.53	132.60	49.06	98.11	13.35	1.390	76.40	132.50	49.06	98.11	13.29

ct: Skripsi
 ion: P. G. Kriebel II
 act: Starting Motor
 ceer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBI

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 3
 Date: 03-17-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq (%)	Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq (%)
1.400	76.27	132.40	49.06	98.12	13.24	1.410	76.14	132.30	49.06	98.12	13.18
1.420	76.01	132.20	49.06	98.12	13.12	1.430	75.88	132.10	49.06	98.12	13.07
1.440	75.75	132.01	49.06	98.12	13.01	1.450	75.62	131.91	49.06	98.12	12.96
1.460	75.49	131.81	49.06	98.12	12.90	1.470	75.36	131.72	49.06	98.12	12.85
1.480	75.24	131.62	49.06	98.13	12.79	1.490	75.11	131.53	49.06	98.13	12.74
1.500	74.99	131.43	49.06	98.13	12.69	1.510	74.86	131.34	49.06	98.13	12.63
1.520	74.74	131.25	49.06	98.13	12.58	1.530	74.61	131.15	49.07	98.13	12.52
1.540	74.49	131.06	49.07	98.13	12.47	1.550	74.37	130.97	49.07	98.13	12.41
1.560	74.24	130.88	49.07	98.13	12.36	1.570	74.12	130.79	49.07	98.14	12.30
1.580	74.00	130.70	49.07	98.14	12.25	1.590	73.88	130.61	49.07	98.14	12.20
1.600	73.76	130.52	49.07	98.14	12.14	1.610	73.64	130.43	49.07	98.14	12.09
1.620	73.52	130.34	49.07	98.14	12.04	1.630	73.40	130.25	49.07	98.14	11.98
1.640	73.28	130.17	49.07	98.14	11.93	1.650	73.17	130.08	49.07	98.14	11.88
1.660	73.05	129.99	49.07	98.15	11.82	1.670	72.93	129.91	49.07	98.15	11.77
1.680	72.82	129.82	49.07	98.15	11.72	1.690	72.70	129.74	49.07	98.15	11.66
1.700	72.59	129.65	49.08	98.15	11.61	1.710	72.47	129.57	49.08	98.15	11.56
1.720	72.36	129.49	49.08	98.15	11.50	1.730	72.24	129.40	49.08	98.15	11.45
1.740	72.13	129.32	49.08	98.15	11.40	1.750	72.02	129.24	49.08	98.16	11.35
1.760	71.91	129.16	49.08	98.16	11.29	1.770	71.80	129.08	49.08	98.16	11.24
1.780	71.68	129.00	49.08	98.16	11.19	1.790	71.57	128.92	49.08	98.16	11.14
1.800	71.46	128.84	49.08	98.16	11.09	1.810	71.36	128.76	49.08	98.16	11.03
1.820	71.25	128.68	49.08	98.16	10.98	1.830	71.14	128.60	49.08	98.16	10.93
1.840	71.03	128.52	49.08	98.16	10.88	1.850	70.92	128.45	49.08	98.17	10.83
1.860	70.82	128.37	49.08	98.17	10.78	1.870	70.71	128.29	49.08	98.17	10.73
1.880	70.60	128.22	49.08	98.17	10.68	1.890	70.50	128.14	49.08	98.17	10.63
1.900	70.40	128.07	49.09	98.17	10.58	1.910	70.29	127.99	49.09	98.17	10.52
1.920	70.19	127.92	49.09	98.17	10.47	1.930	70.08	127.85	49.09	98.17	10.42
1.940	69.98	127.77	49.09	98.17	10.37	1.950	69.88	127.70	49.09	98.18	10.32
1.960	69.78	127.63	49.09	98.18	10.27	1.970	69.68	127.55	49.09	98.18	10.23
1.980	69.58	127.48	49.09	98.18	10.18	1.990	69.48	127.41	49.09	98.18	10.13
2.000	69.38	127.34	49.09	98.18	10.08	2.010	68.84	127.41	49.09	98.18	10.13
2.020	68.31	127.34	49.09	98.18	10.08	2.030	67.78	127.41	49.09	98.18	10.13
2.040	67.26	127.34	49.09	98.18	10.08	2.050	66.74	127.41	49.09	98.18	10.13
2.060	66.22	127.34	49.09	98.18	10.08	2.070	65.70	127.41	49.09	98.18	10.13
2.080	65.19	127.34	49.09	98.18	10.08	2.090	64.68	127.41	49.09	98.18	10.13
2.100	64.18	127.34	49.09	98.18	10.08	2.110	63.67	127.41	49.09	98.18	10.13

ETAP PowerStation
4.0.0C

Project: Skripsi Page: 4
 Location: P. G. Krebet II Date: 03-17-2008
 Contract: Starting Motor SN: KLGCONSULT
 Designer: F. Arifin Revision: Base
 Name: CapPlacementKBII Study Case: MS Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
2.120	63.17	471.94	93.94	93.94	50.41	2.130	62.68	470.72	93.96	93.96	50.10
2.140	62.19	469.52	93.97	93.97	49.79	2.150	61.70	468.34	93.99	93.99	49.48
2.160	61.21	467.16	94.00	94.00	49.17	2.170	60.73	466.00	94.02	94.02	48.86
2.180	60.24	464.85	94.03	94.03	48.56	2.190	59.77	463.71	94.05	94.05	48.26
2.200	59.29	462.59	94.06	94.06	47.96	2.210	58.82	461.47	94.08	94.08	47.67
2.220	58.35	460.37	94.09	94.09	47.37	2.230	57.88	459.27	94.10	94.10	47.08
2.240	57.42	458.19	94.12	94.12	46.79	2.250	56.96	457.12	94.13	94.13	46.50
2.260	56.50	456.06	94.14	94.14	46.22	2.270	56.05	455.01	94.16	94.16	45.94
2.280	55.60	453.97	94.17	94.17	45.66	2.290	55.15	452.93	94.18	94.18	45.38
2.300	54.70	451.91	94.19	94.19	45.10	2.310	54.26	450.90	94.21	94.21	44.83
2.320	53.82	449.90	94.22	94.22	44.56	2.330	53.38	448.91	94.23	94.23	44.29
2.340	52.94	447.92	94.24	94.24	44.03	2.350	52.51	446.95	94.26	94.26	43.77
2.360	52.08	445.98	94.27	94.27	43.51	2.370	51.65	445.03	94.28	94.28	43.25
2.380	51.22	444.08	94.29	94.29	43.00	2.390	50.80	443.14	94.30	94.30	42.74
2.400	50.38	442.20	94.31	94.31	42.49	2.410	49.96	441.28	94.32	94.32	42.25
2.420	49.55	440.36	94.34	94.34	42.00	2.430	49.13	439.45	94.35	94.35	41.76
2.440	48.72	438.55	94.36	94.36	41.52	2.450	48.31	437.66	94.37	94.37	41.29
2.460	47.91	436.77	94.38	94.38	41.06	2.470	47.50	435.89	94.39	94.39	40.83
2.480	47.10	435.02	94.40	94.40	40.60	2.490	46.70	434.15	94.41	94.41	40.37
2.500	46.30	433.29	94.42	94.42	40.15	2.510	45.91	432.44	94.43	94.43	39.94
2.520	45.51	431.60	94.44	94.44	39.72	2.530	45.12	430.76	94.45	94.45	39.51
2.540	44.73	429.92	94.46	94.46	39.30	2.550	44.35	429.09	94.47	94.47	39.09
2.560	43.96	428.27	94.48	94.48	38.89	2.570	43.58	427.46	94.49	94.49	38.69
2.580	43.20	426.64	94.50	94.50	38.49	2.590	42.82	425.84	94.51	94.51	38.30
2.600	42.44	425.04	94.52	94.52	38.11	2.610	42.06	424.24	94.53	94.53	37.92
2.620	41.69	423.45	94.54	94.54	37.74	2.630	41.32	422.67	94.55	94.55	37.56
2.640	40.95	421.89	94.55	94.55	37.38	2.650	40.58	421.11	94.56	94.56	37.21
2.660	40.21	420.34	94.57	94.57	37.04	2.670	39.85	419.57	94.58	94.58	36.87
2.680	39.49	418.81	94.59	94.59	36.71	2.690	39.12	418.05	94.60	94.60	36.55
2.700	38.76	417.30	94.61	94.61	36.40	2.710	38.40	416.54	94.62	94.62	36.24
2.720	38.05	415.80	94.62	94.62	36.10	2.730	37.69	415.05	94.63	94.63	35.95
2.740	37.34	414.31	94.64	94.64	35.81	2.750	36.98	413.57	94.65	94.65	35.68
2.760	36.63	412.84	94.66	94.66	35.54	2.770	36.28	412.10	94.67	94.67	35.42
2.780	35.93	411.37	94.67	94.67	35.29	2.790	35.58	410.64	94.68	94.68	35.17
2.800	35.24	409.92	94.69	94.69	35.06	2.810	34.89	409.20	94.70	94.70	34.95
2.820	34.54	408.47	94.71	94.71	34.84	2.830	34.20	407.76	94.71	94.71	34.74

Project: Skripsi
 Location: P. G. Krebet II
 Contact: Starting Motor
 Designer: F. Arifin
 Name: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation

4.0.0C

Page: 5

Date: 03-17-2008

SN: KLGCONSULT

Revision: Base

Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
2.840	33.86	407.04	94.72	94.72	34.64	2.850	33.52	406.32	94.73	94.73	34.55
2.860	33.17	405.61	94.74	94.74	34.46	2.870	32.83	404.89	94.75	94.75	34.38
2.880	32.49	404.18	94.75	94.75	34.31	2.890	32.16	403.46	94.76	94.76	34.23
2.900	31.82	402.75	94.77	94.77	34.17	2.910	31.48	402.04	94.78	94.78	34.11
2.920	31.14	401.33	94.78	94.78	34.05	2.930	30.81	400.62	94.79	94.79	34.00
2.940	30.47	399.90	94.80	94.80	33.96	2.950	30.13	399.19	94.81	94.81	33.92
2.960	29.80	398.47	94.81	94.81	33.89	2.970	29.46	397.76	94.82	94.82	33.87
2.980	29.13	397.04	94.83	94.83	33.85	2.990	28.79	396.32	94.84	94.84	33.84
3.000	28.46	395.60	94.84	94.84	33.84	3.010	28.12	394.88	94.85	94.85	33.84
3.020	27.79	394.15	94.86	94.86	33.85	3.030	27.45	393.42	94.87	94.87	33.88
3.040	27.12	392.69	94.87	94.87	33.90	3.050	26.78	391.95	94.88	94.88	33.94
3.060	26.44	391.21	94.89	94.89	33.99	3.070	26.11	390.46	94.90	94.90	34.04
3.080	25.77	389.71	94.90	94.90	34.11	3.090	25.43	388.95	94.91	94.91	34.19
3.100	25.09	388.19	94.92	94.92	34.27	3.110	24.75	387.42	94.93	94.93	34.37
3.120	24.41	386.64	94.93	94.93	34.48	3.130	24.07	385.85	94.94	94.94	34.60
3.140	23.72	385.06	94.95	94.95	34.74	3.150	23.38	384.25	94.96	94.96	34.89
3.160	23.03	383.44	94.97	94.97	35.05	3.170	22.68	382.61	94.97	94.97	35.23
3.180	22.33	381.78	94.98	94.98	35.43	3.190	21.98	380.93	94.99	94.99	35.64
3.200	21.62	380.06	95.00	95.00	35.87	3.210	21.26	379.18	95.01	95.01	36.12
3.220	20.90	378.28	95.02	95.02	36.39	3.230	20.54	377.37	95.02	95.02	36.68
3.240	20.17	376.43	95.03	95.03	37.00	3.250	19.81	375.48	95.04	95.04	37.34
3.260	19.43	374.49	95.05	95.05	37.71	3.270	19.05	373.49	95.06	95.06	38.11
3.280	18.67	372.45	95.07	95.07	38.54	3.290	18.29	371.39	95.08	95.08	39.01
3.300	17.90	370.29	95.09	95.09	39.51	3.310	17.50	369.15	95.10	95.10	40.05
3.320	17.10	367.97	95.11	95.11	40.64	3.330	16.69	366.74	95.12	95.12	41.27
3.340	16.27	365.46	95.14	95.14	41.96	3.350	15.85	364.12	95.15	95.15	42.71
3.360	15.42	362.72	95.16	95.16	43.52	3.370	14.98	361.24	95.18	95.18	44.41
3.380	14.53	359.68	95.19	95.19	45.37	3.390	14.07	358.02	95.21	95.21	46.42
3.400	13.60	356.25	95.22	95.22	47.57	3.410	13.12	354.35	95.24	95.24	48.84
3.420	12.62	352.30	95.26	95.26	50.23	3.430	12.11	350.08	95.28	95.28	51.77
3.440	11.58	347.64	95.31	95.31	53.47	3.450	11.03	344.95	95.34	95.34	55.36
3.460	10.46	341.95	95.37	95.37	57.46	3.470	9.87	338.57	95.40	95.40	59.80
3.480	9.25	334.71	95.45	95.45	62.43	3.490	8.60	330.23	95.50	95.50	65.37
3.500	7.92	324.96	95.56	95.56	68.66	3.510	7.21	318.61	95.63	95.63	72.31
3.520	6.45	310.81	95.73	95.73	76.29	3.530	5.65	300.96	95.86	95.86	80.48
3.540	4.82	288.20	96.03	96.03	84.51	3.550	3.95	271.21	96.26	96.26	87.50

ct: Skripsi
 tion: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation

4.0.0C

Page: 6
 Date: 03-17-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Study Case: MS

Motor ID.: Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
3.560	3.08	248.20	96.59	96.59	87.61	3.570	2.28	217.39	97.03	97.03	81.62
3.580	1.62	179.12	97.57	97.57	66.12	3.590	1.20	139.73	98.08	98.08	42.66
3.600	0.99	110.11	98.45	98.45	20.87	3.610	0.91	94.57	98.63	98.63	8.14
3.620	0.88	88.38	98.69	98.69	2.80	3.630	0.87	86.23	98.72	98.72	0.92
3.640	0.87	85.53	98.73	98.73	0.30	3.650	0.87	85.30	98.73	98.73	0.09
3.660	0.87	85.23	98.73	98.73	0.03	3.670	0.87	85.21	98.73	98.73	0.01
3.680	0.99	85.20	98.73	98.73	-12.16	3.690	1.03	94.48	98.63	98.63	-4.08
3.700	1.05	97.56	98.59	98.59	-1.47	3.710	1.05	98.66	98.58	98.58	-0.54
3.720	1.05	99.07	98.57	98.57	-0.20	3.730	1.05	99.22	98.57	98.57	-0.08
3.740	1.05	99.28	98.57	98.57	-0.03	3.750	1.05	99.30	98.57	98.57	-0.01
3.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ETAP PowerStation
4.0.0C

Page: 7
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config: Normal

ct: Skripsi
ion: P. G. Krebet II
act: Starting Motor
eer: F. Arifin
ame: CapPlacementKBII

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
4.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ect: Skripsi
ion: P. G. Krebet II
act: Starting Motor
eer: F. Arifin
ame: CapPlacementKBI

ETAP PowerStation

4.0.0C

Page: 8
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Teneah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
5.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

Project: Skripsi
Location: P. G. Krebet II
Contract: Starting Motor
Engineer: F. Arifin
Name: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation

4.0.0C

Page: 9
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config.: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
5.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ETAP PowerStation
4.0.0C

Page: 10
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config: Normal

Object: Skripsi
Location: P. G. Krebet II
Object: Starting Motor
Designer: F. Arifin
Name: CapPlacementKBII

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
6.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ct: Skripsi
ion: P. G. Krebet II
ract: Starting Motor
eer: F. Arifin
ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
4.0.0C

Page: 11
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
7.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ct: Skripsi
tion: P. G. Krevet II
ract: Starting Motor
neer: F. Arifin
ame: CapPlacementKBH

ETAP PowerStation
4.0.0C

Study Case: **MS**

Page: 12
Date: 03-17-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

<u>Time (Sec.)</u>	<u>Slip (%)</u>	<u>Current (% of FLA)</u>	<u>Terminal V (%)</u>	<u>Bus V (%)</u>	<u>Acc Torq. (%)</u>	<u>Time (Sec.)</u>	<u>Slip (%)</u>	<u>Current (% of FLA)</u>	<u>Terminal V (%)</u>	<u>Bus V (%)</u>	<u>Acc Torq. (%)</u>
7.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
8.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00						

ect: Skripsi
 tion: P. G. Kreet Baru II
 ract: Starting Motor
 neer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 1
 Date: 04-29-2008
 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.
ion Tengah	Ind.	1	290.0	0.380	1000	418.0	91.3	86.1	0.50	Resistor	50.00			2.00

s total inertia constant of the shaft in MW-Sec/MVA

ect: Skripsi
 tion: P. G. Krevet Baru II
 ract: Starting Motor
 neer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 2
 Date: 04-29-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

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
Injection Tengah	SGL2	HV-HS-HT	LV100HP2P						2.8	10.9	297.4	1.0	2.2	15.6	4.3

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

- BL1: Double-Cage model with integrated cages
- BL2: Double-Cage model with independent cages
- L1: Single-Cage model
- L2: Single-Cage model with deep-bar effect
- C: Torque Slip Characteristic

MOTOR MECHANICAL LOAD

Motor	Load Torque ($= a_0 + a_1 W + a_2 W^2 + a_3 W^3$)					
	ID	Model ID	a0	a1	a2	a3
Injection Tengah	a k***3		0.0	0.0	100.0	0.0

ETAP PowerStation
4.0.0C

Study Case: MS

ject: Skripsi
tion: P. G. Krebet II
ractor: Starting Motor
nneer: F. Arifin
ame: CapPlacementKBII

MOTOR ACCELERATION

Motor ID : Injection Tengah

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	99.80	301.02	48.14	96.27	19.72	0.010	99.61	300.64	48.14	96.28	19.68
0.020	99.42	300.26	48.14	96.28	19.65	0.030	99.22	299.89	48.14	96.29	19.61
0.040	99.03	299.51	48.14	96.29	19.57	0.050	98.83	299.14	48.15	96.29	19.54
0.060	98.64	298.77	48.15	96.30	19.50	0.070	98.45	298.40	48.15	96.30	19.47
0.080	98.26	298.03	48.15	96.31	19.43	0.090	98.06	297.66	48.16	96.31	19.39
0.100	97.87	297.30	48.16	96.31	19.35	0.110	97.68	296.93	48.16	96.32	19.32
0.120	97.49	296.57	48.16	96.32	19.28	0.130	97.30	296.21	48.16	96.33	19.24
0.140	97.11	295.85	48.17	96.33	19.20	0.150	96.92	295.50	48.17	96.34	19.16
0.160	96.73	295.14	48.17	96.34	19.12	0.170	96.54	294.79	48.17	96.34	19.08
0.180	96.35	294.43	48.17	96.35	19.04	0.190	96.16	294.08	48.18	96.35	19.00
0.200	95.98	293.73	48.18	96.36	18.96	0.210	95.79	293.39	48.18	96.36	18.92
0.220	95.60	293.04	48.18	96.36	18.88	0.230	95.42	292.70	48.18	96.37	18.84
0.240	95.23	292.35	48.19	96.37	18.80	0.250	95.04	292.01	48.19	96.37	18.76
0.260	94.86	291.67	48.19	96.38	18.72	0.270	94.67	291.33	48.19	96.38	18.67
0.280	94.49	291.00	48.19	96.39	18.63	0.290	94.31	290.66	48.20	96.39	18.59
0.300	94.12	290.33	48.20	96.39	18.55	0.310	93.94	289.99	48.20	96.40	18.50
0.320	93.76	289.66	48.20	96.40	18.46	0.330	93.57	289.33	48.20	96.41	18.42
0.340	93.39	289.01	48.20	96.41	18.37	0.350	93.21	288.68	48.21	96.41	18.33
0.360	93.03	288.35	48.21	96.42	18.29	0.370	92.85	288.03	48.21	96.42	18.24
0.380	92.67	287.71	48.21	96.42	18.20	0.390	92.49	287.39	48.21	96.43	18.15
0.400	92.31	287.07	48.22	96.43	18.11	0.410	92.13	286.75	48.22	96.43	18.06
0.420	91.95	286.44	48.22	96.44	18.02	0.430	91.77	286.12	48.22	96.44	17.97
0.440	91.60	285.81	48.22	96.45	17.93	0.450	91.42	285.50	48.22	96.45	17.88
0.460	91.24	285.19	48.23	96.45	17.83	0.470	91.07	284.88	48.23	96.46	17.79
0.480	90.89	284.57	48.23	96.46	17.74	0.490	90.72	284.26	48.23	96.46	17.69
0.500	90.54	283.96	48.23	96.47	17.65	0.510	90.37	283.66	48.23	96.47	17.60
0.520	90.19	283.36	48.24	96.47	17.55	0.530	90.02	283.06	48.24	96.48	17.51
0.540	89.85	282.76	48.24	96.48	17.46	0.550	89.67	282.46	48.24	96.48	17.41
0.560	89.50	282.16	48.24	96.49	17.36	0.570	89.33	281.87	48.25	96.49	17.31
0.580	89.16	281.58	48.25	96.49	17.27	0.590	88.99	281.29	48.25	96.50	17.22
0.600	88.82	281.00	48.25	96.50	17.17	0.610	88.65	280.71	48.25	96.50	17.12
0.620	88.48	280.42	48.25	96.51	17.07	0.630	88.31	280.13	48.25	96.51	17.02
0.640	88.14	279.85	48.26	96.51	16.97	0.650	87.98	279.57	48.26	96.52	16.92
0.660	87.81	279.28	48.26	96.52	16.87	0.670	87.64	279.00	48.26	96.52	16.82

ect: Skripsi
 tion: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 neer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 2
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.680	87.48	278.72	48.26	96.53	16.77	0.690	87.31	278.45	48.26	96.53	16.72
0.700	87.15	278.17	48.27	96.53	16.67	0.710	86.98	277.90	48.27	96.54	16.62
0.720	86.82	277.62	48.27	96.54	16.57	0.730	86.65	277.35	48.27	96.54	16.52
0.740	86.49	277.08	48.27	96.54	16.47	0.750	86.33	276.81	48.27	96.55	16.42
0.760	86.17	276.54	48.28	96.55	16.37	0.770	86.01	276.27	48.28	96.55	16.32
0.780	85.84	276.01	48.28	96.56	16.27	0.790	85.68	275.74	48.28	96.56	16.22
0.800	85.52	275.48	48.28	96.56	16.17	0.810	85.36	275.22	48.28	96.57	16.12
0.820	85.20	274.96	48.28	96.57	16.06	0.830	85.05	274.70	48.29	96.57	16.01
0.840	84.89	274.44	48.29	96.57	15.96	0.850	84.73	274.19	48.29	96.58	15.91
0.860	84.57	273.93	48.29	96.58	15.86	0.870	84.42	273.68	48.29	96.58	15.81
0.880	84.26	273.42	48.29	96.59	15.75	0.890	84.11	273.17	48.29	96.59	15.70
0.900	83.95	272.92	48.30	96.59	15.65	0.910	83.80	272.67	48.30	96.59	15.60
0.920	83.64	272.43	48.30	96.60	15.55	0.930	83.49	272.18	48.30	96.60	15.49
0.940	83.34	271.94	48.30	96.60	15.44	0.950	83.18	271.69	48.30	96.61	15.39
0.960	83.03	271.45	48.30	96.61	15.34	0.970	82.88	271.21	48.31	96.61	15.28
0.980	82.73	270.97	48.31	96.61	15.23	0.990	82.58	270.73	48.31	96.62	15.18
1.000	82.43	270.49	48.31	96.62	15.13	1.010	82.28	270.26	48.31	96.62	15.07
1.020	82.13	270.02	48.31	96.63	15.02	1.030	81.98	269.79	48.31	96.63	14.97
1.040	81.84	269.55	48.32	96.63	14.91	1.050	81.69	269.32	48.32	96.63	14.86
1.060	81.54	269.09	48.32	96.64	14.81	1.070	81.40	268.86	48.32	96.64	14.76
1.080	81.25	268.64	48.32	96.64	14.70	1.090	81.11	268.41	48.32	96.64	14.65
1.100	80.96	268.18	48.32	96.65	14.60	1.110	80.82	267.96	48.32	96.65	14.54
1.120	80.67	267.74	48.33	96.65	14.49	1.130	80.53	267.52	48.33	96.65	14.44
1.140	80.39	267.29	48.33	96.66	14.38	1.150	80.25	267.07	48.33	96.66	14.33
1.160	80.11	266.86	48.33	96.66	14.28	1.170	79.96	266.64	48.33	96.66	14.22
1.180	79.82	266.42	48.33	96.67	14.17	1.190	79.68	266.21	48.33	96.67	14.12
1.200	79.54	265.99	48.34	96.67	14.06	1.210	79.41	265.78	48.34	96.67	14.01
1.220	79.27	265.57	48.34	96.68	13.96	1.230	79.13	265.36	48.34	96.68	13.90
1.240	78.99	265.15	48.34	96.68	13.85	1.250	78.86	264.94	48.34	96.68	13.80
1.260	78.72	264.73	48.34	96.69	13.74	1.270	78.58	264.53	48.34	96.69	13.69
1.280	78.45	264.32	48.35	96.69	13.64	1.290	78.32	264.12	48.35	96.69	13.59
1.300	78.18	263.92	48.35	96.69	13.53	1.310	78.05	263.72	48.35	96.70	13.48
1.320	77.91	263.51	48.35	96.70	13.43	1.330	77.78	263.32	48.35	96.70	13.37
1.340	77.65	263.12	48.35	96.70	13.32	1.350	77.52	262.92	48.35	96.71	13.27
1.360	77.39	262.72	48.35	96.71	13.21	1.370	77.26	262.53	48.36	96.71	13.16
1.380	77.13	262.33	48.36	96.71	13.11	1.390	77.00	262.14	48.36	96.72	13.06

ect: Skripsi
 tion: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 neer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 3
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
1.400	76.87	261.95	48.36	96.72	13.00	1.410	76.74	261.76	48.36	96.72	12.95
1.420	76.61	261.57	48.36	96.72	12.90	1.430	76.49	261.38	48.36	96.72	12.84
1.440	76.36	261.19	48.36	96.73	12.79	1.450	76.23	261.00	48.36	96.73	12.74
1.460	76.11	260.82	48.37	96.73	12.69	1.470	75.98	260.63	48.37	96.73	12.63
1.480	75.86	260.45	48.37	96.73	12.58	1.490	75.74	260.27	48.37	96.74	12.53
1.500	75.61	260.08	48.37	96.74	12.48	1.510	75.49	259.90	48.37	96.74	12.42
1.520	75.37	259.72	48.37	96.74	12.37	1.530	75.24	259.55	48.37	96.75	12.32
1.540	75.12	259.37	48.37	96.75	12.27	1.550	75.00	259.19	48.37	96.75	12.22
1.560	74.88	259.01	48.38	96.75	12.16	1.570	74.76	258.84	48.38	96.75	12.11
1.580	74.64	258.67	48.38	96.76	12.06	1.590	74.52	258.49	48.38	96.76	12.01
1.600	74.40	258.32	48.38	96.76	11.96	1.610	74.29	258.15	48.38	96.76	11.90
1.620	74.17	257.98	48.38	96.76	11.85	1.630	74.05	257.81	48.38	96.76	11.80
1.640	73.94	257.64	48.38	96.77	11.75	1.650	73.82	257.47	48.38	96.77	11.70
1.660	73.71	257.31	48.39	96.77	11.65	1.670	73.59	257.14	48.39	96.77	11.60
1.680	73.48	256.98	48.39	96.77	11.55	1.690	73.36	256.81	48.39	96.78	11.49
1.700	73.25	256.65	48.39	96.78	11.44	1.710	73.14	256.49	48.39	96.78	11.39
1.720	73.02	256.33	48.39	96.78	11.34	1.730	72.91	256.17	48.39	96.78	11.29
1.740	72.80	256.01	48.39	96.79	11.24	1.750	72.69	255.85	48.39	96.79	11.19
1.760	72.58	255.69	48.39	96.79	11.14	1.770	72.47	255.54	48.40	96.79	11.09
1.780	72.36	255.38	48.40	96.79	11.04	1.790	72.25	255.23	48.40	96.79	10.99
1.800	72.14	255.07	48.40	96.80	10.94	1.810	72.04	254.92	48.40	96.80	10.89
1.820	71.93	254.77	48.40	96.80	10.84	1.830	71.82	254.62	48.40	96.80	10.79
1.840	71.71	254.47	48.40	96.80	10.74	1.850	71.61	254.32	48.40	96.80	10.69
1.860	71.50	254.17	48.40	96.81	10.64	1.870	71.40	254.02	48.40	96.81	10.59
1.880	71.29	253.88	48.41	96.81	10.55	1.890	71.19	253.73	48.41	96.81	10.50
1.900	71.09	253.58	48.41	96.81	10.45	1.910	70.98	253.44	48.41	96.82	10.40
1.920	70.88	253.30	48.41	96.82	10.35	1.930	70.78	253.15	48.41	96.82	10.30
1.940	70.68	253.01	48.41	96.82	10.25	1.950	70.58	252.87	48.41	96.82	10.21
1.960	70.48	252.73	48.41	96.82	10.16	1.970	70.38	252.59	48.41	96.82	10.11
1.980	70.28	252.45	48.41	96.83	10.06	1.990	70.18	252.31	48.41	96.83	10.01
2.000	70.08	252.18	48.41	96.83	9.97	2.010	69.54	487.99	93.74	93.74	54.44
2.020	69.00	486.60	93.76	93.76	54.10	2.030	68.47	485.23	93.78	93.78	53.77
2.040	67.94	483.87	93.79	93.79	53.43	2.050	67.42	482.53	93.81	93.81	53.10
2.060	66.89	481.20	93.83	93.83	52.77	2.070	66.38	479.89	93.84	93.84	52.44
2.080	65.86	478.59	93.86	93.86	52.11	2.090	65.35	477.31	93.88	93.88	51.79
2.100	64.84	476.04	93.89	93.89	51.46	2.110	64.33	474.78	93.91	93.91	51.14

ect: Skripsi
 ation: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 ineer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 4
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
2.120	63.83	473.54	93.92	93.92	50.82	2.130	63.33	472.31	93.94	93.94	50.51
2.140	62.83	471.09	93.95	93.95	50.19	2.150	62.34	469.89	93.97	93.97	49.88
2.160	61.85	468.70	93.99	93.99	49.57	2.170	61.36	467.52	94.00	94.00	49.26
2.180	60.87	466.36	94.01	94.01	48.96	2.190	60.39	465.20	94.03	94.03	48.65
2.200	59.91	464.06	94.04	94.04	48.35	2.210	59.44	462.93	94.06	94.06	48.05
2.220	58.96	461.81	94.07	94.07	47.76	2.230	58.49	460.70	94.09	94.09	47.46
2.240	58.03	459.61	94.10	94.10	47.17	2.250	57.56	458.52	94.11	94.11	46.88
2.260	57.10	457.45	94.13	94.13	46.59	2.270	56.64	456.38	94.14	94.14	46.31
2.280	56.19	455.33	94.15	94.15	46.02	2.290	55.74	454.28	94.17	94.17	45.74
2.300	55.28	453.25	94.18	94.18	45.46	2.310	54.84	452.23	94.19	94.19	45.19
2.320	54.39	451.21	94.20	94.20	44.92	2.330	53.95	450.21	94.22	94.22	44.64
2.340	53.51	449.21	94.23	94.23	44.38	2.350	53.07	448.22	94.24	94.24	44.11
2.360	52.64	447.25	94.25	94.25	43.85	2.370	52.21	446.28	94.26	94.26	43.59
2.380	51.78	445.32	94.28	94.28	43.33	2.390	51.35	444.37	94.29	94.29	43.07
2.400	50.93	443.42	94.30	94.30	42.82	2.410	50.51	442.49	94.31	94.31	42.57
2.420	50.09	441.56	94.32	94.32	42.32	2.430	49.67	440.64	94.33	94.33	42.08
2.440	49.26	439.73	94.34	94.34	41.84	2.450	48.85	438.83	94.35	94.35	41.60
2.460	48.44	437.93	94.36	94.36	41.36	2.470	48.03	437.04	94.38	94.38	41.13
2.480	47.62	436.16	94.39	94.39	40.90	2.490	47.22	435.29	94.40	94.40	40.67
2.500	46.82	434.42	94.41	94.41	40.44	2.510	46.42	433.56	94.42	94.42	40.22
2.520	46.03	432.70	94.43	94.43	40.00	2.530	45.63	431.85	94.44	94.44	39.79
2.540	45.24	431.01	94.45	94.45	39.57	2.550	44.85	430.18	94.46	94.46	39.36
2.560	44.46	429.35	94.47	94.47	39.16	2.570	44.08	428.52	94.48	94.48	38.95
2.580	43.69	427.71	94.49	94.49	38.75	2.590	43.31	426.89	94.50	94.50	38.55
2.600	42.93	426.09	94.51	94.51	38.36	2.610	42.56	425.28	94.51	94.51	38.17
2.620	42.18	424.49	94.52	94.52	37.98	2.630	41.81	423.70	94.53	94.53	37.80
2.640	41.43	422.91	94.54	94.54	37.61	2.650	41.06	422.13	94.55	94.55	37.44
2.660	40.69	421.35	94.56	94.56	37.26	2.670	40.33	420.58	94.57	94.57	37.09
2.680	39.96	419.81	94.58	94.58	36.92	2.690	39.60	419.04	94.59	94.59	36.76
2.700	39.23	418.28	94.60	94.60	36.60	2.710	38.87	417.53	94.60	94.60	36.44
2.720	38.51	416.77	94.61	94.61	36.29	2.730	38.16	416.02	94.62	94.62	36.14
2.740	37.80	415.28	94.63	94.63	36.00	2.750	37.44	414.54	94.64	94.64	35.86
2.760	37.09	413.80	94.65	94.65	35.72	2.770	36.74	413.06	94.65	94.65	35.58
2.780	36.39	412.33	94.66	94.66	35.46	2.790	36.04	411.60	94.67	94.67	35.33
2.800	35.69	410.87	94.68	94.68	35.21	2.810	35.34	410.14	94.69	94.69	35.09
2.820	35.00	409.42	94.70	94.70	34.98	2.830	34.65	408.70	94.70	94.70	34.87

ETAP PowerStation
4.0.0C

Project: Skripsi
 Location: P. G. Krebet II
 Contract: Starting Motor
 Engineer: F. Arifin
 Name: CupPlacementKBII

Page: 5
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tenggah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
2.840	34.31	407.98	94.71	94.71	34.77	2.850	33.96	407.26	94.72	94.72	34.67
2.860	33.62	406.54	94.73	94.73	34.58	2.870	33.28	405.82	94.73	94.73	34.49
2.880	32.94	405.11	94.74	94.74	34.41	2.890	32.60	404.40	94.75	94.75	34.33
2.900	32.26	403.68	94.76	94.76	34.26	2.910	31.92	402.97	94.77	94.77	34.19
2.920	31.58	402.26	94.77	94.77	34.12	2.930	31.25	401.55	94.78	94.78	34.07
2.940	30.91	400.83	94.79	94.79	34.02	2.950	30.57	400.12	94.80	94.80	33.97
2.960	30.24	399.41	94.80	94.80	33.93	2.970	29.90	398.69	94.81	94.81	33.90
2.980	29.57	397.98	94.82	94.82	33.87	2.990	29.23	397.26	94.83	94.83	33.86
3.000	28.89	396.54	94.83	94.83	33.84	3.010	28.56	395.82	94.84	94.84	33.84
3.020	28.22	395.10	94.85	94.85	33.84	3.030	27.89	394.37	94.86	94.86	33.85
3.040	27.55	393.64	94.86	94.86	33.87	3.050	27.22	392.91	94.87	94.87	33.89
3.060	26.88	392.17	94.88	94.88	33.93	3.070	26.55	391.43	94.89	94.89	33.97
3.080	26.21	390.69	94.89	94.89	34.03	3.090	25.87	389.94	94.90	94.90	34.09
3.100	25.53	389.18	94.91	94.91	34.16	3.110	25.19	388.42	94.92	94.92	34.24
3.120	24.85	387.65	94.92	94.92	34.34	3.130	24.51	386.88	94.93	94.93	34.45
3.140	24.17	386.10	94.94	94.94	34.56	3.150	23.83	385.30	94.95	94.95	34.70
3.160	23.48	384.50	94.96	94.96	34.84	3.170	23.14	383.69	94.96	94.96	35.00
3.180	22.79	382.87	94.97	94.97	35.17	3.190	22.44	382.04	94.98	94.98	35.36
3.200	22.09	381.19	94.99	94.99	35.57	3.210	21.73	380.33	95.00	95.00	35.80
3.220	21.37	379.45	95.00	95.00	36.04	3.230	21.02	378.56	95.01	95.01	36.31
3.240	20.65	377.65	95.02	95.02	36.59	3.250	20.29	376.72	95.03	95.03	36.90
3.260	19.92	375.77	95.04	95.04	37.24	3.270	19.55	374.80	95.05	95.05	37.60
3.280	19.17	373.80	95.06	95.06	37.99	3.290	18.79	372.77	95.07	95.07	38.41
3.300	18.41	371.72	95.08	95.08	38.86	3.310	18.02	370.63	95.09	95.09	39.35
3.320	17.62	369.50	95.10	95.10	39.88	3.330	17.22	368.33	95.11	95.11	40.45
3.340	16.81	367.12	95.12	95.12	41.07	3.350	16.40	365.86	95.13	95.13	41.75
3.360	15.98	364.54	95.15	95.15	42.47	3.370	15.55	363.15	95.16	95.16	43.27
3.380	15.11	361.70	95.17	95.17	44.13	3.390	14.67	360.17	95.19	95.19	45.07
3.400	14.21	358.54	95.20	95.20	46.09	3.410	13.74	356.80	95.22	95.22	47.21
3.420	13.27	354.95	95.24	95.24	48.44	3.430	12.77	352.95	95.26	95.26	49.79
3.440	12.26	350.78	95.28	95.28	51.28	3.450	11.74	348.41	95.30	95.30	52.93
3.460	11.20	345.81	95.33	95.33	54.76	3.470	10.64	342.91	95.36	95.36	56.79
3.480	10.05	339.65	95.39	95.39	59.06	3.490	9.44	335.95	95.43	95.43	61.59
3.500	8.80	331.68	95.48	95.48	64.44	3.510	8.13	326.67	95.54	95.54	67.61
3.520	7.43	320.69	95.61	95.61	71.15	3.530	6.69	313.38	95.70	95.70	75.04
3.540	5.90	304.24	95.82	95.82	79.19	3.550	5.08	292.49	95.97	95.97	83.33

Project: Skripsi
 Location: P. G. Krebet II
 Contractor: Starting Motor
 Engineer: F. Arifin
 Name: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Page: 6
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tenggah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
3.560	4.22	276.96	96.18	96.18	86.78	3.570	3.35	256.01	96.48	96.48	88.05
3.580	2.51	227.72	96.88	96.88	84.35	3.590	1.80	191.41	97.40	97.40	71.96
3.600	1.30	151.26	97.94	97.94	50.22	3.610	1.04	117.65	98.36	98.36	26.73
3.620	0.93	98.04	98.59	98.59	11.06	3.630	0.89	89.66	98.68	98.68	3.91
3.640	0.88	86.66	98.71	98.71	1.30	3.650	0.87	85.67	98.72	98.72	0.42
3.660	0.87	85.35	98.73	98.73	0.13	3.670	0.87	85.25	98.73	98.73	0.04
3.680	0.87	85.21	98.73	98.73	0.01	3.690	0.87	85.20	98.73	98.73	0.00
3.700	0.99	85.20	98.73	98.73	-12.16	3.710	1.03	94.48	98.63	98.63	-4.08
3.720	1.05	97.56	98.59	98.59	-1.47	3.730	1.05	98.66	98.58	98.58	-0.54
3.740	1.05	99.07	98.57	98.57	-0.20	3.750	1.05	99.22	98.57	98.57	-0.08
3.760	1.05	99.28	98.57	98.57	-0.03	3.770	1.05	99.30	98.57	98.57	-0.01
3.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

Project: Skripsi
 Location: P. G. Krebet II
 Contract: Starting Motor
 Engineer: F. Arifin
 Name: CapPlacementKBI

ETAP PowerStation

4.0.0C

Page: 7

Date: 05-07-2008

SN: KLGCONSULT

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
4.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ect: Skripsi
 tion: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 neer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 8
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
5.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

Set: Skripsi
 tion: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 eer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation

4.0.0C

Page: 9
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
5.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ect: Skripsi
 ation: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 ineer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 10
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
6.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ect: Skripsi
 ition: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 neer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 11
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
7.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

Project: Skripsi
 Location: P. G. Krebet II
 Contract: Starting Motor
 Engineer: F. Arifin
 Name: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation

4.0.0C

Page: 12

Date: 05-07-2008

SN: KLGCONSULT

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
7.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
8.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00						

ct: Skripsi
 ion: P. G. Krevet Baru II
 ract: Starting Motor
 neer: F. Arifin
 ame: CapPlacemenKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 1
 Date: 04-30-2008
 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.	
ion Tengah	Ind.	1	290.0	0.380	1000	418.0	91.3	86.1	0.50	Reactor	50.00				2.00

s total inertia constant of the shaft in MW-Sec/MVA

ect: Skripsi
 tion: P. G. Krevet Baru II
 ract: Starting Motor
 neer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 2
 Date: 04-30-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

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
Injection Tengah	SGL2	HV-HS-HT	LV100HP2P						2.8	10.9	297.4	1.0	2.2	15.6	4.3

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

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

MOTOR MECHANICAL LOAD

Motor	Load Torque ($= a_0 + a_1 W + a_2 W^2 + a_3 W^3$)					
	ID	Model ID	a0	a1	a2	a3
Injection Tengah	a k***3		0.0	0.0	100.0	0.0

Subject: Skripsi
 Author: P. G. Krebet II
 Title: Starting Motor
 Engineer: F. Arifin
 Name: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 1
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

MOTOR ACCELERATION

Motor ID : Injection Tengah

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	99.80	300.86	48.11	96.22	19.70	0.010	99.61	300.48	48.11	96.23	19.66
0.020	99.42	300.11	48.12	96.23	19.63	0.030	99.22	299.73	48.12	96.24	19.59
0.040	99.03	299.36	48.12	96.24	19.55	0.050	98.84	298.99	48.12	96.24	19.52
0.060	98.64	298.62	48.12	96.25	19.48	0.070	98.45	298.25	48.13	96.25	19.45
0.080	98.26	297.88	48.13	96.26	19.41	0.090	98.07	297.52	48.13	96.26	19.37
0.100	97.87	297.15	48.13	96.27	19.34	0.110	97.68	296.79	48.14	96.27	19.30
0.120	97.49	296.43	48.14	96.28	19.26	0.130	97.30	296.07	48.14	96.28	19.22
0.140	97.11	295.72	48.14	96.28	19.18	0.150	96.92	295.36	48.14	96.29	19.14
0.160	96.73	295.01	48.15	96.29	19.11	0.170	96.54	294.65	48.15	96.30	19.07
0.180	96.36	294.30	48.15	96.30	19.03	0.190	96.17	293.95	48.15	96.31	18.99
0.200	95.98	293.61	48.16	96.31	18.95	0.210	95.79	293.26	48.16	96.32	18.91
0.220	95.61	292.92	48.16	96.32	18.87	0.230	95.42	292.57	48.16	96.32	18.83
0.240	95.23	292.23	48.16	96.33	18.78	0.250	95.05	291.89	48.17	96.33	18.74
0.260	94.86	291.55	48.17	96.34	18.70	0.270	94.68	291.21	48.17	96.34	18.66
0.280	94.49	290.88	48.17	96.34	18.62	0.290	94.31	290.54	48.17	96.35	18.57
0.300	94.13	290.21	48.18	96.35	18.53	0.310	93.94	289.88	48.18	96.36	18.49
0.320	93.76	289.55	48.18	96.36	18.45	0.330	93.58	289.22	48.18	96.36	18.40
0.340	93.40	288.90	48.18	96.37	18.36	0.350	93.22	288.57	48.19	96.37	18.32
0.360	93.04	288.25	48.19	96.38	18.27	0.370	92.85	287.93	48.19	96.38	18.23
0.380	92.67	287.60	48.19	96.38	18.18	0.390	92.50	287.29	48.19	96.39	18.14
0.400	92.32	286.97	48.20	96.39	18.09	0.410	92.14	286.65	48.20	96.40	18.05
0.420	91.96	286.34	48.20	96.40	18.00	0.430	91.78	286.02	48.20	96.40	17.96
0.440	91.60	285.71	48.20	96.41	17.91	0.450	91.43	285.40	48.21	96.41	17.87
0.460	91.25	285.09	48.21	96.42	17.82	0.470	91.07	284.78	48.21	96.42	17.78
0.480	90.90	284.48	48.21	96.42	17.73	0.490	90.72	284.17	48.21	96.43	17.68
0.500	90.55	283.87	48.22	96.43	17.64	0.510	90.38	283.57	48.22	96.43	17.59
0.520	90.20	283.27	48.22	96.44	17.54	0.530	90.03	282.97	48.22	96.44	17.49
0.540	89.86	282.67	48.22	96.45	17.45	0.550	89.68	282.37	48.22	96.45	17.40
0.560	89.51	282.08	48.23	96.45	17.35	0.570	89.34	281.79	48.23	96.46	17.30
0.580	89.17	281.49	48.23	96.46	17.26	0.590	89.00	281.20	48.23	96.46	17.21
0.600	88.83	280.91	48.23	96.47	17.16	0.610	88.66	280.63	48.24	96.47	17.11
0.620	88.49	280.34	48.24	96.47	17.06	0.630	88.32	280.06	48.24	96.48	17.01
0.640	88.15	279.77	48.24	96.48	16.96	0.650	87.99	279.49	48.24	96.48	16.91
0.660	87.82	279.21	48.24	96.49	16.86	0.670	87.65	278.93	48.25	96.49	16.82

ect: Skripsi
 ation: P. G. Krevet II
 ract: Starting Motor
 ineer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 2
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
0.680	87.49	278.65	48.25	96.49	16.77	0.690	87.32	278.37	48.25	96.50	16.72
0.700	87.16	278.10	48.25	96.50	16.67	0.710	86.99	277.82	48.25	96.50	16.62
0.720	86.83	277.55	48.25	96.51	16.57	0.730	86.66	277.28	48.26	96.51	16.52
0.740	86.50	277.01	48.26	96.51	16.47	0.750	86.34	276.74	48.26	96.52	16.41
0.760	86.18	276.47	48.26	96.52	16.36	0.770	86.02	276.21	48.26	96.52	16.31
0.780	85.85	275.94	48.26	96.53	16.26	0.790	85.69	275.68	48.27	96.53	16.21
0.800	85.53	275.42	48.27	96.53	16.16	0.810	85.37	275.16	48.27	96.54	16.11
0.820	85.22	274.90	48.27	96.54	16.06	0.830	85.06	274.64	48.27	96.54	16.01
0.840	84.90	274.38	48.27	96.55	15.96	0.850	84.74	274.13	48.27	96.55	15.90
0.860	84.58	273.87	48.28	96.55	15.85	0.870	84.43	273.62	48.28	96.56	15.80
0.880	84.27	273.37	48.28	96.56	15.75	0.890	84.12	273.12	48.28	96.56	15.70
0.900	83.96	272.87	48.28	96.57	15.64	0.910	83.81	272.62	48.28	96.57	15.59
0.920	83.65	272.37	48.29	96.57	15.54	0.930	83.50	272.13	48.29	96.57	15.49
0.940	83.35	271.88	48.29	96.58	15.44	0.950	83.20	271.64	48.29	96.58	15.38
0.960	83.04	271.40	48.29	96.58	15.33	0.970	82.89	271.16	48.29	96.59	15.28
0.980	82.74	270.92	48.29	96.59	15.23	0.990	82.59	270.68	48.30	96.59	15.17
1.000	82.44	270.44	48.30	96.59	15.12	1.010	82.29	270.21	48.30	96.60	15.07
1.020	82.14	269.97	48.30	96.60	15.02	1.030	82.00	269.74	48.30	96.60	14.96
1.040	81.85	269.51	48.30	96.61	14.91	1.050	81.70	269.28	48.30	96.61	14.86
1.060	81.55	269.05	48.31	96.61	14.80	1.070	81.41	268.82	48.31	96.61	14.75
1.080	81.26	268.59	48.31	96.62	14.70	1.090	81.12	268.36	48.31	96.62	14.65
1.100	80.97	268.14	48.31	96.62	14.59	1.110	80.83	267.92	48.31	96.63	14.54
1.120	80.69	267.69	48.31	96.63	14.49	1.130	80.54	267.47	48.32	96.63	14.43
1.140	80.40	267.25	48.32	96.63	14.38	1.150	80.26	267.03	48.32	96.64	14.33
1.160	80.12	266.81	48.32	96.64	14.27	1.170	79.98	266.60	48.32	96.64	14.22
1.180	79.84	266.38	48.32	96.64	14.17	1.190	79.70	266.17	48.32	96.65	14.11
1.200	79.56	265.95	48.32	96.65	14.06	1.210	79.42	265.74	48.33	96.65	14.01
1.220	79.28	265.53	48.33	96.65	13.96	1.230	79.14	265.32	48.33	96.66	13.90
1.240	79.01	265.11	48.33	96.66	13.85	1.250	78.87	264.90	48.33	96.66	13.80
1.260	78.73	264.70	48.33	96.66	13.74	1.270	78.60	264.49	48.33	96.67	13.69
1.280	78.46	264.29	48.33	96.67	13.64	1.290	78.33	264.08	48.34	96.67	13.58
1.300	78.19	263.88	48.34	96.67	13.53	1.310	78.06	263.68	48.34	96.68	13.48
1.320	77.93	263.48	48.34	96.68	13.42	1.330	77.80	263.28	48.34	96.68	13.37
1.340	77.66	263.08	48.34	96.68	13.32	1.350	77.53	262.89	48.34	96.69	13.27
1.360	77.40	262.69	48.34	96.69	13.21	1.370	77.27	262.49	48.35	96.69	13.16
1.380	77.14	262.30	48.35	96.69	13.11	1.390	77.01	262.11	48.35	96.70	13.05

ETAP PowerStation
4.0.0C

ect: Skripsi
ation: P. G. Krebet II
ract: Starting Motor
neer: F. Arifin
ame: CapPlacementKBII

Page: 3
Date: 05-07-2008

SN: KLGCONSULT

Revision: Base

Config: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq (%)	Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq (%)
1.400	76.88	261.92	48.35	96.70	13.00	1.410	76.76	261.73	48.35	96.70	12.95
1.420	76.63	261.54	48.35	96.70	12.90	1.430	76.50	261.35	48.35	96.71	12.84
1.440	76.37	261.16	48.35	96.71	12.79	1.450	76.25	260.97	48.35	96.71	12.74
1.460	76.12	260.79	48.36	96.71	12.69	1.470	76.00	260.60	48.36	96.71	12.63
1.480	75.87	260.42	48.36	96.72	12.58	1.490	75.75	260.24	48.36	96.72	12.53
1.500	75.62	260.06	48.36	96.72	12.48	1.510	75.50	259.87	48.36	96.72	12.42
1.520	75.38	259.70	48.36	96.72	12.37	1.530	75.26	259.52	48.36	96.73	12.32
1.540	75.14	259.34	48.36	96.73	12.27	1.550	75.01	259.16	48.37	96.73	12.22
1.560	74.89	258.99	48.37	96.73	12.16	1.570	74.77	258.81	48.37	96.74	12.11
1.580	74.66	258.64	48.37	96.74	12.06	1.590	74.54	258.47	48.37	96.74	12.01
1.600	74.42	258.29	48.37	96.74	11.96	1.610	74.30	258.12	48.37	96.74	11.90
1.620	74.18	257.95	48.37	96.75	11.85	1.630	74.07	257.78	48.37	96.75	11.80
1.640	73.95	257.62	48.38	96.75	11.75	1.650	73.83	257.45	48.38	96.75	11.70
1.660	73.72	257.28	48.38	96.75	11.65	1.670	73.60	257.12	48.38	96.76	11.60
1.680	73.49	256.95	48.38	96.76	11.55	1.690	73.38	256.79	48.38	96.76	11.50
1.700	73.26	256.63	48.38	96.76	11.44	1.710	73.15	256.47	48.38	96.76	11.39
1.720	73.04	256.31	48.38	96.77	11.34	1.730	72.93	256.15	48.38	96.77	11.29
1.740	72.81	255.99	48.38	96.77	11.24	1.750	72.70	255.83	48.39	96.77	11.19
1.760	72.59	255.67	48.39	96.77	11.14	1.770	72.48	255.52	48.39	96.78	11.09
1.780	72.37	255.36	48.39	96.78	11.04	1.790	72.26	255.21	48.39	96.78	10.99
1.800	72.16	255.05	48.39	96.78	10.94	1.810	72.05	254.90	48.39	96.78	10.89
1.820	71.94	254.75	48.39	96.78	10.84	1.830	71.83	254.60	48.39	96.79	10.79
1.840	71.73	254.45	48.39	96.79	10.74	1.850	71.62	254.30	48.39	96.79	10.69
1.860	71.52	254.15	48.40	96.79	10.64	1.870	71.41	254.00	48.40	96.79	10.60
1.880	71.31	253.85	48.40	96.80	10.55	1.890	71.20	253.71	48.40	96.80	10.50
1.900	71.10	253.56	48.40	96.80	10.45	1.910	71.00	253.42	48.40	96.80	10.40
1.920	70.89	253.28	48.40	96.80	10.35	1.930	70.79	253.13	48.40	96.80	10.30
1.940	70.69	252.99	48.40	96.81	10.26	1.950	70.59	252.85	48.40	96.81	10.21
1.960	70.49	252.71	48.40	96.81	10.16	1.970	70.39	252.57	48.41	96.81	10.11
1.980	70.29	252.43	48.41	96.81	10.06	1.990	70.19	252.29	48.41	96.81	10.02
2.000	70.09	252.16	48.41	96.82	9.97	2.010	69.55	488.02	93.74	93.74	54.45
2.020	69.02	486.63	93.76	93.76	54.11	2.030	68.48	485.26	93.78	93.78	53.77
2.040	67.96	483.90	93.79	93.79	53.44	2.050	67.43	482.56	93.81	93.81	53.11
2.060	66.91	481.23	93.83	93.83	52.77	2.070	66.39	479.92	93.84	93.84	52.45
2.080	65.87	478.62	93.86	93.86	52.12	2.090	65.36	477.34	93.88	93.88	51.79
2.100	64.85	476.07	93.89	93.89	51.47	2.110	64.34	474.81	93.91	93.91	51.15

ect: Skripsi
 tion: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 neer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 4
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
2.120	63.84	473.57	93.92	93.92	50.83	2.130	63.34	472.34	93.94	93.94	50.52
2.140	62.84	471.12	93.95	93.95	50.20	2.150	62.35	469.92	93.97	93.97	49.89
2.160	61.86	468.73	93.98	93.98	49.58	2.170	61.37	467.55	94.00	94.00	49.27
2.180	60.88	466.38	94.01	94.01	48.96	2.190	60.40	465.23	94.03	94.03	48.66
2.200	59.92	464.09	94.04	94.04	48.36	2.210	59.45	462.96	94.06	94.06	48.06
2.220	58.98	461.84	94.07	94.07	47.76	2.230	58.51	460.73	94.08	94.08	47.47
2.240	58.04	459.63	94.10	94.10	47.18	2.250	57.57	458.55	94.11	94.11	46.89
2.260	57.11	457.47	94.13	94.13	46.60	2.270	56.65	456.41	94.14	94.14	46.31
2.280	56.20	455.35	94.15	94.15	46.03	2.290	55.75	454.31	94.16	94.16	45.75
2.300	55.30	453.27	94.18	94.18	45.47	2.310	54.85	452.25	94.19	94.19	45.19
2.320	54.40	451.23	94.20	94.20	44.92	2.330	53.96	450.23	94.21	94.21	44.65
2.340	53.52	449.23	94.23	94.23	44.38	2.350	53.08	448.25	94.24	94.24	44.12
2.360	52.65	447.27	94.25	94.25	43.85	2.370	52.22	446.30	94.26	94.26	43.59
2.380	51.79	445.34	94.27	94.27	43.33	2.390	51.36	444.39	94.29	94.29	43.08
2.400	50.94	443.45	94.30	94.30	42.83	2.410	50.52	442.51	94.31	94.31	42.58
2.420	50.10	441.58	94.32	94.32	42.33	2.430	49.68	440.66	94.33	94.33	42.08
2.440	49.27	439.75	94.34	94.34	41.84	2.450	48.86	438.85	94.35	94.35	41.60
2.460	48.45	437.95	94.36	94.36	41.37	2.470	48.04	437.06	94.38	94.38	41.13
2.480	47.63	436.18	94.39	94.39	40.90	2.490	47.23	435.31	94.40	94.40	40.67
2.500	46.83	434.44	94.41	94.41	40.45	2.510	46.43	433.58	94.42	94.42	40.23
2.520	46.04	432.72	94.43	94.43	40.01	2.530	45.64	431.87	94.44	94.44	39.79
2.540	45.25	431.03	94.45	94.45	39.58	2.550	44.86	430.20	94.46	94.46	39.37
2.560	44.47	429.37	94.47	94.47	39.16	2.570	44.09	428.54	94.48	94.48	38.96
2.580	43.70	427.72	94.49	94.49	38.76	2.590	43.32	426.91	94.50	94.50	38.56
2.600	42.94	426.10	94.51	94.51	38.36	2.610	42.56	425.30	94.51	94.51	38.17
2.620	42.19	424.51	94.52	94.52	37.98	2.630	41.81	423.71	94.53	94.53	37.80
2.640	41.44	422.93	94.54	94.54	37.62	2.650	41.07	422.15	94.55	94.55	37.44
2.660	40.70	421.37	94.56	94.56	37.27	2.670	40.33	420.59	94.57	94.57	37.09
2.680	39.97	419.83	94.58	94.58	36.93	2.690	39.61	419.06	94.59	94.59	36.76
2.700	39.24	418.30	94.60	94.60	36.60	2.710	38.88	417.54	94.60	94.60	36.45
2.720	38.52	416.79	94.61	94.61	36.29	2.730	38.16	416.04	94.62	94.62	36.14
2.740	37.81	415.30	94.63	94.63	36.00	2.750	37.45	414.55	94.64	94.64	35.86
2.760	37.10	413.81	94.65	94.65	35.72	2.770	36.75	413.08	94.65	94.65	35.59
2.780	36.40	412.34	94.66	94.66	35.46	2.790	36.05	411.61	94.67	94.67	35.33
2.800	35.70	410.88	94.68	94.68	35.21	2.810	35.35	410.16	94.69	94.69	35.10
2.820	35.00	409.43	94.70	94.70	34.98	2.830	34.66	408.71	94.70	94.70	34.88

ETAP PowerStation

4.0.0C

ject: Skripsi
 tion: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 neer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBH

Page: 5
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal
 Study Case: MS

Motor ID : Injection Tenaga

Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Ace Torq. (%)	Time (Sec)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Ace Torq. (%)
2.840	34.31	407.99	94.71	94.71	34.77	2.850	33.97	407.27	94.72	94.72	34.67
2.860	33.63	406.56	94.73	94.73	34.58	2.870	33.29	405.84	94.73	94.73	34.49
2.880	32.95	405.13	94.74	94.74	34.41	2.890	32.61	404.41	94.75	94.75	34.33
2.900	32.27	403.70	94.76	94.76	34.26	2.910	31.93	402.99	94.77	94.77	34.19
2.920	31.59	402.28	94.77	94.77	34.13	2.930	31.25	401.56	94.78	94.78	34.07
2.940	30.92	400.85	94.79	94.79	34.02	2.950	30.58	400.14	94.80	94.80	33.97
2.960	30.24	399.42	94.80	94.80	33.93	2.970	29.91	398.71	94.81	94.81	33.90
2.980	29.57	397.99	94.82	94.82	33.88	2.990	29.24	397.28	94.83	94.83	33.86
3.000	28.90	396.56	94.83	94.83	33.84	3.010	28.57	395.84	94.84	94.84	33.84
3.020	28.23	395.12	94.85	94.85	33.84	3.030	27.90	394.39	94.86	94.86	33.85
3.040	27.56	393.66	94.86	94.86	33.87	3.050	27.23	392.93	94.87	94.87	33.89
3.060	26.89	392.19	94.88	94.88	33.93	3.070	26.55	391.45	94.89	94.89	33.97
3.080	26.22	390.71	94.89	94.89	34.02	3.090	25.88	389.96	94.90	94.90	34.09
3.100	25.54	389.20	94.91	94.91	34.16	3.110	25.20	388.44	94.92	94.92	34.24
3.120	24.86	387.67	94.92	94.92	34.34	3.130	24.52	386.90	94.93	94.93	34.44
3.140	24.18	386.11	94.94	94.94	34.56	3.150	23.84	385.32	94.95	94.95	34.69
3.160	23.49	384.52	94.96	94.96	34.84	3.170	23.14	383.71	94.96	94.96	35.00
3.180	22.80	382.89	94.97	94.97	35.17	3.190	22.45	382.06	94.98	94.98	35.36
3.200	22.09	381.21	94.99	94.99	35.57	3.210	21.74	380.35	95.00	95.00	35.79
3.220	21.38	379.47	95.00	95.00	36.03	3.230	21.02	378.58	95.01	95.01	36.30
3.240	20.66	377.67	95.02	95.02	36.58	3.250	20.30	376.74	95.03	95.03	36.89
3.260	19.93	375.79	95.04	95.04	37.23	3.270	19.56	374.82	95.05	95.05	37.59
3.280	19.18	373.82	95.06	95.06	37.98	3.290	18.80	372.80	95.07	95.07	38.40
3.300	18.41	371.74	95.08	95.08	38.85	3.310	18.03	370.65	95.09	95.09	39.34
3.320	17.63	369.53	95.10	95.10	39.87	3.330	17.23	368.36	95.11	95.11	40.44
3.340	16.82	367.15	95.12	95.12	41.06	3.350	16.41	365.89	95.13	95.13	41.73
3.360	15.99	364.57	95.14	95.14	42.46	3.370	15.56	363.19	95.16	95.16	43.25
3.380	15.13	361.74	95.17	95.17	44.11	3.390	14.68	360.20	95.19	95.19	45.04
3.400	14.22	358.58	95.20	95.20	46.06	3.410	13.76	356.85	95.22	95.22	47.18
3.420	13.28	354.99	95.24	95.24	48.41	3.430	12.78	353.00	95.26	95.26	49.76
3.440	12.28	350.83	95.28	95.28	51.24	3.450	11.75	348.47	95.30	95.30	52.89
3.460	11.21	345.87	95.33	95.33	54.71	3.470	10.65	342.98	95.36	95.36	56.74
3.480	10.07	339.74	95.39	95.39	59.00	3.490	9.46	336.04	95.43	95.43	61.53
3.500	8.82	331.79	95.48	95.48	64.36	3.510	8.15	326.80	95.54	95.54	67.53
3.520	7.45	320.84	95.61	95.61	71.06	3.530	6.70	313.58	95.70	95.70	74.95
3.540	5.92	304.48	95.81	95.81	79.09	3.550	5.10	292.80	95.97	95.97	83.24

ETAP PowerStation
4.0.0C

Project: Skripsi
 Location: P. G. Krebet II
 Contract: Starting Motor
 Engineer: F. Arifin
 Name: CapPlacementKBII

Page: 6
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tenggah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
3.560	4.24	277.39	96.18	96.18	86.71	3.570	3.37	256.58	96.47	96.47	88.06
3.580	2.53	228.49	96.87	96.87	84.52	3.590	1.81	192.35	97.38	97.38	72.37
3.600	1.31	152.18	97.93	97.93	50.79	3.610	1.04	118.29	98.35	98.35	27.22
3.620	0.93	98.35	98.58	98.58	11.31	3.630	0.89	89.78	98.68	98.68	4.02
3.640	0.88	86.70	98.71	98.71	1.33	3.650	0.87	85.68	98.72	98.72	0.43
3.660	0.87	85.35	98.73	98.73	0.14	3.670	0.87	85.25	98.73	98.73	0.04
3.680	0.87	85.21	98.73	98.73	0.01	3.690	0.87	85.20	98.73	98.73	0.00
3.700	0.99	85.20	98.73	98.73	-12.16	3.710	1.03	94.48	98.63	98.63	-4.08
3.720	1.05	97.56	98.59	98.59	-1.47	3.730	1.05	98.66	98.58	98.58	-0.54
3.740	1.05	99.07	98.57	98.57	-0.20	3.750	1.05	99.22	98.57	98.57	-0.08
3.760	1.05	99.28	98.57	98.57	-0.03	3.770	1.05	99.30	98.57	98.57	-0.01
3.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
3.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	3.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ect: Skripsi
 ation: P. G. Krevet II
 ract: Starting Motor
 ineer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 7
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
4.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
4.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	4.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

Contract: Skripsi
Location: P. G. Krebet II
Contract: Starting Motor
Designer: F. Arifin
Name: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation

4.0.0C

Page: 8

Date: 05-07-2008

SN: KLGCONSULT

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
5.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ect: Skripsi
 ation: P. G. Krebet II
 ract: Starting Motor
 ineer: F. Arifin
 ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 9
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
5.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
5.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	5.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

Project: Skripsi
 Location: P. G. Krebet II
 Contract: Starting Motor
 Engineer: F. Arifin
 Name: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Study Case: MS

Page: 10
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
6.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
6.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	6.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.010	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.020	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.030	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.040	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.050	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.060	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.070	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.080	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.090	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.100	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.110	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.120	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.130	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.140	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.150	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ETAP PowerStation

4.0.0C

Project: Skripsi
 Location: P. G. Krebet II
 Contractor: Starting Motor
 Engineer: F. Arifin
 Name: CapPlacementKBII

Page: 11
 Date: 05-07-2008
 SN: KLGCONSULT
 Revision: Base
 Config.: Normal

Study Case: MS

Motor ID : Injection Tenggah

Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)	Time (Sec.)	Slip (%)	Current (% of FLA)	Terminal V (%)	Bus V (%)	Acc Torq. (%)
7.160	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.170	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.180	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.190	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.200	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.210	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.220	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.230	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.240	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.250	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.260	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.270	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.280	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.290	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.300	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.310	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.320	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.330	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.340	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.350	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.360	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.370	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.380	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.390	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.400	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.410	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.420	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.430	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.440	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.450	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.460	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.470	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.480	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.490	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.500	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.510	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.520	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.530	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.540	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.550	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.560	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.570	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.580	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.590	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.600	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.610	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.620	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.630	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.640	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.650	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.660	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.670	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.680	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.690	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.700	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.710	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.720	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.730	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.740	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.750	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.760	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.770	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.780	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.790	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.800	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.810	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.820	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.830	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.840	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.850	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.860	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.870	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00

ect: Skripsi
ation: P. G. Krevet II
tract: Starting Motor
ineer: F. Arifin
ame: CapPlacementKBII

ETAP PowerStation
4.0.0C

Study Case: MS

Page: 12
Date: 05-07-2008
SN: KLGCONSULT
Revision: Base
Config.: Normal

Motor ID : Injection Tengah

<u>Time (Sec.)</u>	<u>Slip (%)</u>	<u>Current (% of FLA)</u>	<u>Terminal V (%)</u>	<u>Bus V (%)</u>	<u>Acc Torq. (%)</u>	<u>Time (Sec.)</u>	<u>Slip (%)</u>	<u>Current (% of FLA)</u>	<u>Terminal V (%)</u>	<u>Bus V (%)</u>	<u>Acc Torq. (%)</u>
7.880	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.890	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.900	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.910	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.920	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.930	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.940	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.950	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.960	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.970	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
7.980	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00	7.990	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00
8.000	1.05	99.31	98.57	98.57	0.00						



LAMPIRAN

2

- SURAT PENGAJUAN SKRIPSI
- SURAT SURVEY P. G. KREBET BARU II
- JURNAL



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 : FATHUL ARIFIN
2. NIM : 01.12.096
3. Jurusan : Teknik Elektro S-1
4. Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
5. Judul Skripsi : ANALISA *STARTING* MOTOR PADA PABRIK GULA KREBET BARU II BULULAWANG MALANG MENGGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP POWERSTATION*

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

Hari : Selasa
Tanggal : 18 Maret 2008
Dengan Nilai : 78,05 (B+) *Fuf*

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Majelis Penguji

[Signature]
Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 1018100036

Sekretaris Majelis Penguji

[Signature]
Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
NIP. Y. 1039500274

Anggota Penguji

Penguji Pertama

[Signature]
Ir. H. Choirul Saleh, MT
NIP.Y. 1018800190

Penguji Kedua

[Signature]
Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT
NIP. 132314400



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 : 18 Maret 2008

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

1. Nama : FATHUL ARIFIN
2. NIM : 01.12.096
3. Jurusan : Teknik Elektro
4. Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
5. Judul Skripsi : ANALISA *STARTING* MOTOR PADA PABRIK GULA KREBET BARU II BULULAWANG MALANG MENGGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP POWERSTATION*

Perbaikan meliputi :

No	Materi Perbaikan	Ket
1.	Abstrak diperbaiki	
2.	Kesimpulan tidak ada	
3.	Daftar pustaka tidak ada	
4.	Perhitungan ω , salah, sehingga analisa juga salah	

Anggota Penguji

Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT
NIP. 132314400

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP. Y. 1018800189



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

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

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK 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, 14 Februari 2008

Nomor : ITN-114/I.TA/2/2008
Lampiran : -
Perihal : **BIMBINGAN SKRIPSI**
Kepada : Yth. Sdr. Ir. M. ABDUL HAMID, MT

Dosen Pembimbing
Jurusan Teknik Elektro S-1
di
Malang

Dengan Hormat,
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi
untuk Mahasiswa:

Nama : FATHUL ARIFIN
Nim : 0112096
Fakultes : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Kosentrasi : Teknik Energi Listrik S-1

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

14 Februari 2008 s/d 14 Agustus 2008

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Sarjana Teknik, Jurusan
Teknik Elektro-S1
Demikian atas perhatian serta kerjasamanya yang baik kami sampaikan
terima kasih.



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

Tembusan Kepada Yth:

1. Mahasiswa Yang Bersangkutan
2. Arsip

Form S4a



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

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

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK 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, 14 Februari 2008

Nomor : ITN-115/I.TA/2/2008
Lampiran : -
Perihal : **BIMBINGAN SKRIPSI**
Kepada : Yth. Sdr. Ir. YUSUF ISMAIL, NAKHODA, MT

Dosen Pembimbing
Jurusan Teknik Elektro S-1
di
Malang

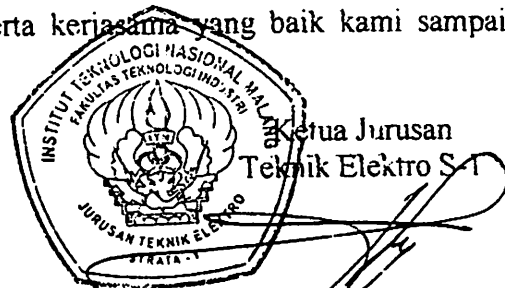
Dengan Hormat,
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi
untuk Mahasiswa:

Nama : FATHUL ARIFIN
Nim : 0112096
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik S-1

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

14 Februari 2008 s/d 14 Agustus 2008

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Sarjana Teknik, Jurusan
Teknik Elektro-S1
Demikian atas perhatian serta kerjasamanya yang baik kami sampaikan
terima kasih.



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

Tembusan Kepada Yth:

1. Mahasiswa Yang Bersangkutan
2. Arsip

Form S4a

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika*)

1.	Nama Mahasiswa: <i>Fathul Arifin</i>	Nim: <i>0112090</i>
2.	Keterangan	Tanggal
	Pelaksanaan	<i>13-2-2008</i>
Waktu		
Tempat		
Ruahg:		
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang)**)		
3.	a. Sistem Tenaga Elektrik	e. Elektronika & Komponen
	<input checked="" type="checkbox"/> b. Energi & Konversi Energi	f. Elektronika Digital & Komputer
	c. Tegangan Tinggi & Pengukuran	g. Elektronika Komunikasi
	d. Sistem Kendali Industri	h. lainnya
4.	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	<i>ANALISA STARTING MOTOR PADA PABRIK GULA KREKET BARU DI BUCUAWANG MALANG MENGGUNAKAN SIMULASI SOFTWARE ETAP POWERSTATION</i>
5.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian	
6.	Catatan:	
Persetujuan Judul Skripsi		
7.	Disetujui, Dosen Keahlian I	Disetujui, Dosen Keahlian II
	Mengetahui, Ketua Jurusan.	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing ybs
<i>Ir. F. Yudi Limpraptono, MT</i> NIP. P. 1039500274		<i>Ir. M. Abdul Hamid, MT</i>

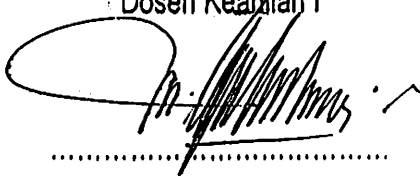
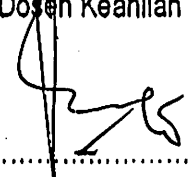
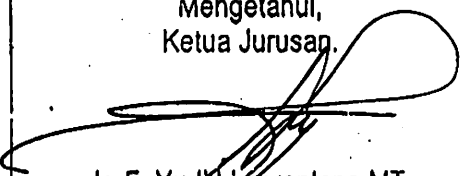
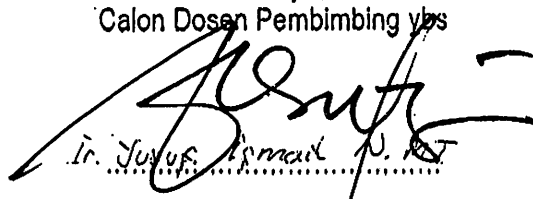
Perhatian:

1. Keterangan: *) Coret yang tidak perlu

**) dilingkari a, b, c, atau g sesuai bidang keahlian

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika*)

1.	Nama Mahasiswa: <u>Fathul Arifin</u>	Nim: <u>0112096</u>		
2.	Keterangan	Tanggal	Waktu	Tempat
	Pelaksanaan	<u>13-2-2008</u>		Ruang:
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang)**)				
3.	a. Sistem Tenaga Elektrik	e. Elektronika & Komponen		
	<input checked="" type="radio"/> b. Energi & Konversi Energi	f. Elektronika Digital & Komputer		
	c. Tegangan Tinggi & Pengukuran	g. Elektronika Komunikasi		
	d. Sistem Kendali Industri	h. lainnya		
4.	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	<u>ANALISA "STARTING" MOTOR PADA PABRIK GULA KREBET BARU II BULULAWANG MALANG MENGGUNAKAN SIMULASI SOFTWARE ETAP POWERSTATION</u>		
5.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian		
6.	Catatan:			
Catatan:				
Persetujuan Judul Skripsi				
7.	Ditetujui, Dosen Keahlian I	Ditetujui, Dosen Keahlian II		
				
Mengetahui, Ketua Jurusan		Ditetujui, Calon Dosen Pembimbing		
				
<u>Ir. F. Yudi L. Praptono, MT</u> NIP. P. 1039500274		<u>Ir. Jusuf Ismail, S.T.</u>		

Perhatian:

1. Keterangan: *) Coret yang tidak perlu

**) dilingkari a, b, c, atau g sesuai bidang keahlian



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan sigura-gura No. 2
MALANG

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai dengan Permohonan Mahasiswa :

Nama : Fathul Arifin
Nim : 0112096
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Energi Listrik

Dengan ini menyatakan **bersedia / ~~tidak bersedia~~** *) Membimbing skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

**" ANALISA STARTING MOTOR PADA PABRIK GULA KREBET BARU II
BULULAWANG MALANG MENGGUNAKAN SIMULASI SOFTWARE ETAP
POWER STATION"**

Demikian pernyataan ini kami buat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Malang, 27/10 '07

Kami Yang Membuat Pernyataan,

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

Setelah disetujui agar formulir ini diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan. Kepada jurusan untuk diproses lebih lanjut

*) Coret yang tidak perlu



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan sigura-gura No. 2
MALANG

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai dengan Permohonan Mahasiswa :

Nama : Fathul Arifin
Nim : 0112096
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Energi Listrik

Dengan ini- menyatakan **bersedia / tidak bersedia** *) Membimbing skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

**" ANALISA STARTING MOTOR PADA PABRIK GULA KREBET BARU II
BULULAWANG MALANG MENGGUNAKAN SIMULASI SOFTWARE ETAP
POWER STATION"**

Demikian pernyataan ini kami buat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Malang, 29/10/07

Kami Yang Membuat Pernyataan,

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, M.T
NIP.Y.10188001/89

Setelah disetujui agar formulir ini diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan. Kepada jurusan untuk diproses lebih lanjut

*) Coret yang tidak perlu



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

Lampiran : Satu berkas
Perihal : **Dosen Pembimbing
Skripsi**

Kepada : Yth. Bapak/Ibu. Ir. M. Abdul Hamid, MT
Dosen Institut Teknologi Nasional
MALANG

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Fathul Arifin
Nim : 0112096
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Energi Listrik

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

“ANALISA *STARTING* MOTOR PADA PABRIK GULA KREBET BARU II BULULAWANG MALANG MENGGUNAKAN SIMULASI *SOFTWARE ETAP POWER STATION*”

Adapun Tugas tersebut sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sajana Teknik.

Demikian permohonan kami, atas kesediaan Bapak / Ibu kami ucapkan terima kasih.

Malang, 26 Oktober 2007

Ketua
Jurusan Teknik Elektro S-1

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

Hormat kami,

Fathul Arifin
Nim : 0112096

*. coret yang tidak perlu



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

Lampiran : Satu berkas
Perihal : **Dosen Pembimbing
Skripsi**

Kepada : Yth. Bapak/Ibu. Ir. Yusuf ismail Nakhoda, MT
Dosen Institut Teknologi Nasional MALANG

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Fathul Arifin
Nim : 0112096
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Energi Listrik

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


“ANALISA STARTING MOTOR PADA PABRIK GULA KREBET BARU II BULULAWANG MALANG MENGGUNAKAN SIMULASI SOFTWARE ETAP POWER STATION”

Adapun Tugas tersebut sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sjana Teknik.

Demikian permohonan kami, atas kesediaan Bapak / Ibu kami ucapkan terima kasih.

Malang, 26 Oktober 2007

Ketua
Jurusan Teknik Elektro S-1


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

Hormat kami,


Fathul Arifin
Nim : 0112096

*1 coret yang tidak perlu



LEMBAR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI
 JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/ Teknik Elektronika *)

1.	Nama Mahasiswa : Fathul Arifin	Nim : 0112096
2.	Waktu Pengajuan :	Tanggal 10
		Bulan September
		Tahun 2007
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang)		
3.	<input type="checkbox"/> a. Sistem Tenaga Elektrik <input checked="" type="checkbox"/> b. Mesin-Mesin Elektrik & Elda <input type="checkbox"/> c. Sistem Pemb.Energi Elektrik	<input type="checkbox"/> d. Sistem Kendali <input type="checkbox"/> e. Teknik Tegangan Tinggi <input type="checkbox"/> f. Lainnya
4.	Konsultasikan judul sesuai materi bidang ilmu kepada Kelompok Dosen Keahlian *) <i>Ir. M. Abd. Hamid, MT</i>	Mengetahui Ketua Jurusan, Ir. F Yudi Limprapto, MT Nip. 1039500274
5.	Judul yang diajukan mahasiswa	"Analisa Starting Motor Untuk Mereduksi Jatuh-Tegangan Pada Pabrik Gula Krobot Baru II Bululawang Malang Menggunakan Simulasi Software ETAP Power Station"
6.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian	<i>Analisa Starting Motor Pada Pabrik Gula Krobot Baru II Bululawang Malang Menggunakan Simulasi Software ETAP Power Station</i>
7.	Cacatan	
8.	Persetujuan Judul Skripsi yang dikonsultasikan kepada Kelompok Dosen Keahlian	Disetujui, Kelompok Dosen Keahlian Tanggal : 1-10-2007

Perhatian :

1. Formulir Pengajuan ini harap dikembalikan ke 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



RAJAWALI I
RNI Group

Nomor : SD-WKB/2007/V/096
Bululawang : 16 Juni 2007

Kepada Yth :
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
MALANG

Dengan Hormat,

Perihal : Permohonan Survey.

Sehubungan dengan surat Saudara No ITN – 1319/III.TA-2/2/07 tanggal 08 Juni 2007 perihal tersebut diatas, dengan ini diberitahukan bahwa kami bisa menerima Mahasiswa Saudara :

No	NAMA	NIM
1	Fathul Arifin	01.12.096

Untuk melaksanakan Penelitian di PG. RAJAWALI I Unit PG. Kreet Baru Bululawang Malang mulai tanggal 20 Juni 2007 sampai selesai Bagian Instalasi KB.II dengan syarat sebagai berikut :

1. PG. Kreet Baru tidak menyediakan tempat penginapan, sehingga yang bersangkutan harus usaha sendiri tempat penginapannya.
2. PG Kreet Baru tidak memberikan bantuan / tunjangan berupa apapun, sehingga semua biaya akomodasi, konsumsi, dsb. harus ditanggung sendiri
3. Selama Kerja Praktek / Penelitian harus mentaati semua Peraturan Perusahaan dan petunjuk-petunjuk para Instruktur/Pejabat yang berwenang
4. Setelah selesai Kerja Praktek / Penelitian harus menyerahkan 1 (satu) expl. Buku Laporan hasil Praktek / Penelitian

Apabila yang bersangkutan dapat menyetujui syarat-syarat diatas, diminta untuk menghadap ke bagian SDM & Umum dengan membawa :

1. Surat ijin Kerja Praktek / Penelitian ini.
2. Foto Copy Kartu Tanda Pengenal, mical : KTP, Kartu Siswa / Mahasiswa dsb.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

PG. Rajawali I
Unit PG Kreet Baru

Hari Rustamadji
Bagian SDM & UMUM

Cc - Bag. Instalasi KB.II
- K3L



PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : *Fathul Arifin*
 NIM : *01.12.096*
 Semester : *XI*
 Fakultas : *Teknologi Industri*
 Jurusan : *Teknik Elektro S-1*
 Konsentrasi : *Teknik Elektronika / Teknik Energi Listrik*
 Alamat : *Perumahan Kartika Aeri Puskapad K11*

Dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan persetujuan untuk membuat **SKRIPSI Tingkat Sarjana**. Untuk melengkapi permohonan tersebut, bersama kami lampirkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi. Adapun persyaratan-persyaratan pengambilan **SKRIPSI** adalah sebagai berikut :

1. Telah melaksanakan semua praktikum sesuai dengan konsentrasinya (.....)
2. Telah lulus dan menyerahkan Laporan Praktek Kerja (.....)
3. Telah lulus seluruh mata kuliah keahlian (MKB) sesuai konsentrasinya (.....)
4. Telah menempuh mata kuliah ≥ 134 sks dengan IPK ≥ 2 dan tidak ada nilai E (.....)
5. Telah mengikuti secara aktif kegiatan seminar skripsi yang diadakan Jurusan (.....)
6. Memenuhi persyaratan administrasi (.....)

Demikian permohonan ini untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Telah diteliti kebenaran data tersebut diatas
 Recording Teknik Elektro

[Signature]
 (.....*pro handayani*.....)

Malang, *8 Des*.....2006
 Pemohon

[Signature]
 (...*Fathul Arifin*...)

Disetujui
 Ketua Jurusan Teknik Elektro

[Signature]
Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
 NIP. P. 1039500274

Mengetahui
 Dosen Wali

(*ir. Choirul Saleh, MT*...)

Catatan :

Bagi mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan mengambil SKRIPSI agar membuat proposal dan mendapat persetujuan dari Ketua Jurusan/Sekretaris Jurusan T. Elektro S-1

1. *IPK 3.89 / 138 2.87*
2.
3. *praktikum lengkap*

Motor Starting Study for Large Motors. Case: VALCOR PDVSA Project

Pedro Jiménez¹, and Luis Vera²

Abstract—In this paper are studied two dynamic simulation case related to the large motors starting, using the commercial software ETAP. The first study case consists on the starting at rated voltage of an induction motor, whose high inertia requires a speed starting. The second study case consists on the starting at reduced voltage of a synchronous motor, whose voltage depression at rated voltage affect the service quality of the loads in running condition. These simulations include the thermal limit evaluation. The motor starting oscillography registries in field tests demonstrate the necessity of soft-starter for the synchronous motor.

Index Terms— Oscillography, Power quality, Starting.

I. NOMENCLATURE

- MCC: Motor Control Center.
- PDC: Power distribution center.
- RPLC: Refinery Puerto La Cruz.
- HS: High speed.
- LS: Low speed.
- GM: Gump Motor.

II. INTRODUCTION

As new technologies in the heavy and light crude field of refinement arise from, becomes the development necessary of new areas to be occupied by plants of processes. In these plants of process great rotating machines for the pumping are used; A condition of abnormal operation in the starting of a motor can originate the loss of the continuity of the electrical service, as well as cause damages in the equipment. In the last years new extracting technologies like for example to reduced have been developed voltage, created mainly to diminish the impact that can cause in the electrical system the starting of a great motor in average voltage.

This report has the purpose of studying the dynamic behavior of the motors of average voltage GM-2002 of 13.8kV through a scheme of starting in low speed (equivalent to a motor of 2,910 kW) and GM-2003 of 4.16 kV through a scheme of starting to reduced voltage.

III. CASES OF STUDY

In this report will appear two associated particular cases of study to the dynamic starting of these motors. The first case

includes the study of starting to full voltage of the induction motor GM-2002 6400kW@13,8 kV, comparing two operation modes:

- √ A motor of six (6) poles and 1200 RPM.
- √ A motor of four (4) poles and 1800 RPM.

The second case includes the starting to full voltage versus reduced voltage of synchronous motor GM-2003 4850kW @4,16 kV.

A. Electrical system of Project VALCOR.

The PLC Refinery will be interconnected to the National Electrical System through VALCOR with lines of transmission of double circuit in a level of voltage of 230 kV. Within the substation "A" denominated PLC Refinery Substation, is made the transformation 230/34.5 kV.

The substation B, is conformed by two centers of distribution of PDC-53-3B01 power, PDC-53-3B02 @ 4.16 kV, two centers of distribution of PDC-53-2B01 power, PDC-53-2B02 @ 0.48 kV and PDC-53-4B01 @ 13.8 kV, the bus are sectioned and the equipment is duplicated.

In the figure 2a can be visualized one of the motors in study GM-2002, the other motors are connected in MCC 53-3B01/02.

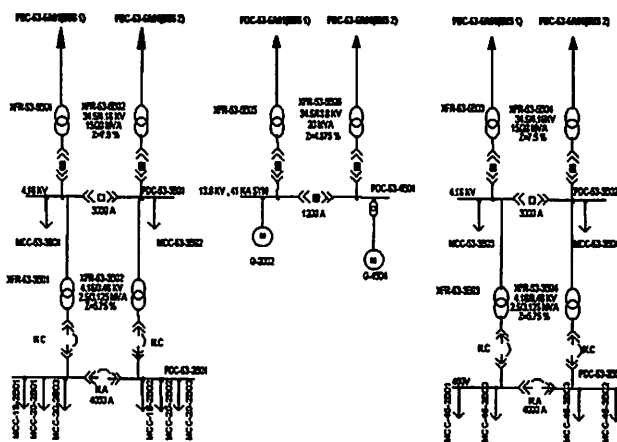


Fig. 2a. On-Line diagram of substation

B. Electrical Characteristics of the motors:

The electrical characteristics of the motors provided by the manufacturer were the following:

¹ Currently with Petróleos de Venezuela, S.A..
E-mail: jimenezps@pdvsa.com

² Currently with Petróleos de Venezuela, S.A..
E-mail: verald@pdvsa.com

TABLE I
ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF THE MOTORS IN STUDY

ID MOTOR	LRT	MaxT	LRC	PF @LRC	%Eff	PF @FLA
GM-2002HS	52%	290%	665%	9%	96,21%	89%
GM-2002LS	70%	405%	765%	9%	95,9%	70%
GM-2003	111%	187%	480%	22%	97,2%	-90%

Nominal Values:

GM-2002HS: 6400kW ; 13,2 kV; 326,9 Amps

GM-2002LS: 2910kW ; 13,2 kV; 189,6 Amps

GM-2003: 4850kW ; 4,0 kV; 800,2 Amps

The starting study is modeled dynamically in the ETAP®, from the curves characteristic of the motor and the load:

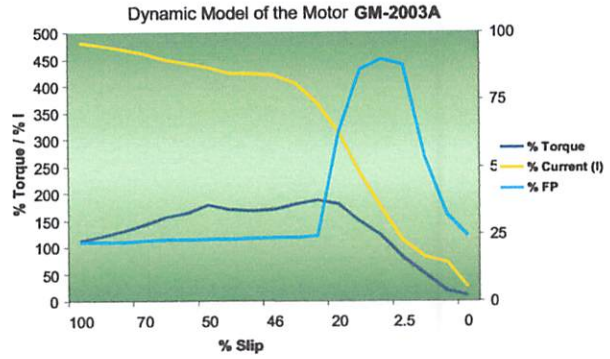


Fig. 2d. Curved characteristic of motor GM-2003

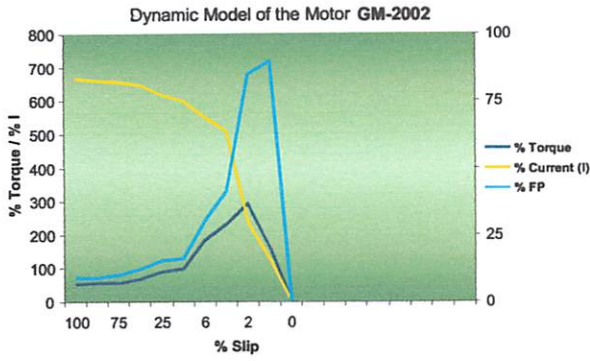


Fig. 2b. Curved Characteristic with operation mode of 4 poles and 1200 RPM - GM-2002HS

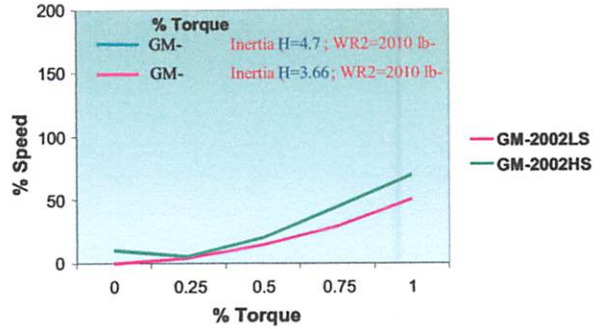


Fig. 2e. Curve characteristic of the load associated to motor GM-2002

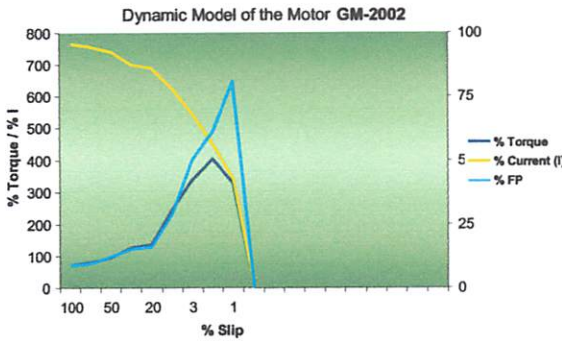


Fig. 2c. Curved Characteristic with operation mode with 6 poles and 1800 RPM - GM-2002LS

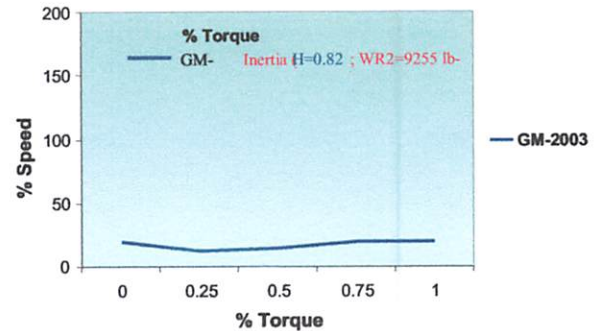


Fig. 2f. Curved characteristic of the load associated to motor GM-2003

C. Tolerance limits as far as the voltage levels.

NEMA MG-1 Norm [1]: "The induction machines must suitably operate in conditions of rated load with Maximum variation of voltage and frequency:

- ± 10% of the voltage, to nominal frequency;
- ± 5% of the nominal frequency, to nominal voltage.

A combined variation of voltage and frequency of ± 10% of the nominal values, without the frequency experiences greater variations of ± 5% of the nominal value ".

ANSI C84.1-95 Norm [2]: This norm regulates, before contingency (rank B) inclusively, the fulfillment of the indicated by the MG-1 Norm.

Conclusion: The voltage of use for motors NEMA must be in rank (86,5% - 105,7%) $V_{nominal_bus}$ ¹

IV. SYSTEM LOAD FLOW

A. Premises for the system load flow in the case of study of the Motor GM-2002:

- ✓ **Maximum loads:** The G6, G7 and G8 generators, located in electrical plant of RPLC out of service.
- ✓ **Contingency in distribution:** Exit of operation of a Tx (34.5/13,8kV).
- ✓ **Normal in Transmission:** System fed by the two lines of transmission of GUANTA II level 230kV.
- ✓ **Automatic adjustment under load (TAP CHANGER)** in 34,5 kV.

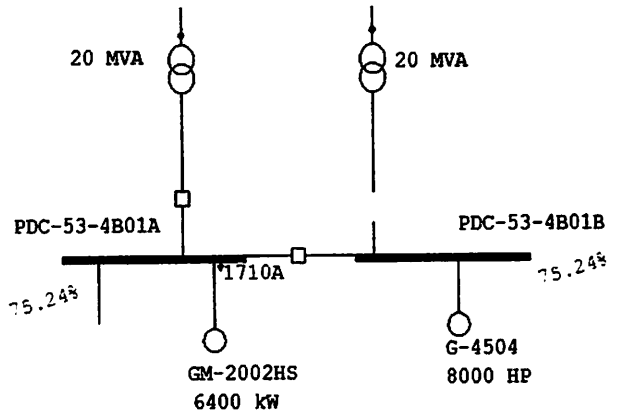


Fig. 3c. Load Flow in conditions of starting t_0^+ of motor GM-2002 with 4 poles and 1800 RPM

B. Premises for the System load flow in the case of study of Motor GM-2003:

- ✓ **IDEM CASE GM-2002.**
- ✓ **Contingency in distribution:** Exit of operation of a Tx (34.5/4,16kV).

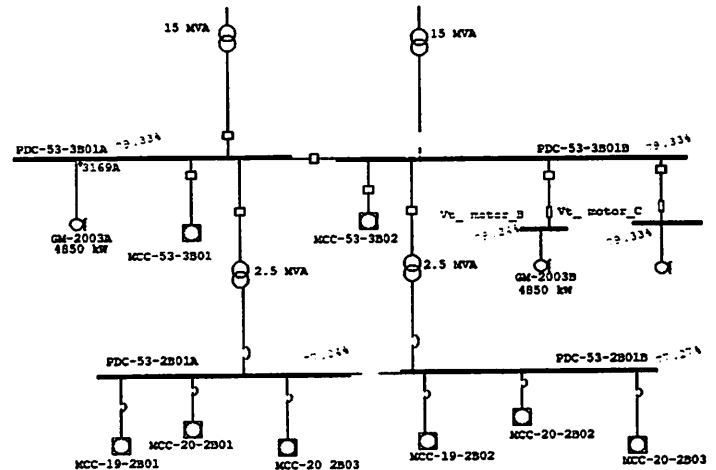


Fig. 3d. Load Flow in conditions of starting t_0^+ of motor GM-2003

C. Dynamic Simulation.

Dynamic response of the starting to full voltage of motor GM-2002 in **both operation modes:**

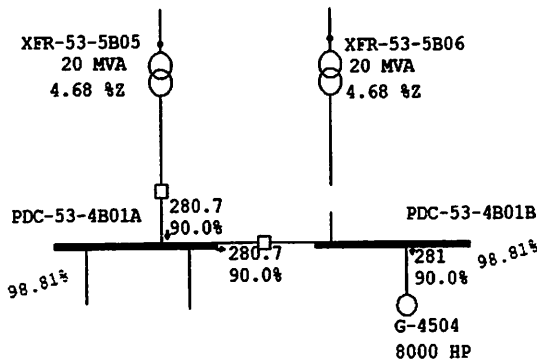


Fig. 3a. Load flow in conditions of pre-starting t_0^+ of Motor GM-2002 with 6 poles and 1200 RPM

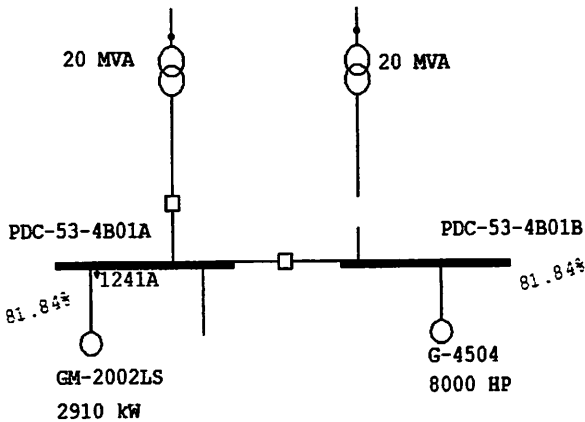


Fig. 3b. Load flow in conditions of starting t_0^+ of motor GM-2002 with 6 poles and 1200 RPM

¹ **Note:** In case of the specified motors in this system, the highest limit is +5% or 100,0 % V_{bus} , which not follows the NEMA Norm.

FLA OF THE MOTOR

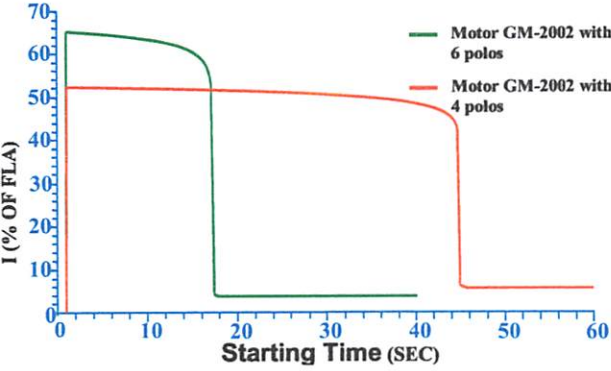


Fig. 3e. Dynamic starting of motor GM-2002 MOTOR'S CURRENT With Poles Starting Time.

Motor Starting Study for both GM-2002 operation modes .

In summary, the start up in high speed the time of starting is GREATER than the thermal limit of the motor in the condition of cold pre-starting (COLD) and the condition of hot pre-starting (HOT). In low speed the time of starting is MINOR than the thermal limit of the motor for the two conditions pre-starting.

TABLE II
MOTOR STARTING FOR BOTH OPERATION MODES - GM-2002

ITEM	CASE	PRE-STARTING VOLTAGE [%]	STARTING TIME [sec]	MEAN STARTING CURRENT [%]	COLD STALL TIME [sec]	HOT STALL TIME [sec]
1	GM-2002LS	98.81	17.2	590.2	49.73	38.1
2	GM-2002HS	98.81	45.0	465.8	38.1	29.4

Dynamic response of the starting to **reduced voltage** of GM-2003 motor:

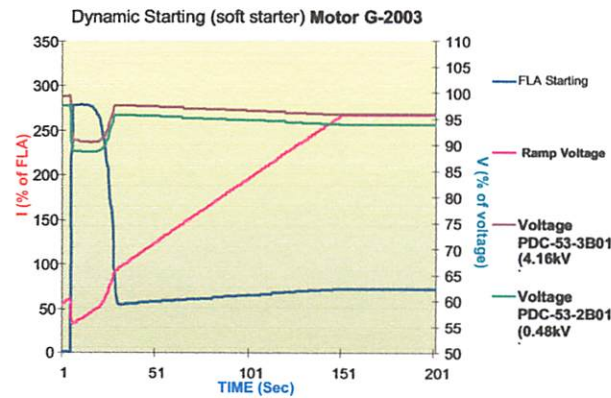


Fig. 3f. Dynamic Starting to reduced voltage of GM-2003 motor

Comparative Summary. GM-2003 Motor Starting Study.

- According to this study, we can say the following:
- The starting at full voltage does NOT fulfill the inferior tolerance limits (86% of voltage) affecting to the rest of the motors in steady state connected the MCC.

- With the starting to reduced voltage, we obtain a value of 90,93% which fulfills the tolerance of the inferior limit.

TABLA III
GM-2003 MOTOR STARTING STUDY

ITEM	CASE	PRE-STARTING VOLTAGE [%]	STARTING VOLTAGE [%] @ T=1.20s	STARTING TIME [sec]	MEAN STARTING CURRENT [%]	COLD STALL TIME [sec]	HOT STALL TIME [sec]
1	FULL VOLTAGE	99.1	79.33	2.9	297.1	11.93	9.18
2	REDUCED VOLTAGE	99.1	90.93	6.0	210.7	23.7	18.2

V. COMPARISON WITH FIELD REGISTRIES

The initial conditions for the GM-2003 motor starting on the day Wednesday 25 of February of 2004 to the 11:00 hours are: PCD 4,16kV without connected load, contingency in distribution and disconnect compressor.

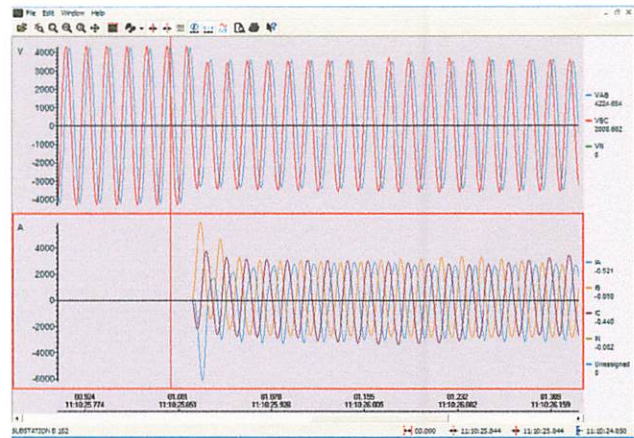


Fig. 4a. GM-2003. (4224,654/4160) = 101,5%Vbus, t₀ = 11:10:25.8

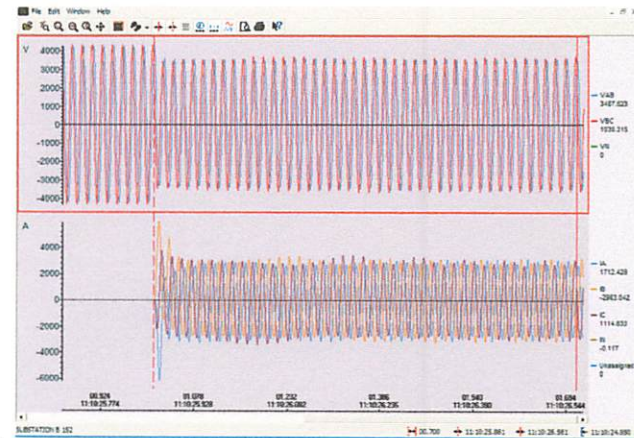


Fig. 4b. GM-2003. (3487,523/ 4160) = 83,83%Vbus < 86,5%, t₀⁺ = 11:10:26.561 ⇒ tmuestreo = 0,7s

VI. CONCLUSIONS

- ✓ The starting under full voltage of the motor of GM-2003 of 4850 kW, originates a voltage depression that attempts against the useful life of the motors in running condition connected to MCC 4,16kV.
- ✓ The starting time GM-2002 operating with 4 poles @1800 RPM (6400kW) surpasses its thermal capacity.


VII. RECOMMENDATIONS

- ✓ For the GM-2003 starting, a technology to reduced voltage must be implemented (for example: soft starter)
- ✓ For the GM-2002 starting must be made in operation mode of 6 poles @ 1200 RPM.

VIII. REFERENCES


- [1] NEMA MG1, Motors and Generators, 1998.
- [2] NEMA C84-1, Standard nominal system voltages and voltage ranges, 1995.

IX. BIOGRAPHIES



Pedro Jiménez was born in Puerto La Cruz city, Venezuela country, on February 1, 1973. He graduated electrical engineer with honors from the UDO University on 1996 and Maintenance Management MSc on 2006.

He has 10 years of experiences with Petróleos de Venezuela, S.A., working engineering and electrical simulations, and professor UDO University since 1996. He has published in some national and international congresses related to power systems analysis



Luis Vera, was born in Guayana city, Venezuela country, on Agosto, 25, 1977. He graduated electrical engineer from UNEXPO University on 2003.

He has 3 years of experiences with Petróleos de Venezuela, S.A., working in electrical protection, electrical engineering and simulations.

He has published in some national and international congresses related at motor starting study.

BIODATA PENULIS



Nama : Fathul Arifin
Tempat Dan Tanggal Lahir : Jember, 8 Juni 1982
Jenis Kelamin : Laki- Laki
Agama : Islam
Contact Person : 081336872009

Riwayat Pendidikan :

1. SDN Puger Kulon II Puger - Jember, Th. 1988 - 1994.
2. SMPN 2 Puger - Jember, Th. 1994 - 1997
3. SMK Teknologi Balung - Jember, Th. 1997 - 2000, Program Studi Listrik.
4. Institut Teknologi Nasional Malang, Th. 2001 - 2008, Jurusan Teknik Elektro S-1, Program Studi Teknik Energi Listrik.

Riwayat Pekerjaan :

1. Teknisi CV Surya Teknik Jember, Th. 1999 – 2000.
2. Teknisi CV Sinar Abadi Puger – Jember, Th. 2000 – 2001.
3. Sales YAMAHA Puger Jaya Motor, Puger – Jember, 2003 - 2006