

ANALISIS INSTALASI MOTOR INDUKSI PADA *SUBSTATION* 2 DI PT.

PERTAMINA RU V BALIKPAPAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

FATHUL RAHMAT

20130120017

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS INSTALASI MOTOR INDUKSI PADA *SUBSTATION* 2 DI PT.

PERTAMINA RU V BALIKPAPAN



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T.

M. Yusvin Mustar, S.T., M.Eng.

NIK.19741010201010123056

NIK.19880508201504123073

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fathul Rahmat

NIM : 20130120017

Jurusan : Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir (Skripsi) ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 21 Agustus 2017

Yang menyatakan,

Fathul Rahmat

NIM. 20130120017

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS INSTALASI MOTOR LISTRIK PADA *SUBSTATION* 2 DI PT.
PERTAMINA RU V BALIKPAPAN**

Disusun Oleh:

FATHUL RAHMAT

NIM. 20130120017

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

Pada Tanggal.....

Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T.

M. Yusvin Mustar, S.T., M.Eng.

NIK.19741010201010123056

NIK.19880508201504123073

Penguji

Yudhi Ardiyanto, S.T., M.Eng.

NIK.19820528201510123089

Skripsi ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Ir. Agus Jamal, M.Eng.

NIK.19660829199502123020

MOTTO

*Bermimpilah setinggi langit, Jika engkau jatuh, Engkau akan
jatuh diantara bintang-bintang*
(Ir. Soekarno)

*Jika kamu tidak dapat menahan selahnya belajar, Maka kamu harus
sanggup menahan perihnya Kebodohan*
(Imam Syafi'i)

*Kau tak akan pernah mampu menyebrangi lautan sampai kau berani
berpisah dengan daratan*
(Christopher Columbus)

*Bermimpilah seakan kau akan hidup selamanya. Hiduplah seakan
kau akan mati hari ini*
(James Dean)

HALAMAN PERSEMBAHAN



*Sebuah coretan yang sangat sederhana dari penulis yang
dipersembahkan kepada:*

*Bapak dan ibuku tercinta yang telah mendukungku, memberiku
motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang yang
teramat besar*

*Adikku Fahrul Rahman dan Fahria Rahmani yang sangat aku
banggakan*

*Sahabat terdekat saya Jenitha Hasana yang telah memberikan
pelajaran hidup yang begitu berharga untuk ke depan*

*Teman-teman di kampus UMY yang senantiasa memberikan keceriaan
dalam menggapai cita-cita bersama.*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Analisis Instalasi Motor Induksi Pada Substation 2 di PT Pertamina RU V Balikpapan**” yang disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Semoga coretan kecil ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa seperjuangan.

Penulis menyadari dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, bantuan dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak. Oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Jazaul Ikhsan, ST., MT., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ir. Agus Jamal, M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

4. Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 (satu), yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
5. M. Yusvin Mustar, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing 2 (dua), yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
6. Kedua orang tua saya dan seluruh keluarga saya yang selalu memberikan doa, motivasi dan semangat baik secara moral maupun materiil.
7. Seluruh dosen program studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu yang banyak kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro 2013 Kelas A, kalian luar biasa kawan semoga suatu hari nanti kita bisa berkumpul lagi
9. Seluruh staf laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Semua teman-teman Kost Arofah, Mas Agus, Mas Alfian, Mas Nanda, Mas Rizal, Mas Rian, Mas Rifki dan Ali. Terima kasih atas kenangan yang luar biasa bersama kalian
11. Semua pihak yang telah secara tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan tugas akhir ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan informasi. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 21 Agustus 2017

Penulis

Fathul Rahmat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
INTI SARI.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Motor Induksi.....	6
2.2.2 Konstruksi Motor Induksi Tiga Phasa	7

2.2.3	Jenis Motor Induksi Tiga Phasa dari Segi Rotor	8
2.2.3.1	Motor Induksi Tiga Phasa Rotor Sangkar Tupai.....	8
2.2.3.2	Motor Induksi Tiga Phasa Rotor Belitan	10
2.2.4	Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Phasa.....	11
2.2.5	Kabel Listrik.....	15
2.2.5.1	Jenis Kabel	17
2.2.5.2	Pemilihan Luas Penampang	22
2.2.6	<i>Circuit Breaker</i> (CB).....	25
2.2.4.1	Fungsi Bagian Utama CB	26
2.2.4.2	Klasifikasi CB	29
2.2.4.2.1	Berdasarkan Kelas Tegangan	29
2.2.4.2.2	Berdasarkan <i>Tripping Coil</i>	29
2.2.4.2.3	Berdasarkan Jenis Media Isolasi	30
2.2.7	Pengasutan Motor Induksi	38
2.2.8	Metode-metode <i>Starting</i> Motor.....	38
2.2.8.1	Pengasutan Langsung.....	39
2.2.8.2	Pengasutan dengan Saklar Bintang Segitiga.....	39
2.2.8.3	<i>Soft Starter</i>	40
2.2.8.4	Pengasutan dengan <i>Auto Transformer</i>	41
2.2.8.5	<i>Inverter</i>	43
2.2.9	Peralatan Kontrol	44
2.2.9.1	Kontaktor	44
2.2.9.2	<i>Relay</i>	45

2.2.9.3 <i>Time Delay</i>	46
2.2.9.4 Lampu Tanda	48
2.2.10 Peralatan Pengamanan	48
2.2.10.1 <i>Fuse</i>	49
2.2.10.2 <i>Thermal Overload</i>	50
2.2.10.3 MCB	51
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	54
3.1 Metodologi Penelitian	54
3.2 Teknik Analisis	57
3.3 Profil Lokasi Objek Penelitian	58
3.4 Objek Penelitian	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Instalasi Motor Induksi Pada <i>Substation 2</i>	61
4.2 Analisis Perhitungan	63
BAB V PENUTUP	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konstruksi Motor Induksi.....	7
Gambar 2.2	Komponen Stator Induksi Tiga Phasa	8
Gambar 2.3	Bagian-bagian Rotor Tupai	9
Gambar 2.4	Konstruksi Motor Induksi Rotor Sangkar	10
Gambar 2.5	Skematik Diagram Motor Induksi Rotor Belitan	10
Gambar 2.6	Penampang Rotor dan Stator	12
Gambar 2.7	Kabel NYA	17
Gambar 2.8	Kabel NYM	18
Gambar 2.9	Kabel NYAF.....	19
Gambar 2.10	Kabel NYY.....	19
Gambar 2.11	Kabel NYFGbY	20
Gambar 2.12	Kabel ACSR	21
Gambar 2.13	Kabel AAAC	21
Gambar 2.14	<i>PMT Single Pole</i>	30
Gambar 2.15	<i>PMT Three Pole</i>	30
Gambar 2.16	<i>Breaker Media Minyak</i>	31
Gambar 2.17	<i>Air Blast Circuit Breaker</i>	33
Gambar 2.18	<i>Vacuum Circuit Breaker</i>	34
Gambar 2.19	<i>SF6 Ciruit Breaker</i>	36
Gambar 2.20	Pengasutan DOL.....	39
Gambar 2.21	Pengasutan Bintang-Segitiga.....	40
Gambar 2.22	Pengasutan <i>Soft Starter</i>	41
Gambar 2.23	Pengasutan <i>Auto Trafo</i>	41

Gambar 2.24	Pengendalian Frekuensi Motor dengan Rangkaian <i>Inverter</i>	43
Gambar 2.25	Kontaktor	45
Gambar 2.26	Struktur Sederhana <i>Relay</i>	46
Gambar 2.27	<i>Time Delay Relay</i>	47
Gambar 2.28	<i>Fuse</i>	49
Gambar 2.29	<i>Thermal Overload</i>	50
Gambar 2.30	Bagian-bagian MCB	52
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penulisan	54
Gambar 3.2	Peta lokasi PT. Pertamina RU V Balikpapan	55
Gambar 3.3	Orientasi Lapangan di PT. Pertamina RU V Balikpapan	56
Gambar 3.4	Motor Pompa GM 201-13A sebagai <i>Desalter Water Pump</i>	60
Gambar 4.1	Hasil <i>Running Load Flow GM 201-13A 125 HP</i>	64
Gambar 4.2	<i>Running Load Flow GM 201-13A</i> Setelah Kabel Diganti	65
Gambar 4.3	Hasil <i>Running Load Flow GM 201-12A 100 HP</i>	66
Gambar 4.4	<i>Running Load Flow GM 201-12A</i> Setelah Kabel Diganti	67
Gambar 4.5	Hasil <i>Running Load Flow KM 201-03 200 HP</i>	68
Gambar 4.6	<i>Running Load Flow KM 201-03</i> Setelah Kabel Diganti	69

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Spesifikasi Motor-Motor Induksi Pada <i>Substation 2</i>	61
Tabel 4.2	Jenis Kabel dan Breaker yang digunakan	63
Tabel 4.3	Hasil Analisis Instalasi Motor Induksi Pada <i>Substation 2</i>	71

