

**EVALUASI EFISIENSI MOTOR INDUKSI PENGGERAK
DRIVE PULLEY CONVEYOR EXCAVATING (CE) 42
DI PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK
TANJUNG ENIM**



**Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro / Program Studi Teknik Listrik**

**Oleh :
KHAIDIR IMAM HANAFI
061330310180**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

Motto :

- ✓ *Jadikanlah suatu keyakinan bahawa apa yang anda cita-citakan pasti tercapai dan apa yang anda usahakan pasti berhasil.*
- ✓ *Seorang yang optimis melihat kesempatan dalam setiap kesempatan, dan orang yang pesimis melihat kesempatan dalam setiap kesempatan.*
- ✓ *Ketika kamu memulai dengan percaya, melangkah dengan keyakinan, maka percayalah kamu tidak akan pernah kehilangan harapan.*
- ✓ *Waktu adalah pedang, jika kamu bisa menggunakan dengan baik, maka pasti akan membawa keberuntungan, tapi jika kau menggunakan dengan buruk, pasti dia akan membunuhmu.*

Dengan rasa syukur yang tak terkira, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ✓ *Allah SWT berkat nikmat dan rahmat serta kesehatan dan setiap napas yang terhembus .*
- ✓ *Ayah dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan dukungan yang sangat berarti baik moril maupun materil.*
- ✓ *Saudara - saudaraku tersayang, yang tiada letihnya selalu memberikan motivasi dan semangat.*
- ✓ *Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2013 dan khususnya (6LB) serta para sahabat dalam menempuh pendidikan , ucapan terimakasih kepada kalian semuanya yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan maupun dukungan terhadap perjuangan selama ini.*

**EVALUASI EFESIENSI MOTOR INDUKSI PENGGERAK
DRIVE PULLEY CONVEYOR EXCAVATING (CE) 42
DI PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK
TANJUNG ENIM**



**Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro / Program Studi Teknik Listrik**

Oleh :

KHAIDIR IMAM HANAFI

061330310180

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Siswandi, M.T.

Indah Susanti, S.T., M.T.

NIP. 196409011993031002

NIP. 198809132014042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

Teknik Elektro

Teknik Elektro

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

Mohammad Noer, S.ST., M.T.

NIP. 196705111992031003

NIP. 196505121995021001

ABSTRAK

EVALUASI EFISIENSI MOTOR INDUKSI PENGGERAK *DRIVE PULLEY CONVEYOR EXCAVATING (CE) 42* DI PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK TANJUNG ENIM

(2016 : xiii + 54 halaman + lampiran)

KHAIDIR IMAM HANAFI
0613 3031 0180
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Evaluasi efisiensi motor induksi penggerak *drive pulley Conveyor Excavating (CE) 42* di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim. Penulis ingin mengevaluasi efisiensi motor induksi pada saat beroperasi. Cara mengevaluasi efisiensi motor tersebut adalah dengan menentukan besarnya daya *output* motor, daya *input* motor untuk mengetahui besarnya efisiensi motor induksi penggerak *drive pulley Conveyor Excavating (CE) 42* di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim. Data didalam Laporan Akhir ini telah dikumpulkan melalui wawancara dengan karyawan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. satuan kerja Perawatan Listrik, karyawan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. satuan kerja Perawatan Mesin dan pengamatan objek yang dibahas secara langsung. Berdasarkan dari data dan hasil perhitungan didapatkan besarnya daya *output* motor dipengaruhi oleh besarnya kapasitas angkut *conveyor*. Sedangkan besarnya daya *input* motor dipengaruhi oleh besarnya tegangan, arus dan $\cos \theta$ kerja motor tersebut. Dan besarnya efisiensi motor induksi rata-rata sebesar 58,67 %. Penulis menyimpulkan bahwa efisiensi motor induksi penggerak *drive pulley Conveyor Excavating (CE) 42* di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim dibawah standar IEC.

Kata kunci : evaluasi motor induksi, efisiensi motor induksi

ABSTRACT

**EVALUATION OF INDUCTION MOTOR EFFICIENCY GENERATING
DRIVE PULLEY CONVEYOR EXCAVATING (CE) 42
AT PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK
TANJUNG ENIM**

(2016 : xii + 54 pages + appendices)

**KHAIDIR IMAM HANAFI
0613 3031 0180
ELECTRICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

Evaluation of induction motor performance generating *drive pulley Conveyor Excavating (CE) 42* at PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim. Writer want to evaluate induction motor efficiency when it is working. The step evaluation of induction motor is calculating the output power of induction motor, input power of induction motor and efficiency of induction motor generating *drive pulley Conveyor Excavating (CE) 42* at PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim. The data inside this Final Report had been collected by interview with the Electrical Maintenance employees of PT. Bukit Asam (Persero), Tbk., the Mechanical Maintenance employees of PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. and observation on the written object directly. Base on the data and the result of calculation, the value of output power is affected by the value of conveyor capacity. While the value of input power is affected by the value of voltage, current and $\cos \theta$ that motor. And average value of induction motor efficiency is 58,67%. Writer conclude that induction motor efficiency generating *drive pulley Conveyor Excavating (CE) 42* at PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim is under IEC standard.

Key words : Induction motor evaluation, Induction motor efficiency

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan dapat diselesaikan.

Dalam laporan ini penulis mengangkat judul mengenai **“EVALUASI EFISIENSI MOTOR INDUKSI PENGGERAK *DRIVE PULLEY CONVEYOR EXCAVATING (CE) 42* DI PT. BUKIT ADAM (PERSERO), TBK. TANJUNG ENIM”**. Laporan ini disusun berdasarkan hasil pencarian di internet, studi literature dan hasil pengamatan langsung ke lapangan (Tambang Air Laya) PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. dari tanggal 03 Agustus – 03 September 2015.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis juga mengucapkan banyak terima kasih karena telah memberikan bantuan selama penulis melakukan penyusunan Tugas Akhir baik moril maupun material dari berbagai pihak terutama kepada :

1. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Muhammad Noer, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Siswandi, M.T. selaku pembimbing I penulis.
5. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T. selaku pembimbing II penulis.
6. Teman-teman seperjuangan khususnya teman kelas penulis.
7. Dan kepada semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa didalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, untuk segala kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Akhir kata penulis berharap semoga tulisan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi PT.Bukit asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan serta

bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro Program studi Teknik Listrik.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
MOTTO	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Pembahasan	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Motor Induksi Tiga Fasa	4
2.1.1 Klasifikasi Motor Listrik AC	5
2.1.2 Konstruksi Motor Induksi	6
2.1.3 Beda Motor Induksi Rotor Sangkar Dengan Rotor Lilit	12
2.1.4 Prinsip Kerja Motor Induksi	12
2.1.5 Karakteristik Motor Induksi	13
2.2 Cara – Cara Menentukan Rugi – Rugi Pada Motor	16

2.3	Rugi – Rugi pada Motor Induksi	16
2.3.1	Rugi – Rugi Inti	18
2.3.2	Rugi – Rugi Mekanik	19
2.3.3	Rugi – Rugi Belitan	19
2.3.4	Rugi – Rugi Stray load	20
2.4	Pengertian Daya	21
2.4.1	Sifat – Sifat Beban Listrik	22
2.5	Tahanan Gerak pada <i>Belt Conveyor</i>	26
2.6	Gaya Penggerak dan Daya yang Diperlukan <i>Belt Conveyor</i> ...	27
2.6.1	Gaya Keliling yang Diperlukan <i>Belt Conveyor</i>	27
2.6.2	Koefesien Gesek	29
2.6.3	Perhitungan Daya Mekanik	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	<i>Conveyor</i>	32
3.2	Motor Induksi	34
3.3	<i>E-House Conveyor Excavating (CE) 42</i>	35
3.4	Data Pemindahan Batubara TAL (Tambang Air Laya)	36
3.5	Data Pengukuran Tegangan dan Arus Kerja Motor Induksi Penggerak <i>Drive Pulley Conveyor Excavating (CE) 42</i>	38
3.6	Prosedur Perhitungan	39

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Hasil Perhitungan	41
4.1.1	Perhitungan Efisiensi Berdasarkan <i>Nameplate</i> Motor	41
4.1.2	Hubungan antara Daya Mekanik dan Kapasitas Angkut <i>Conveyor</i> Berdasarkan Data Perencanaan	41
4.1.3	Perhitungan Daya <i>Output</i> Motor Berdasarkan Pengukuran Hasil Pemindahan Batubara.....	43

4.1.4	Perhitungan Daya <i>Input</i> Motor Berdasarkan Pengukuran secara Langsung pada <i>E-House Conveyor Excavating (CE) 42</i>	44
4.1.5	Perhitungan Efisiensi	46
4.1.6	Tabel Hasil Perhitungan	48
4.1.7	Grafik Kinerja Motor Induksi	50
4.2	Pembahasan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN		55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Konstruksi Dasar Motor Induksi Tiga Fasa 6
Gambar 2.2	Konstruksi Stator Mesin Induksi 7
Gambar 2.3	Penampang Potongan Motor Induksi Rotor Sangkar 9
Gambar 2.4	Rangkaian Rotor Sangkar 10
Gambar 2.5	Penampang Potongan Motor Induksi Rotor Lilit 10
Gambar 2.6	Rangkaian Rotor Lilit 12
Gambar 2.7	Karakteristik Beban Nol 14
Gambar 2.8	Karakteristik Rotor yang Diblok 14
Gambar 2.9	Karakteristik Start 15
Gambar 2.10	Karakteristik Kopel dan Putaran 15
Gambar 2.11	Sistem Segitiga Daya 21
Gambar 2.12	Rangkaian Hubungan Bintang..... 24
Gambar 2.13	Rangkaian Hubungan Segitiga 24
Gambar 2.14	Rangkaian Transformasi Bintang dan Segitiga 25
Gambar 3.1	Jalur <i>Conveyor Excavating</i> (CE) 42 pada Tambang Air Laya 33
Gambar 3.2	Ilustrasi bentuk jalur <i>Conveyor Excavating</i> (CE) 42 33
Gambar 3.3	Motor Induksi 3 Fasa Yaskawa type TET-OUW 34
Gambar 3.4	<i>Name plate</i> motor induksi 3 fasa Yaskawa type TET- OUW 35
Gambar 3.5	<i>E-House Conveyor Excavating</i> (CE) 42 35
Gambar 3.6	Alat Ukur Arus Kerja Motor Induksi Penggerak <i>Conveyor Excavating</i> (CE) 42..... 36
Gambar 3.7	Alat Ukur Tegangan Kerja Motor Induksi Penggerak <i>Conveyor Excavating</i> (CE) 42..... 36
Gambar 3.8	Diagram Flow Chart 40
Gambar 4.1	Grafik Daya <i>Output</i> Motor Induksi pada Bulan Mei 2016 50

Gambar 4.2	Grafik Daya <i>Input</i> Motor Induksi pada Bulan Mei 2016	50
Gambar 4.3	Grafik Efisiensi Motor Induksi pada Bulan Mei 2016	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Koefesien sebagai fungsi dari panjang konveyor sabuk	28
Tabel 2.2 Koefesien gesek	29
Tabel 3.1 Data Pemindahan Batubara TAL bulan Mei 2016	36
Tabel 3.2 Data Pengukuran Tegangan dan Arus Kerja Motor Induksi Penggerak <i>Drive Pulley Conveyor Excavating</i> (CE) 42 bulan Mei 2016	38
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Daya <i>Output</i> Motor	43
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Daya <i>Input</i> Motor	44
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Efisiensi	46
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan	48