

**EVALUASI PENGGUNAAN DAYA LISTRIK DAN EFISIENSI PADA
MOTOR 6600 VOLT DAN 380 VOLT DI SUB UNIT UTILITAS
AUXILIARY PT. PERTAMINA REFINERY UNIT III PLAJU**



Dibuat Untuk Penelitian Dalam Rangka Penulisan Tugas Akhir

Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Oleh :

HELMI LUTHFI

03041381520076

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

2020

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI PENGGUNAAN DAYA LISTRIK DAN EFISIENSI PADA MOTOR
6600 VOLT DAN 380 VOLT DI SUB UNIT UTILITAS AUXILIARY PT.
PERTAMINA REFINERY UNIT III PLAJU



SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Syarat Wisuda Ke- 149 Universitas Sriwijaya


Oleh :

Helmi Luthfi

03041381520076

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro




Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP: 197108141999031005

Palembang, Juni 2020
Menyetujui,
Pembimbing Utama

Caroline, S.T., M.T.
NIP : 199708102001122001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Helmi Luthfi
NIM : 03041381520076
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* :

Menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul 'Evaluasi Penggunaan Daya Listrik Dan Efisiensi Pada Motor 6600 Volt Dan 380 Volt Di Sub Unit Utilitas Auxiliary PT. Pertamina Refinery Unit III Plaju'. merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2020



Helmi Luthfi

NIM: 03041381520076

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya ruang lingkup dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan : 

Pembimbing Utama : Caroline, S.T., M.T.

Tanggal : 21 Juli 2020

ABSTRAK

EVALUASI PENGGUNAAN DAYA LISTRIK DAN EFISIENSI PADA MOTOR 6600 VOLT DAN 380 VOLT DI SUB UNIT UTILITAS AUXILIARY PT.

PERTAMINA REFINERY UNIT III PLAJU

(Helmi Luthfi, 03041381520076, 2020, 42 halaman)

Listrik adalah salah satu jenis energi yang paling banyak digunakan untuk kebutuhan hidup manusia dalam sehari-hari. Energi listrik umumnya digunakan dalam skala kecil untuk kebutuhan rumah tangga atau pun dalam skala besar untuk kebutuhan pabrik industri. Utilitas adalah suatu unit yang berfungsi untuk memproduksi produk pendukung produksi unit lainnya, antara lain: air bersih, air pendingin, air demin, steam, udara, listrik dan nitrogen. Unit utilitas memiliki peran yang sangat penting di dalam pabrik maupun di luar pabrik karena jika terjadi suatu masalah pada unit utilitas maka semua unit akan kena dampaknya. Penulis disini berinisiatif untuk melakukan penelitian tentang Evaluasi Penggunaan Daya Listrik Dan Efisiensi Pada Motor 6600 Volt Dan 380 Volt Di Sub Unit Utilitas Auxiliary Pertamina Refinery Unit III Plaju. Dalam hal ini penulis melakukan di penelitian di unit Utilitas PT Pertamina Refinery Unit III Plaju. Penelitian ini bertujuan mengetahui jumlah Daya listrik dan mengetahui nilai efisiensi dari peralatan listrik yang digunakan. Dengan menghitung Daya listrik total yang dihasilkan dari 31 Motor yang beroperasi yaitu ; 10 motor dengan tegangan 6600 Volt dan 21 motor dengan tegangan 380 Volt yang beroperasi di Unit Utilitas Auxiliary Plaju yang terhitung secara keseluruhan sebesar 4110,61 KW . Serta mempunyai nilai efisiensi sebesar 90,29% untuk motor listrik 6600 Volt dan 85,16% untuk motor listrik 380 Volt.

Kata kunci: Daya Listrik, Motor Pompa, Dan Efisiensi.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

Palembang, Juni 2020
Menyetujui,
Pembimbing Utama

Caroline, S.T., M.T.
NIP : 199708102001122001

ABSTRACT

EVALUATION OF ELECTRIC POWER AND EFFICIENCY USE IN 6600 VOLT AND 380 VOLT MOTOR OPERATION UNIT IN SUB UNIT UTILITIES AUXILIARY PT. PERTAMINA REFINERY UNIT III PLAJU

(Helmi Luthfi, 03041381520076, 2020, 42 halaman)

Electricity is one of the most widely used types of energy for the daily needs of human life. Electrical energy is generally used on a small scale for household needs or even on a large scale for the needs of industrial plants. Utility is a unit that functions to produce supporting products for other units, including: clean water, cooling water, demin water, steam, air, electricity and nitrogen. The utility unit has a very important role inside the factory and outside the factory because if there is a problem in the utility unit then all units will be affected. The author here took the initiative to conduct research about Evaluation of Electric Power and Efficiency Use in 6600 Volt and 380 Volt Motor Operation Unit in Sub Unit Utilities Auxiliary PT. Pertamina Refinery Unit III Plaju. This study aims to determine the amount of electrical power and determine the value of the efficiency of the electrical equipment used. By calculating the total electric power generated from 31 operating motors namely; 10 motors with a voltage of 6600 Volts and 21 motors with a voltage of 380 Volts that operate in the Utilitias Auxiliary Plaju Unit which accounted for 4110.61 KW in total. And has an efficiency value of 90.29% for 6600 Volt electric motors and 85.16% for 380 Volt electric motors.

Keywords: Electric Power, Pump Motor, and Efficiency.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Palembang, Juni 2020
Menyetujui,
Pembimbing Utama



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

Caroline, S.T., M.T.
NIP : 197010181997022001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat, hidayah, karunia dan ridho kepada hamba-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah pada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW, sahabat dan keluarga serta orang-orang yang senantiasa mengikuti jalannya Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Teknik Elektro di Universitas Sriwijaya Palembang dengan judul **“Evaluasi Penggunaan Daya Listrik Dan Efisiensi Pada Motor 6600 Volt dan 380 Volt Di Sub Unit Utilitas Auxiliary PT. Pertamina Refinery Unit Iii Plaju.”**

Dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, pengarahan dan bantuan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis tidak lupa menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya Palembang
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T.,M.Eng., Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya Palembang
4. Ibu Caroline, S.T., M.T. selaku Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya dalam penyelesaian tugas akhir ini
5. Ibu Rahmawati, S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya dalam penyelesaian tugas akhir ini
6. Ibu Hermawati, S.T., M.T. selaku Penguji I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya dalam penyelesaian tugas akhir ini

7. Ibu Ike Bayusari, S.T., M.T. selaku Penguji II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya dalam penyelesaian tugas akhir ini
8. Bapak dan Ibu Dosen beserta staff dan karyawan jurusan Teknik Elektro yang telah mendidik dan membimbing penulis selama proses belajar mengajar.
9. Kedua orang tuaku tercinta yang selalu memberikan dukungan serta motivasi selama penyelesaian Tugas Akhir.
10. Istri yang selalu menemani dan mensupport memberikan dukungan serta motivasi selama penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan Penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan baik bentuk maupun isi Tugas Akhir ini. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan pembuatan Tugas Akhir Selanjutnya.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi penulis dan mahasiswa/i Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya Palembang.

Palembang, Juni 2020

Penulis,



Helmi Luthfi

NIM: 03041381520076

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Helmi Luthfi
NIM : 03041381520076

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Evaluasi Penggunaan Daya Listrik Dan Efisiensi Pada Motor 6600 Volt Dan 380 Volt Di Sub Unit Utilitas Auxiliary Pt. Pertamina Refinery Unit Iii Plaju

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, 23 Juli 2020

Yang Menyatakan



Helmi Luthfi

NIM: 03041381520076

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACK	iii
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	Vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	Viii
LAMPIRAN	Viii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Energi Listrik.....	4
2.2 Daya Listrik.....	4
2.3 Pengertian Tegangan Listrik	5
2.4 Sumber-Sumber Tegangan Listrik	6
2.5 Rumus Menghitung Tegangan Listrik	6
2.6 Pengertian Arus Listrik	7

2.7 Pengertian Cosphi.....	8
2.8 Unit Utilitas	9
2.9 Motor Induksi Tiga Fasa.....	9

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metodeologi Penelitian Secara Umum	13
3.2 Utilitas.	15
3.3 Lokasi Penelitian.	15
3.4 Prosedur Penelitian	16
3.5 Variabel Yang Diamati	16
3.6 Tabel Waktu Penelitian.....	17

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Penggunaan Energi Listrik Unit Auxiliary Pertamina Plaju....	18
4.2 Data Hasil Pengukuran Daya Keluar Dan Efisiensi Motor 6600 V unit Auxiliary Pertamina.....	18
4.3 Data Daya Dan Efisiensi Motor 380 V.....	19
4.3.1 Perhitungan Daya Motor 6600 V Unit Auxiliary Pertamina.....	20
4.4 Analisa Data	21

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26

DAFTAR TABEL

1.1 Tabel 3.1 Waktu Penelitian	16
1.2 Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Daya Efisiensi Motor 6600 V	18
1.3 Tabel 4.2 Data Daya Keluar Efisiensi Motor 380 V	19
1.4 Tabel 4.3 Kebutuhan Energi Listrik Unit Auxiliary Plaju	23
1.5 Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Efisiensi Motor	23
1.6 Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan Arus (A) Motor	24
1.7 Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan Cosphi Motor	25

DAFTAR GAMBAR

2.1 Grafik Dan Analisa Kebutuhan Enrgi Listrik di Auxiliary Pertamina.....	23
2.2 GrafikDan Analisa Nilai Efisiensii.	23
2.2 Grafik Dan Analisa Nilai Arus (A).	24
2.33 Grafik Dan Analisa Nilai Cosphi.	25

LAMPIRAN

- 3.1 Grafik Dan Analisa Kebutuhan Energi Listrik di Auxiliary Pertamina..... 30
- 3.2 Foto Alat-alat Di Unit Auxiliary PT. Pertamina Refinery III Plaju..... 30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Listrik adalah salah satu jenis energi yang paling banyak digunakan untuk kebutuhan hidup manusia dalam sehari-hari. Energi listrik umumnya digunakan dalam skala kecil untuk kebutuhan rumah tangga atau pun dalam skala besar untuk kebutuhan pabrik industri. Namun, semakin besar kebutuhan energi listrik akibatnya semakin menipis pula sumber daya alam yang ada untuk menciptakan energi listrik tersebut. Karna itu dilakukan berbagai cara penghematan penggunaan energi listrik demi menjaga stabilitas dan kebutuhan dalam kehidupan manusia sehari-hari.

Mesin –mesin listrik digunakan untuk mengubah suatu bentuk energi ke energi yang lain, misalnya mesin yang mengubah energi mekanis ke energi listrik disebut generator, dan sebaliknya energi listrik menjadi energi mekanis disebut motor. Masing-masing mesin mempunyai bagian yang diam dan bagian yang bergerak. Pada umumnya mesin –mesin penggerak yang digunakan di industri mempunyai yang digunakan di industri mempunyai daya keluaran lebih besar dari 1 HP dan menggunakan motor induksi tiga fasa.

Utilitas adalah suatu unit yang berfungsi untuk memproduksi produk pendukung produksi unit lainnya, antara lain : air bersih, air pendingin, air demin, steam, udara, listrik dan nitrogen. Unit utilitas memiliki peran yang sangat penting di dalam pabrik maupun di luar pabrik karna jika terjadi suatu masalah pada unit utilitas maka semua unit akan kena dampaknya. Utilitas memiliki 3 sub unit antara lain : PPTL & U sebagai sub unit yang berfungsi menghasilkan listrik, steam, udara, dan juga nitrogen, Auxiliary sebagai sub unit yang berfungsi menghasilkan air bersih, air pendingin, dan air demin, & Distribusi sebagai sub unit yang berfungsi untuk memeriksa jika terjadi masalah dalam penyaluran produk.

Disini penulis melakukan penelitian di unit Utilitas tepatnya di sub unit Auxiliary Plaju selama beberapa waktu untuk menghitung seberapa besar

penggunaan energi listrik di unit tersebut. Mengingat sub unit ini memiliki wilayah yang cukup luas dan peran penting dalam tugasnya untuk membantu proses kelangsungan di dalam pabrik maupun di luar pabrik.

Berdasarkan dari latar belakang yang telah di jelaskan di atas sehingga penulis akan melakukan penelitian yang berjudul“ Evaluasi Penggunaan Daya Listrik Pada Motor 6600 Volt dan 380 Volt di Sub Unit Auxiliary Utilitas PT. Pertamina Refinery Unit III Plaju“.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah untuk mengevaluasi Daya listrik dan efisiensi pada motor 6600 volt dan 380 volt di sub unit Auxiliary Utilitas Pertamina Refinery Unit III Plaju.

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini menjadi lebih teratur untuk poin penyampaiannya maka penulis akan melakukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya membahas tentang daya, arus, dan cos phi pada motor pompa yang memiliki tegangan sebesar 380 volt dan 6600 volt yang beroperasi di unit yang diteliti.
2. Penelitian ini tidak membahas tentang nilai ekonomis.
3. Penelitian ini tidak membahas siklus kerja di tempat yang di teliti.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk menghitung berapa besar daya, arus, dan cos phi dari motor yang beroperasi di sub unit Utilitas Auxiliary Pertamina Refinery Unit III Plaju.
2. Untuk mengevaluasi efisiensi daya listrik yang digunakan pada motor pompa yang beroperasi di sub unit Auxiliary Utilitas Pertamina Refinery Unit III Plaju.

1.5. Sistematika Penulisan

Penyusunan proposal skripsi ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang sejarah singkat perusahaan PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit (RU III) Plaju.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi waktu dan tempat penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, alat dan bahan, serta proses jalannya penelitian.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini mengenai hasil penelitian dan pembahasan audit energi awal serta pencarian peluang penghematan energi.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang rangkuman hasil penelitian yang telah diuraikan dalam bab sebelumnya serta saran terkait hasil penelitian yang telah diperoleh

DAFTAR PUSTAKA

Ion Boldea,” Electric Generator and motor”,IEEE,2017.

Abu Bakar Aliyu, Abba Lawan Bukar, Jamilu Garba Ringim, Abu Bakar Musa,”An Approach to Energy Saving and Cost of Energy Reduction Using an Improved Efficient Technology, Univercity of madaiguri, Nigeria, 2015.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) working paper.”Energy efficiency in electric motor systems: Technology, saving potentials and policy options for developing countries”, 2010.

JU.S. Energy Information Administration, Chapter 7, Industrial sector energy consumption, International Energy Outlook,2016.

Dogan, Nuri,”Energy Efficiency in Electric Production”,Veli Univercity, Turkey.2015.

R Saidur, NA Rahim, HW Ping, MI Jahirul, S Mekhilef and HH Masjuki. “Energy and emission analysis for industrial motors in Malaysia”. Energy Policy. 2009.

Wijaya, Mochtar,” Dasar- Dasar Mesin Listrik”, Penerbit Djambatan,
Jakarta,2001

Cengiz M.S., Mamiş M.S., Solution Offers for Efficiency and Savings
inIndustrial Plants, Bitlis Eren Universty Journal of Science & Technology.
2015

Serdal, Atic,”Energy saving and Solution proposals compressors and electric
motors”. Batman Univercit, Turkey, 2016. Zuhail, “Dasar Teknik Tenaga
Listrik dan Elektronika Daya”, Edisi ke-5, Penerbit Gramedia, Jakarta,
1995

Theraja, B.L. & Theraja, A.K., “A Text Book of Electrical Technology”, New
Delhi, S.Chand and Company Ltd., 2001.

A. E. Fitzgerald, C. K. Jr dan S. D. Umans, Electrical Machinery, New York: Mc
Graw Hill Companies, 2003.

Bureau of Energy Efficiency (BEE). “Ministry of Power, India. Components of an
Electric Motor”. 2005.

K.H. Seong, J. Hwang dan H.-w. Cho, "Investigation of Temperature Rise in an Induction Motor Considering the Effect of Loading," IEEE Transactions On Magnetics, vol. 50, no. 11, 2014.

Molla Sahadad Hossain Lipu, Tahia Fahrin Karim," Energy Efficiency Oppurtunities and savings potential for electric motor and its on GHG Emissions Reduction", Univercity of asia pacific, Banghladesh, 2013.

Fact Sheet : A Program of The U.S. Department of Energy Determining Electric Motor Load and Efficiency

A Emadiand CA John. "Energy-Efficient Electric Motors (3rd ed. rev. and expanded)". New York: CRC Press, 2005. S. Production and E. Products. Energy Efficiency in Malaysia Sustainable Production and Consumption, 2012.

Schipper, L. and Meyer, S. Energy Efficiency and Human Activity: Past Trends, Future Prospects. Press Syndicate of the University of Cambridge, New York, 1992