

**EVALUASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA PROSES
PRODUKSI DI PLTG PABRIK UREA IB PT. PUPUK SRIWIDJAJA**



TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Memenuhi Mata Kuliah
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

MGS ABDURRAHMAN PUTRA

03121404052

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

LEMBAR PENGESAHAN
EVALUASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA PROSES
PRODUKSI DI PLTG PABRIK UREA IB PT. PUPUK SRIWIDJAJA



SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

MGS ABDURRAHMAN PUTRA

03121404052

Menyetujui,

Palembang, Juli 2019

Pembimbing Kedua

-Pembimbing Utama

Ir. Arifin Sofjan, M.T.
NIP. 196411031995121001

Hi. Rahmawati, S.T., M.T.
NIP. 197711262003122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

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

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Ir. Armin Sofijan, M. T.

Tanggal : 1 / Agustus / 2019

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mgs Abdurrahman Putra
NIM : 03121404052
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul "Evaluasi Penggunaan Energi Listrik Pada Proses Produksi di PLTG Pabrik Urea IB PT. Pupuk Sriwidjaja" merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2019

Mgs Abdurrahman Putra

ABSTRAK

EVALUASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA PROSES PRODUKSI DI

PLTG PABRIK UREA IB PT. PUPUK SRIWIDJAJA


(Mgs Abdurrahman Putra, 03121404052,2019,52 Halaman)

Energi merupakan suatu hal yang sangat vital untuk menjalankan setiap kehidupan yang layak, Namun karena kebutuhan energi yang sangat banyak dan berrkelanjutan sumber daya yang tersedia di alam pun semakin menipis keadaannya. Energi listrik merupakan salah satu energi yang dibutuhkan dari mulai skala rumah tangga hingga industri, Sektor industri sendiri mengonsumsi sekitar 54% energi yang dihasilkan didunia dimana kebanyakan menggunakan sumber daya yang tidak terbarukan. Industri Pupuk adalah salah satu industri yang kebanyakan memakai pembangkit listrik tenaga gas sebagai sumber utama kebutuhan energi listrik pada proses produksinya. Penulis disini berinisiatif untuk melakukan penelitian tentang analisi penggunaan energi pada proses produksi di pabrik urea PT. Pupuk Sriwidjaja. Dalam hal ini penulis melakukan di penelitian di unit urea PT. Pupuk Sriwidjaja pabrik IB. Penelitian ini bertujuan mengetahui jumlah energi listrik yang dibutuhkan dan mengetahui nilai efisiensi dari peralatan listrik yang digunakan. Dengan menghitung energi listrik yang dibutuhkan dari 66 motor yang beroperasi pada saat unit urea beroperasi secara normal yang membutuhkan 3.500,6 KW untuk menunjang kegiatan operasi serta mempunyai nilai efisiensi sebesar 88,98 % untuk motor listrik 2300 Volt dan 79,43 % untuk motor listrik 440 Volt.

Kata Kunci : efisiensi, motor induksi tiga fasa, energi

Menyetujui,

Pembimbing Utama


Ir. Armin Sofijan, M.T.
NIP. 196411031995121001

Palembang, Juli 2019

Pembimbing Kedua


Hj. Rahmawati, S.T.,M.T.
NIP. 197711262003122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


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

ABSTRACT

EVALUATION OF USE OF ELECTRICAL ENERGY IN THE PRODUCTION PROCESS IN UREA IB PLTG PT. PUPUK SRIWIDJAJA

(Mgs Abdurrahman Putra, 03121404052,2019,52 pages)

Energy is a very vital thing for carrying out every decent life, but because of the enormous energy needs and sustainability of the resources available in nature, the situation is also depleting. Electrical energy is one of the energy needed from the scale of the household to the industry. The industrial sector itself consumes around 54% of the energy produced in the world where most use non-renewable resources. Fertilizer Industry is one industry that mostly uses gas power plants as the main source of electrical energy needs in its production process. The author here took the initiative to conduct research on analyzing energy use in the production process at the urea plant PT. Pupuk Sriwidjaja IB. This study aims to determine the amount of electrical energy needed and know the efficiency value of the electrical equipment used. By calculating the required electrical energy from 66 motors operating when the urea unit is operating normally which requires 3,500.6 KW to support operations and has an efficiency value of 88.98% for 2300 Volt electric motors and 79.43% for electric motors 440 Volt.

Keywords: efficiency, three phase induction motor, energy

Menyetujui,

Palembang, Juli 2019

Pembimbing Utama



Ir. Armin Sofijan, M.T.
NIP. 196411031995121001

Pembimbing Kedua



Hj. Rahmawati, S.T., M.T.
NIP. 197711262003122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Gas.....	7
2.2. Unit Produksi PT Pupuk Sriwidjaja IB.....	10
2.2.1 Unit Utilitas.....	10
2.2.2 Unit Ammonia.....	10
2.2.3 Unit Urea.....	12
2.3 Motor Induksi Tiga Fasa.....	14
2.4 Sistem Tiga Fasa.....	17

2.5 Efisiensi.....	19
--------------------	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian Secara Umum	20
3.2. Diagram Alir Penelitian.....	21
3.3. Lokasi Penelitian.....	22
3.4. Prosedur Penelitian	22
3.5. Variabel yang Diamati.....	23
3.6. Tabel Rencana Waktu Penelitian.....	24

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Lokasi Objek Penelitian	25
4.2. Analisa Penggunaan Energi Listrik	26
4.3. Analisa Penggunaan Energi Listrik pada Unit Urea	27

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan suatu hal yang bersifat sangat penting dan vital dikarenakan energi adalah suatu syarat makhluk hidup untuk dapat menjalankan setiap kehidupannya dengan layak. Namun, karena kebutuhan energi yang sangat banyak dan berkelanjutan, sumber daya yang tersedia pada alam ini pun semakin menipis sehingga masyarakat dunia sangat gencar dalam memikirkan segala cara upaya menghemat pemakaian energi demi generasi-generasi selanjutnya. Banyaknya energi yang digunakan berbanding lurus pula dengan biaya yang dikeluarkan sehingga jika dilakukan penghematan energi maka akan bermanfaat bagi konsumen dan alam. Sumber energi terbarukan tidak memberi pemanasan pada bumi sementara itu energi fosil sangat berpengaruh pada lingkungan[1].

Energi listrik saat ini merupakan salah satu jenis energi yang paling banyak digunakan pada kehidupan sehari-hari maupun di berbagai sektor, mulai dari distribusi ke rumah tangga, industri kecil, perkantoran hingga pabrik berskala kecil dan berskala besar. Energi listrik dihasilkan dari berbagai sumber salah satunya yaitu gas alam, namun gas alam adalah salah satu sumber energi yang tidak dapat diperbaharui sehingga besar kemungkinan akan habis dan menyebabkan krisis energi diseluruh dunia. Konsumsi energi yang tinggi akan sangat berpengaruh pada pemanasan global oleh karena itu kebijakan efisiensi energi harus diperhitungkan [2]. Industri telah secara signifikan meningkatkan efisiensinya dalam beberapa dekade terakhir. Tetapi penggunaan energi total industri terus tumbuh sebagai akibat dari terus meningkatnya volume produksi[3].

Sektor industri menggunakan lebih banyak energi yang dikirim daripada sektor pengguna akhir lainnya, mengonsumsi sekitar 54% dari total energi yang

dihasilkan dunia. Sektor industri dapat dikategorikan berdasarkan tiga jenis industri yang berbeda: manufaktur yang intensif energi, manufaktur yang tidak intensif energi, dan nonmanufaktur. Campuran dan intensitas bahan bakar yang dikonsumsi di sektor industri bervariasi di berbagai wilayah dan negara, tergantung pada tingkat dan campuran kegiatan ekonomi. dan tentang perkembangan teknologi. Energi digunakan di sektor industri untuk berbagai keperluan, seperti proses dan perakitan, uap dan kogenerasi, proses pemanasan dan pendinginan, dan penerangan, pemanasan, dan pendingin udara untuk bangunan. Konsumsi energi sektor industri juga termasuk bahan baku kimia dasar[4].

Industri pupuk merupakan salah satu faktor yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Meningkatnya jumlah penduduk dan semakin sempitnya lahan pertanian mendorong meningkatnya laju permintaan pupuk untuk mempertahankan produktivitas pertanian. Pupuk urea merupakan komponen buatan yang mengandung unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Pada proses pembuatan pupuk urea, terjadi beberapa proses yang memerlukan masukan energi. Semakin modern suatu alat, maka kebutuhan akan energi akan semakin meningkat. Salah satu cara untuk meningkatkan kebijakan perencanaan pengelolaan energi sehingga tercapai optimalisasi energi adalah analisis energi. Dalam analisis energi ini dihitung nilai energi yang digunakan dalam setiap tahap dalam suatu sistem secara keseluruhan untuk mendapat gambaran sejauh mana pemakaian energi. Efisiensi energi juga berperan dalam mengurangi emisi CO₂, meningkatkan keamanan pasokan energi dan mempromosikan daya saing industri[5]. Penghematan energi dan pengurangan emisi bisa dicapai dengan 10-30% dengan mengurangi jumlah energi total atau dengan meningkatkan semua unit yang digunakan[6]

Konsumsi energi listrik yang tinggi otomatis mempengaruhi biaya operasional yang tinggi. Bila biaya operasional terhadap pemenuhan energi listrik yang tinggi lantas tidak diimbangi dengan peningkatan produksi dan kapasitas pabrik, maka akan menimbulkan kerugian yang besar. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya guna mengidentifikasi adanya penyebab tingginya penggunaan

energi listrik dipabrik pupuk. Dampak dari nilai konsumsi listrik yang diatas standar bisa mengindikasikan adanya pemborosan energi atau penggunaan yang besar, tetapi perlu pula ditinjau terlebih dahulu pembebanan yang ada, selain itu konsumsi listrik yang tinggi menyebabkan tingginya biaya operasional jika penyumbang energi listrik banyak ditanggung dari generator pembangkit listrik tenaga gas.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis akan melakukan penelitian dengan membahas “EVALUASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA PROSES PRODUKSI DI PLTG PT. PUPUK SRIWIDJAJA IB”

1.2. Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah :

1. Berapa besar kebutuhan energi listrik pada unit produksi urea PT Pupuk Sriwidjaja?
2. Apakah energi listrik yang digunakan sudah efisien atau bisa ditingkatkan lagi?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui jumlah energi listrik yang dibutuhkan untuk operasi unit urea sebagai tahap akhir produksi pupuk PT. Pupuk Sriwidjaja IB.
2. Mengetahui besar efisiensi energi listrik pada unit urea PT. Pupuk Sriwidjaja IB.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini lingkup batasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penulis disini hanya membahas tentang bagaimana penggunaan energi listrik yang digunakan pada unit urea PT. Pupuk sriwidjaja IB.
2. Penulis tidak membahas siklus kerja PLTG.
3. Penulis disini tidak membahas tentang per-ekonomian.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penyusunan laporan akhir ini adalah:

1. Mengetahui sistem yang bekerja secara baik atau tidak berdasarkan kondisi aktual dilapangan.
2. Mencari peluang-peluang untuk penhematan energi dan peluang penghematan biaya produksi.

1.6. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam skripsi ini adalah :

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan bahan pembahasan skripsi ini dari buku-buku kuliah, buku-buku referensi dan jurnal ataupun artikel yang bersumber dari internet.

2. Pengumpulan Data

Penulis melakukan pengumpulan data yang didapat secara langsung maupun tidak langsung. Data yang didapat dari PT. Pupuk Sriwidjaja. Serta data tidak

langsung yang didapat dari konsultasi dengan pihak terkait termasuk dosen pembimbing.

3. Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan data berdasarkan identifikasi dan perolehan data. Penulis akan melakukan analisis mengenai kondisi persiapan energi listrik berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan.

1.7. 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 Pupuk Sriwidjaja, dan dasar teori konservasi energi.

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 peniltian yang telah diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ion Boldea," Electric Generator and motor",IEEE,2017.

- [2] 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.

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

- [4] U.S. Energy Information Administration, Chapter 7, Industrial sector energy consumption, International Energy Outlook,2016.

- [5] Dogan, Nuri,"Energy Efficiency in Electric Production",Veli Univercity, Turkey.2015.

- [6] 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.

- [7] PT. Pupuk Sriwidjaja, "Prinsip-prinsip Dasar dan Operasi", Palembang, 1994.

- [8] Wijaya, Mochtar," Dasar- Dasar Mesin Listrik", Penerbit Djambatan, Jakarta,2001

- [9] Cengiz M.S., Mamiş M.S., Solution Offers for Efficiency and Savings in Industrial Plants, Bitlis Eren Universty Journal of Science & Technology. 2015

- [10] Serdal, Atic, "Energy saving and Solution proposals compressors and electric motors". Batman Univercit, Turkey, 2016.
- [11] Zuhail, "Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya", Edisi ke-5, Penerbit Gramedia, Jakarta, 1995
- [12] Theraja, B.L. & Theraja, A.K., "A Text Book of Electrical Technology", New Delhi, S.Chand and Company Ltd., 2001.
- [13] A. E. Fitzgerald, C. K. Jr dan S. D. Umans, Electrical Machinery, New York: Mc Graw Hill Companies, 2003.
- [14] Bureau of Energy Efficiency (BEE). "Ministry of Power, India. Components of an Electric Motor". 2005.
- [15] 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.
- [16] 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, Bangladesh, 2013.
- [17] Fact Sheet : A Program of The U.S. Department of Energy Determining Electric Motor Load and Efficiency
- [18] A Emadiand CA John. "Energy-Efficient Electric Motors (3rd ed. rev. and expanded)". New York: CRC Press, 2005.

