

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGHEMATAN KEBUTUHAN DAYA DAN BIAYA PADA SISTEM OPERASIONAL DISTRIBUSI BAHAN BAKAR MINYAK DI INDUSTRI MINYAK DAN GAS

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh:

Nama : Candra Fajar Bahagiarto

Nim : 41420110051

Dosen Pembimbing : Dr. Umaisaroh, S.ST

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Candra Fajar Bahagiarto
NIM : 41420110051
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul Skripsi : Analisa Penghematan Kebutuhan Daya Dan Biaya Pada Sistem Operasional Distribusi Bahan Bakar Minyak Di Industri Minyak Dan Gas

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan dipaksakan.

MERCU BUANA

Penulis



(Candra Fajar B)

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PENGHEMATAN KEBUTUHAN DAYA DAN BIAYA PADA SISTEM OPERASIONAL DISTRIBUSI BAHAN BAKAR MINYAK DI INDUSTRI MINYAK DAN GAS



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Candra Fajar Bahagiarto
N.I.M. : 41420110051
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Dr. Umaisaroh, S.ST)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST. M.Sc.)

ABSTRAK

Pembangunan sektor industri sebagai bagian dari proses pembangunan nasional dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi telah membawa perubahan terhadap kehidupan masyarakat. Sehingga energi listrik menjadi energi utama penunjang kegiatan industri MIGAS. Pada sistem distribusi Bahan bakar minyak Efisiensi energi dalam pemompaan dipengaruhi oleh efisiensi motor. Analisa Energi dilakukan berdasarkan konsep konservasi energi pada motor listrik dan pompa minyak. Dimana analisa energi dilakukan untuk mengetahui nilai penggunaan energi listrik pada motor dan besarnya kemampuan pompa dalam menyalurkan bahan bakar minyak sehingga diharapkan dapat diketahui kebutuhan biaya yang diperlukan pada proses kegiatan distribusi BBM. Pada tugas akhir ini, akan dilakukan analisa daya dan biaya pada sistem distribusi BBM ITJ – FT Plumpang dalam periode 2018 – 2020. Dalam penelitian ini didapatkan potensi penghematan penggunaan energi pada pompa dan motor di masing masing produk BBM dapat bekerja dengan optimal pada 15% -55 % daya terpasang sehingga potensi penghematan intensitas kinerja energy dan biaya dapat mencapai 54,74 % pada cost per liter per tahunnya. penelitian ini diharapkan perusahaan menerapkan pengaturan frekuensi sesuai dengan nilai analisa yang dijelaskan dengan menambahkan faktor koefisiensi dua kali nilai kerja nominal sebagai faktor *safety* atau pengembangan perusahaan kedepannya. Daya Motor Pertamina Turbo menjadi 1,2 KW dengan *Flowrate* 3.500 liter/menit Daya Motor Solar Dex menjadi 1,2 KW dengan *Flowrate* 3.500 liter/menit. Daya Motor Fame menjadi 4 KW dengan *Flowrate* 4.500 liter/menit.

Kata Kunci: Energi, Daya, Motor Listrik, Pompa, *Flowrate*, Intensitas Kinerja Energi (IKE), Frekuensi, BBM, Distribusi

ABSTRACT

The development of the industrial sector as part of the national development process in increasing economic growth has brought changes to people's lives. So that electrical energy becomes the main energy supporting the activities of the oil and gas industry. In the distribution system of fuel oil, energy efficiency in pumping is influenced by the efficiency of the motor. Energy analysis is carried out based on the concept of energy conservation in electric motors and oil pumps. Where energy analysis is carried out to determine the value of the use of electrical energy in the motor and the magnitude of the pump's ability to distribute fuel oil so that it is expected to know the cost requirements needed in the process of fuel distribution activities. In this final project, a power and cost analysis will be carried out on the ITJ – FT Plumpang fuel distribution system in the 2018 – 2020 period. 55% of installed power so that the potential for saving energy performance intensity and costs can reach 54.74% at cost per liter per year. In this study, it is hoped that the company will apply the frequency setting in accordance with the analysis value described by adding a coefficient factor of twice the nominal work value as a safety factor or future development of the company. Pertamina Turbo Motor Power becomes 1.2 KW with a Flowrate of 3,500 liters/minute. Solar Dex Motor Power becomes 1.2 KW with a Flowrate of 3,500 liters/minute. Motor Fame power becomes 4 KW with a Flowrate of 4,500 liters / minute.

Keywords: Energy, Power, Electric Motor, Pump, Flowrate, Energy Performance Intensity (IKE), Frequency, Fuel, Distribution

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya, sehingga dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek yang berjudul “Analisa Penghematan Kebutuhan Daya Dan Biaya Pada Sistem Operasional Distribusi Bahan Bakar Minyak Di Industri Minyak Dan Gas” dapat di selesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan mata kuliah Kerja Praktek pada program sarjana strata satu (S1). Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Seluruh keluarga terutama istri saya tercinta yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, doa serta dukungan hingga terselesaikannya laporan ini.
2. Ibu Dr. Umasaroh, S.ST., selaku pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Bayu Prostyono selaku Kepala Lokasi (*Integrated Terminal Manager*) PT. PERTAMINA (Persero) – Integrated Terminal Jakarta
4. Rekan – rekan kerja tim PT. PERTAMINA (Persero) – Integrated Terminal Jakarta di fungsi RSD, MPS, QQ, SSGA & HSSE.
5. Teman-teman seperjuangan di universitas Mercu Buana yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu

Susunan Laporan Tugas Akhir ini sudah dibuat dengan sebaik-baiknya, namun tentu masih banyak kekurangannya. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan pihak yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Jakarta, 1 Januari 2022

Candra Fajar B

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I 1	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II 6	
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur.....	6
2.2 Penelitian Terdahulu	8
2.3 Motor Listrik.....	13
2.2.1 Definisi Motor Listrik	14
2.1.2 Prinsip Kerja Motor Listrik	14
2.1.3 Motor Listrik Sebagai Penggerak	17
2.4 Pompa Minyak.....	17
2.2.1 Definisi Pompa Minyak	18
2.2.2 Prinsip Kerja Pompa.....	18
2.5 Analisa daya Motor dan Pompa.....	21
2.6 Analisa biaya.....	23

BAB III	24
METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Flowchart Penelitian	24
3.2 Tahapan Penelitian	25
3.2.1 Inialisasi Sarana dan Fasilitas Distribusi BBM	25
3.2.2 Identifikasi Motor Listrik dan Pompa	25
3.2.3 Evaluasi data	25
3.3 Inialisasi & Identifikasi	26
3.3.1 Sarana Fasilitas Distribusi MIGAS	26
3.3.2 Identifikasi Motor Listrik dan Pompa	28
BAB IV	30
HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Pengumpulan & Pengambilan Data	30
4.2.1 Energi BBM/BBK Primer	30
4.2.2 Penggunaan Energi Listrik PLN	34
4.2 Analisa & Verifikasi Data	37
4.2.1 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	37
4.2.2 Analisa Motor dan Pompa	39
4.2.3 Analisa Pengaruh frekuensi	41
4.2.4 Analisa Penghematan Daya	44
4.2.5 Analisa Penghematan Biaya	55
BAB V	58
PENUTUP	58
5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2 Hubungan antara <i>Flowrate</i> Fluida, Head, dan konsumsi daya dengan Frekuensi Suplai dan Frekuensi Inverter	22
Tabel 3.1 Data sarana dan fasilitas distribusi.....	27
Tabel 3. 2 Data Spesifikasi Pompa distribusi Bahan Bakar Minyak (BBM).....	28
Tabel 3.3 Data Teknis Motor dan Pompa	29
Tabel 4. 1 Kompilasi Distribusi Bahan Bakar Minyak tahun 2018 (KL/bulan) FT - Plumpang	30
Tabel 4. 2 Kompilasi Distribusi Bahan Bakar Minyak tahun 2019 (KL/bulan) FT Plumpang	31
Tabel 4. 3 Kompilasi Distribusi Bahan Bakar Minyak tahun 2020 (KL/bulan) FT Plumpang	32
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Distribusi BBM Per Produk di tahun 2018-2020 (KL/bulan	33
Tabel 4. 5 Data Penggunaan Energi Bulanan tahun 2018 (kW/h) FT Plumpang .	34
Tabel 4. 6 Data Penggunaan Energi Bulanan tahun 2019 (kW/h) FT Plumpang .	35
Tabel 4. 7 Data Penggunaan Energi Bulanan tahun 2020 (kW/h) FT Plumpang .	36
Tabel 4. 8 Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dalam kWh/KL FT Plumpang	37
Tabel 4. 9 Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Distribusi dalam kWh/KL FT Plumpang	38
Tabel 4. 10 Hubungan antara F_{inv} (Frekuensi Inverter) dengan n_r (Kecepatan Motor)	42
Tabel 4. 11 Hubungan antara F_{inv} , n_r , Q_x (<i>Flowrate</i> BBM Operasional), dan P_x (Daya Motor Operasional)	43
Tabel 4. 12 Realisasi <i>Flowrate</i> Produk premium	45
Tabel 4. 13 Peluang Penghematan Produk Premium.....	46
Tabel 4. 14 Realisasi <i>Flowrate</i> Produk Petrtamax.....	46
Tabel 4. 15 Peluang Penghematan Produk Pertamina.....	47
Tabel 4. 16 Realisasi <i>Flowrate</i> Produk Pertamina Turbo	48
Tabel 4. 17 Peluang Penghematan Produk Pertamina Turbo.....	49
Tabel 4. 18 Realisasi <i>Flowrate</i> Produk Solar	50
Tabel 4. 19 Peluang Penghematan Produk Solar	50
Tabel 4. 20 Realisasi <i>Flowrate</i> Produk Solar Dex.....	51
Tabel 4. 21 Peluang Penghematan Produk Solar Dex	52
Tabel 4. 22 Realisasi <i>Flowrate</i> Produk Fame	53
Tabel 4. 23 Peluang Penghematan Produk Fame.....	53
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Peluang Penghematan Daya.....	54

Tabel 4. 25 Pendapatan rata rata produksi	55
Tabel 4. 26 Biaya penggunaan energi listrik.....	56
Tabel 4. 27 Peluang penghematan biaya penggunaan listrik	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Listrik	13
Gambar 2.2 Pembagian Motor Listrik	14
Gambar 2.3 Rangkaian Motor Listrik	16
Gambar 2.4 Hubungan Motor & Pompa	17
Gambar 2.5 Struktur Pompa Sentrifugal.....	19
Gambar 2.6 Karakteristik Hubungan antara Daya Motor dan Frekuensi.....	22
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Lokasi ITJ.....	26
Gambar 3.3 Sarana Motor Listrik dan Pompa BBM ITJ – FT Plumpang	28
Gambar 4.1 Diagram Distribusi Bahan Bakar Minyak 2018 (KL/bulan) FT Plumpang	31
Gambar 4.2 Diagram Distribusi Bahan Bakar Minyak 2019 (KL/bulan) FT Plumpang	32
Gambar 4.3 Diagram Distribusi Bahan Bakar Minyak 2020 (KL/bulan) FT Plumpang	33
Gambar 4.4 Grafik rekapitulasi distribusi BBM 2018-2020 (KL/bulan).....	34
Gambar 4.5 Grafik IKE Total Energi FT Plumpang.....	37
Gambar 4.6 Grafik IKE Energi Operasional Distribusi	38
Gambar 4. 7 Grafik Pengaruh Perubahan Frekuensi Inverter Terhadap Kapasitas Rata-rata Aliran Cairan dan Daya Operasional Motor Dalam (%).....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Gambar Tenaga Penggerak Penyaluran Produk BBM/BBBK Pertamina ITJ (Motor Listrik, Merk WEG, Type YB2-280M-2)	63
Lampiran 1.2 Pompa Penyaluran Produk BBM/BBK Pertamina ITJ (Merk VERSA, Type API-E200-250)	64
Lampiran 1.3 Golongan I-3/ TM daya di atas 200 kVA	65

