

**ANALISIS PELUANG KONSERVASI ENERGI MELALUI AUDIT
ENERGI PADA *GAS TURBINE ENGINE* (GTE) DAN *ELECTRIC
MOTOR* (ELMOT) DI PT PERTAMINA (PERSERO)
FUEL TERMINAL TASIKMALAYA**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ARDI HUTRI PRAYITNO
NIM: 41319120108

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022

ANALISIS PELUANG KONSERVASI ENERGI MELALUI AUDIT ENERGI
PADA *GAS TURBINE ENGINE* (GTE) DAN *ELECTRIC MOTOR*
(ELMOT) DI PT PERTAMINA (PERSERO)
FUEL TERMINAL TASIKMALAYA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh:

Nama : Ardi Hutri Prayitno
NIM : 41319120108
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
AGUSTUS 2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PELUANG KONSERVASI ENERGI MELALUI AUDIT ENERGI
PADA *GAS TURBINE ENGINE* (GTE) DAN *ELECTRIC MOTOR*
(ELMOT) DI PT PERTAMINA (PERSERO)
FUEL TERMINAL TASIKMALAYA

Disusun oleh:

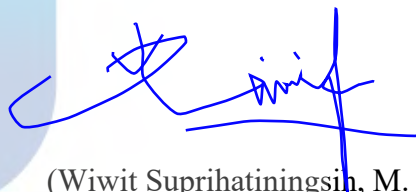
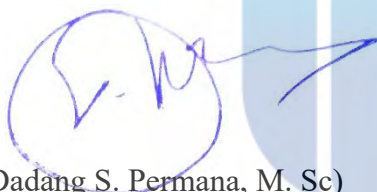
Nama : Ardi Hutri Prayitno
NIM : 41319120108
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 20 Agustus 2022

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA

Penguji Sidang I



(Ir. Dadang S. Permana, M. Sc)

(Wiwit Suprihatiningsih, M. Si)

NIP. 612650444

NIP. 119800641

Penguji Sidang II

Penguji Sidang III



(Dra. I Gusti Ayu A., Ph. D)

(Dr. Nanang Ruhiyat)

NIP. 114640433

NIP. 101730256

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator TA



(Muhamad Fitr ST, M. Si, Ph. D)

(Alief Avicenna Luthfie, ST, M. Eng)

NIP. 118690617

NIP. 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ardi Hutri Prayitno
NIM : 41319120108
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisis Peluang Konservasi Energi melalui Audit Energi pada *Gas Turbine Engine* (GTE) dan *Electric Motor* (ELMOT) di PT Pertamina (Persero) *Fuel Terminal* Tasikmalaya

Dengan ini saya menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan 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 tanpa paksaan.

UNIVERSITAS Jakarta, 20 Agustus 2022

MERCU BUANA



(Ardi Hutri Prayitno)

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin. Bentuk dukungan dan bantuan dari berbagai pihak menjadi salah satu faktor bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Dr. Harwikarya, M.T. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Muhamad Fitri, Ph. D, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST., M. Eng, selaku Sekretaris Program Studi dan Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana Jakarta
5. Bapak Ir. Dadang S. Permana, M. Sc, selaku pembimbing Tugas Akhir
6. Segenap dosen pengajar pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana atas ilmu, pendidikan, dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama duduk dibangku kuliah
7. Istri sekaligus rekan kuliah, Ulfi Latipah Oktoviani. Terima kasih atas diskusi dan dorongan semangat dan kebersamaan yang tidak terlupakan
8. Rekan kerja sekaligus rekan kuliah, Jamil. Terima kasih atas diskusi dan dukungannya

Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak tersebut. Kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembaca. Terima Kasih.

Jakarta, 20 Agustus 2022


(Ardi Hutfi Prayitno)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SIMBOL	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. PROFIL FT TASIKMALAYA	6
2.2. DESKRIPSI PROSES DAN FASILITAS	7
2.2.1. Sarana dan Fasilitas Utama	7
2.2.2. Beban Energi Terbesar Operasional	9
2.3. PENELITIAN TERDAHULU	11

2.4.	STATUS ENERGI NASIONAL	13
2.5.	MANAJEMEN ENERGI	14
2.6.	AUDIT ENERGI	15
2.7.	<i>GAS TURBINE ENGINE (GTE)</i>	17
2.8.	<i>ELECTRIC MOTOR (ELMOT)</i>	21
BAB III METODOLOGI		23
3.1.	DIAGRAM ALIR	23
3.2.	PERALATAN	25
3.3.	METODE PENGAMBILAN DATA	25
3.4.	DATA – DATA PENELITIAN	27
	3.4.1. Data Operasional GTE	27
	3.4.2. Data Operasional ELMOT	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1.	ANALISIS EFISIENSI ENERGI <i>GAS TURBINE ENGINE</i>	31
4.2.	ANALISIS KONSUMSI ENERGI <i>ELECTRIC MOTOR</i>	34
4.3.	ANALISIS PELUANG DAN POTENSI PENGHEMATAN	37
BAB V PENUTUP		39
5.1.	KESIMPULAN	39
5.2.	SARAN	39
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN		42
LAMPIRAN 1. DATA PENGUKURAN GTE PADA HMI		42
LAMPIRAN 2. DATA PENGUKURAN ELMOT PADA HMI		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Penerimaan di FT Tasikmalaya	6
Gambar 2.2 Kegiatan Penerimaan, Penimbunan dan Penyaluran FT Tasikmalaya	8
Gambar 2.3 Proses Operasional FT Tasikmalaya	8
Gambar 2.4 Diagram proses Penyaluran BBM	9
Gambar 2.5 Pompa Penyaluran di FT Tasikmalaya	10
Gambar 2.6 <i>Filling Shed</i> Penyaluran ke Mobil Tangki	11
Gambar 2.7 <i>Electric Motor</i> dan <i>Gas Turbine Engine</i>	11
Gambar 2.8 Sumber Penggunaan Energi Listrik di Indonesia 2019	14
Gambar 2.9 Siklus Terbuka <i>Gas Turbin Engine</i> (GTE)	18
Gambar 2.10 Siklus tertutup <i>Gas Turbin Engine</i> (GTE)	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Kegiatan Penelitian	23
Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Penelitian	24
Gambar 3.3 Peralatan Pengukuran	25
Gambar 4.1 Grafik Penggunaan Bahan Bakar untuk GTE	31
Gambar 4.2 Tampilan HMI <i>Gas Turbine Engine</i> (GTE)	32
Gambar 4.3 Grafik Penggunaan Energi Listrik	35
Gambar 4.4 Tampilan ELMOT pada layar HMI	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fasilitas Tangki Timbun FT Tasikmalaya	7
Tabel 2.2. Pompa Penyaluran di FT Tasikmalaya	9
Tabel 2.3 Penelitian – penelitian Terdahulu	12
Tabel 2.4 Potensi Energi Baru Terbarukan	14
Tabel 2.5 Landasan dan Acuan Audit Energi	15
Tabel 2.6 Karakteristik Bahan Bakar B30	20
Tabel 3.1 Daftar Ringkasan Pertanyaan Utama Observasi	26
Tabel 3.2 Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) <i>Gas Turbine Engine</i>	28
Tabel 3.3 Data Pengukuran GTE melalui HMI	28
Tabel 3.4 Konsumsi Energi Listrik <i>Fuel</i> Terminal Tasikmalaya	29
Tabel 3.5 Data Pengukuran ELMOT melalui HMI	30
Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Gas Turbine Engine</i> (GTE)	32
Tabel 4.2 Hasil pengukuran <i>Gas Turbine Engine</i> (GTE) pada HMI	33
Tabel 4.3 Spesifikasi Daya <i>Input</i> GTE	33
Tabel 4.4 Spesifikasi ELMOT Pompa <i>Booster</i>	36
Tabel 4.5 Perhitungan Asumsi Peningkatan Efisiensi GTE	37

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
η	Nilai Efisiensi
α	Rasio Beban (<i>Load Ratio</i>)
ω	Rasio Frekuensi (<i>Frequency Ratio</i>)
H	<i>Head</i> (m)
N	Kecepatan Pengukuran Motor (rpm)
N_d	Kecepatan Desain Motor (rpm)
P_{fluida}	Daya Fluida Pompa (kW)
P_{input}	Daya Masukan Pompa (kW)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
EBT	Energi Baru Terbarukan
BBM	Bahan Bakar Minyak
FT	<i>Fuel Terminal</i>
KEN	Kebijakan Energi Nasional
IKE	Intensitas Konsumsi Energi
ISO	<i>International Standard Organization</i>
ESDM	Energi dan Sumber Daya Mineral
PLN	Perusahaan Listrik Negara
VSD	<i>Variable Speed Drive</i>
HMI	<i>Human Machine Interface</i>
rpm	<i>revolution per minute</i>
pf	<i>power factor</i>
GTE	<i>Gas Turbine Engine</i>
ELMOT	<i>Electric Motor</i>
GPM	<i>Gallon per Minute</i>
ATG	<i>Automatic Tank Gauge</i>
kWh	<i>Kilo Watt Hour</i>

UNIVERSITAS
MERCU BUANA