

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS EKSERGI SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP TANJUNG ENIM PT. BUKIT ENERGI SERVIS TERPADU**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**M. BIYAMIRUL HAQ MASNI**

**03051281520099**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS EKSERGI SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP TANJUNG ENIM PT. BUKIT ENERGI SERVIS TERPADU**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH:  
M. BIYAMIRUL HAQ MASNI  
03051281520099**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS EKSERGI SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP TANJUNG ENIM PT. BUKIT ENERGI SERVIS TERPADU SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

**M. BIYAMIRUL HAQ MASNI**

**03051281520099**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D.**  
**NIP.1971122519970211001**

Indralaya, November 2019

Dosen Pembimbing,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Marwani'.

**Ir. Hj. Marwani, M.T**  
**NIP. 196503221991022001**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :  
Diterima Tanggal :  
Paraf :**

---

**SKRIPSI**

**Nama : M. BIYAMIRUL HAQ MASNI  
NIM : 03051281520099  
Jurusan : TEKNIK MESIN  
Bidang Studi : KONVERSI ENERGI  
Judul Skripsi : ANALISIS EKSERGI SISTEM PEMBANGKIT  
LISTRIK TENAGA UAP TANJUNG ENIM PT BUKIT  
ENERGI SERVIS TERPADU  
Dibuat Tanggal : 28 November 2018  
Selesai Tanggal : 12 November 2019**


**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**

  
  
**Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP.197112251997021001**

**Indralaya, November 2019**

**Dosen Pembimbing,**

  
**Ir. Hj. Marwani, M.T  
NIP. 196503221991022001**

## HALAMAN PERSETUJUAN


Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Eksergi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 November 2019.

Indralaya, 12 November 2019

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi


Ketua:

1. **Ir. Helmy Alian, M.T**  
NIP. 195910151987031006

(.....)

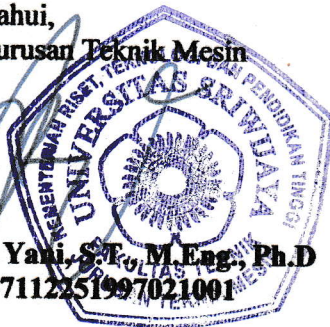
Anggota:

2. **Ir. Firmansyah Burlian, M.T**  
NIP. 195612271988111001
3. **Gunawan, S.T., M.T., Ph.D**  
NIP. 197209021997021001

(.....)  
(.....)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D**  
NIP. 197112251997021001



Pembimbing Skripsi,

  
**Ir. Hj. Marwani, M.T**  
NIP. 196503221991022001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Biyamirul Haq Masni

NIM : 03051281520099

Judul : Analisis Eksergi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap Tanjung Enim  
PT. Bukit Energi Servis Terpadu

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil *penjiplakan/plagiat*. Apabila ditemukan unsur *penjiplakan/plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralava, November 2019

METERAI  
TEMPEL

TGL 20  
FDB39AFF981462854

6000  
ENAM RIBU RUPIAH



M. Biyamirul Haq Masni



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Biyamirul Haq Masni

NIM : 03051281520099

Judul : Analisis Eksergi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap Tanjung Enim  
PT Bukit Energi Servis Terpadu

Memberikan *izin* kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, November 2019



M. Biyamirul Haq Masni

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah Subhana Wa Ta'ala, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Penelitian Skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Analisis Eksergi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu”.

Tugas Akhir (Skripsi) ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan setulus hati penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait antara lain:

1. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Amir Arifin, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Hj. Marwani, M.T. selaku dosen Pembimbing Skripsi.
4. Bapak Muhammad Yanis, S.T., M.T selaku dosen Pembimbing Akademik selama kuliah di Jurusan Teknik Mesin.
5. Kedua Orangtua Penulis Maswir dan Sofia Yenni yang selalu memberikan dukungan baik dalam hal moral maupun materil serta do'anya yang tulus membimbing, mengarahkan, mendidik dan memotivasi penulis.
6. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin atas ilmu pengetahuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan sehingga penulis mendapatkan ilmu yang bermanfaat.
7. Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.
8. Bapak Syafrizal, selaku Perencana dan Pengawas Operasional PLTU Muda di PT Bukit Asam, Tbk atas bimbingannya.



9. Bapak Roslan, selaku Asistem Manajer Operasi di PLTU PT Bukit Energi Servis Terpadu Tanjung Enim 3x10 MW yang sudah banyak membantu dan membimbing penulis.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 yang telah memberikan suka duka selama perkuliahan serta telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman seperjuangan satu kosan Kak Ece, Kak Miki, Kak Reci, Iqbal, Dwi, Marwan, Apip, Waskito, Deni, Mesi, Serli yang selalu mebanu penulis dalam menjalani masa perkuliahan hingga selesainya penulisan skripsi ini.
12. Teman-teman magang PMMB Batch 1 di PT Bukit Asam, Tbk yang memotivasi penulis dalam penulisan skripsi ini.
13. Dan semua pihak yang turut mengambil peran dalam membantu penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir (Skripsi) ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam dunia pendidikan dan industri.

Indralaya, Oktober 2019

M. Biyamirul Haq Masni

# RINGKASAN

ANALISIS EKSERGI SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP  
TANJUNG ENIM PT. BUKIT ENERGI SERVIS TERPADU

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, 12 November 2019

M. Biyamirul Haq Masni, Dibimbing oleh Ir. Hj. Marwani, M.T.

*Exergy Analysis of Tanjung Enim Coal-fired Steam Power Plant PT. Bukit Energi  
Servis Terpadu.*

xxv + 56 halaman, 4 tabel, 27 gambar, 4 lampiran

Ringkasan

Pada era ini, energi listrik memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari dimana ketergantungan terhadap energi listrik semakin hari semakin meningkat. Dengan meningkatnya kebutuhan terhadap energi listrik, maka perlu dilakukan peningkatan kualitas agar energi yang tersedia benar-benar termanfaatkan secara maksimal. Analisis yang dilakukan selama ini hanyalah berdasarkan pada hukum pertama termodinamika, yakni energi tidak dapat diciptakan dan juga energi tidak dapat dihancurkan sehingga penurunan dari kualitas energi itu sendiri tidak diperhitungkan. Maka untuk menganalisa lebih lanjut tentang penurunan kualitas energi dilakukanlah analisis eksergi. Dengan melakukan analisis eksergi ini sesuai dengan kaitan dalam pengelolaan sumber daya yang lebih efisien, karena cara ini dapat mengidentifikasi lokasi, jenis serta besarnya kerugian. Analisis eksergi merupakan langkah awal dalam upaya pengoptimalan sistem, dan dengan menggunakan analisis eksergi dapat diketahui lokasi dari sumber masalah pada suatu sistem dan kemudian dapat diteliti lebih lanjut sebagai upaya pengoptimalan suatu sistem. PLTU Tanjung Enim 3x10 MW PT. Bukit Energi Servis Terpadu berlokasi di Jalan Lingga Raya (Bangko Barat), Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. PLTU ini terdiri dari tiga pembangkit dengan masing-masing bekerja dengan daya maksimum sebesar 10 MW namun pada saat pengambilan data hanya unit 3 yang beroperasi

dikarenakan unit 1 dan 2 sedang *overhaul* sehingga tidak beroperasi. Penulis menggunakan referensi buku sebagai bahan acuan materi dasar, yaitu "*The Exergy Method of Thermal Plant*" karya T.J. Kotas dan "*Thermal Design and Optimization*" karya Bejan, dkk. Serta beberapa jurnal ilmiah mengenai analisis eksergi pada pembangkit listrik tenaga uap sebagai konsep pemikiran dalam menganalisis sistem yang dikaji. Metode pengumpulan data yang digunakan penulis adalah dengan cara observasi langsung ke PLTU Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu. Dalam penelitian ini, analisis eksergi pada komponen-komponen unit 3 PLTU Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu yang dikaji meliputi *boiler, steam turbine, condenser, condensate extraction pump, steam ejector, seal heater, low pressure heater, deaerator, boiler feed pump*, dan *high pressure heater* dengan kondisi operasi 7.1 MW dengan asumsi temperatur lingkungan 28°C. Sebelum melakukan analisis eksergi pada setiap komponen sistem PLTU, terlebih dahulu mencari nilai laju aliran massa pada setiap *state* dengan menggunakan persamaan laju aliran massa, sehingga baru bisa didapat besar eksergi dari tiap-tiap komponen. Dari hasil analisis eksergi terlihat pada tabel 4.4 dimana sistem yang memiliki efisiensi eksergi terbesar adalah *seal heater* dengan nilai sebesar 91.18410% dengan kehancuran eksergi (ireversibilitas) sebesar 0.00537MW. Nilai terendah performansi sistem terletak pada *steam ejector* dengan efisiensi eksergi sebesar 27.57159% dengan kehancuran eksergi (ireversibilitas) sebesar 0.08897MW. Besar eksergi yang masuk pada tiap komponen tidaklah sama dengan besar eksergi yang keluar pada tiap komponen, hal ini dikarenakan adanya eksergi yang dihancurkan (ireversibilitas). Semakin besar eksergi yang dihancurkan (ireversibilitas) maka efisiensi eksergi dari suatu komponen tersebut akan semakin rendah.

**Kata Kunci :** *PLTU, Eksergi, Ireversibilitas*

# SUMMARY

EXERGY ANALYSIS OF TANJUNG ENIM COAL-FIRED STEAM POWER PLANT PT. BUKIT ENERGI SERVIS TERPADU  
Scientific Paper Form Thesis, 12 November 2019

Masni Biyamirul M. Haq, Supervised by Ir. Hj. Marwani, MT

Analisis Eksergi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu.

xxv + 56 pages, 4 tables, 27 figures, 4 attachments

## Summary

In this era, the electric energy has a very important role in everyday life in which dependence on electrical energy is increasingly rising. With the increasing demand for electrical energy, it is necessary to improve the quality of energy available that really utilized to the maximum. The analysis conducted so far are based on the first law of thermodynamics, that energy can not be created as well as energy can not be destroyed so the decline of the quality of the energy itself is not taken into account. Then to analyze more about the decline in quality of analyzes conducted this energy exergy. By doing this exergy analysis in accordance with the association in the management of resources more efficient, because in this way can identify the location, the type and amount of loss. Exergy analysis is the first step in a bid optimization system, and by using analysis exergy can know the location of the source of the problem in a system and then can be further investigated as a system-optimization efforts. Tanjung Enim 3x10 MW coal-fired steam power plant PT. Bukit Energi Servis Terpadu is located in Jalan Lingga Raya (West Bangko), Tanjung Enim, Muara Enim, South Sumatera. The power plant consists of three plants with each work with a maximum power of 10 MW but at present only the data retrieval unit 3 which operates due to units 1 and 2 are being overhauled so as not operating. The author uses reference books as reference material base material, namely "The Exergy Method of Thermal Plant" by TJ Kotas and "Thermal Design

and Optimization" by Bejan, et all. As well as several scientific journals regarding exergy analysis on steam power plants as conceptual thinking in analyzing the system under study. Data collection methods used directly writer is by direct observation to Tanjung Enim coal-fired steam power plant PT. Bukit Energi Servis Terpadu. In this research, exergy analysis on the components of the power plant unit 3 Tanjung Enim coal-fired steam power plant PT. Bukit Energi Servis Terpadu, there are boiler, steam turbine, condenser, condensate extraction pumps, steam ejectors, seal heater, low pressure heater, deaerator, boiler feed pump, and high pressure heater with 7.1 MW of operating conditions, assuming an ambient temperature of 28°C. Before performing analysis on each system component exergy power plant, first looking at the value of the mass flow rate of each state by using the equation of mass flow rate, so that can only be obtained large exergy of each component. From the analysis presented in Table 4.4 exergy where the system has the biggest seal exergy efficiency heater with a value of 91.18410% with destruction exergy (irreversibility) of 0.00537MW. The lowest value performance lies in the steam ejector systems with exergy efficiency by 27.57159% with destruction exergy (irreversibility) of 0.08897 MW. Large exergy who entered at each major component exergy not the same as the exit on each component, this is due to exergi destroyed (irreversibility). The greater the exergy destroyed (irreversibility) then exergy efficiency of such a component would be lower.

**Keywords :** *Power Plant, Exergy, irreversibility*

# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	xix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xxi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xxiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian Eksergi .....	5
2.2 Dead State .....	6
2.3 Parameter Eksergi .....	7
2.3.1 Eksergi Spesifik .....	7
2.3.2 Analisis Eksergi di Tiap State .....	7
2.3.3 Ireversibilitas Eksergi.....	8
2.4 Perhitungan Efisiensi .....	9
2.5 Analisis Eksergi di Tiap Komponen.....	10
2.5.1 Boiler.....	11
2.5.2 Steam Turbine .....	12
2.5.3 Condenser.....	13
2.5.4 Condensate Extraction Pump .....	15
2.5.5 Steam Ejector .....	16
2.5.6 Seal Heater .....	17
2.5.7 Low Pressure Heater .....	18
2.5.8 Deaerator .....	19
2.5.9 Boiler Feed Pump.....	20
2.5.10 High Pressure Heater.....	21

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Metode Penelitian.....	23
3.2	Deskripsi Sistem.....	24
3.3	Spesifikasi Komponen PLTU.....	25
3.4	Prosedur Pengambilan Data .....	27

### **BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1	Data Operasi .....	29
4.2	Analisis Laju Aliran Massa Tiap State.....	30
4.3	Analisis Eksergi di Tiap State .....	37
4.3.1	Boiler .....	38
4.3.2	Steam Turbine .....	39
4.3.3	Condenser .....	40
4.3.4	Condensate Extraction Pump .....	41
4.3.5	Steam Ejector.....	42
4.3.6	Seal Heater.....	43
4.3.7	Low Pressure Heater.....	44
4.3.8	Deaerator .....	45
4.3.9	Boiler Feed Pump .....	46
4.3.10	High Pressure Heater .....	48
4.4	Hasil dan Pembahasan.....	49
4.4.1	Hasil.....	49
4.4.2	Pembahasan .....	51

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	53

<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>i</b>
-----------------------------	----------

<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>i</b>
------------------------------	----------



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dekomposisi energi .....	5
Gambar 2.2	Skema PLTU .....	11
Gambar 2.3	Skema boiler .....	11
Gambar 2.4	Skema steam turbine.....	13
Gambar 2.5	Skema condenser .....	14
Gambar 2.6	Skema condensate extraction pump.....	16
Gambar 2.7	Skema steam ejector .....	17
Gambar 2.8	Skema seal heater .....	18
Gambar 2.9	Skema low pressure heater .....	19
Gambar 2.10	Skema deaerator.....	20
Gambar 2.11	Skema boiler feed pump .....	21
Gambar 2.12	Skema high pressure heater .....	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 3.2	Skema PLTU .....	26
Gambar 4.1	Diagram t-s unit 3 PLTU Tanjung Enim .....	32
Gambar 4.2	Skema boiler .....	40
Gambar 4.3	Skema steam turbine.....	41
Gambar 4.4	Skema condenser .....	42
Gambar 4.5	Skema condensate extraction pump.....	43
Gambar 4.6	Skema steam ejector .....	44
Gambar 4.7	Skema seal heater .....	45
Gambar 4.8	Skema low pressure heater .....	46
Gambar 4.9	Skema deaerator.....	47
Gambar 4.10	Skema boiler feed pump .....	48
Gambar 4.11	Skema high pressure heater .....	50
Gambar 4.12	Grafik efisiensi tiap komponen.....	52
Gambar 4.13	Grafik irreversibilitas komponen tiap komponen .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Operasi Pembangkit Unit 3.....	31
Tabel 4.2	Data Operasi Pembangkit Unit 3.....	38
Tabel 4.3	Nilai Laju Eksergi setiap State .....	39
Tabel 4.4	Ireversibilitas dan Efisiensi Eksergi setiap Komponen .....	51

# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Tabel Saturated Water, Superheated Water, dan ..... i Compressed Liquid Water
----------	--

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era ini, energi listrik memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari dimana ketergantungan terhadap energi listrik semakin hari semakin meningkat. Oleh karena itu, pembangkit tenaga listrik mempunyai bagian terpenting untuk mensejahterakan masyarakat serta sektor industri guna mendorong perkembangan ekonomi nasional. Berdasarkan pada data *blueprint* Pengelolaan Energi Nasional pada tahun 2006, negara Indonesia menjadi negara yang memiliki persediaan sumber energi yang banyak sedangkan pada pemanfaatannya negara Indonesia menjadi negara terendah ini berdasarkan pada Peraturan Presiden Nomor 5 (2006). Dalam hal ini berarti negara Indonesia merupakan negara yang kurang efisien dalam mengelola sumber energi tersebut.

Sejak pemerintah mencanangkan 35.000 MW Listrik untuk Indonesia pada tahun 2015 yang merupakan bentuk dari komitmen pemerintah guna menciptakan kemandirian serta pemanfaatan sumber-sumber energi yang ada di Indonesia secara optimal untuk kesejahteraan masyarakat menurut [Bumn.go.id](http://Bumn.go.id) (2019)<sup>1</sup>. Ini menunjukkan bahwa pemerintah Indonesia fokus untuk membangun beberapa pembangkit listrik di Indonesia, sehingga untuk mendapatkan efisiensi yang besar dari sistem pembangkit tersebut perlu adanya analisis eksergi.

Banyak usaha yang telah dilakukan untuk melakukan pengefisienan dalam penggunaan energi, salah satunya pada pengefisienan energi pada pembangkit listrik, cara yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis energi. Analisis yang dilakukan selama ini hanyalah berdasarkan pada hukum pertama termodinamika, yakni energi tidak dapat diciptakan dan juga energi tidak dapat dihancurkan sehingga penurunan dari kualitas energi itu sendiri tidak diperhitungkan. Maka untuk menganalisa lebih lanjut tentang penurunan kualitas energi dilakukanlah

analisis eksergi. Dengan melakukan analisis eksergi ini sesuai dengan kaitan dalam pengelolaan sumber daya yang lebih efisien, karena cara ini dapat mengidentifikasi lokasi, jenis serta besarnya kerugian. Dan juga dapat dimanfaatkan untuk perancangan sistem termal, dan dapat mengurangi pemborosan energi dalam sistem yang sudah ada (Moran, 1988).

Analisis eksergi dari sistem pembangkit tenaga uap telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti dan terbukti dari beberapa buku (Cengel & Boles, 2015; Kotas, 1985) maupun beberapa jurnal yang banyak membahas tentang analisis eksergi ini. Dengan menggunakan metode dari analisis eksergi ini akan didapatkan gambaran sesungguhnya berapa besarnya kerugian dari suatu sistem secara keseluruhan maupun hanya pada komponen-komponen tertentu,

Pada umumnya komponen-komponen dalam sistem pembangkit listrik tenaga uap dioperasikan dengan kondisi yang berbeda-beda sedangkan komponen tersebut sudah didesain untuk kondisi tertentu saja, sehingga bisa menyebabkan performansi dari komponen-komponen tersebut berbeda dari kondisi desain. Selain dari faktor kondisi, faktor umur juga dapat menyebabkan menurunnya performansi dari sistem tersebut. Oleh karena itu diperlukan analisis eksergi untuk mengetahui performansi dari komponen-komponen tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Komponen-komponen yang terdapat pada sistem PLTU Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu ini dioperasikan dengan kondisi yang berbeda-beda, hal ini dikarenakan PLTU ini melayani kapasitas yang berbeda-beda berdasarkan pada kebutuhan pertambangan, sehingga diperlukan analisis untuk mengetahui performansi dari tiap komponen tersebut. Sampai saat ini belum ada yang melakukan analisis eksergi pada PLTU Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu maka diperlukan analisis eksergi agar mengetahui besar kehilangan eksergi (ireversibilitas) yang tidak termanfaatkan serta besar efisiensi eksergi pada tiap-tiap komponen di PLTU Tanjung Enim PT. Bukit Energi Service Terpadu.

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, analisis eksergi yang dilakukan berupa data aktual pada pembangkit unit 3 PLTU Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu. Sampel data pada penelitian ini adalah data rata-rata aktual operasi mesin harian pada bulan april 2019 milik PLTU Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji/menganalisis performansi dari tiap-tiap komponen di PLTU Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu dengan analisis eksergi untuk mendapatkan besarnya kehilangan eksergi (ireversibilitas) dan efisiensi eksergi untuk masing-masing komponen.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai referensi serta kontribusi tentang eksergi pada PLTU Tanjung Enim PT. Bukit Energi Servis Terpadu.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aljundi, I. H. (2009). Energy and exergy analysis of a steam power plant in Jordan. *Applied Thermal Engineering*, 29(2–3), 324–328. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2008.02.029>.
- Bejan, Andrian, George Tsatsaronis, dan Michael Moran. 1995. *Thermal Design and Optimization*.
- Bumn.go.id. (2019). Progress Pembangunan PLTU Lontar Extension 1x315 MW Capai 87,86. Diambil dari <http://bumn.go.id/pln/berita/1-Progress-Pembangunan-PLTU-Lontar-Extension-1x315-MW-Capai-87-86->
- Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2015). *Thermodynamics An Engineering Approach* (Eighth edi). New York: McGraw-Hill Education.
- Çolpan, C. Ö. (2005). *A Thesis : Exergy Analysis of Combined Cycle Cogeneration Systems*. The Graduate School of Natural and Applies Sciences of Middle East Technical University.
- Eke, M. N., Onyejekwe, D. C., Iloeje, O. C., Ezekwe, C. I., & Akpan, P. U. (2018). ENERGY AND EXERGY EVALUATION OF A 220MW THERMAL POWER PLANT, 37(1), 115–123.
- Gundersen, T. (2011). *An Introduction The Concept of Exergy and Energy Quality*. Norway: Department of Energy and Process Engineering Norwegian University of Science and Technology.
- Kotas, T. (1985). *The Exergy Method of Thermal Plant Analysis*. London: Butterworths.
- Moran, M. J. (1988). *Fundamental of Engineering Thermodynamics*. New York: John Wiley.
- Peraturan Presiden Nomor 5. (2006). *Blue Print Pengelolaan Energi Nasional 2006-2025*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral RI.
- Yusuf, R. M., & Santoso, D. (2012). Analisis Eksergi pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) UBP Kamojang Unit PLTP Darajat Jawa Barat, 134–139.