

SKRIPSI

SIMULASI TERMODINAMIKA PENINGKATAN PERFORMANSI SISTEM PEMBANGKIT TENAGA UAP DI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) BANJARSARI 110 MW MENGGUNAKAN *CYCLE TEMPO*



Oleh:
M. Fardiansyah Hendratama
03051381320048

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

SKRIPSI
SIMULASI TERMODINAMIKA PENINGKATAN
PERFORMANSI SISTEM PEMBANGKIT TENAGA
UAP DI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP
(PLTU) BANJARSARI 110 MW MENGGUNAKAN
CYCLE TEMPO

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



OLEH:
M. FARIDIANSYAH HENDRATAMA
03051381320048

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

SIMULASI TERMODINAMIKA PENINGKATAN PERFORMANSI SISTEM PEMBANGKIT TENAGA UAP DI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) BANJARSARI 110 MW MENGGUNAKAN CYCLE TEMPO

SKRIPSI

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

Oleh:

**M. FARIDIANSYAH HENDRATAMA
03051381320048**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani. ST, M.Eng, Ph.D
NIP. 197112251997021001

Palembang, 19 Januari 2018
Dosen Pembimbing,



Dr. Fajri Vidian. ST, MT
NIP. 197206162006041002

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

NAMA : M. FARDIANSYAH HENDRATAMA
NIM : 03051381320048
JURUSAN : TEKNIK MESIN
BIDANG STUDI : KONVERSI ENERGI
JUDUL SKRIPSI : SIMULASI TERMODINAMIKA
PENINGKATAN PERFORMANSI SISTEM
PEMBANGKIT TENAGA UAP DI
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP
(PLTU) BANJARSARI 110 MW
MENGGUNAKAN CYCLE TEMPO

DIBUAT TANGGAL : 24 JULI 2017

SELESAI TANGGAL : 21 DESEMBER 2017

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Irsyadi Yani, ST, M.Eng, Ph.D
NIP. 197112251997021001

Palembang, 19 Januari 2018

Diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing,



Dr. Fajri Vidian, ST, MT
NIP. 197206162006041002

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Simulasi Termodinamika Peningkatan Performansi Sistem Pembangkit Tenaga Uap Di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Banjarsari 110 MW Menggunakan *Cycle Tempo*” telah dipertahankan di hadapan Tim Pengujii Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Desember 2017.

Palembang, Januari 2018

Tim Pengujii Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Ir. Joni Yanto, M.T
NIP. 195705221987031003



Anggota:

1. Dr. Ir. H. Darmawi Bayin, M.T, M.T
NIP. 195806151987031002
2. H. Ismail Thamrin, S.T, M.T
NIP. 197209021997021001
3. Ellyanie, S.T, M.T
NIP. 196905011994122001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Dosen Pembimbing



Dr. Fajri Vidian, S.T, M.T
NIP. 197207162006041002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Fardiansyah Hendratama

NIM : 03051381320048

Judul : Simulasi Termodinamika Peningkatan Performansi Sistem Pembangkit Tenaga Uap Di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Banjarsari 110 MW Menggunakan *Cycle Tempo*

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.



Palembang, 19 Januari 2018



[M. Fardiansyah Hendra]

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

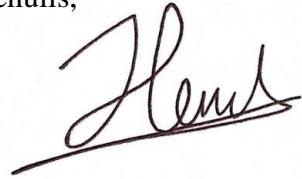
Nama : M. Fardiansyah Hendratama
NIM : 03051381320048
Judul : Simulasi Termodinamika Peningkatan Performansi Sistem Pembangkit Tenaga Uap Di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Banjarsari 110 MW Menggunakan *Cycle Tempo*

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.

Palembang, 19 Januari 2018

Penulis,



M. Fardiansyah Hendratama

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul “SIMULASI TERMODINAMIKA PENINGKATAN PERFORMANSI SISTEM PEMBANGKIT TENAGA UAP DI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) BANJARSARI 110 MW MENGGUNAKAN CYCLE TEMPO”.

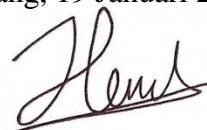
Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak bekerja sendiri, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang, secara langsung maupun tidak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

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat, anugerah ilmu, kesempatan dan kesehatan dari-Nya, sehingga dapat diselesaiannya skripsi ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendukung baik dalam hal materiil maupun doa.
3. Bapak Dr. Fajri Vidian, ST, MT yang merupakan dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Irsyadi Yani, ST, M.Eng, Ph.D, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Amir Arifin, ST, M.Eng, Ph.D, selaku sekretariat Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang berguna sebelum menyusun skripsi ini.

7. Bapak Ir. Dadan Ruswandana, selaku direktur utama PT Bukit Pembangkit Innovative (PT. BPI) PLTU Banjarsari yang telah memberikan tempat kepada penulis untuk kegiatan penelitian dan banyak pelajaran.
8. Bapak Heru Sutjahjono, selaku manager pengendalian operasi & pemeliharaan PT Bukit Pembangkit Innovative (PT. BPI) PLTU Banjarsari beserta jajaran nya yaitu bapak Ma'mur Husein, bapak Aga, bapak Faza, bapak Yuki dan bapak Yunan yang telah banyak memberikan penulis banyak pelajaran dan pengalaman selama di PLTU Banjarsari.
9. Kak Firdaus, kak Jery dan seluruh staf yang sudah membantu dalam menyelesaikan pendidikan ini.
10. Terkhusus Nur Annisa S.Pd yang selalu cerewet.
11. Teman seperjuangan satu bimbingan Arif Rahman Hakim dan Tomi serta sahabat begadang skripsi Teddy S, Alfi Astra dan Fuja Aji.
12. Semua teman Angkatan 2013 Teknik Mesin, para kakak tingkat 2010, 2011, 2012, adik tingkat, dan tim *Radical*.
13. Teman – teman alumni Nordy, teman – teman kos Abiqu, teman – teman AIESEC Unsri, teman – teman komunitas pokemon go jabodetabek dan pokemon go palembang.
14. Pihak terkait lainnya yang membantu selesaiya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, 19 Januari 2018



M. Fardiansyah Hendratama
03051381320048

RINGKASAN

SIMULASI TERMODINAMIKA PENINGKATAN PERFORMANSI SISTEM PEMBANGKIT TENAGA UAP DI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) BANJARSARI 110 MW MENGGUNAKAN *CYCLE TEMPO*

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Januari 2018

M. Fardiansyah Hendratama; Dr. Fajri Vidian, ST. MT.

Thermodynamic Simulation of Enhancement Performance Steam Power Plant In Steam Power Plant Banjarsari 110 MW Using Cycle Tempo

xxv + 69 halaman, 13 tabel, 43 gambar, 5 lampiran

RINGKASAN

Banyak keuntungan yang diperoleh dari penggunaan sistem pembangkit tenaga uap, salah satunya efisiensi nya tinggi. Sistem pembangkit tenaga uap pada umumnya menerapkan siklus rankine pada penggunaan nya. Upaya untuk meningkatkan efisiensi dari siklus rankine yaitu dengan *superheat*, *reheat*, regeneratif, *supercritical*, kogenerasi dan kombinasi. Metode yang digunakan pada penelitian yaitu metode termodinamika, dan simulasi dipilih karena lebih ekonomis. Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi *mass flow* terhadap efisiensi pembangkit, dan memodifikasi siklus dengan penambahan *feedwater heater* untuk mengetahui seberapa besar kenaikan efisiensinya. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan kondisi desain dengan masing-masing variasinya yaitu variasi *mass flow* dan modifikasi siklus dengan menggunakan *cycle tempo*. Adapun data-data yang diperlukan berupa laju aliran massa air, laju aliran massa uap, tekanan dan temperatur. Analisa ditampilkan dalam bentuk grafik untuk melihat adanya pengaruh masing-masing energi (*boiler*, pompa, generator dan 3 buah turbin) terhadap variasi *mass flow*, pengaruh variasi *mass flow* terhadap efisiensi pembangkit dan perbandingan efisiensi pembangkit setelah di-modifikasi. Dari pengujian didapat bahwa efisiensi pembangkit pada saat variasi ditingkatkan menjadi naik dari semula kondisi desain 33,308% menjadi 33,567%, 34,01% dan 34,371% serta efisiensi setelah di-modifikasi meningkat menjadi 33,332%.

Kata Kunci: Termodinamika, *Mass Flow*, *Cycle Tempo*, Efisiensi.

SUMMARY

***THERMODYNAMIC SIMULATION OF ENHANCEMENT PERFORMANCE
STEAM POWER PLANT IN STEAM POWER PLANT BANJARSARI 110 MW
USING CYCLE TEMPO***

Scientific Paper in the form of Skripsi, January 2017

M. Fardiansyah Hendratama; Dr. Fajri Vidian, ST. MT.

***SIMULASI TERMODINAMIKA PENINGKATAN PERFORMANSI SISTEM
PEMBANGKIT TENAGA UAP DI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP
(PLTU) BANJARSARI 110 MW MENGGUNAKAN CYCLE TEMPO***

xxv + 69 pages, 13 tables, 43 pictures, 5 attachments

SUMMARY

One of the adventage of using steam power plant is high efficiency. Steam generator systems generally apply the rankine cycle. Improving rankine cycle efficiency could apply superheat, reheat, regenerative, supercritical, cogeneration and combine cycle. This research uses thermodynamic method and simulation because it is more economical. The purpose of this research is to analyze mass flow variation to plant efficiency and cycle modification with feedwater heater +addition to find out how much its efficiency increase. This study was conducted by comparing the design conditions with each of its variations of mass flow variation and cycle modification by using cycle tempo. The data needed are mass water flow rate, vapor mass flow rate, pressure and temperature. The analysis is presented in graphical form to see the effect of each energy (boiler, pump, generator and 3 turbines) to mass flow variation, the effect of mass flow variation on plant efficiency and comparison of plant efficiency after modification. The result was found that the efficiency of the plant at the time of variation was increased to be up from the original design conditions 33,308% to 33,567%, 34,01% and 34,371% and the modified efficiency increased to 33,332%.

Keywords: *Thermodynamic, Mass Flow, Cycle Tempo, Efficiency*

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Agenda	v
Halaman Persetujuan	vii
Halaman Pernyataan Integritas	ix
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	xi
Kata Pengantar	xiii
Ringkasan	xv
<i>Summary</i>	xvii
Daftar Isi	xix
Daftar Gambar	xxi
Daftar Tabel	xxiii
Daftar Lampiran	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Pembangkit Tenaga Uap	5
2.2 Komponen – Komponen Utama Siklus Tenaga Uap	5
2.2.1 Turbin Uap	6
2.2.2 Kondensor	7
2.2.3 Generator	8
2.2.4 Pompa	9
2.2.5 Boiler	9
2.3 Termodinamika Pembangkit Tenaga Uap	13
2.3.1 Efisiensi dan <i>Heat Rate</i>	20

2.4 Metode Peningkatan Efisiensi Siklus Pembangkit Tenaga Uap	21
2.4.1 <i>Superheat</i>	21
2.4.2 <i>Reheat</i>	22
2.4.3 Regeneratif	23
2.4.4 <i>Supercritical</i>	26
2.4.5 Siklus Kombinasi	27
2.4.6 Siklus Kogenerasi	28
2.5 Gambaran Umum PLTU Banjarsari	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1 Alur Penelitian	39
3.2 Sumber Data	41
3.3 Kondisi Simulasi Membandingkan Desain Dan Perhitungan Manual.....	41
3.4 Kondisi Simulasi Membandingkan Desain Dan Variasi <i>Mass Flow</i>	46
3.5 Kondisi Simulasi Membandingkan Desain Dan Modifikasi	48
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Hasil	51
4.1.1 Data Hasil Simulasi Kondisi Desain Dan Perhitungan Secara Manual	51
4.1.2 Data Hasil Simulasi Kondisi Desain Dengan Variasi <i>Mass Flow</i>	52
4.1.3 Data Hasil Simulasi Kondisi Desain Dengan Modifikasi	54
4.2. Pembahasan	55
4.2.1 Perbandingan Kondisi Desain Dan Perhitungan Manual	55
4.2.2 Pengaruh Variasi <i>Mass Flow</i> Terhadap Efisiensi	57
4.2.3 Pengaruh Modifikasi Terhadap Efisiensi	59
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Sistem Pembangkit Tenaga Uap	5
Gambar 2.2 Turbin Uap	7
Gambar 2.3 Kondensor.....	8
Gambar 2.4 Generator	8
Gambar 2.5 Pompa	9
Gambar 2.6 <i>Boiler</i>	10
Gambar 2.7 <i>Economizer</i>	11
Gambar 2.8 <i>Evaporator</i>	12
Gambar 2.9 <i>Superheater</i>	12
Gambar 2.10 Siklus Rankine Sederhana	13
Gambar 2.11 Volume Atur <i>Boiler</i>	16
Gambar 2.12 Volume Atur Pompa	17
Gambar 2.13 Volume Atur Kondensor	18
Gambar 2.14 Volume Atur Turbin Uap	19
Gambar 2.15 Siklus Rankine <i>Superheat</i>	22
Gambar 2.16 Siklus Rankine <i>Reheat</i>	22
Gambar 2.17 Siklus Rankine Regeneratif dengan <i>Open Feedwater Heater</i>	24
Gambar 2.18 Siklus Rankine Regeneratif dengan <i>Closed Feedwater Heater</i>	25
Gambar 2.19 Siklus Rankine <i>Supercritical</i>	27
Gambar 2.20 Siklus Kombinasi	28
Gambar 2.21 Siklus Kogenerasi	29
Gambar 2.22 Skematik PLTU Banjarsari	30
Gambar 2.23 Proses Air Kondensat Pada PLTU	31
Gambar 2.24 Proses Ekstraksi Uap Turbin Pada PLTU	32
Gambar 2.25 Proses Deaerasi Pada PLTU	33
Gambar 2.26 Proses Sistem Air Pengisi <i>Boiler</i> Pada PLTU	33

Gambar 2.27 Proses Sistem Air Pengisi <i>High Pressure Heater</i> PLTU	34
Gambar 2.28 Proses Air Menjadi Uap Di <i>Boiler</i> Pada PLTU	35
Gambar 2.29 Proses Ekstraksi Uap Di <i>Turbin</i> Pada PLTU	36
Gambar 2.30 Proses Uap Menjadi Air Pada PLTU	37
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 3.2. Siklus Pembangkit Kondisi Desain	41
Gambar 3.3. Permodelan Pembangkit Kondisi Desain	42
Gambar 3.4. Skematik Siklus Pembangkit Kondisi Desain	46
Gambar 3.5. Permodelan Pembangkit Dengan Variasi <i>Mass Flow</i>	47
Gambar 3.6. Skematik Siklus Pembangkit Modifikasi	48
Gambar 3.7. Permodelan Pembangkit Dengan Modifikasi	49
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Daya Kondisi Desain Dan Perhitungan Manual	56
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Efisiensi Kondisi Desain Dan Perhitungan Manual	57
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Variasi <i>Mass Flow</i> Terhadap Daya	58
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh <i>Mass Flow</i> Terhadap Efisiensi	59
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Daya Kondisi Desain Dan Modifikasi	60
Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Modifikasi Terhadap Efisiensi	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data <i>Input</i> Kondisi Desain	43
Tabel 3.2 Data <i>Input</i> Kondisi Desain (lanjutan)	44
Tabel 3.3 Data <i>Input</i> Kondisi Desain (lanjutan)	45
Tabel 3.4 Data <i>Input</i> Variasi <i>Mass Flow</i>	47
Tabel 3.5 Data <i>Input</i> Modifikasi	48
Tabel 4.1 Hasil Simulasi Kondisi Desain	51
Tabel 4.2 Hasil Perbandingan Simulasi Kondisi Desain Dan Perhitungan Manual	52
Tabel 4.3 Hasil Simulasi Variasi <i>Mass Flow</i> 90 kg/s	52
Tabel 4.4 Hasil Simulasi Variasi <i>Mass Flow</i> 100 kg/s	53
Tabel 4.5 Hasil Simulasi Variasi <i>Mass Flow</i> 110 kg/s	53
Tabel 4.6 Hasil Simulasi Perbandingan Kondisi Desain Dan Variasi <i>Mass Flow</i>	54
Tabel 4.7 Hasil Simulasi Modifikasi	54
Tabel 4.8 Hasil Simulasi Perbandingan Kondisi Desain Dan Modifikasi	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A.1 Diagram T-s <i>Cycle Tempo</i> Untuk Kondisi Desain	67
Lampiran A.2 Diagram T-s <i>Cycle Tempo</i> Pada Modifikasi	68
Lampiran A.3 <i>Layout</i> Sistem Pembangkit PLTU Banjarsari	69

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pembangkit listrik pada industri umumnya menggunakan sistem pembangkit tenaga uap. Keuntungan sistem pembangkit tenaga uap dibandingkan dengan pembangkit lain yaitu efisiensinya tinggi jika beban mendekati *full load* sehingga menghasilkan energi listrik yang ekonomis. Banyaknya penggunaan sistem pembangkit tenaga uap di dunia karena pembangkit tenaga uap memiliki keuntungan dapat dibangun dengan kapasitas yang bervariasi dan beroperasi 24 jam secara *kontinyu*. Pembangkit tenaga+uap pada umumnya menggunakan bahan bakar batu bara yang mana cadangan batu bara di dunia masih sangat berlimpah, serta infrastruktur untuk pertambangan, pemrosesan, transportasi dan penggunaan batu bara sudah tersedia.

Sistem pembangkit tenaga uap pada umumnya menerapkan siklus Rankine konvensional. Nasruddin dan Pujo Satrio (2015) melakukan penelitian analisa energi, energi dan optimasi pada pembangkit listrik tenaga uap super kritis 660 MW bahwa efisiensi termal yang dapat dicapai apabila sistem pembangkit menggunakan siklus Rankine konvensional yaitu 37,3 %. Banyak metode yang telah dilakukan dalam usaha untuk meningkatkan efisiensi pada sistem pembangkit tenaga uap yaitu dengan menerapkan *superheat*, penambahan *reheater* pada siklus pembangkit, regeneratif dengan penambahan pada *open feedwater heater*, penerapan *supercritical*, siklus kombinasi dan siklus kogenerasi agar terbentuk efisiensi yang lebih baik dibandingkan hanya menerapkan siklus Rankine konvensional. Peningkatan efisiensi termal merupakan langkah besar untuk penghematan bahan bakar, maka dari itu cara yang digunakan yaitu dengan menurunkan tekanan kondensor, memberi panas lebih ke *boiler*, dan menaikkan tekanan *boiler*. (Mainil,A.K, 2013).

Banyak usaha yang dilakukan untuk melakukan penelitian sistem pembangkit tenaga uap, salah satu nya yang paling mudah adalah dengan proses simulasi. Simulasi merupakan metode yang digunakan karena memberikan hasil yang mendekati kondisi aktual, dan lebih ekonomis bila dibandingkan dengan eksperimen langsung. Terdapat banyak metode dalam proses simulasi, tetapi yang paling menarik yaitu metode termodinamika. Metode termodinamika diperlukan pada sistem pembangkit tenaga uap di setiap komponen – komponen utama nya untuk mengetahui efisiensi siklus pembangkit. Untuk mendapat kinerja yang tinggi, setiap komponen utama harus mempunyai efisiensi yang tinggi dan efisiensi yang tinggi tentu nya diperlukan untuk menghemat bahan bakar. Dalam bahasan ini, simulasi digunakan sebagai metode untuk melihat pengaruh modifikasi terhadap sistem yang ada terhadap performansi siklus secara keseluruhan. Sehingga penulis memilih judul “Simulasi Termodinamika Peningkatan Performansi Sistem Pembangkit Tenaga Uap di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Banjarsari 110 MW Menggunakan *Cycle Tempo*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dibuat rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah seberapa besar efisiensi thermal pembangkit tenaga uap di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Banjarsari 110 MW dapat dinaikkan melalui simulasi termodinamika.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, untuk lebih memfokuskan penelitian maka pembahasan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Simulasi hanya dilakukan dengan membandingkan kondisi yang telah ada terhadap satu konsep modifikasi sistem.
2. Data – data untuk simulasi diambil dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Banjarsari.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari uraian sebelumnya, tujuan yang diharapkan dari penelitian ini antara lain :

1. Mendapatkan efisiensi thermal pembangkit daya di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Banjarsari.
2. Meningkatkan efisiensi pembangkit daya di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Banjarsari melalui simulasi termodinamika.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan dari uraian sebelumnya, manfaat yang penulis harapkan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan kontribusi dalam perkembangan penelitian sistem pembangkit tenaga uap dengan metode simulasi agar lebih efisien.
2. Dapat menaikkan efisiensi yang rendah melalui metode simulasi agar terbentuk efisiensi yang ideal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdhal Kurniawan Mainil. 2013. Pengembangan Perangkat Lunak Untuk Simulasi Siklus Rankine (*Steam Power Plant System*) Sebagai Bahan Pembelajaran Termodinamika Teknik. Jurnal. Universitas Bengkulu
- Cengel, Y.A., & Boles, M.A. 1994. *Thermodynamics: An Engineering Approach 5th Edition*. United States of America : McGraw-Hill.
- Dendi Junaidi, I Made Suardjaja dan Tri Agung Rohmat. 2010. Kesetimbangan Massa dan Kalor Serta Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Uap Pada Berbagai Perubahan Beban Dengan Menvariasikan Jumlah *Feedwater Heater*. Jurnal. Universitas Gadjah Mada
- El-Wakil, M.M. 1985. *Powerplant Technology*. Singapore : McGraw-Hill.
- Moran, Michael J., & Shapiro, Howard N. 2006. *Fundamental of Engineering Thermodynamics 5th Edition*. Chichester : John Wiley & Sons Inc.
- Moran, Michael J., & Shapiro, Howard N. 2004. *Termodinamika Teknik Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Moran, Michael J., & Shapiro, Howard N. 2004. *Termodinamika Teknik Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Muhammad Sjahid Akbar, Fredi Suryadi dan Dedy Dwi Prastyo. 2009. Kinerja *Economizer* Pada *Boiler*. Jurnal. Jurusan Teknik Industri, Vol. 11, pp. 72-81 Institut Teknologi Sepuluh November
- Nasruddin, Pujo Satrio. 2015. Analisa Energi, Exergi dan Optimasi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap Super Kritikal 660 MW. Jurnal. Departemen Teknik Mesin Universitas Indonesia
- Nurhani Amin. 2012. Sistem Proteksi Generator Turbin Uap (Studi Kasus: Pabrik Gula Camming). Jurnal. Jurusan Teknik Elektro Universitas Tadulako
- Potter, M.C., & Somerton, C.W. 2008. *Termodinamika Teknik Edisi Kedua*. Jakarta : Erlangga.
- Tekad Sitepu. 2010. Kajian Penggunaan *Heat Recovery Steam Generator* Pada Suatu Instalasi Turbin Gas. Jurnal. Departemen Teknik Mesin Universitas Sumatera Utara