

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN SIKLUS RANKINE PADA PROTOTYPE
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) SEDERHANA
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**



Disusun Oleh :

YOGA JAROT PRIBADI

NBI : 1421700037

FIRMAN DYAN PRATAMA

NBI : 1421700062

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2021

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN SIKLUS RANKINE PADA
PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
UAP (PLTU) SEDERHANA SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN**



Disusun oleh:
YOGA JAROT PRIBADI
1421700037

FIRMAN DYAN PRATAMA
1421700062

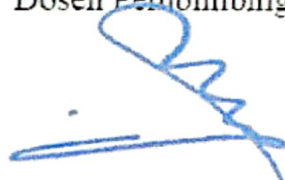
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : YOGA JAROT PRIBADI
NBI : 1421700037
NAMA : FIRMAN DYAN PRATAMA
NBI : 1421700062
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : PENERAPAN SIKLUS RANKINE PADA
PROTOYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
UAP SEDERHANA SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

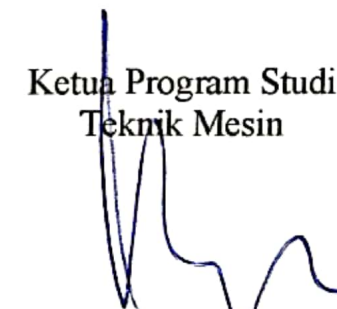


Ir. Gatut Prijo Utomo, M.Sc.
NPP. 20420860073

Dekan
Fakultas Teknik



Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420900207

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
PENERAPAN SIKLUS RANKINE PADA PROTOYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) SEDERHANA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 10 Juli 2021



Yoga Jarot Pribadi
NBI. 1421700037



Firman Dyan Pratama
NBI. 1421700062



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl.Semolowaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)
Email: perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Yoga Jarot Pribadi NBI: 1421700037
2. Firman Dyan Pratama NBI: 1421700062
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

“Penerapan Siklus Rankine Pada Protoype Pembangkit Listrik Tenaga Uap Sederhana Sebagai Media Pembelajaran”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 10 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Yoga Jarot Pribadi
NBI. 1421700037



Firman Dyan Pratama
NBI. 1421700062

LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA

Dengan mengucap rasa syukur yang mendalam atas terselesaikannya Tugas Akhir ini kepada Tuhan Yang Maha Esa beserta:

1. Keluarga besar saya yang telah senantiasa memberikan bantuan dan dorongan agar saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Segenap Civitas akademika kampus Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, staff pengajar, dan seluruh karyawan kampus Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Teman-teman seperjuangan yang turut membantu berjalannya Tugas Akhir sampai dengan selesai.

“Kesuksesan adalah hasil dari niat, doa dan kemauan untuk belajar terhadap banyak hal”

ABSTRAK

PENERAPAN SIKLUS RANKINE PADA PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) SEDERHANA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Di zaman yang serba modern seperti sekarang ini, salah satu tantangan yang kita hadapi adalah mengenai adanya persediaan energi. Listrik merupakan salah satu sumber energi yang menjadi kebutuhan primer dalam kehidupan sehari-hari.

Pembangkit Listrik Tenaga Uap atau PLTU adalah salah satu pembangkit listrik yang mengandalkan energi kinetik dari uap untuk menghasilkan listrik. Susunan utama dari PLTU ini adalah generator yang terhubung dengan turbin. Turbin ini bergerak berputar yang di pengaruhi oleh uap yang di hasilkan.

Tugas Akhir yang kami buat ini adalah bagaimana menjelaskan proses Siklus Rankine secara mendetail dengan konsep yang sederhana agar dapat dengan mudah dipahami oleh para penuntut ilmu, terutama di bidang konversi energi. Konsep pembelajaran yang kami tawarkan di dalam Tugas akhir ini adalah dengan melalui rancangan miniatur atau prototipe sederhana.

Dari analisa data dan rancang bangun di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa waktu pemanasan terhadap boiler (Panci Presto) mempengaruhi tekanan yang dihasilkan. Dengan varisasi waktu pemanasan 30 menit menghasilkan tekanan 0,5 Bar yang setara dengan 2,5 Psia dan temperature 111,61°C. Akan tetapi generator tidak menghasilkan aliran listrik dan LED pun tidak menyala. Untuk waktu pemanasan 45 menit, Boiler menghasilkan tekanan 1 Bar atau setara dengan 4,5 Psia dan temperature 120,42°C. LED yang dipasang pada generator, menyala. Itu artinya generator berfungsi dengan baik. Pada pemanasan waktu 60 menit tekanan menghasilkan 1,2 Bar atau 7,4 Psia dengan temperature 123,46°C.

Berdasarkan hasil percobaan, boiler (Panci Presto) ini hanya mampu menghasilkan tekanan sebesar 1,2 Bar dan diatas 60 menit sudah terjadi pembuangan uap melalui lubang yang ada di tutup panci presto.

Kata Kunci: Suhu, Waktu, Tekanan, Efisiensi

ABSTRACT

APPLICATION OF RANKINE CYCLE ON STEAM POWER PLANT PROTOTYPE (PLTU) SIMPLE AS LEARNING MEDIUM

In this modern age, one of the challenges we face is the presence of energy supplies. Electricity is one of the sources of energy that becomes the primary need in daily life.

Steam Power Plant or PLTU is one of the power plants that rely on kinetic energy from steam to generate electricity. The main structure of this power plant is the generator connected to the turbine. The turbine is rotating, influenced by the steam produced.

The final task we created is how to explain the Rankine Cycle process in detail with a simple concept so that it can be easily understood by claimants, especially in the field of energy conversion. The learning concept we offer in this final task is through a miniature design or a simple prototype.

From the data analysis and design above can be drawn the conclusion that the heating time of the boiler (Presto Pot) affects the resulting pressure. With varization the heating time of 30 minutes produces a pressure of 0.5 Bar which is equivalent to 2.5 Psia and a temperature of 111.61°C. However, the generator does not generate electricity and the LED does not turn on. For a heating time of 45 minutes, the Boiler produces a pressure of 1 Bar or equivalent to 4.5 Psia and a temperature of 120.42°C. LED mounted on the generator, lit. That means the generator works fine. In warming time 60 minutes the pressure produces 1.2 Bar or 7.4 Psia with a temperature of 123.46°C.

Based on the results of the experiment, the boiler (Panci Presto) is only able to produce pressure of 1.2 bar and over 60 minutes there has been a steam disposal through the hole in the lid of the presto pot.

Keywords: Temperature, Time, Pressure, Efficiency

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur peneliti panjatkan ke Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh sidang skripsi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik program S1 Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Mengingat keterbatasan pengetahuan, pengalaman dan kemampuan penulisan, Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan dan belum sempurna, namun penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya serta bagi semua pihak yang berkenan memanfaatkannya. Selain itu juga penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya, beribu terima kasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan karena sudah mendukung dan memotivasi saya dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Gatut Prijo Utomo, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk memberi bimbingan dan memberikan banyak ilmu yang bermanfaat bagi kami, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat waktu.
3. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan izin untuk penulisan Tugas Akhir ini.
4. Dosen Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan tentang perkuliahan jurusan mesin, dengan ilmu tersebut sangat bermanfaat atas terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin Untag Surabaya yang telah memberi support, semangat, bantuan, saran selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata dari penulis, besar harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukan, walaupun penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari dari kesempurnaan.

Surabaya, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	iii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah.....	iv
Lembar Persembahan dan Kata Mutiara.....	v
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Grafik.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PLTU.....	3
2.2 Analisa Termodinamika	3
2.3 Peralatan pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap	5
2.3.1 Boiler (Ketel Uap).....	5
2.3.2 Turbin.....	7
2.3.3 Kondensor	8
2.3.4 Pompa.....	8

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Flow Chart.....	9
3.2 Penjelasan Flow Chart.....	10
3.2.1 Mulai	10
3.2.2 Studi Literatur	10
3.2.3 Rumusan Masalah	10
3.2.4 Desain Perancangan	10
3.2.5 Variabel Pengujian	11
3.2.6 Hasil Percobaan.....	11
3.2.7 Analisa Data	11
3.2.8 Kesimpulan	11

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Alat dan Variabel Penelitian 13
4.2 Data Hasil Pengujian..... 13

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan37
5.2 Saran.....37

DAFTAR PUSTAKA39

LAMPIRAN.....41

DAFTAR GAMBAR

2.1	Siklus Rankine	4
3.1	Desain Rancang PLTU Sederhana.....	10

DAFTAR TABEL

4.1	Data Hasil Pengujian.....	13
4.2	Konversi Bar to Celcius	14

DAFTAR GRAFIK

4.1	Waktu Terhadap Tekanan	33
4.2	Waktu Terhadap Temperature.....	34
4.3	Tekanan terhadap Efisiensi	35