

PROYEK AKHIR

**OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN KONDENSOR *SHELL
AND TUBE* PADA ALAT DESTILASI ARAK KAPASITAS 5
LITER MENGGUNAKAN *WATERJACKET* DENGAN
*THERMOELECTRIC***



Oleh

I KADEK YOGA PRASETYA DARMA

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

PROYEK AKHIR

**OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN KONDENSOR *SHELL
AND TUBE* PADA ALAT DESTILASI ARAK KAPASITAS 5
LITER MENGGUNAKAN *WATERJACKET* DENGAN
*THERMOELECTRIC***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KADEK YOGA PRASETYA DARMA
NIM. 2115213055

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN KONDENSOR *SHELL AND TUBE* PADA ALAT DESTILASI ARAK KAPASITAS 5 LITER MENGGUNAKAN *WATERJACKET* DENGAN *THERMOELECTRIC*

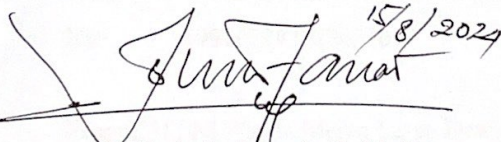
Oleh

I Kadek Yoga Prasetya Darma
NIM. 2115213055

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

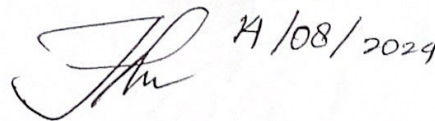
Disetujui oleh:

Pembimbing I


15/8/2024

I Made Sudana, S. T., M. Erg
NIP. 196910071996031002

Pembimbing II ACC


14/08/2024

I Wayan Marlon Managi, ST., MT.
NIP. 198905082022031003

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M. Erg
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN KONDENSOR *SHELL*
AND TUBE PADA ALAT DESTILASI ARAK KAPASITAS 5
LITER MENGGUNAKAN *WATERJACKET* DENGAN
*THERMOELECTRIC***

Oleh

I Kadek Yoga Prasetya Darma
NIM. 2115213055

Proyek akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk
dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:
(Selasa/20 Februari 2024)

Tim Penguji

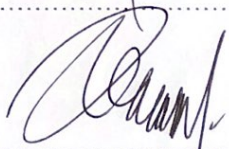
Penguji I : Komang Widhi Widantha,S.T.,M.T.
NIP : 199702242022631007


Penguji II : Ni Wayan Merda Surya Dewi,SH., MH.
NIP : 198411202009122002

Penguji III : I Nyoman Suamir,S.T.,M.Sc., Ph.D.
NIP : 196503251991031002

Tanda Tangan


(.....)


(.....)


(.....)

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Kadek Yoga Prasetya Darma

NIM : 2115213055

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul proyek Akhir : Optimalisasi Sistem Pendingin Kondensor *Shell And Tube* Pada Alat Destilasi Arak Kapasitas 5 Liter Menggunakan *Waterjacket* Dengan *Thermoelectric*

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Jimbaran, 17 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan



I Kadek Yoga Prasetya Darma
NIM: 2115213055

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk, dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, MeCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr.Ir. I Gede Santosa, M,Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
5. Bapak I Made Sudana, S. T., M. Erg, selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Wayan Marlon Managi, ST., MT., selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk kakak/adik tercinta yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2023/2024 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
11. Sahabat-sahabat terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan buku Proyek Akhir ini.
12. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali

Badung, 11 Agustus 2024

I Kadek Yoga Prasetya Darma

ABSTRAK

Destilasi adalah proses pemisahan dua senyawa atau lebih dalam campuran dengan menggunakan perbedaan sifat volatilitas (kecenderungan suatu senyawa untuk berubah wujud dari cair menuju gas) dari element-element campuran. Prinsip kerja kondensor *shell and tube* proses perubahannya dilakukan dengan cara mengalirkan uap ke dalam suatu ruangan yang berisi pipa-pipa (*tubes*). *Waterjacket* pada kondensor berfungsi sebagai sistem pendinginan yang efektif untuk membantu mendinginkan suhu kondensor selama proses destilasi. Metode Analisa yang digunakan yaitu pengamatan secara langsung, pengujian, dan analisa data. Hasil pengujian seelum menggunakan *waterjacket thermoelectric* pada kondensor *shell and tube* terjadi kenaikan suhu pada air keluar sebesar 61,4°C, air masuk ke kondensor 57°C setelah penggunaan *waterjacket thermoelectric* terjadi penurunan air masuk sebesar 55,3°C, air keluar menjadi 32°C. Jadi terjadi selisih penurunan suhu pada kondensor sebesar 6,1°C air yang keluar menuju ke cooling tower sedangkan air yang masuk ke kondensor dari cooling tower sebesar 25°C, sehingga kinerja kondensor *shell and tube* dapat dinyatakan lebih optimal. Optimalisasi penurunan suhu kondensor *shell and tube* setelah menggunakan *waterjacket thermoelectric* terhadap hasil destilasi dapat didapatkan hasil kadar alkohol seelum menggunakan *waterjacket thermoelectric* keluaran pertama 40%, 30%, 20%, 10% dan setelah menggunakan *waterjacket* kadar alkoholnya 50%, 40%, 30%, 20%, 10%. Kadar alkohol lebih banyak dipengaruhi oleh kandungan nira (tuak). Manfaat penambahan *waterjacket* pada kondensor *shell and tube* dapat menstabilkan suhu pada kondensor sehingga proses destilasi bisa berjalan lebih baik.

Kata kunci: *Destilasi, Kondensor, Waterjacket, dan optimalisasi*

ABSTRACT

Distillation is the process of separating two or more compounds in a mixture by using differences in the volatility properties (the tendency of a compound to change state from liquid to gas) of the elements of the mixture. The working principle of a shell and tube condenser is that the change process is carried out by channeling steam into a chamber containing a pipe (tube). The waterjacket on the condenser functions as an effective cooling system to help cool the condenser temperature during the distillation process. The analytical methods used are direct observation, tests and data analysis. The test results before using a thermoelectric waterjacket on a shell and tube condenser showed an increase in the temperature of the water coming out by 61.4°C, the water entering the condenser was 57°C after using a thermoelectric waterjacket, there was a decrease. incoming water 55.3°C, outgoing water 32°C. So there is a difference in temperature drop in the condenser of 6.1°C. which exits to the cooling tower, while the water that enters the condenser from the cooling tower is at a temperature of around 25°C, so the performance of the shell and tube condenser can be said to be more optimal. Optimizing the temperature reduction of the shell and tube condenser after using a thermoelectric waterjacket on the distillation results can be obtained from the alcohol content. Before using the thermoelectric waterjacket the first output was 40%, 30%, 20%, 10% and after using the waterjacket the alcohol content was 50%, 40%, 30%, 20%, 10%. The alcohol content is more influenced by the sap content (tuak). The benefit of adding a battery jacket to the condenser shell and cells can stabilize the temperature inside the condenser so that the distillation process can run better.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul *Optimalisasi Sistem Pendingin Kondensor Shell And Tube Pada Alat Destilasi Arak Kapasitas 5 Liter Menggunakan Waterjacket dengan Thermoelectric*

Tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Jimbaran, 17 Agustus 2024

I Kadek Yoga Prasetya Darma

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Pernyataan Bebas Plagiat	v
Ucapan Terima Kasih	v
Abstrak dalam Bahasa Indonesia	v
Abstrak dalam Bahasa Inggris	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan khusus.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat bagi penulis	4
1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali.....	4
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Destilasi	5
2.2 Jenis – Jenis Distilasi.....	5
2.2.1 Destilasi uap.....	6
2.2.2 Destilasi sedehana	6
2.2.3 Destilasi Fraksinasi	7
2.2.4 Destilasi Vakum	8

2.3.5 Destilasi Alkohol.....	9
2.3 Kondensor <i>Shell And Tube</i>	9
2.4 <i>Cooling Tower</i>	10
2.5 Tabung Reaktor.....	11
2.6 Layar Kontrol <i>Temperature</i>	12
2.7 Kompor.....	12
2.8 <i>Peltier Thermoelectric</i>	13
2.9 Perpindahan Panas.....	14
2.11.1 Perpindahan panas konduksi.....	14
2.11.2 Perpindahan panas konveksi.....	15
2.11.3 Perpindahan panas radiasi.....	15
2.10 Penguapan (<i>Evaporation</i>).....	17
2.11 Pengembunan (<i>Condensation</i>).....	17
2.12 Tuak.....	18
2.13 Arak (Minuman Tradisional Bali).....	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.1.1 Alat sebelumnya destilasi arak.....	21
3.1.2 Rancangan yang diusulkan.....	22
3.2 Alur Penelitian.....	22
3.3 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	24
3.4 Petentuan Sumber Data.....	24
3.5 Sumber Daya Penelitian.....	24
3.6 Instrumen Penelitian.....	25
3.6.1 Alat.....	25
3.6.2 Bahan penelitian.....	27
3.6.3 Objek yang akan di lakukan pengamatan.....	28
3.6.4 Tabel pengambilan data.....	29
3.7 Prosedur Penelitian.....	30
3.7.1 Persiapan alat dan bahan.....	30
3.7.2 Tahapan pengujian.....	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Redesain Alat	31
4.1.1 Hasil desain alat	31
4.2 Prinsip Kerja Alat.....	32
4.2.1 Cara pengoperasian alat.....	33
4.3 Pengambilan Data	40
4.2.1 pengamilan data tanpa <i>waterjacket thermoelectric</i>	40
4.3.2 pengamilan data sesudah menggunakan <i>waterjacket thermoelectric</i> .	41
4.4 Analisis Hasil Pengambilan Data.....	43
4.4 Rencana Anggaran Biaya	44
BAB V PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan.....	41
5.1 Saran.....	42
<u>3</u> DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar klasifikasi kadar alkohol (arak).....	19
Tabel 3. 1 Waktu Kegiatan	24
Tabel 3. 2 Data sebelum diperbaiki.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian tanpa <i>waterjacket</i>	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian dengan <i>waterjacket</i>	35
Tabel 4.3 Rencana anggaran biaya.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Destilasi uap	6
Gambar 2.2 Distilasi sederhana	7
Gambar 2.3 Distilasi fraksionasi.....	7
Gambar 2.4 Destilasi vakum	8
Gambar 2.5 Kondensor	10
Gambar 2.6 <i>Cooling tower</i>	10
Gambar 2.7 Tabung reaktor	11
Gambar 2.8 <i>Thermocouple</i>	12
Gambar 2.9 Kompor	12
Gambar 2.10 <i>Peltier thermoelectric</i>	12
Gambar 2.11 Perpindahan panas.....	14
Gambar 2.12 Minuman tuak.....	14
Gambar 3.1 Alat destilasi	21
Gambar 3.2 Rancangan yang diusulkan.....	22
Gambar 3.3 Alur penelitian.	23
Gambar 3.4 <i>Thermostat digital</i>	25
Gambar 3.5 <i>Stopwatch</i>	26
Gambar 3.6 <i>Alcoholmeter</i>	27
Gambar 3.7 Air.....	28
Gambar 3.8 Objek yang akan dilakukan pengamatan.....	29
Gambar 4.1 Desain kondensor <i>shell and tube</i> menggunakan <i>waterjacket thermoelectric</i>	30
Gambar 4.2 Hasil Desain kondensor <i>shell and tube</i> menggunakan <i>waterjacket thermoelectric</i>	30
Gambar 4.3 Tuak	31
Gambar 4.4 Pengukuran tabung gas	32
Gambar 4.5 Menghidupkan <i>power control</i>	32

Gambar 4.6 <i>Setting Thermocontrol</i>	33
Gambar 4.7 <i>Setting Thermostat</i>	33
Gambar 4.8 Memasukkan tuak ke dalam tabung reaktor.....	33
Gambar 4.9 Pemasangan regulator dan memuka keran regulator.	34
Gambar 4.10 Menghidupkan kompor.	34
Gambar 4.11 Pengoperasian alat	35
Gambar 4.12 Hasil destilasi berupa arak.....	35
Gambar 4.13 Pengukuran kadar alkohol arak	36
Gambar 4.14 Grafik tanpa <i>waterjacket</i>	36
Gambar 4.15 Grafik dengan <i>waterjacket</i>	36
Gambar 4.16 Grafik pengukuran kondensor	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Distilasi merupakan proses pemisahan yang banyak digunakan pada industri kimia. Prinsip pemisahan dalam proses ini berdasarkan perbedaan kemudahan menguap relatif antara komponen yang akan dipisahkan (Hartanto dkk, 2017). Sediakan dua atau lebih komponen zat cair yang memiliki perbedaan titik didih, juga perbedaan kecenderungan sebuah zat untuk berubah fase menjadi gas (*volatile*). Destilasi konvensional (sederhana), proses destilasi berlangsung jika campuran dipanaskan dan sebagian komponen volatil menguap naik dan didinginkan sampai mengembun didinding kondensor. Pada destilasi sederhana tidak terjadi fraksinasi pada saat kondensasi karena komponen campuran tidak banyak. Destilasi sederhana sering digunakan untuk tujuan pemurnian sampel dan bukan pemisahan kimia dalam arti sebenarnya.

Konkritnya, penyulingan dengan cara ini dilakukan dengan merendam bahan yang akan disuling di dalam air, lalu direbus. Uap air yang keluar dialirkan melalui kondensor (alat pendingin) agar menjadi cair (terkondensasi). Selanjutnya, cairan tersebut (campuran minyak dengan air) ditampung. Cairan yang tertampung, setelah dibiarkan beberapa saat akan terpisah menjadi bagian air dan minyak, tergantung pada berat jenisnya. Bahan yang berat jenisnya lebih besar akan berada dibagian bawah. Selanjutnya, dengan membuka keran pada alat penampung, antara minyak dan air dapat dipisahkan.

Penerapan destilasi telah banyak diterapkan di kehidupan nyata sekitar kita yaitu seperti Pembuatan Alkohol, langkah dasar pembuatan alkohol adalah fermentasi- proses memecah gula menjadi etanol dan karbon dioksida. Gas karbon dioksida sering kali dibiarkan keluar dari larutan. Dengan gula tak terbatas, kadar alkohol meningkat selama fermentasi hingga mencapai konsentrasi antara 12 dan 18%. Prinsip distilasi alkohol didasarkan pada titik didih alkohol yang berbeda (78,5°C, atau 173,3°F) dan air (100°C, atau 212°F). Selain penerapan pada

pembuatan alkohol, Penerapan destilasi juga telah diterapkan pada proses pembuatan gas cair dari udara. Dalam praktiknya, pembuatan udara cair dilakukan secara skala besar industri dengan menggunakan proses pemisahan distilasi. Udara sekitar dihisap dan dikompresi hingga tekanan 200 atm sambil didinginkan. Kemudian diekspansi hingga 20 atm sehingga suhunya makin dingin dan mencair. Pada titik ini suhu udara mencapai -200°C . Setelah campuran udara mencair. Udara cair dilakukan proses distilasi bertingkat untuk mendapatkan masing-masing dari produk. Dalam proses ini, suhu proses akan dinaikkan secara bertahap untuk memisahkan produk-produk udara. Pada suhu -196°C , nitrogen akan terpisah karena pada suhu ini merupakan titik didih nitrogen. Senyawa nitrogen yang terpisah kemudian didinginkan kembali agar mencair yang kemudian disimpan dalam wadah. Sedangkan, pada suhu -183°C akan memisahkan oksigen karena titik didihnya berada pada rentang ini. Sama seperti nitrogen. Gas oksigen kemudian didinginkan agar mencair yang kemudian disimpan dalam wadah bertekanan.

Pada alat destilasi pembuatan arak kapasitas 5 liter yang menggunakan kondensor *shell and tube* didapatkan data bahwa terjadi kenaikan drastis suhu yang kurang wajar pada kondensor dalam melakukan proses destilasi alkohol, awalnya suhu kondensor pada proses destilasi hasil alkohol botol yang pertama yaitu 31 derajat celcius dengan suhu uap air masuk 30 derajat celcius dan suhu uap air keluar 33,3 derajat celcius lalu pada destilasi alkohol botol kedua yaitu 65 derajat celcius pada kondensor dengan suhu uap air masuk 33 derajat celcius dan uap air keluar 45 derajat celcius, kenaikan tersebut terus terjadi hingga hasil destilasi botol alkohol yang ke lima yaitu dengan suhu kondensor 75 derajat celcius dengan suhu uap air masuk 51 derajat celcius dan suhu uap air keluar 61 derajat celcius dengan terjadinya kenaikan suhu yang drastis pada kondensor *shell and tube* maka tentunya akan mengurangi efektifitas dalam melakukan produksi alkohol. Berdasarkan masalah tersebut maka perlu di adakan perbaikan pada kondensor *shell and tube* tersebut dengan cara menambahkan *waterjacket* pada sekeliling kondensor dengan penambahan *thermoelectric* untuk pendinginan air yang ada pada *waterjacket*. Dengan adanya perbaikan pada kondensor dengan cara

ditambahkan *waterjacket* ini maka diharapkan dapat mengoptimalkan sistem pendinginan kondensor sehingga alat destilasi dapat memproduksi alkohol optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari analisis penambahan *waterjacket* pada kondensor alat destilasi alkohol adalah:

1. Apakah penambahan sistem pendingin kondensor *shell and tube* dengan *waterjacket thermoelectric* dapat menurunkan suhu air kondensor?
2. Apakah penambahan *waterjacket thermoelectric* pada kondensor dapat mempengaruhi hasil destilasi?

1.3 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup masalah variabel-variabel yang diteliti, asumsi-asumsi yang digunakan dan diuraikan sesuai dengan rumusan masalah adalah:

1. Hanya menganalisa pada kondensor *shell and tube* tentang kenaikan suhu air.
2. Komponen-komponen destilasi yang lain masih menggunakan Analisa yang sudah ada.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang diangkat, dibagi menjadi tujuan umum dan tujuan khusus yaitu:

1.4.1 Tujuan umum

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Menguji dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku kuliah dan menerapkan ke dalam bentuk.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Dapat memahami penambahan sistem pendingin kondensor *shell and tube* dengan *waterjacket thermoelectric* dapat menurunkan suhu air kondensor.

2. Dapat menentukan penurunan suhu kondensor shell and tube setelah menggunakan *waterjacket thermoelectric* terhadap hasil destilasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat bagi penulis

1. Analisis pengaruh penambahan *thermoelektrik* ini sebagai sarana untuk menerapkan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan.
2. Mengetahui proses penambahan *waterjacket* pada kondensor yang dibuat dari awal hingga akhir proses.
3. Sebagai modal persiapan untuk dapat mengaplikasikan ilmu tentang konversi energi pada alat destilasi.

1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

1. Dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali menjadi suatu hasil karya yang dapat berguna sebagai alat teknologi tepat guna pengolahan hasil pertanian berupa tuak yang di olah menjadi arak.
2. Dapat memamerkan hasil rancangan penulis, sehingga Politeknik Negeri Bali semakin dikenal masyarakat.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Hasil dari pembuatan alat ini diharapkan dapat diaplikasikan dan diterima dimasyarakat, khususnya di bagian produksi destilasi arak sehingga memberikan dampak positif dengan bertambahnya alat kerja yang digunakan dan hasil kerja yang berkualitas bagi masyarakat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis dan pembahasan pengujian alat destilasi arak dengan kondensor *shell and tube* menggunakan *waterjacket thermoelectric* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian sebelum menggunakan *waterjacket thermoelectric* pada kondensor *shell and tube* terjadi kenaikan suhu pada air keluar sebesar 61,4°C, air masuk ke kondensor 57°C setelah penggunaan *waterjacket thermoelectric* terjadi penurunan air masuk sebesar 55,3°C, air keluar menjadi 32°C. Jadi terjadi selisih penurunan suhu pada kondensor sebesar 6,1°C air yang keluar menuju ke cooling tower sedangkan air yang masuk ke kondensor dari cooling tower sebesar 25°C, sehingga kinerja kondensor *shell and tube* dapat dinyatakan lebih optimal.
2. Penambahan *waterjacket thermoelectric* pada kondensor meningkatkan kadar alkohol hasil destilasi sebanyak 10%.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan terkait analisis alat destilasi dengan kondensor *shell and tube* menggunakan *waterjacket* dengan *thermoelectric* sebagai berikut :

1. Pengguna diharapkan melakukan analisis sesuai dengan standar operasional yang berlaku untuk mementingkan keselamatan dan Kesehatan.
2. Selalu perhatikan kebersihan dan kondisi alat guna mempertahankan kinerja alat agar tetap berfungsi dengan baik.

3. Tuak yang digunakan pada proses destilasi diharapkan tuak yang berkualitas terbaik agar hasil arak yang dihasilkan sesuai dengan standar arak.
4. Instrumen penelitian harus dalam keadaan baik sehingga akan memudahkan untuk menganalisis data dan mempercepat proses analisis tanpa adanya kesalahan pengambilan data.
5. Setiap menggunakan alat diharapkan selalu memperhatikan celah setiap *seal* pada alat destilasi agar tidak terjadi kebocoran yang nantinya menyebabkan uap dan proses destilasi tidak maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Buchori, L. 2004. *Perpindahan Panas*. Bagian 1. Tembalang, Semarang.
- Cahsierjunior. 2012. *Sejarah Arak Bali*. Terdapat pada: <https://dinovcahsier.wordpress.com/2012/12/03/sejarah-arak-bali/>. Diakses tanggal 18 Januari 2021.
- Catrawedarma, I. 2008. Pengaruh Massa Air Baku Terhadap Performansi Sistem Destilasi. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. 2 (2) : 117 – 123.
- Cinti, R. 2020. *Mengenal Arak Bali yang Baru Dilegalkan*. Terdapat pada: <https://travel.detik.com/domestic-destination/d-4888844/mengenal-arak-bali-yang-baru-dilegalkan>. Diakses tanggal 11 Maret 2021.
- Pranatayana, i. B., & Arcana, K. T. (2021). Strategi pengembangan minuman tradisonal arak bali menggunakan model analisis swot dan qspm studi kasus desa tri eka buana karangasem bali . *Jurnal Ilmu Multidisiplin* , 58 - 72.
- Hidayat, D., Nurohman, G., Setianto, Wibawa, B. M., & Suhendi, N. (2017). Uji Kinerja Burner dan Tabung Reaktor Flame Untuk Proses Spray Pyrolysis . *reaktor*, 67 - 73.
- Manopo, O. (2016). Perancang alat destilasi untuk pembuatan minyak atsiri dari tangkai bunga cengkeh. 1-6.
- Pangestu, A. (2022). Pengertian Destilasi, Macam, Prinsip, Cara Kerja, dan Contohnya.
- Pasaribu, A. N. (2023). Hubungantuak dengan tingginya penderita hipertensi di wilayah medan area. *Journal of health and medical research* , 413 - 419.
- putra, A., Aziz, A., & Mainil, R. I. (2016). Perancangan evaporator mesin pengering pakaian menggunakan air conditioner (ac) ½ pk dengan kompresi uap sistem udara terbuka . *Sains dan Teknologi*, 25 - 33.
- Rahman, & Mursadin, A. (2022). Analisis kinerja cooling tower menggunakan metode range dan approach di pltu asam-asam . *Rotary* , 15-27.
- Sujatmiko, A. (2023). meminimalisasi penguapanmuatan gas alam cair (liquefied natural gas)

Susilo, B., A, U., & Yulianingsih , R. (2014). Pemurnian Alkohol Menggunakan Proses Destilasi-Adsorpsi dengan Penambahan Adsorben Zeolit Sintesis 3 Angstrom . *Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* , 9 - 18.

Wardana, G. A. (2015). Pembuatan bioetanol dari ubi kayu menggunakan hidrolisis asam sulfat secara fermentasi dengan mikroba *saccharomyces cereviseae*. *academia.edu*.

<https://www.prosesindustri.com/2015/04/proses-distilasi-vakum-minyak-umi.html>, diakses pada tanggal 12 Maret 2024

<http://hcs-lab.com/product/synthware-distillation-receiver-jacketed-uptake-dean-stark/>, diakses pada tanggal 14 Maret 2024

<https://wigatos.com/5194-cara-kerja-cooling-tower/>, diakses pada tanggal 14 Maret 2024

https://id.pngtree.com/freepng/chemistry-teaching-instrument-testube_4667222.html, diakses pada tanggal 15 Maret 2024

<http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-termokopel-thermocouple-dan-rinsip-kerjanya/>, diakses pada tanggal 16 Maret 2024

<https://www.rinnai.co.id/kompur-gas-rinnai-ri-302s/>, diakses pada tanggal 16 Maret 2024

<https://indiantelevision.com/television/production-house/tv-commercial/global-entertainment-media-revenues-surge-to-23-trillion-ott-growth-to-moderate-pwc-220622?heterization/1173682>, diakses pada tanggal 17 Maret 2024

<https://umisoal.blogspot.com/2021/02/gambar-cara-perpindahan-panas-ecara.html>, diakses pada tanggal 17 Maret 2024

<https://anehididunia00.blogspot.com/2020/02/5-minuman-beralkohol-asliindonesia.html>, diakses pada tanggal 18 Maret 2024

<https://www.tokopedia.com/mt-e/termostat-digital-ac-220v-xh-w3001-thermostat-alat-pengatur-suhu-panas>, diakses pada tanggal 19 Maret 2024

<https://www.philipharris.co.uk/product/lab-equipment/measuring-equipment/fastime-01-stopwatch-black/b8r05917>, diakses pada tanggal 19 Maret 2024

<https://www.cidermill.eu/en/a/alcoholmeter-20-25-calibrated>, diakses pada tanggal 20 Maret 2024

<https://informasiunik-dunia.blogspot.com/2015/10/sumber-mata-air-ajaib-di-dunia.html>, diakses pada tanggal 20 Maret 2024

<https://skemasupergalaxy.blogspot.com/2020/12/konsep-23-rangkaian-sederhana.html>, diakses pada tanggal 20 Maret 2024

<https://guruakuntansi.co.id/destilasi-uap-air/>, diakses pada tanggal 20 Maret 2024