

ABSTRAKSI TUGAS AKHIR

**Pengujian Model Kondensor Dengan Tube
Stainless Steel Diameter 1 Inchi Untuk
Destilasi Tetes Tebu dan Ubi Kayu**



Diajukan Untuk Memenuhi sebagian persyaratan Memperoleh
derajat Sarjana S1 pada Jurusan teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

**ANDI FATHURAHIM
NIM : D 200 020 001**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
November 2009**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

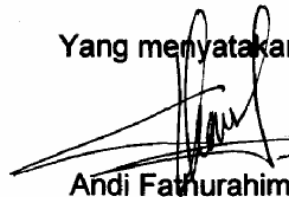
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**Pengujian Model Kondensor Dengan Tube *Stainless Steel* Diameter 1
Inchi Untuk Destilasi Tetes Tebu dan Ubi Kayu**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikat dari skripsi yang sudah di publikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 26 November 2009

Yang menyatakan



Andi Fathurahim

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini berjudul: "Pengujian Model Kondensor Dengan Tube *Stainless Steel* Diameter 1 Inchi Untuk Destilasi Tetes Tebu dan Ubi Kayu" Telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : ANDI FATHURAHIM

NIM : D 200 020 001

Disetujui pada:

Hari :

Tanggal :

Pembimbing Utama



Ir. Sartono Putro, MT

Pembimbing Pendamping



Ir. Subroto, MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul: "Pengujian Model Kondensor Dengan Tube *Stainless Steel* Diameter 1 Inchi Untuk Destilasi Tetes Tebu dan Ubi Kayu" telah dipertahankan dihadapan tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S-I pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta:

Dipersiapkan oleh:

Nama : ANDI FATHURAHIM

NIM : D 200 020 001

Disyahkan pada:

Hari :

Tanggal :

Dewan Penguji:

1. Marwan Effendy. ST, MT

(1.

2. Ir. Sartono Putro, MT

(2.

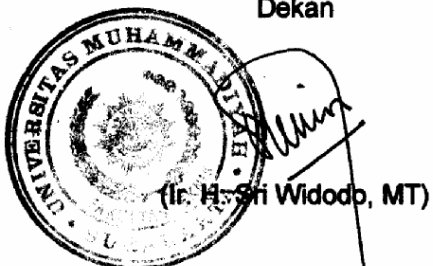
3. Ir. Subroto, MT

(3.

Mengetahui,

Dekan

Ketua Jurusan



(Marwan Effendy, ST, MT)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
01378 / A.3-II/FT/IM/TA/ XII / 2008. 1 Desember 2008.

Nomor Tanggal

dengan ini :

Nama : Ir. Sartono Putro, MT.
Pangkat/Jabatan : Penata / Lektor.
Kedudukan : Pembimbing Utama; / ~~Pembimbing Kepala~~ X

memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : ANDI FATHURAHIM.
Nomor Induk : D 200 020 001.
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN KONDESOR DISTILASI ETHANOL.
Rincian Soal/Tugas : PENELITIAN KONDESOR PADA DESTILASI ETHANOL KARANG PANDAN, TETES TEBU DAN AIR TAPE DENGAN VARIASI ALIRAN UAP TURUN AIR NAIK DENGAN MENGGUNAKAN PIPA STENLESS STEEL DIAMETER 1 INCHI.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.
1 Desember 2008.

Surakarta,

Pembimbing

Ir. Sartono Putro, MT.

Cc. : Ir. Subroto, MT.
Pembina / Lektor Kepala.

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna merah untuk Pembimbing II
4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

Syukuri apa yang telah Allah SWT berikan pada kita

*Apa yang kita miliki saat ini adalah
yang terbaik untuk kita dan hidup kita*

*Hidup adalah pilihan, dalam setiap pilihan terdapat resiko, dan dalam
resiko ada pilihan yang harus kita tentukan*

*"Man jadda wa jadda" barang siapa yang berusaha
maka ia akan berhasil*

*Katakan trimakasih kepada setiap orang untuk segala yang di lakukan
untuk kita, karena ini investasi jutaan dolar tanpa modal*

PERSANTUNAN

Karya ini merupakan suatu wujud akhirku dalam mencapai gelar sarjana sebagai tanggung jawab kepada :

- 1. Ayahanda, Ibunda, kakak dan Adikku tercinta atas do'a jerih payah dan kasih sayangnya*
- 2. Bapak dosen yang sabar membimbing ku*
- 3. Teman-temanku semua yang menyayangiku*
- 4. Almamater yang kubanggakan*

KATA PENGANTAR

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji syukur alhamdulillah, penulis sampaikan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul: **”Pengujian Model Kondensor Dengan Tube *Stainless Steel* Diameter 1 Inchi Untuk Destilasi Tetes Tebu dan Ubi Kayu”** dapat terselesaikan dengan baik, guna melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Berbagai hambatan dan kesulitan menyertai dalam penulisan ini, namun demikian dengan bantuan dan doa dari berbagai pihak segala kesulitan tersebut dapat teratasi. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis sampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ir. Sri Widodo, MT; selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Marwan Effendy, ST, MT; selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ir. Sartono Putro, MT; selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan dan masukan dengan sabar.
4. Ir. Subroto, MT; selaku Dosen Pembimbing Kedua Tugas Akhir yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingan dengan sabar.
5. Ir. Bibit Sugito, MT; selaku Pembimbing Akademik.

6. Semua teman-teman teknik mesin angkatan 2002, terima kasih atas dukungannya.
7. Teman-teman kelompok tugas akhir (Yoga Adhi, Yeprik susanto, Saifuddin).
8. Pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam mensukseskan penyusunan Tugas Akhir ini.

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 sempurna. Amien.

وَالشُّكْرُ لِلّٰهِ وَرَحْمَةُ اللّٰهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, november 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSANTUNAN	v
HALAMAN SOAL	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
ABSTRAKSI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat penelitian	4
1.4 Batasan Permasalahan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	9

2.2.1	Klasifikasi Penukaran Kalor.	9
2.2.2	Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i>	9
2.2.3	Mekanisme Fisik Perpindahan Panas.	11
2.2.4	Bilangan <i>Reynolds</i> 18	18
2.2.5	Koefisien Perpindahan Panas.....	20
2.2.6	Kesetimbangan Kalor.....	23
2.2.7	Daya Pompa.	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Diagram Alir Penelitian	25
3.2	Bahan dan Alat	26
3.2.1	Bahan.....	26
3.2.2	Alat.....	26
3.3	Seksi uji	33
3.4	Tempat dan Tahapan Penelitian	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Data Dimensi Alat Penukar Kalor	35
4.2	Data Hasil Pengujian	36
4.3	Analisa Perhitungan	40
4.4	Pembahasan	50
1.	Pengaruh bilangan <i>Reynolds</i> fluida dingin terhadap koefisien perpindahan panas menyeluruh	51

2. Pengaruh bilangan <i>Reynolds</i> fluida dingin terhadap kapasitas kondensat.....	53
3. Pengaruh bilangan <i>Reynolds</i> fluida dingin terhadap daya pompa.....	55
4. Pengaruh daya pompa terhadap kapasitas kondensat.....	56
5. Pengaruh temperatur masukan fluida dingin terhadap kapasitas kondensat.....	57
6. Pengaruh temperatur masukan fluida dingin terhadap daya pompa.....	59
7. Pengaruh bilangan Reynolds terhadap kadar ethnol.....	62
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pola aliran searah (<i>Paralel Flow</i>)	10
Gambar 2. Pola Aliran berlawanan (<i>Counter Flow</i>)	10
Gambar 3. Perpindahan Kalor secara Konduksi pada Plat Datar	12
Gambar 4. Perpindahan Kalor secara Konduksi pada Plat Silindris.....	13
Gambar 5. Perpindahan Kalor secara Konveksi.	14
Gambar 6. Lapis Batas Thermal	18
Gambar 7. Kombinasi Lapis Batas Temperatur Hidrodinamik pada Fluks Kalor Konstan dan Temperatur Dinding Konstan.....	18
Gambar 8. Perpindahan Panas Menyeluruh pada Permukaan Datar	20
Gambar 9. Aliran Panas Satu Dimensi melalui Silinder Berlubang	22
Gambar 10. Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 11. Model <i>Heat Exchanger Concentric Tube</i> dengan Spiral .	26
Gambar 12. Skema Instalasi Percobaan	27
Gambar 13. Multi Meter Digital dan Selektor	29
Gambar 14. <i>Flow Meter Air Merk Water Flow</i>	30
Gambar 15. Tabung Bahan Bakar	30
Gambar 16. <i>Avometer</i>	31
Gambar 17. Termokopel	32

Gambar 18. Manometer	32
Gambar 19. Skema Seksi Uji	33
Gambar 20. Hubungan Koefisien Perpindahan Panas Menyeluruh Terhadap Bilangan <i>Reynolds</i> Fluida Dingin .	51
Gambar 21. Hubungan Kapasitas Kondensat Terhadap Bilangan <i>Reynolds</i> Fluida Dingin	53
Gambar 22. Hubungan Daya Pompa terhadap Bilangan <i>Reynolds</i> Fluida Dingin	55
Gambar 23. Hubungan Daya Pompa Terhadap Kapasitas Kondensat.....	56
Gambar 24. Hubungan Tempertur Masuk Fluida Dingin dengan Kapasitas Kondensat pada Destilasi Air Tape	57
Gambar 25. Hubungan Tempertur Masuk Fluida Dingin dengan Kapasitas Kondensat pada Destilasi Tetes Tebu	58
Gambar 26. Hubungan Daya Pompa terhadap Temperatur Masuk Fluida Dingin padap Destilasi Air Tape	59
Gambar 27. Hubungan Daya Pompa terhadap Temperatur Masuk Fluida Dingin pada Destilasi Tetes Tebu.....	60
Gambar 28. Hubungan Bilangan <i>Reynolds</i> dengan Kadar Ethanol	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Angka Nusselt Untuk Aliran Laminar Pada Pipa <i>Annulus</i> Dengan Satu Permukaan Dengan Temperatur Konstan	17
Tabel 2.	Data Hasil Pengujian Kapasitas Aliran Dan Temperatur Aliran pada Diameter Tube 1 inci Destilasi Tetes Tebu	36
Tabel 3.	Data Hasil Pengujian Kapasitas Aliran Dan Temperatur Aliran pada Diameter Tube 1 inci Destilasi Air Tape	37
Tabel 4.	Data Hasil Perhitungan Kapasitas Aliran Dan Temperatur Aliran pada Diameter Tube 1 inci Destilasi Tetes Tebu	38
Tabel 5.	Data Hasil Perhitungan Kapasitas Aliran Dan Temperatur Aliran pada Diameter Tube 1 inci Destilasi Air Tape	39
Tabel 6.	Hasil Perhitunga Bilangan <i>Reynolds</i> , Kapasitas Kondensat, Koefisiensi Perpindahan Panas menyeluru, Kadar Ethanol dan Daya Pompa	50
Tabel 7.	Hasil perhitungan temperatur, kapasitas kondensat dan daya pompa.....	50

DAFTAR SIMBOL

Simbol

A	= Luas penampang (m^2)
C_p	= Kalor jenis ($kJ/kg^\circ C$)
D	= Diameter (m)
h	= Koefisien perpindahan kalor ($W/m^2 \text{ }^\circ C$)
$h_{f,g}$	= Entalpi penguapan (kJ/kg)
k	= Konduktivitas thermal ($W/m \text{ }^\circ C$)
L	= Panjang (m)
\dot{m}	= Massa aliran (kg/s)
Nu	= Bilangan Nusselt
p	= Tekanan (N/m^2), (Pa)
Pr	= Bilangan Prandtl
q	= Laju perpindahan kalor (W)
Re	= Bilangan <i>Reynolds</i>
T	= Temperatur ($^\circ C$)
U	= Kecepatan (m/s)
v	= Volume spesifik (m^3/kg)
ρ	= Densitas (kg/m^3)
μ	= Viskositas dinamik ($kg \text{ m/s}$)

Subskrip

c = Cool

f = Steam

g = Gas

h = Hot

i = Inlet

m = mean

o = Outlet

t = Teoritis

eksp = Eksperimen

PENGUJIAN MODEL KONDENSOR PIPA KONSENTRIK DENGAN TUBE STAINLESS STEEL DIAMETER 1 INCHI UNTUK DESTILASI TETES TEBU DAN TAPE UBI KAYU

Andi Fathurahim, Ir.Sartono Putro,MT, Ir.Subroto,MT
Teknik Mesin Universitas Muhamadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Surakarta

ABSTRAKSI

Pengujian kondensor pipa konsentrik dengan tube stainless steel diameter 1 inch di gunakan pada destilasi tetes tebu dan tape ubi kayu untuk memperoleh bioethanol. Tujuan penelitian ini di lakukan untuk mengetahui kapasitas kondensat yang di hasilkan, daya pompa karena variasi biangan Reynolds, mengetahui nilai koefisien perpindahan kalor menyeluruh dan kadar ethanol yang di peroleh karena variasi bilangan Reynolds.

Bahan yang di uji pada penelitian ini adalah tetes tebu dan ubi kayu yang telah di campur dengan ragi tape, NPK,urea untuk di fermentasi selama 10 hari. Hasil dari fermentasi kemudian di destilasi dengan menggunakan kondensor pipa konsentrik tube stainless steel dengan diameter 1 inch. Variasi bilangan Reynolds ini untuk dapat melihat temperatur, daya pompa, dan hasil kondensat. Alat-alat utama yang di gunakan dalam pengujian ini adalah kompor, termokopel, pompa air, flow meter air, timbangan digital, avometer, alkohol meter.

Dari hasil pengujian diketahui bahwa kapasitas kondensat sangat di pengaruhi oleh bilangan Reynolds fluida dingin. Pada daya pompa juga di pengaruhi oleh bilangan Reynolds. Semakin besar bilangan Reynolds maka daya pompa yang di butuhkan semakin besar. Koefisien perpindahan kalor menyeluruh dipengaruhi oleh bilangan Reynolds fluida dingin, semakin besar bilangan Reynolds maka koefisien perpindahan kalor menyeluruh semakin besar.

Kata kunci : kondensor, tetes tebu, tape ubi kayu, bilangan Reynolds

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan bakar yang saat ini di gunakan di seluruh dunia adalah bahan bakar yang di peroleh dari hasil penambangan minyak bumi. Hasil dari penambangan ini masih berupa bahan baku mentah yang kemudian di olah sampai beberapa tahap sehingga dapat menghasilkan bahan bakar yang berupa premium (bensin), solar, gas elpiji dan lain-lain. Setiap hari perusahaan penambangan terus menerus menguras minyak dan gas bumi, hal ini menyebabkan cadangan mihyak dan gas bumi semakin berkurang dan akan habis.

Krisis energi yang dikenal secara internasional sebagai *Peak Oil* terjadi karena kapasitas produksi energi terutama minyak di beberapa belahan benua mencapai puncaknya dan untuk kemudian menurun drastis kemudian habis sama sekali. Benua Eropa dan Amerika merupakan benua pertama yang kehabisan produksi minyak, disusul Asia dan Afrika terakhir Timur Tengah. Menurut mantan Sekjen OPEC Subroto seperti yang dikutip majalah Energi edisi Agustus 2000, dalam 18 tahun ke depan Indonesia tidak dapat dikatakan lagi sebagai negara produsen minyak bila tidak ditemukan cadangan baru. Cadangan terbukti saat ini sebesar 9,85 milyar barrel dan produksi 1,5 juta barel per hari (bph), hanya mampu bertahan untuk 18 tahun ke depan

Harga minyak dunia yang melambung, sudah lama diprediksi. Minyak bumi (fossil fuel) adalah bahan bakar yang tak dapat

diperbaharui. Cepat atau lambat, minyak dunia akan habis. Saat ini, harga minyak memang sedang booming karena kebutuhan negara-negara industri baru seperti India dan Cina sangat tinggi. Ke depan, jika negara-negara di dunia tak segera mengantisipasi kelangkaan fossil fuel, harga minyak akan naik tinggi sekali. Tapi sebaliknya, jika negara-negara di dunia menyiapkan antisipasinya sejak sekarang, niscaya harga minyak tak akan naik lagi, bahkan bisa turun. Mengapa? Karena dunia nantinya bisa mencari pengganti minyak fosil yang aman, murah, dan mudah diproduksi oleh siapa pun. Saat ini, industri minyak hanya dipegang oleh para pemodal besar. Hal ini seperti yang di unkapkan Wahyudin Munawir Anggota Komisi VII DPR RI, Repiblika, Rabu 5 desember 2007.

Pada tahun 2008 harga minyak mentah dunia melambung mencapai \$ 150 per barel. Melambungnya harga minyak mentah dunia mempengaruhi harga bahan bakar yang beredar di pasaran. Di Indonesia misalnya harga premium mencapai harga Rp 6000,- begitu juga dengan harga bahan bakar solar, pertamax, minyak tanah dan bahan bakar lain yang harganya ikut melambung. Dengan semakin menipisnya cadangan minyak bumi yang merupakan sumber utama pembuatan bahan bakar dan perkembangan harga minyak yang tidak menentu sering berubah menyesuaikan harga minyak mentah yang ada di pasar dunia maka banyak muncul ide, gagasan atau penelitian untuk mencari bahan bakar pengganti atau bahan bakar alternative. Dari ide, gagasan, dan penelitian yang banyak berkembang saat ini adalah pemanfaatan limbah pabrik gula (tetes tebu), singkong, biji jarak, minyak goreng sisa rumah tangga, dan sampah limbah rumah tangga. Di wilayah Sukabumi, misalnya, ternyata sudah muncul industri rumahan biofuel yang sederhana. Pak Soekani dari kampung Nyangkowek, Kecamatan Cicurug, Sukabumi, salah seorang warga

yang memproduksi bensin. Tiap bulan dia berhasil mengolah singkong menjadi etanol 95% sebanyak 2.100 liter. (Majalah Trubus no.455 edisi November 2007/XL),

Ada beberapa faktor yang menghambat perkembangan energi alternatif saat ini adalah masih kurangnya minat masyarakat untuk menggunakan bahan bakar alternatif seperti bio diesel, bio ethanol. Masih minimnya modal pengusaha untuk mengembangkan produknya, juga masih minimnya pengetahuan tentang bahan bakar alternatif ini. Pembuatan bioetanol dari tetes tebu dan ubi kayu salah satu yang paling banyak dikembangkan dan digunakan saat ini. Lebih banyak digunakan karena untuk mendapatkan bahannya lebih mudah dan lebih murah. Tetes tebu dapat dibeli di pabrik gula dengan kapasitas yang besar. Untuk ubi kayu selain dapat dibeli dengan murah dapat juga melakukan penanaman sendiri di lingkungan rumah dan perawatannya pun cukup mudah.

Di Sentra Industri Pembuatan Bioethanol Argo Makmur Karang Pandan Karanganyar sistem destilasi menggunakan kondensor yang terbuat dari drum berdiameter (1,5 x 0,5)m, di dalam drum ini diisi air sampai penuh dan di dalam drum ini ditempatkan pipa *stainless steel* berdiameter 1 inch yang dibuat spiral. Proses perubahan uap menjadi cair atau kondensasi berlangsung di dalam drum, di mana fluida uap panas mengalir di dalam pipa dan fluida dingin di luar pipa di dalam drum. Fluida dingin akan diganti setelah beberapa waktu atau apabila fluida dingin ini berubah menjadi panas. Proses perubahan uap menjadi cair atau kondensasi berlangsung di dalam bak, di mana fluida uap mengalir di dalam pipa dan fluida dingin mengalir di luar pipa. Aliran fluida dingin yang digunakan dialirkan secara alami. Sirkulasi

fluida dingin yang di gunakan untuk pendingin langsung di buang. Sehingga di perlukan persediaan air yang banyak. Pertukaran kalor dari permukaan dinding fluida panas dengan fluida dingin berlangsung secara konduksi karena fluida dingin hanya diam tanpa aliran. Kontruksi kondensor yang di gunakan tidak sesuai dengan standar kontruksi *heat exchanger*. Kondensor yang sering di gunakan saat ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya adalah memerlukan tempat yang lebih luas, pipa yang akan di gunakan lebih panjang.

Pada penelitian ini merancang model kondensor yang kompak dan sederhana yang sesuai dengan teori yang ada dan dapat menghasilkan. Rancang bangun yang di gunakan ini, di mana fluida panas mengalir di dalam pipa dan fuida dingin mengalir pada dinding luar pipa fluida panas. Sirkulasi fluida dingin terus berlangsung selama proses penyulingan tanpa harus membuang air pendingin, karena ada bak penampung air. Sehingga tidak terlalu banyak menggunakan air.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari di lakukannya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kapasitas kondensat karena perubahan bilangan *Reynolds*.
2. Untuk mengetahui seberapa besar daya pompa karena perubahan bilangan *Reynolds*.
3. Untuk mengetahui nilai koefisien perpindahan kalor menyeluruh karena perubahan bilangan *Reynolds*.
4. Untuk mengetahui kadar ethanol yang di hasilakan pada pengujian kondensor pipa konsentrik dengan *tube stainless steel* diameter 1 inchi dengan fariasi tetes tebu dan tape singkong.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui sampai sejauh mana kinerja dari kondensor pipa konsentrik dengan *tube stainless steel* diameter 1 inchi untuk destilasi tetes tebu dan tape singkong.
2. Sebagai referensi dalam pembuatan alat penyulingan yang sederhana dan sesuai dengan teori..
3. Agar dapat membantu industri kecil dalam pembuatan kondensor yang sederhana, lebih mudah di gunakan.

1.4 Batasan Permasalahan

Untuk mengetahui hasil penyulingan dari rancang bangun model kondensor maka perlu adanya batasan-batasan untuk masalah. Batasan-batasan masalah itu adalah sebagai berikut :

1. Fluida panas adalah cairan dari tetes tebu dan dari tape singkong.
2. Kapasitas fluida panas di ukur dari jumlah kodensasi yang di hasilkan.
3. Kapasitas fluida panas dari bejana penguap di anggap konstan.
4. Penelitian di lakukan dengan alat penukar panas jenis kondensor dengan tipe *concentric tube* di pasang secara *vertikal*.
5. Penelitian yang di lakukan hanya dengan aliran berlawanan arah (*counter flow*).
6. Menganalisis hasil destilasi dengan melakukan perubahan bilangan *Reynolds* dan waktu.