

RANCANG BANGUN ALAT DESTILASI ASAP CAIR



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

Jalaludin Muhammad Akbar 341 20 030

Irgi Fachrezy 341 20 033

M.Yusuf Ismail 341 20 038

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan tugas akhir dengan:

Judul : Rancang Bangun Alat Destilasi Asap Cair

Nama / Stambuk : Jalaludin Muhammad Akbar / 34120030

Irgi Fachrezy / 34120033

M. Yusuf Ismail / 34120038

Jurusan : Teknik Mesin

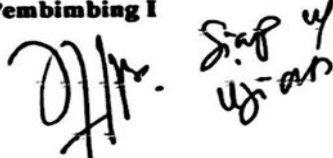
Program Studi : D3 Teknik Mesin

Dinyatakan layak Untuk diujikan

Makassar, Juli 2023

Mengesahkan

Pembimbing I



Dr. Jama, ST., MT

Nip. 19730228 200012 1 008

Pembimbing II



Tri Agus Susanto, S.T., M.T

Nip. 19640811 199303 1 001

Mengetahui

Koordinator Program Studi D3 Teknik Mesin



Tri Agus Susanto, S.T., M.T

Nip. 19640811 199303 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Agustus 2023. Panitia Ujian sidang Tugas Akhir, telah menerima dengan baik hasil Tugas Akhir oleh mahasiswa :

Jalaludin Muhammad Akbar	341 20 030
Irgi Fachrezy	341 20 033
M. Yusuf Ismail	341 20 038

Dengan judul Tugas Akhir **“Rancang Bangun Alat Destilasi Asap Cair”**

Makassar, Agustus 2023

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir

Dr. Dermawan, S.T.,M.T.

Abram Tangkemanda, S.T.,M.T.

Drs. Mastang, M.Hum.

Ir. Luther Sonda, M.T

Dr.Jamal, S.T., M.T.

Tri Agus Susanto, S.T., M.T.

Ketua

Sekretaris

Anggota

Anggota

Pembimbing I

Pembimbing II



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Destilasi Asap Cair” dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan tugas akhir ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Ir. Ilyas Mansur, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Dr. Ir Syaharuddin Rasyid M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Tri Agus Susanto, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D-3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang dan Pembimbing II.
4. Dr. Jamal, S.T., M.T. selaku Pembimbing I dan Bapak Tri Agus Susanto, S.T., M.T. selaku Pembimbing II.
5. Para dosen dan staf Politeknik Negeri Ujung Pandang yang tidak disebut namanya satu persatu atas limpahan ilmu yang telah diberikan.
6. Rekan-rekan Teknik mesin Khususnya pada Program Studi Teknik Mesin atas kebersamaan dan kerjasamanya selama ini.
7. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu atas segala bentuk bantuan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Ucapan terima kasih dan penghargaan juga disampaikan kepada orang tua serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberi bantuan materi mapun doa

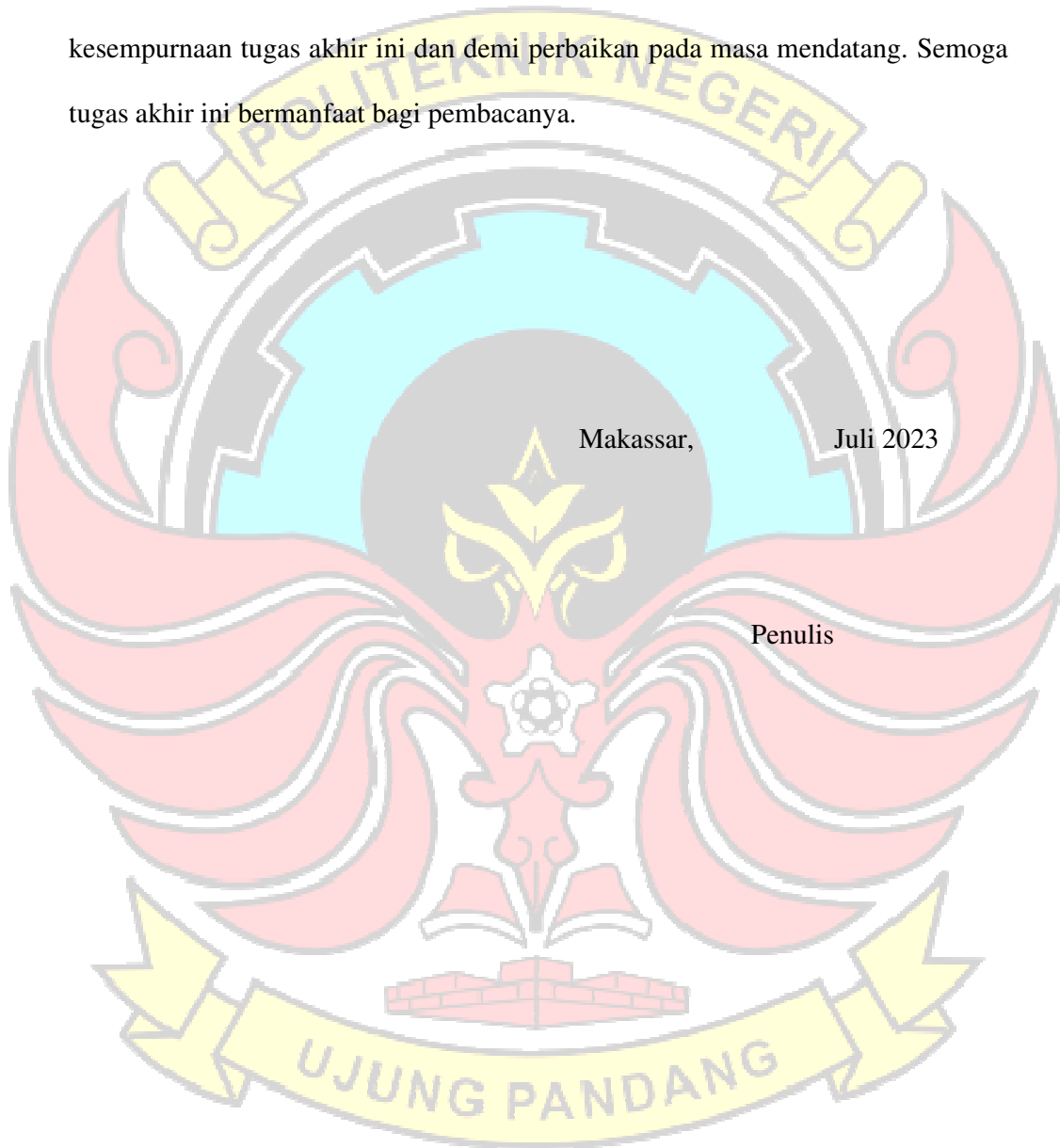
sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini dan demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

Makassar,

Juli 2023

Penulis

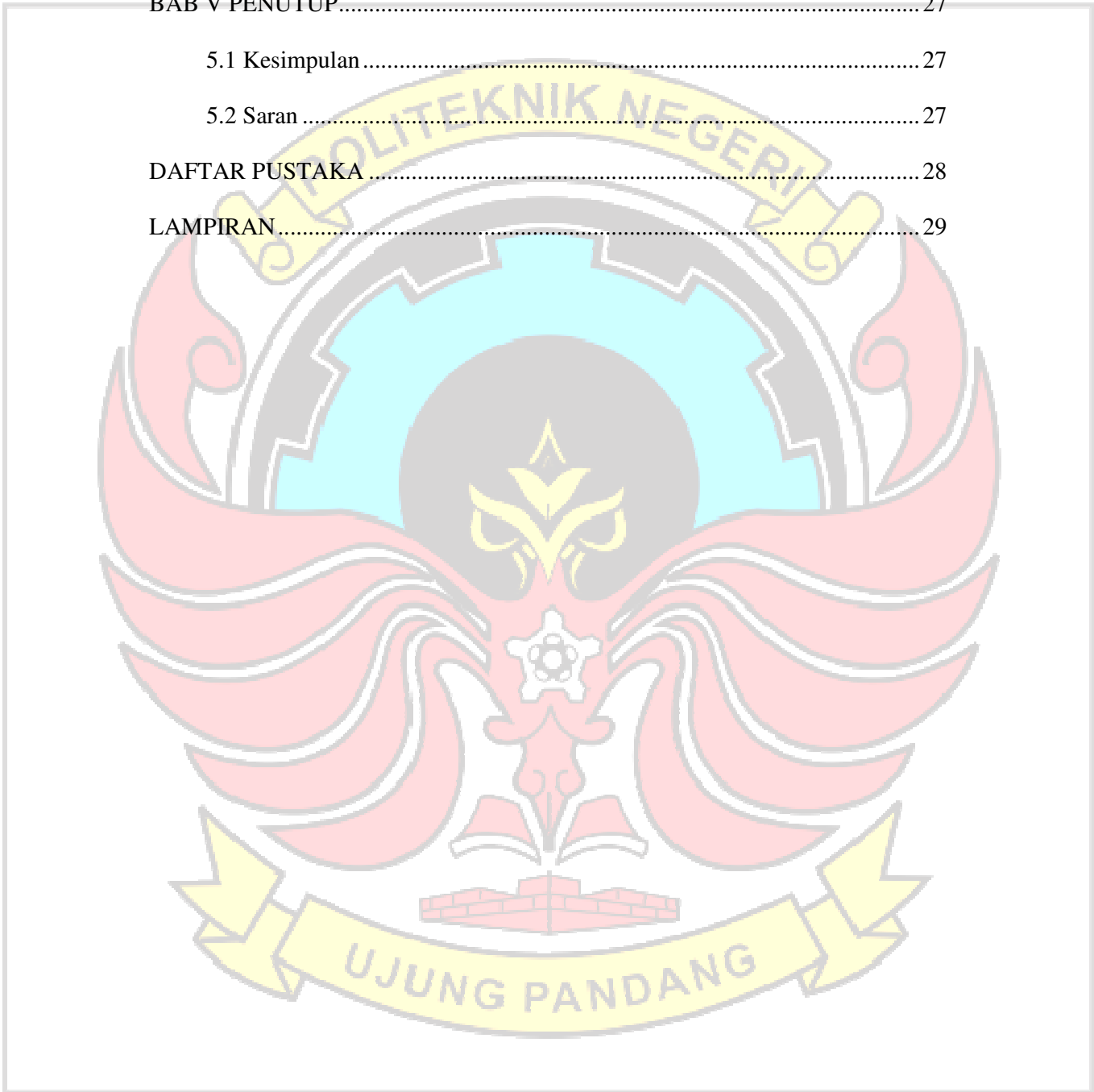


DAFTAR ISI

	hlm.
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
RINGKASAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan.....	4
1.4.1 Tujuan Kegiatan	4
1.4.2 Manfaat Kegiatan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Alat Destilasi Asap Cair	5
2.2 Komponen-Komponen Alat Destilasi Asap cair	6
2.3 Prinsip Kerja Alat Destilasi Asap cair	6
2.4 Dasar-Dasar Rancang Bangun Alat Destilasi Asap cair	7

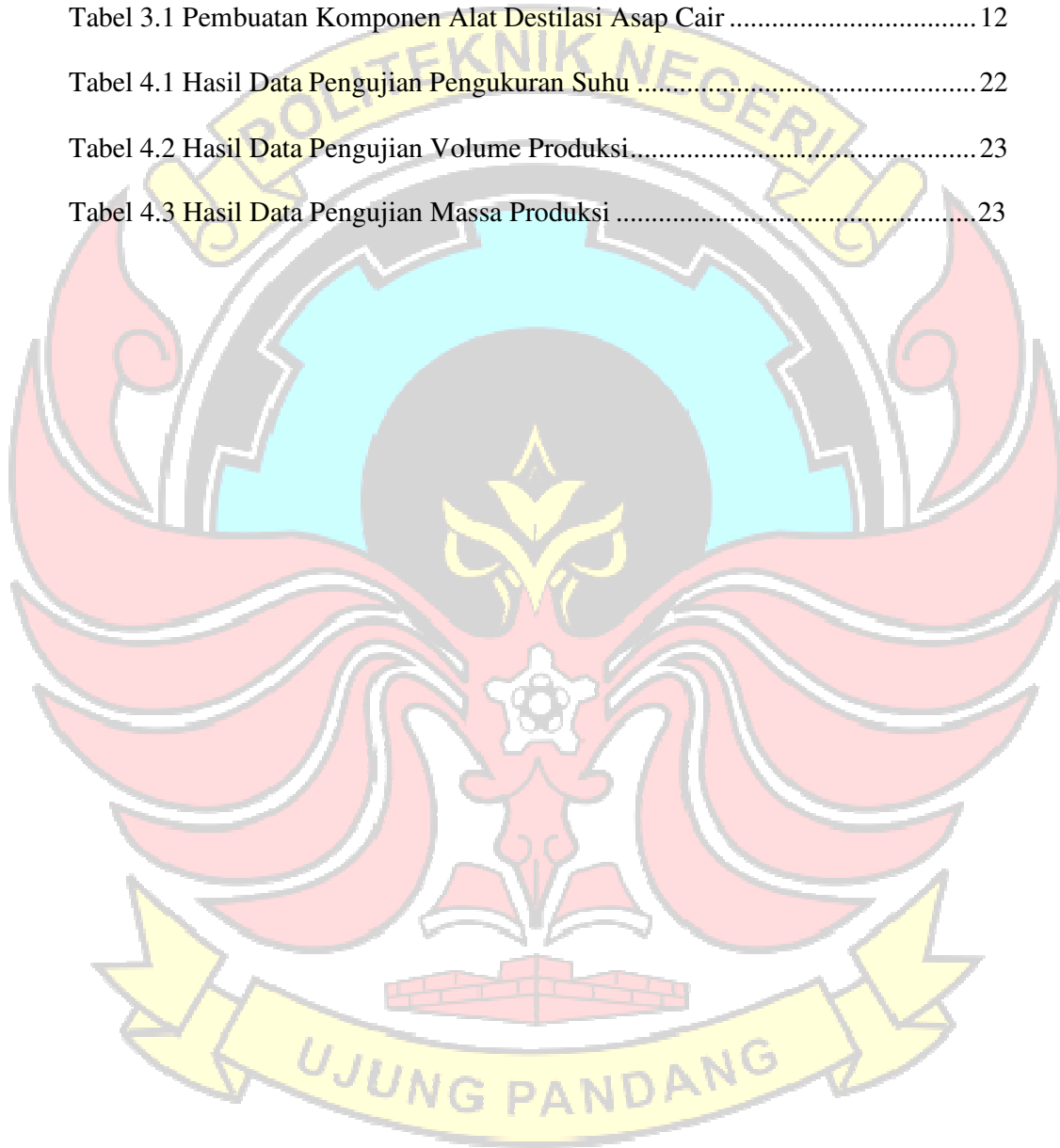
2.4.1 Sambungan Las	7
2.4.2 Perpindahan Panas Secara Konduksi.....	8
2.4.3 Laju Produksi.....	8
2.4.4 Persentase Massa Produksi.....	9
BAB III METODE KEGIATAN	10
3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan	10
3.1.1 Tempat Kegiatan	10
3.1.2 Waktu Kegiatan	10
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	10
3.2.1 Alat yang Digunakan	10
3.2.2 Bahan yang Digunakan.....	11
3.3 Prosedur/Langkah Kerja Rancang Bangun.....	11
3.3.1 Tahap Perancangan.....	11
3.3.2 Tahap Pembuatan	11
3.3.3 Tahap Perakitan	15
3.3.4 Tahap Pengujian	16
BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI	18
4.1 Hasil Perancangan	18
4.1.1 Sambungan Las	18
4.1.2 Perpindahan Panas Secara Konduksi.....	19
4.1.3 Laju Produksi	20
4.1.4 Persentase Massa Produksi	21

4.2 Hasil Pengujian.....	22
4.3 Deskripsi Hasil Pengujian dan Hasil Kegiatan.....	24
BAB V PENUTUP.....	27
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN.....	29



DAFTAR TABEL

	hlm.
Tabel 3.1 Pembuatan Komponen Alat Destilasi Asap Cair	12
Tabel 4.1 Hasil Data Pengujian Pengukuran Suhu	22
Tabel 4.2 Hasil Data Pengujian Volume Produksi.....	23
Tabel 4.3 Hasil Data Pengujian Massa Produksi	23

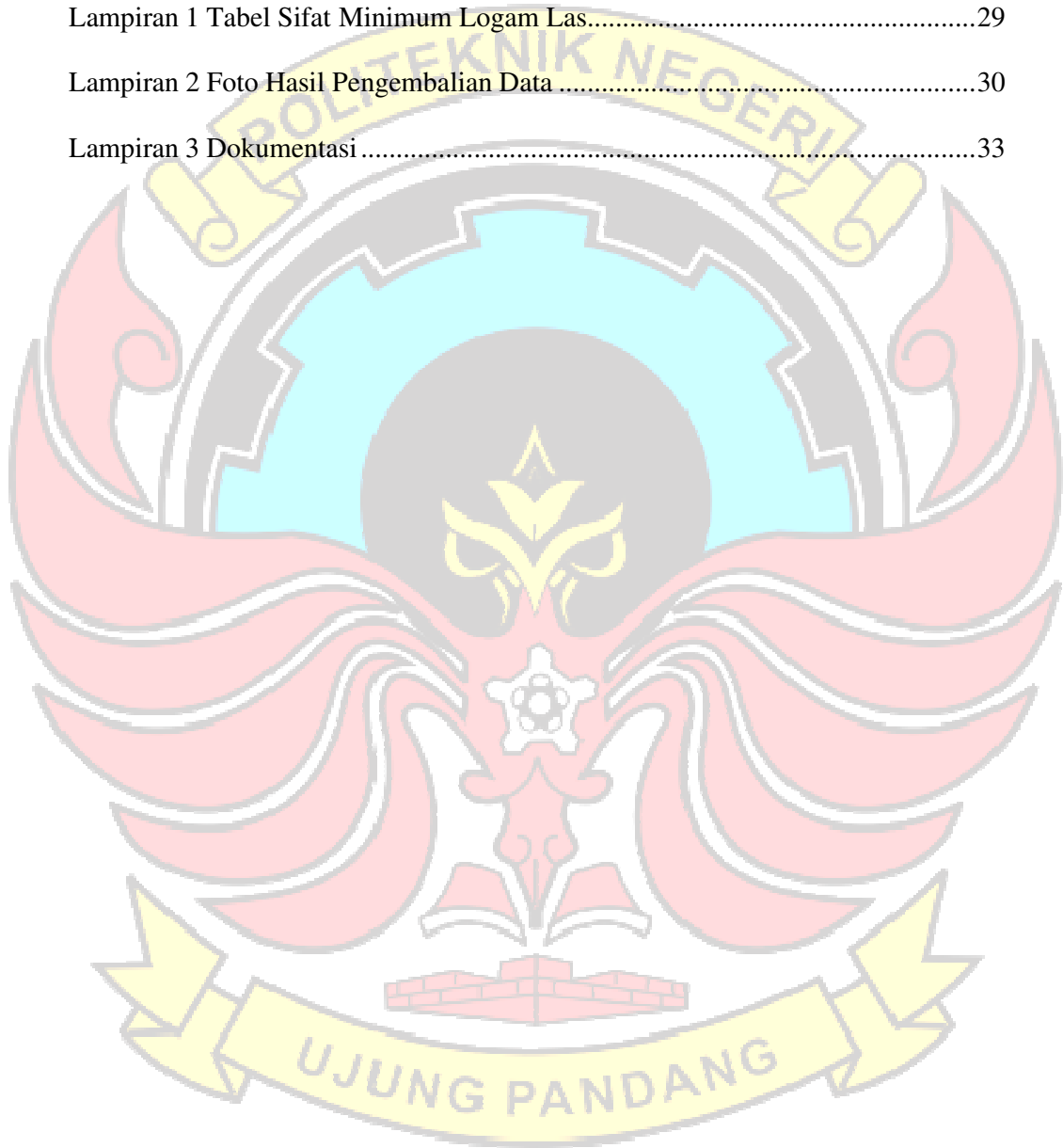


DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN

Simbol	Keterangan	Satuan
F	Gaya	N
T	Tebal las	Mm
L	Panjang las	Mm
K	Konduktivitas termal	w/m.k
Q	Laju perpindahan kalor	W/m ² K
X	Tebal plat penukar panas	M
A	Luas penampang	m ²
V	Laju produksi	ml/menit
D	Diameter	M

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Tabel Sifat Minimum Logam Las.....	29
Lampiran 2 Foto Hasil Pengembalian Data	30
Lampiran 3 Dokumentasi	33



Rancang Bangun Alat Destilasi Asap Cair

RINGKASAN

Penggunaan alat destilasi asap cair di bidang pertanian telah dikenal oleh Sebagian petani, tetapi alat destilasi asap cair tersebut menggunakan sistem manual, sehingga dibutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak untuk menghasilkan asap cair. Salah satu alat yang digunakan oleh petani ialah destilasi asap cair yang sederhana dengan kapasitas volume bahan baku 30 kg dan volume asap cair sebesar 30 ml membutuhkan waktu selama 3 jam untuk satu kali produksi asap cair.

Untuk mengatasi masalah tersebut diatas, akan dibuat alat destilasi asap cair. Pembuatan alat dimulai dari perancangan, pembuatan, dan perakitan. Selanjutnya, hasil perakitan dilanjutkan dengan pengujian, hasilnya menunjukkan bahwa alat ini dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas asap cair yang awalnya produksi asap cair sebanyak 30 ml dalam waktu 3 jam menjadi 290 ml dalam waktu 365 menit dan 1940 ml dalam waktu 1440 menit.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa merupakan tanaman tropis yaitu daerah yang terletak disepanjang garis katulistiwa, tanaman kelapa telah lama dikenal masyarakat Indonesia dan dibudidayakan sebagian besar oleh petani. Hal ini dapat kita lihat hampir diseluruh daerah yang ada di Indonesia terdapat tanaman kelapa. Kelapa merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia dan memiliki peran penting dalam kehidupan bersosial, budaya, dan nilai ekonomi yang tinggi. Hampir semua bagian kelapa bisa dimanfaatkan seperti pada buah, daun batang hingga kulit kelapa pun juga dapat digunakan Fathussalam (2019).

Sulawesi selatan merupakan daerah penghasil kelapa dengan luas lahan 89.692 hektar dengan hasil produksi 67.067 Ton pada tahun 2016 (Sulsel, 2019). Kelapa merupakan tanaman yang serbaguna bagi masyarakat, salah satu hasil dari bagian kelapa yaitu batok kelapa

Fungsi batok kelapa yaitu sebagai kerajinan tangan, bahan bakar dan batok kelapa memiliki fungsi lainnya yaitu sebagai asap cair dan batok kelapa jika tidak digunakan akan menjadi limbah.

Alat pembuatan asap cair umumnya terdiri atas tiga komponen utama, yaitu tangki pirolisator, kondensor, dan penampang asap cair. Banyak sekali bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan asap cair, diantaranya kayu, tempurung kelapa, tempurung kelapa sawit, sabut kelapa, dan batang ubi

kayu Utomo dkk. (2012).

Pada alat sebelumnya mampu memproses asap dengan kapasitas volume bahan baku 30-45kg dengan waktu pembakaran selama 3 jam dengan hasil asap cair yaitu 30 ml dengan tenaga pemanas tempurung yang dibakar dan bahan pendingin yang dipakai pada kondensor adalah air, sedangkan Alat yang penulis buat ini mampu memproses asap cair dengan kapasitas volume bahan baku 45 kg dengan waktu pembakaran 3 jam dengan hasil asap cair yaitu 190 ml. Tenaga pemanas yang dipakai adalah gas LPG, sedangkan bahan pendingin yang dipakai pada kondensor adalah air.

Asap cair merupakan hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung atau tidak langsung dari bahan yang banyak mengandung karbon atau senyawa senyawa lain. Bahan baku utama dalam pembuatan asap cair yaitu batok kelapa. Asap cair merupakan cairan kondensat hasil pirolisis batok kelapa yang mengandung senyawa penyusun utama berupa asam dan fenol sebagai hasil degradasi termal 27% selulosa, 28% hemiselulosa, 30% lignin, 4,2% solven ekstraktif, 3,5% uronat anhidrit, 0,11% nitrogen, 0,62% abu, dan 6,57% air Pranata (2007). Asap cair memiliki 3 jenis tingkatan (grade) yaitu asap cair grade 3 biasa di sebut juga dengan *Non Food Grade* (tidak untuk makanan) karena banyak mengandung tar yang karsinogenik, manfaatnya sebagai pengawet kayu agar tahan terhadap rayap dan juga berfungsi sebagai pestisida dalam membasmi hama, asap cair grade 2 biasa digunakan dalam industri pangan sebagai bahan pengawet makanan pengganti formalin, pengawet makanan dengan taste asap (daging asap dan ikap asap), asap cair grade 1 (untuk makanan) merupakan asap cair yang paling bagus kualitasnya dan tidak mengandung

senyawa yang berbahaya lagi untuk diaplikasikan untuk produk makanan. Manfaatnya sebagai pengawet makanan siap saji seperti bakso, tahu dan bumbu-bumbu barbeque.

Selama ini menggunakan sistem manual, airnya tidak bersirkulasi, jika airnya tidak bersirkulasi airnya dapat menjadi panas dan kemampuan mencairkannya menurun. Jadi, penulis membuat alat asap cair dengan menambahkan pompa untuk menyirkulasi air di tabung kondensasi agar tetap dingin.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka penulis mengambil judul Rancang Bangun Alat Destilasi Asap Cair.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka didapatkan rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana meningkatkan kuantitas asap cair?
2. Bagaimana meningkatkan kualitas asap cair?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Terkait dengan luasnya pembuatan alat destilasi asap cair dengan menggunakan bahan baku yaitu batok kelapa, kayu, kelapa sawit, dan serbuk gergaji. Maka penulis membatasi cakupan ruang lingkup kegiatan ini yaitu menggunakan bahan baku batok kelapa, media pendinginnya adalah air, menggunakan pompa air untuk mensirkulasikan air yang berada di tabung pendingin, ruang kondensasi menggunakan alat pemadam api ringan (APAR)

dengan ukuran 3 kg, dan kualitas asap cair yang dihasilkan yaitu grade 3 sebagai pestisida.

1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan

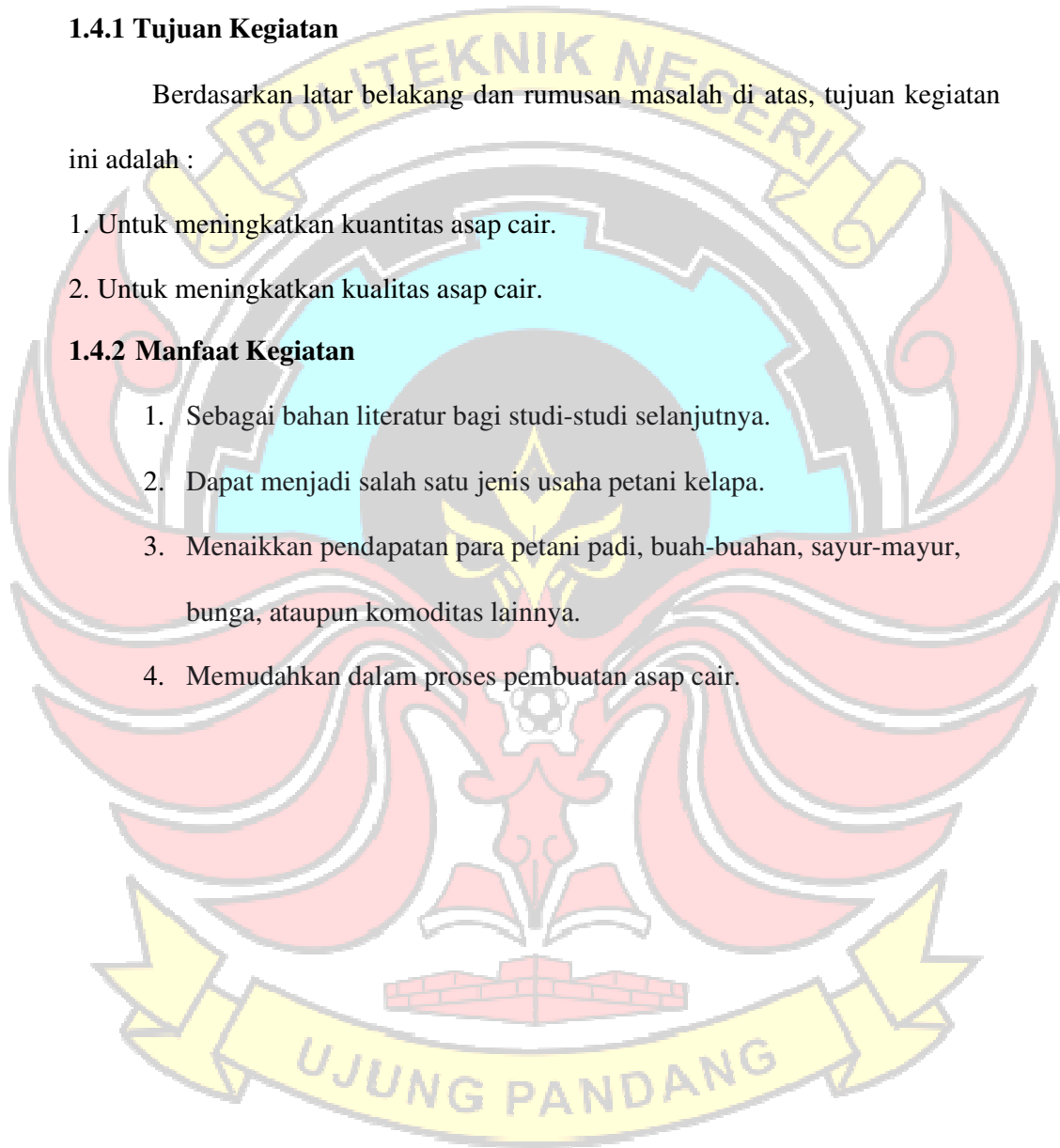
1.4.1 Tujuan Kegiatan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan kegiatan ini adalah :

1. Untuk meningkatkan kuantitas asap cair.
2. Untuk meningkatkan kualitas asap cair.

1.4.2 Manfaat Kegiatan

1. Sebagai bahan literatur bagi studi-studi selanjutnya.
2. Dapat menjadi salah satu jenis usaha petani kelapa.
3. Menaikkan pendapatan para petani padi, buah-buahan, sayur-mayur, bunga, ataupun komoditas lainnya.
4. Memudahkan dalam proses pembuatan asap cair.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Alat Destilasi Asap Cair

Definisi alat destilasi asap cair masih belum banyak ditemukan oleh para ahli bahkan dapat dikatakan belum ada yang mendefinisikan oleh karena itu dalam pendefinisian alat destilasi asap cair akan dilakukan secara kata perkata.

Definisi alat menurut KKBI (2005) bahwa “Alat adalah suatu benda yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu.”

Definisi destilasi menurut Mc. Cabe (1999) bahwa “Destilasi adalah serangkaian proses pemisahan yang terjadi antara dua atau lebih dari jenis bahan kimia yang dilakukan dengan melihat perbedaan titik didihnya.”

Definisi asap cair menurut Aminulloh (2020) bahwa “Asap cair (liquid smoke) merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung ataupun langsung oleh bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa, karbon dan senyawa-senyawa lain.

Dari pendapat-pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa alat destilasi asap cair adalah alat yang dipakai untuk memisahkan antara dua atau lebih dari jenis bahan kimia yang dilakukan dengan melihat titik didihnya yang menghasilkan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran langsung maupun tidak langsung.

2.2 Komponen-komponen Alat Destilasi Asap Cair

Ditinjau dari berbagai alat destilasi asap cair yang ada sebelumnya.

Komponen-komponen yang di kemukakan oleh Juhansa (2010) bahwa “1) pirolisator, 2) kondensor, 3) penampung tar, 4) kompor gas, 5) penampung destilat.” Pendapat yang berbeda yang dikemukakan oleh Utomo dkk. (2012) bahwa “1) tangki pirolisator, 2) kondensor, 3) penampang asap cair.”

Dari beberapa komponen alat destilasi asap cair yang telah dikemukakan, terdapat 5 komponen alat destilasi asap cair yang dikemukakan oleh juhansa. Sementara menurut utomo komponen alat destilasi asap cair berjumlah tiga komponen. Perbedaan jumlah komponen ini terletak pada kompor gas dan penampung tar

Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa komponen utama alat destilasi asap cair yaitu, tabung pirolisator, tabung kondensor sedangkan komponen-komponen lainnya hanyalah komponen pendukung yang disesuaikan dengan penggunaannya.

2.3 Prinsip Kerja Alat Destilasi Asap Cair

Prinsip kerja alat destilasi asap cair yang dikemukakan oleh Pangestu (2021) bahwa:

Tempurung kelapa dibakar pada tabung pirolisator yang dibantu proses pembakarannya menggunakan fan dan asap hasil pembakaran dialirkan ke kabin pendingin untuk dikondensasikan dengan menggunakan hawa dingin evaporator yang berisi air yang suhunya sudah dikondisikan kemudian asap yang sudah cair dialirkan ke tabung penampungan asap cair.

Adapun prinsip kerja alat destilasi asap cair yang dikemukakan oleh Iksan dkk. (2022) bahwa:

Saat bahan baku dimasukkan kedalam tabung *pyrolis*,kemudian tabung di panaskan melalui tungku pembakaran hingga terjadi asap,lalu asap hasil pembakaran bergerak melalui pipa perantara dan masuk kedalam tabung kondensor pendingin,maka terjadi pengembunan dari asap menjadi bentuk cairan.

Berdasarkan pendapat-pendapat yang telah dikemukakan maka dapat diamabil kesimpulan bahwa prinsip kerja alat destilasi asap cair yaitu menggunakan metode pirolisis kemudian tabung dipanaskan dengan bantuan panas dengan jumlah oksigen yang terbatas dan terjadi pengembunan dari asap menjadi bentuk cairan.

2.4 Dasar-dasar Rancang Bangun Alat Destilasi Asap Cair

Dalam pembuatan alat destilasi asap cair,beberapa hal yang menjadi dasar-dasar pembuatan, yaitu:

2.4.1 Sambungan Las

Sambungan las merupakan sambungan tetap dan rapat. Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las, dan bentuk sambungan las yang dikerjakan.

Jika

t = tebal las

L = panjang lasan T

throat thickness, $BD = \text{leg} \sin 45^\circ = t \sqrt{2} = 0,707 t$

A = Luas area minimum dari las (throat weld)

= throat thickness x length of weld

$$= t \times L \sqrt{2} = 0,707 t \times L$$

σ_t = tegangan tarik ijin bahan las Tegangan tarik

- Single Fillet

$$F = t \times L \sqrt{2} \times \sigma_t = 0,707 \times t \times L \times \sigma_t \dots \dots \dots (1)$$

- Double Fillet

$$F = 2 t \times L \sqrt{2} \times \sigma_t = 1,414 \times t \times L \times \sigma_t \dots \dots \dots (2)$$

2.4.2 Perpindahan Panas Secara Konduksi

Konduksi Yakni merupakan suatu proses perpindahan panas dengan melalui suatu zat padat yang tidak ikut serta mengalami perpindahan.

Rumus perpindahan kalor secara konduksi

$$Q = kA [(T_4 - T_5) / x] \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

Q/t = laju perpindahan kalor,

K = konduktivitas termal,

A = luas penampang,

T₄ = suhu tinggi,

T₅ = suhu rendah,

X = Tebal plat penukar panas

2.4.3 Laju Produksi

Untuk menghitung laju produksi pada tabung pembakaran ke tabung pendingin dengan mengambil data ke 7 (enam jam setelah hasil keluar) pada tabel 4.2 & dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$V = \text{vol/waktu} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

- Volume produksi (vol) = MI
- Waktu (t) = (menit)
- Laju produksi (V) = ml/menit

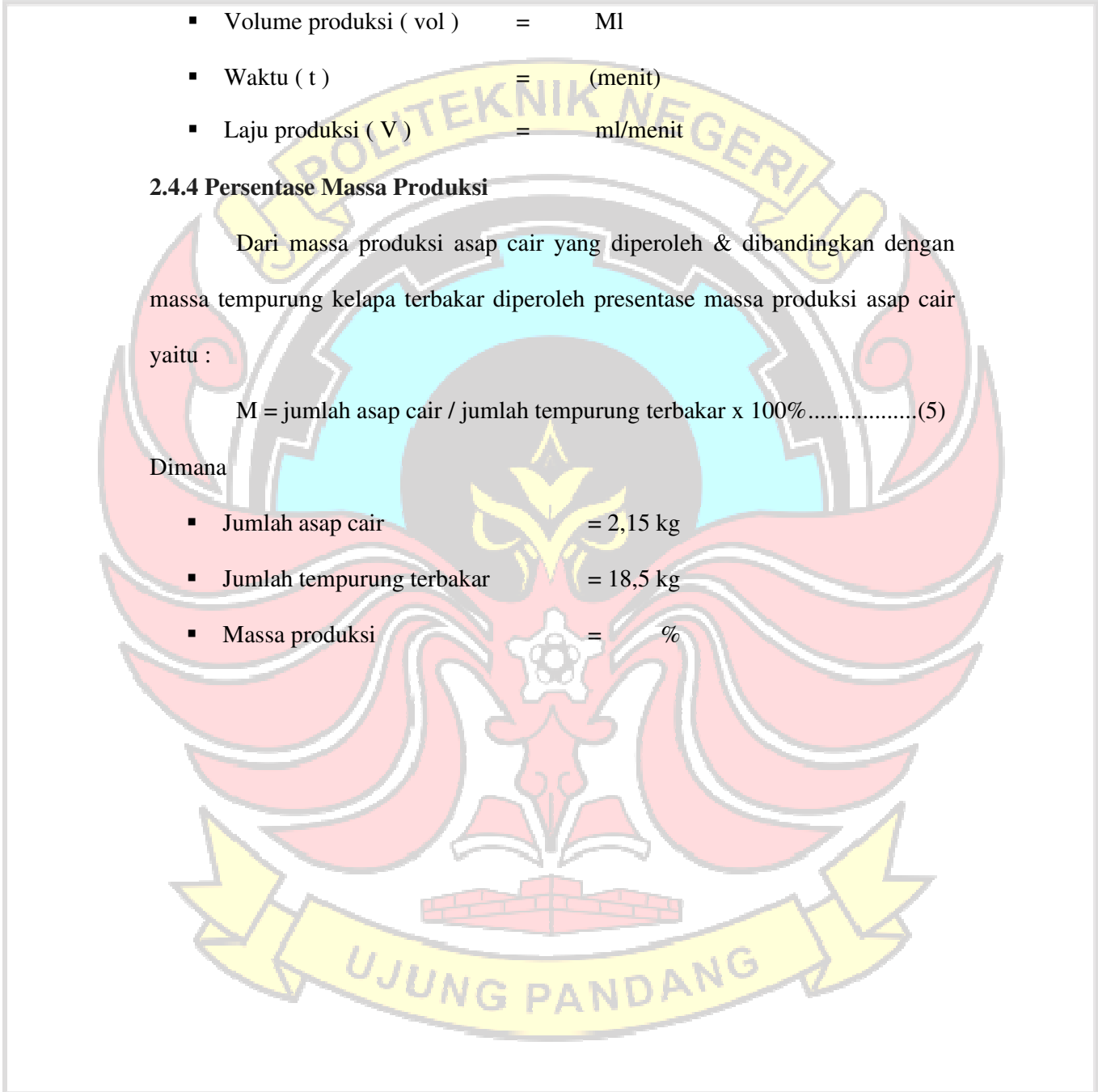
2.4.4 Persentase Massa Produksi

Dari massa produksi asap cair yang diperoleh & dibandingkan dengan massa tempurung kelapa terbakar diperoleh presentase massa produksi asap cair yaitu :

$$M = \text{jumlah asap cair / jumlah tempurung terbakar} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

Dimana

- Jumlah asap cair = 2,15 kg
- Jumlah tempurung terbakar = 18,5 kg
- Massa produksi = %



BAB III

METODE KEGIATAN

3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan

3.1.1 Tempat Kegiatan

Adapun tempat pelaksanaan pembuatan rancang bangun alat destilasi asap cair ini, bertempat di Bengkel Mekanik dan Las Politeknik Negeri Ujung Pandang.

3.1.2 Waktu Kegiatan

Adapun waktu pelaksanaan pembuatan Alat Destilasi Asap Cair yaitu pada bulan September 2022 sampai bulan maret 2023.

3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan alat destilasi asap cair sebagai berikut:

3.2.1 Alat yang Digunakan:

1. Mesin Las Listrik,
2. Mesin gerinda Tangan,
3. Mesin gerinda potong,
4. Meteran,
5. Mistar Siku,
6. Elektroda,
7. Penggrores,
8. Kikir,
9. Penitik,
10. Palu besi,

11. Mesin bor duduk,
12. Mesin bor tangan,
13. Alat Pelindung Diri (APD).

3.2.2 Bahan yang Digunakan:

1. Besi pipa,
2. Baut dan mur,
3. Kondensor,
4. Pompa,
5. Drum pertamina,
6. Mata gerinda potong,
7. Kawat elektroda las,
8. Cat dan thinner

3.3 Prosedur/Langkah Kerja Rancang Bangun

Untuk mencapai hasil yang diharapkan, maka alat destilasi asap cair ini dilakukan dengan prosedur kegiatan yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

3.3.1 Tahap Perancangan

Membuat gambar rancangan (gambar desain) dari komponen-komponen yang akan dibuat, pembuatan gambar desain dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Autodesk fusion 360*.


3.3.2 Tahap Pembuatan

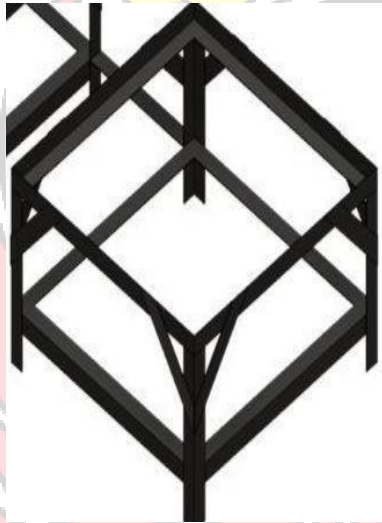
Setelah dilakukan tahap perancangan, maka tahap berikutnya adalah tahap pembuatan. Tahap pembuatan alat destilasi asap cair ini dilakukan berdasarkan

pengelompokan komponen-komponen. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam pengerjaan dan perakitan alat destilasi asap cair

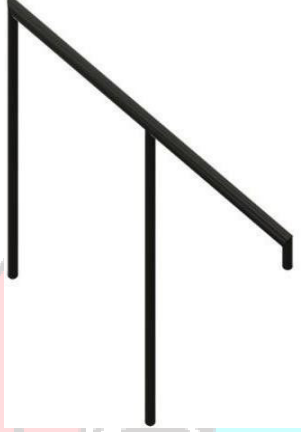
Adapun penjelasan dari tahap pembuatan komponen-komponen tersebut, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Pembuatan Komponen Alat Destilasi Asap Cair

No	Komponen Mesin	Alat	Bahan	Proses Pembuatan
1	<p>Dudukan tabung pirolisis</p>  <p>Fungsi: Sebagai dudukan tabung pirolisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin las listrik, • Mesin gerinda tangan • Mesin gerinda potong • Meteran, • Penggores, • Penitik • Penyiku • APD 	<ul style="list-style-type: none"> • Besi siku • Besi plat • Elektroda 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur dan menandai besi siku dan besi plat dengan menggunakan meteran dan penggores, • Memotong besi siku dan plat yang telah diukur dan ditandai dengan menggunakan mesin gerinda tangan potong dan gerinda tangan, • Menyambung hasil potongan besi siku dengan

				menggunakan mesin las listrik,
2	<p>Dudukan tabung kondensator</p>  <p>Fungsi: Sebagai dudukan tabung kondensator</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin las listrik, • Mesin gerinda tangan • Mesin gerinda potong • Meteran, • Penggores, • Penitik • Penyiku • APD 	<ul style="list-style-type: none"> • Besi siku • Besi plat • Elektroda 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur dan menandai besi siku dan besi plat dengan menggunakan meteran dan penggores, • Memotong besi siku dan plat yang telah diukur dan ditandai dengan menggunakan mesin gerinda tangan potong dan gerinda tangan, • Menyambung hasil potongan besi siku dengan menggunakan mesin las listrik,
3	<p>Tabung/tungku pirolisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin gerinda tangan • Mesin Las listrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroda. • Plat <i>Stainless Steel</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur dan menandai drum oli pertamina dengan menggunakan

	 <p>Fungsi: Sebagai tempat pembakaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mistar Baja • Penggores • APD 		<p>mistar baja dan penggores,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memotong plat <i>stainless steel</i> yang telah diukur dan ditandai <u>menggunakan gerinda tangan.</u>
4	<p>Tabung/tungku kondensator</p>  <p>Fungsi: Sebagai tempat pendinginan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin gerinda tangan • Mesin Las listrik • Mistar Baja • Penggores • APD 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroda. • Plat <i>Stainless steel</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur dan menandai drum oli pertamina dengan menggunakan mistar baja dan penggores, • Memotong plat <i>Stainless steel</i> yang telah diukur dan ditandai <u>menggunakan gerinda tangan.</u>

5	<p>Pipa penghubung</p>  <p>Fungsi: Menyalurkan asap cair dari tabung pembakaran ke tabung pendingin</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin gerinda tangan • Mistar Baja • Penggores • APD 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroda. • Pipa besi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur dan menandai pipa besi dengan menggunakan mistar baja dan penggores, • Memotong pipa yang telah diukur dan ditandai <u>menggunakan gerinda tangan/gerinda potong</u>, • Menyambungkan hasil-hasil potongan besi menggunakan mesin las listrik sesuai gambar kerja.
---	--	---	---	---

3.3.3 Tahap Perakitan

Perakitan merupakan proses dalam mewujudkan komponen-komponen menjadi alat yang utuh, sehingga terbentuk mekanisme kerja yang diinginkan.

Adapun Langkah-langkah proses perakitan alat destilasi asap cair sebagai berikut:

1. Memasang pipa reaktor pada tungku pembakaran yang telah digerinda alasnya dengan menggunakan mesin las listrik.
2. Menyambung penutup di tabung pembakaran dengan menggunakan mesin las listrik.
3. Menyambung besi siku untuk dudukan tabung pembakaran dan tabung kondensator menggunakan mesin las listrik.
4. Menyambung pipa dari tabung pembakaran ke tabung kondensor dengan menggunakan mesin las listrik.
5. Memasang tabung pembakaran dan tabung kondensor ke dudukan tabung yang telah di sambung dengan menggunakan las listrik.

3.3.4 Tahap Pengujian

Dalam pengujian ini bahan baku yang digunakan untuk menghasilkan asap cair grade 3 yaitu tempurung kelapa. Secara umum, asap cair dibuat melalui proses yang dibagi menjadi tiga tahapan diantaranya pirolisis, kondensasi dan redistilasi. Adapun langkah- langkah proses pengerjaannya yaitu sebagai berikut :

1. Memasukkan tempurung kelapa ke dalam tungku pembakaran.
2. Setelah tempurung kelapa dimasukkan, tabung pembakaran ditutup dengan menggunakan baut M10 dan tanah liat.
3. Selanjutnya, dibakar menggunakan kompor gas dan di proses pada suhu 350°C selama 30 menit. Setelah kompor dimatikan, ditunggu terjadinya asap cair selama 365 menit (6 jam)
4. Mengukur suhu pada 6 titik yaitu titik 1 pada bagian bawah tabung pembakaran. titik 2 pada bagian tengah tabung pembakaran; titik 3 pada bagian

atas tabung pembakaran, titik 4 pada pipa keluar asap dari tabung pembakaran ke tabung kondensor, titik 5 pada air dan titik 6 pada pipa keluarnya asap cair.

5. Mengukur volume produksi asap cair dilakukan pada waktu tertentu.
6. Mengukur massa bahan, massa produk, dan limbah dilakukan pada waktu tertentu.
7. Pengukuran volume tar dilakukan hanya sekali di akhir pengujian.



BAB IV

HASIL DAN DESKRIPSI

4.1 Hasil Perancangan

4.1.1 Sambungan Las

Menghitung kekuatan pengelasan pada bagian dudukan tungku pirolisis dengan tipe sambungan las *transverse fillet welded joint (single fillet)*:
(menggunakan persamaan 1)

$$F = t \times L \sqrt{2} \times \sigma_t = 0,707 \times t \times L \times \sigma_t$$

Dimana:

- Tegangan tarik baja st37 (σ_t) = 37 kg/mm²
- Tebal las (t) = 2 mm
- Panjang lasan (L) = 35 mm
- F = N?

Penyelesaian:

$$F = 0,707 \times t \times L \times \sigma_t$$

$$F = 0,707 \times 2 \times 35 \times 37$$

$$F = 1831,13 \text{ kg}$$

$$F = 18311,3 \text{ N}$$

Setelah dilakukan perhitungan kekuatan las pada dudukan tungku pirolisis didapatkan nilai beban yang dapat ditahan oleh dudukan tungku pirolisis ini adalah 18311,3 N

4.1.2 Perpindahan Panas Secara Konduksi

Untuk menghitung perpindahan panas pada tabung pembakaran ke tabung pendingin dengan mengambil data ke 9 (enam jam setelah keluar hasil) pada tabel

4.1 dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut : (menggunakan persamaan

3)

$$Q = kA [(T_4 - T_5) / x]$$

Dimana :

- Konduktivitas termal (K) = 40 w/m.k
- Luas Penampang Kondensator (A) = m²
- Luas Tutup penampang Kondensator (A_t) = m²
- Luas Alas Penampang Kondensator (A_a) = m²
- Luas Alas Penampang Kondensator (A_s) = m²
- Tinggi Tabung Kondensator (T) = 45cm = 0,45 m²
- Jari-jari Tabung Kondensator (r) = 6,25 cm = 0,0625m²

$$\text{➤ } A = A_t + A_a + A_s$$

$$\text{➤ } A_t = \pi r^2$$

$$= 3,14 \times 0,0625^2$$

$$= 0,0122656 \text{ m}^2$$

$$\text{➤ } A_a = \pi r^2$$

$$= 3,14 \times 0,0625^2$$

$$= 0,0122656 \text{ m}^2$$

$$\text{➤ } A_s = 2\pi r.t$$

$$= 2 \times 3,14 \times 0,0625 \times 0,45$$

$$= 0,176625 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{➤ } A &= A_t + A_a + A_s \\ &= 0,0122656 + 0,0122656 + 0,176625 \\ &= 0,2011562 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Tebal Plat Penukar Panas (X) = 0,00113 m
- Suhu tinggi 6 jam setelah hasil keluar = 342,25 K
- Suhu rendah 6 jam setelah keluar hasil = 304,45 K
- Laju Perpindahan kalor (Q) = W/m²K

Penyelesaian :

$$Q = KA [(T_4 - T_5) / X]$$

$$Q = 40 \times 0,2011562 (342,25 - 304,45) / 0,00113$$

$$Q = 8,046248 (37,8) / 0,00113$$

$$Q = 269.157,676 \text{ w/m}^2$$

$$Q = 269,16 \text{ Kw/m}^2$$

4.1.3 Laju Produksi

Untuk menghitung laju produksi pada tabung pembakaran ke tabung pendingin dengan mengambil data ke 7 (enam jam setelah hasil keluar) pada tabel 4.2 & dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut : (menggunakan persamaan 4)

$$V = \text{vol/waktu}$$

Dimana :

- Volume produksi (vol) = 290 ml
- Waktu (t) = 365 (menit)
- Laju produksi (V) = ml/menit

Penyelesaian

$$V = \text{vol/waktu}$$

$$V = 290 / 365$$

$$V = 0,79 \text{ ml/menit}$$

4.1.4 Persentase Massa Produksi

Dari massa produksi asap cair yang diperoleh & dibandingkan dengan massa tempurung kelapa terbakar diperoleh presentase massa produksi asap cair yaitu : (menggunakan persamaan 5)

$$M = \text{jumlah asap cair} / \text{jumlah tempurung terbakar} \times 100\%$$

Dimana

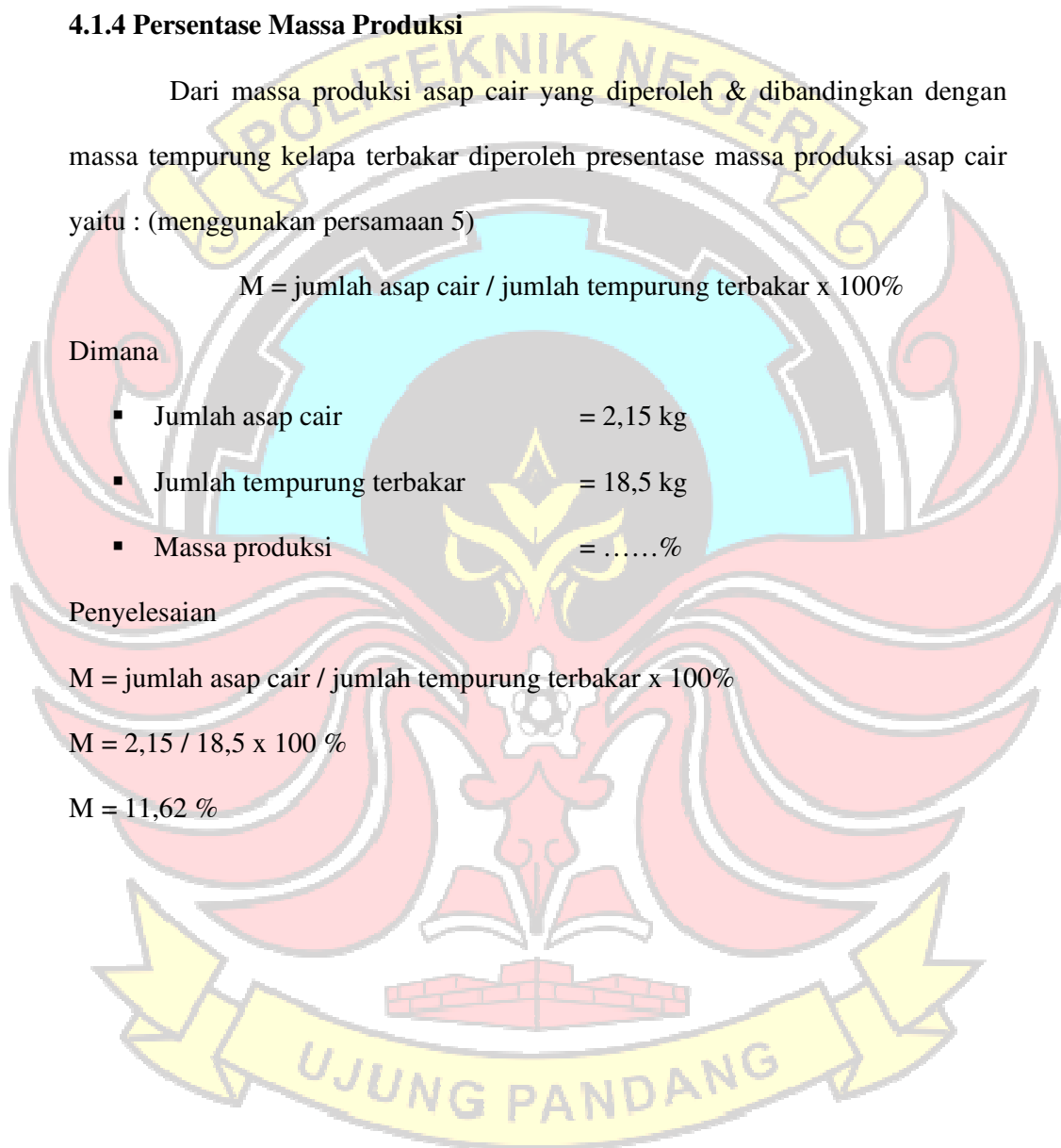
- Jumlah asap cair = 2,15 kg
- Jumlah tempurung terbakar = 18,5 kg
- Massa produksi =%

Penyelesaian

$$M = \text{jumlah asap cair} / \text{jumlah tempurung terbakar} \times 100\%$$

$$M = 2,15 / 18,5 \times 100 \%$$

$$M = 11,62 \%$$



4.2 Hasil Pengujian

Tabel 4.1 Hasil Data pengujian Pengukuran Suhu

No	Kondisi uji	Waktu (menit)	Suhu (⁰ c) pada titik						Q Laju Perpindahan Panas
			1	2	3	4	5	6	
1	Sementara Terbakar (Keluar asap)	3.05	43,4	31,1	30,1	30,6	27,3	28,9	23,50 Kw/m ²
2	Sementara terbakar (keluar hasil pertama)	35	48,3	51,8	52,7	58,9	27,1	29,5	226,43 Kw/m ²
3	Setelah keluar hasil	65	50,6	54,5	55,5	58,4	27,8	28,4	217,90 Kw/m ²
4	Setelah keluar hasil	95	49,4	53,4	54,0	57,7	27,5	27,9	215,04 Kw/m ²
5	Setelah keluar hasil	125	52,6	56,1	55,3	59,3	28,0	28,9	222,90 Kw/m ²
6	Setelah keluar hasil	155	52,1	56,0	56,3	59,6	29,2	30,2	216,50 Kw/m ²
7	Setelah keluar hasil	185	54,4	57,1	57,3	60,9	29,1	29,0	226,43 Kw/m ²
8	Setelah keluar hasil	360	51,9	59,0	58,2	69,1	31,3	31,5	269,16 Kw/m ²
9	Setelah keluar hasil	1440	41,3	48,3	52,2	58,8	33,0	32,7	183,71 Kw/m ²

Ket: Lokasi setiap titik dapat dilihat pada gambar di lampiran 3 dokumentasi

Tabel 4.2 Hasil Data pengujian Volume Produksi

No	Waktu (menit)	Volume (ml)	Laju produksi (ml/menit)
1	35	1	0,03
2	65	10	0,15
3	95	50	0,52
4	125	100	0,80
5	155	140	0,90
6	185	190	1,03
7	365	290	0,79
8	1440	1940	1,35

Tabel 4.3 Hasil Data pengujian Massa Produksi

No	Produk	Massa (kg)	Presentase Pembakaran (%)	Presentase Produk (%)
1	Tempurung	45	100	-
2	Tempurung sisa	26,5	58,9	-
3	Tempurung Terbakar	18,5	41,1	100
4	Arang	2,65	-	14,32
5	Abu	0,48	-	2,56
6	Asap cair	2,15	-	11,62
7	Tar	0,35	-	1,89

4.3 Deskripsi Hasil Pengujian Dan Hasil Kegiatan

Dalam pengujian ini, yang menjadi indikator dalam perancangan ini adalah berapa lama waktu untuk menghasilkan asap cair.

Pada data hasil pengujian ini yang dilakukan sebanyak sembilan kali pada waktu yang berbeda dengan keterangan sebagai berikut :

- Pengujian pertama dilakukan pada saat terbakar dan pada saat asap mulai keluar. Suhu di titik 1 mencapai 43,4 ; titik 2 mencapai 31,1 ; titik 3 mencapai 30,1 ; titik 4 mencapai 30,6 ; titik 5 mencapai 27,3 ; di titik 6 mencapai 28,9.
- Pengujian kedua terjadi peningkatan suhu saat sementara terbakar dan saat hasilnya mulai ada, suhu di titik 1 mencapai 48,3 ;titik 2 mencapai 51,8 ; titik 3 mencapai 52,7 ; titik 4 mencapai 58,9 ; titik 5 mencapai 27,1 ; di titik 6 mencapai 29,5. Pada pengujian ini menghasilkan 1 ml asap cair.
- Pengujian ketiga terjadi peningkatan suhu saat 60 menit setelah keluar hasil. Suhu di titik 1 mencapai 50,6 ; titik 2 mencapai 54,5 ; titik 3 mencapai 55,5 ; titik 4 mencapai 58,4 ; titik 5 mencapai 27,8 ; di titik 6 mencapai 28,4. Pada pengujian ini menghasilkan 10 ml asap cair.
- Pengujian keempat terjadi peningkatan suhu saat 90 menit setelah setelah keluar hasil. Suhu di titik 1 mencapai 49,4 ; titik 2 mencapai 53,4 ; titik 3 mencapai 54,0 ; titik 4 mencapai 57,7 ; titik 5 mencapai 27,5 ; di titik 6 mencapai 27,9. Pada pengujian ini menghasilkan 50 ml asap cair.
- Pengujian kelima terjadi peningkatan suhu saat 120 menit setelah setelah keluar hasil. Suhu di titik 1 mencapai 52,6 ; titik 2 mencapai 56,1 ; titik 3

mencapai 55,3 ; titik 4 mencapai 59,3 ; titik 5 mencapai 28,0 ; di titik 6 mencapai 28,9. Pada pengujian ini menghasilkan 100 ml asap cair.

- Pengujian keenam terjadi peningkatan suhu saat 150 menit setelah keluar hasil. Suhu di titik 1 mencapai 52,1 ; titik 2 mencapai 56,0 ; titik 3 mencapai 56,3 ; titik 4 mencapai 59,6 ; titik 5 mencapai 29,2 ; di titik 6 mencapai 30,2. Pada pengujian ini menghasilkan 140 ml asap cair.
- Pengujian ketujuh terjadi peningkatan suhu 185 menit setelah keluar hasil. Suhu di titik 1 mencapai 52,1 ; titik 2 mencapai 56,0 ; titik 3 mencapai 56,3 ; titik 4 mencapai 59,6 ; titik 5 mencapai 29,2 ; di titik 6 mencapai 30,2. Pada pengujian ini menghasilkan 190 ml asap cair.
- Pengujian kedelapan terjadi peningkatan suhu saat 6 jam setelah keluar hasil. Suhu di titik 1 mencapai 51,9 ; titik 2 mencapai 59,0 ; titik 3 mencapai 58,2 ; titik 4 mencapai 6,91 ; titik 5 mencapai 31,3 ; di titik 6 mencapai 31,5. Pada pengujian ini menghasilkan 290 ml asap cair.
- Pengujian kesembilan terjadi peningkatan suhu saat 24 jam setelah keluar hasil. Suhu di titik 1 mencapai 41,3 ; titik 2 mencapai 48,3 ; titik 3 mencapai 52,2 ; titik 4 mencapai 58,8 ; titik 5 mencapai 30,0 ; di titik 6 mencapai 32,7. Pada pengujian ini menghasilkan 1940 ml asap cair.

Setelah pengambilan data dan membandingkan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan alat destilasi asap cair lainnya, dapat disimpulkan alat destilasi asap cair ini telah sesuai dengan yang diinginkan untuk menghasilkan asap cair

secara cepat, adapun yang menjadi faktor memperlambatnya proses menghasilkan asap cair yaitu berkurangnya suhu panas dari tabung pembakaran ke tabung pendingin.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian sebanyak 10 kali dengan deskripsi hasil kegiatan, alat ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Diperolehnya alat destilasi asap cair yang dapat berproduksi sejak menit 35 setelah memulai pembakaran dengan produksi asap cair sebesar 11,62 %.
2. Pada pengujian yang dilakukan, volume dan produksi asap cair adalah 290 ml dengan waktu produksi 365 menit, 1940 ml dengan waktu produksi 1440 menit (24 jam).
3. Diperoleh kualitas asap cair grade 3.

5.2 Saran

Adapun saran adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan pipa penghubung dari tabung pembakaran ke tabung pendingin menggunakan pipa yang berdiameter lebih besar hingga asap yang masuk ke pendingin bervolume lebih banyak.
2. Air di tabung pendingin harus tetap dingin.
3. Melakukan perawatan dan pembersihan pada setiap komponen agar tidak terjadi kebocoran saat digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminulloh, T. 2020. Pembuatan Asap Cair Grande 1 Berbahan Limbah Tempurung Kelapa sebagai Bahan Pengawet Makanan. Tugas Akhir. Tuban: Politeknik Pertanian dan Peternakan Mapena.
- Fathussalam, M. 2019. Rancang Bangun Mesin Pembuat Asap Cair Grade A dari Limbah Tempurung Kelapa dengan teknologi Cyclone Destillation 1. Tugas Akhir. Malang: Jurusan Pertekninan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Iksan, Muh. dkk. 2022. Rancang Bangun Alat Destilasi Penghasil Pestisida Cair. Tugas Akhir. Sorowako: Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin Akademi Teknik Sorowako.
- Juhansa. 2010. Pembuatan Asap Cair dari Sekam Padi dengan Proses Pirolisis untuk Menghasilkan Insektisida Organik. Skripsi. Padang: Universitas Andalas.
- KBBI. 2005. Alat. (online), (<https://kbbi.web.id/alat.html> Diakses 25 Agustus 2022.)
- Mc. Cabe. 1999. Destilasi (online), (<https://www.pakarkimia.com/pengertiandestilasi/> Diakses 25 Agustus 2022.)
- Pangestu. 2021. Pengertian Destilasi, Macam, Prinsip, Cara Kerja, dan Contohnya. (online), (<https://www.pakarkimia.com/pengertiandestilasi/> Diakses 25 Agustus 2022.)
- Pranata. 2007. Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa serta Cangkang Sawit untuk Pembuatan Asap Cair sebagai Pengawet Makanan Alami. Skripsi. Aceh: Universitas Malikusaleh Lhokseumawe.
- Sampurno dkk. 2021. Rancang Bangun Mesin Penyuling Asap Cair Dari Batok Kelapa dengan Aplikasi Teknologi Refrijerasi Berbasis Semi-Otomasi (Mikro-Kontroller). *Jurnal Teknologi Terapan*, (Online), Vol 2, No 1 (Jurnal.polsri.ac.id diakses 20 Agustus 2022).
- Sulsel d.p 2019. Retrieved from ([https://sulselprov.go.id/pages/potensidaerah Dalam/komoditi-kelapa-dalam](https://sulselprov.go.id/pages/potensidaerah-Dalam/komoditi-kelapa-dalam) Diakses 21 Agustus 2022)
- Utomo dkk 2012. Komponen (online), (<http://repository.radenfatah.ac.id/11962/2/2C.%20BAB%20II.pdf> Diakses 21 Agustus 2022.)

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Sifat Minimum Logam Las

No. Elektroda	Kekuatan Tarik	Kekuatan mulur	Regangan
AWS	(kpsi)	(kpsi)	%
E60XX	60	50	17-25
E70XX	70	57	22
E80XX	80	67	19
E90XX	90	77	14-17
E100XX	100	87	13-16
E120XX	120	107	14

Catatan:

1 kpsi = 6.894,757 N/m² (Suryanto, 1995:25)

AWS = American welding Society untuk Elektroda

62 Kpsi = 427 MPa

Lampiran 2 Foto Hasil Pengambilan Data







Lampiran 3 Dokumentasi



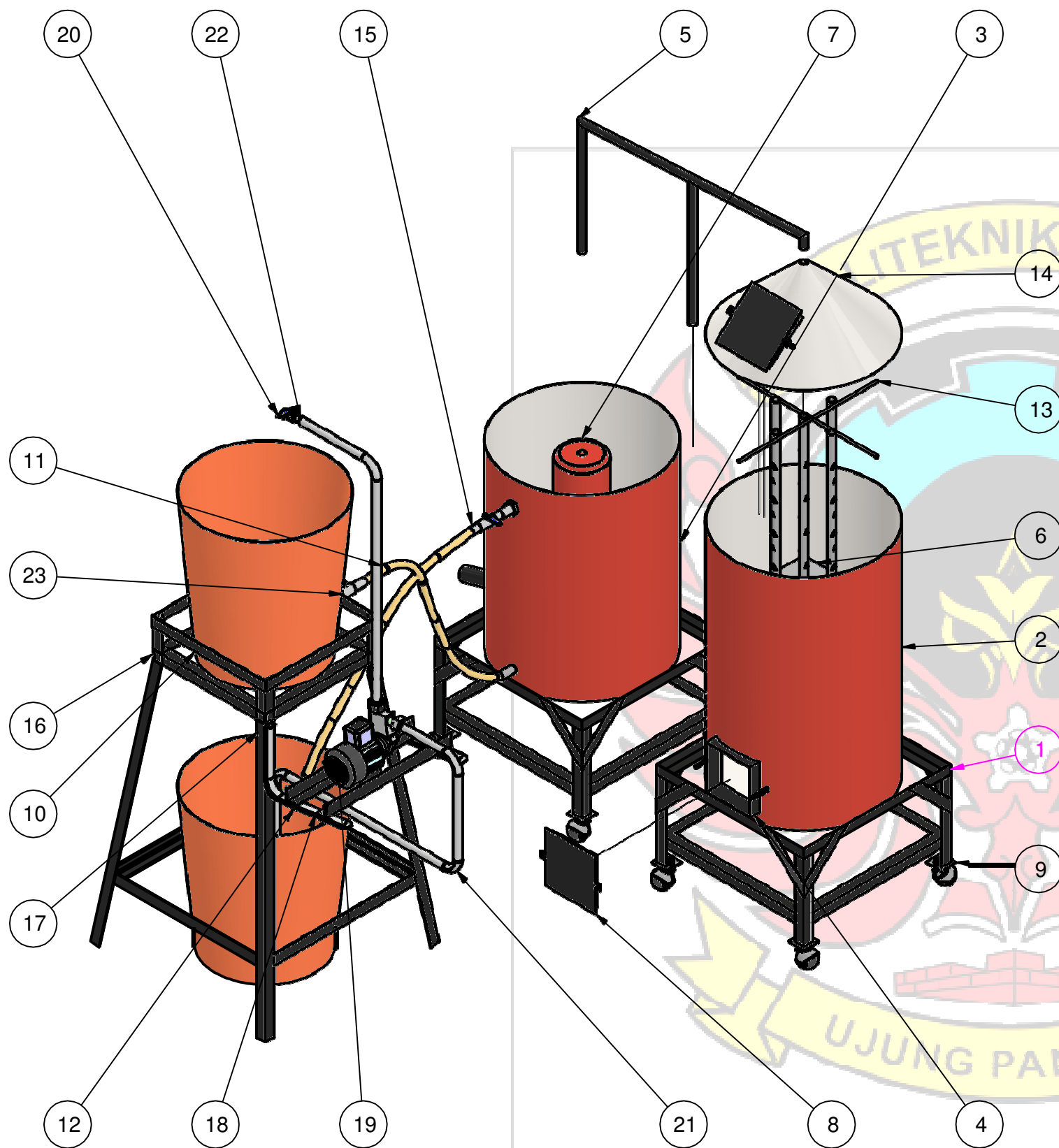


NIK

UJUNG PANDANG



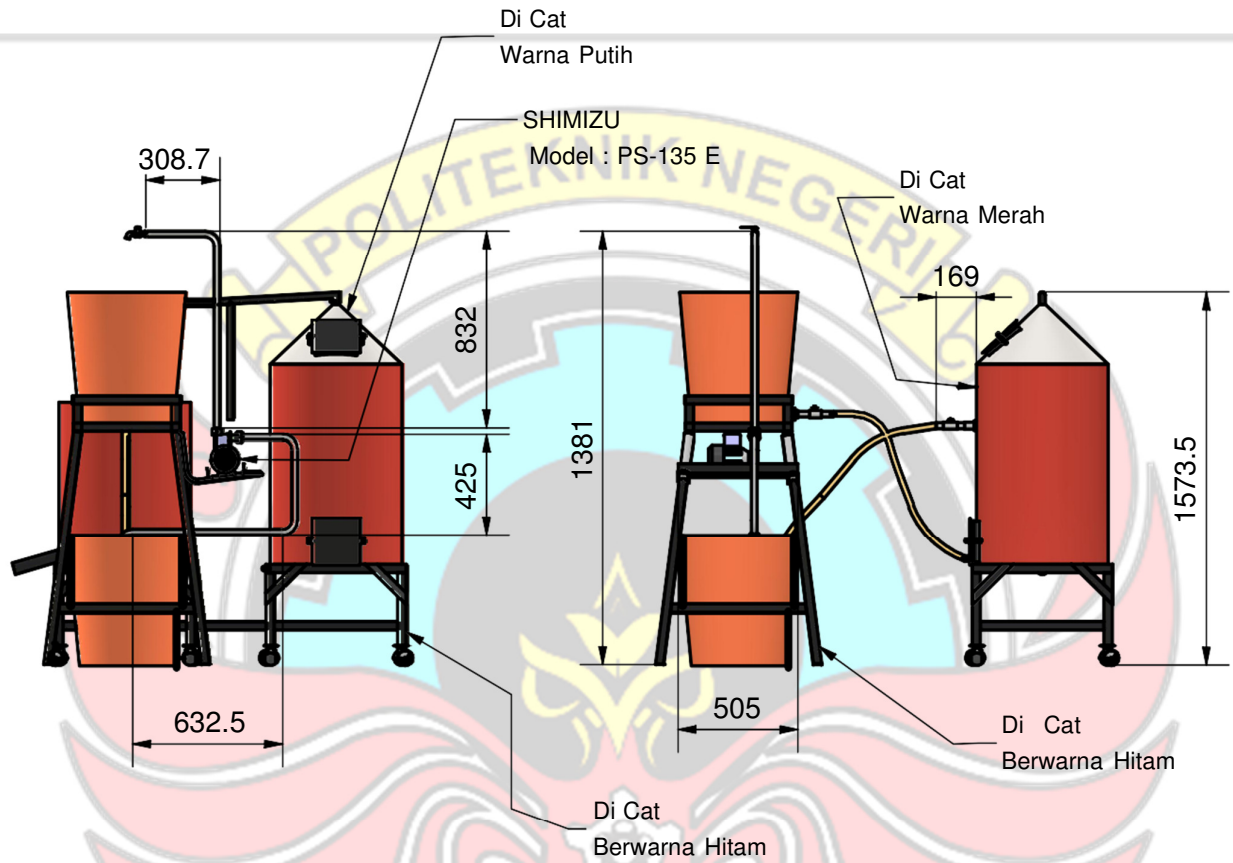




		1	Output Penampungan	23	PVC	Ø1 Inch	Dibuat
		1	Pipa Pengisian	22	PVC	Ø1 Inch	Dibuat
		1	Pipa Pengisapan	21	PVC	Ø1 Inch	Dibuat
		1	Keran Air	20	Besi Cor	1 Inch	Standar
		1	Pompa Air	19			Standar
		1	Dudukan Pompa Air	18	ST-37	1000 x 35 x 3	Dibuat
		2	Siku Rak	17	ST-37	220 x 370 x 0.8	Standar
		1	Dudukan Penampungan	16	ST-37	8400 x 35 x 3	Di Las
		1	Pipa pembuangan	15	PVC	Ø1 Inch	Dibuat
		1	Penutup Drum	14	Pelat	Ø 555x250x2	Dibuat
		1	Penyangga	13	ST-37	1108 x 8	Dibuat
		1	Selang pembuangan	12	Karet	Ø1 Inch	Standar
		1	Selang Pengisian	11	Karet	Ø1 Inch	Standar
		1	Penampungan Air	10	Plastik	30 Liter	Standar
		8	Roda Bulat	9	Karet	2 Inch	Standar
		2	Penutup Gate	8	Pelat	175 x 175 x 2	Dibuat
		1	Tabung Kondensasi	7	Pelat	Ø160 x 400 x 2	Dibuat
		1	Tungku Pembakaran	6	Pelat	900 x 85 x 2	Dibuat
		1	Pipa Penghubung	5	ST-37	1762 x Ø 25.4	Dibuat
		2	Gate	4	Pelat	250 x 200 x 2	Dibuat
		1	Drum Kondensator	3	Pelat	Ø 555x720x1.1	Dibuat
		1	Drum Pembakaran	2	Pelat	Ø 555x880x1.1	Dibuat
		1	Dudukan Drum	1	ST-37	1480x35x3	Di Las

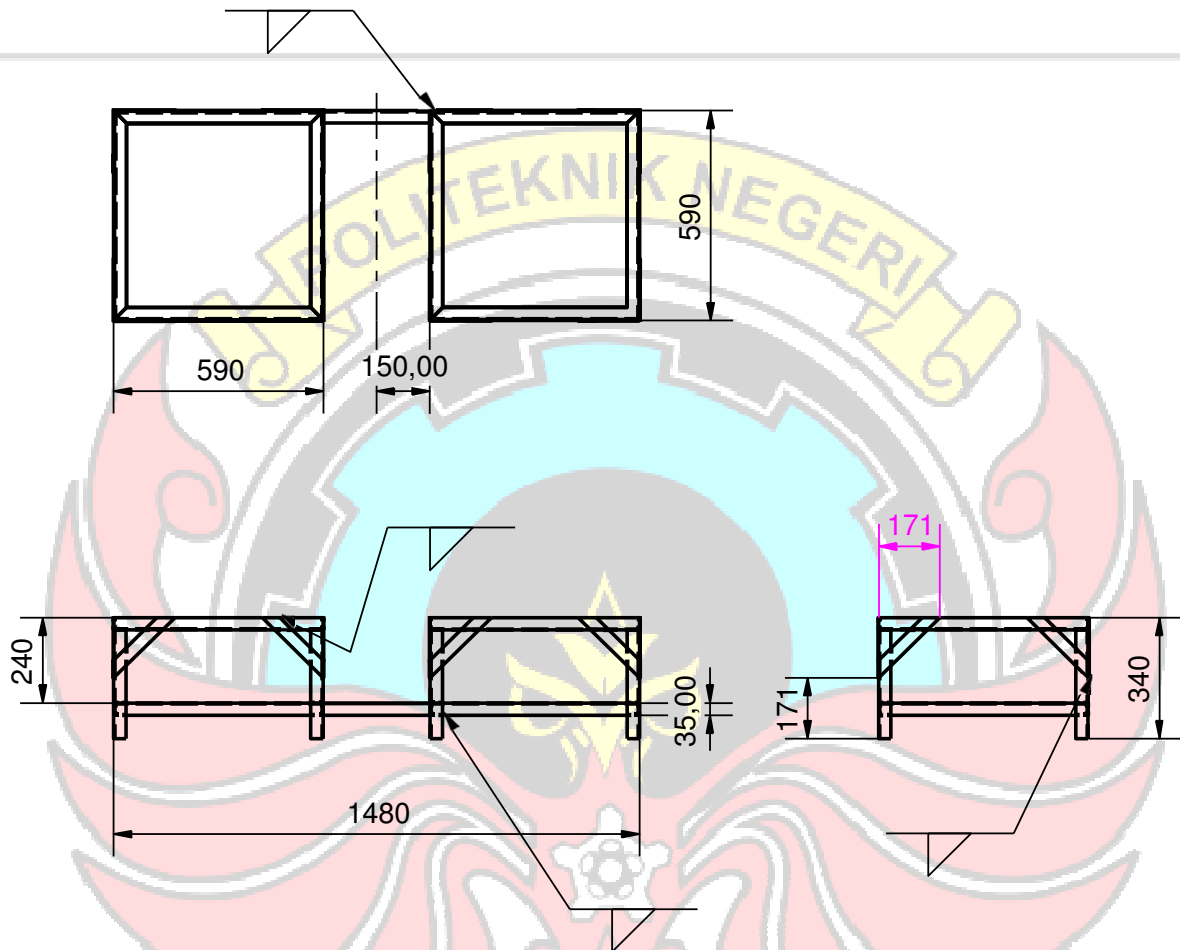
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
///		/	Perubahan		
Alat Destilasi Asap Cair				Skala 1 : 15	Digambar Diperiksa TEAM EJM
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				34120030 TM / 34120033 34120038	/1 - 11

Tol. \pm 0.5



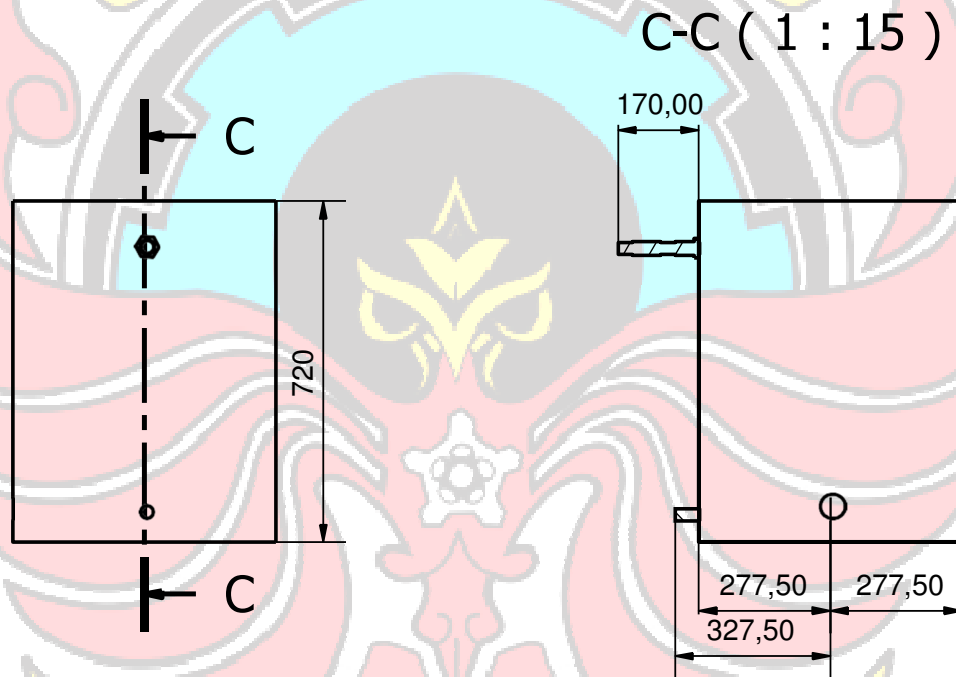
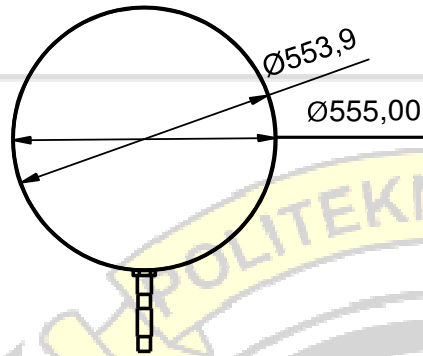
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
///	//	/	Perubahan							
Alat Destilasi Asap Cair						Skala	Digambar	TEAM	20 Jun	
						1 : 30	Diperiksa	EJM		
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG						TM /	34120030	34120033	/2 - 11	
							34120038			

Tol. ± 0.5



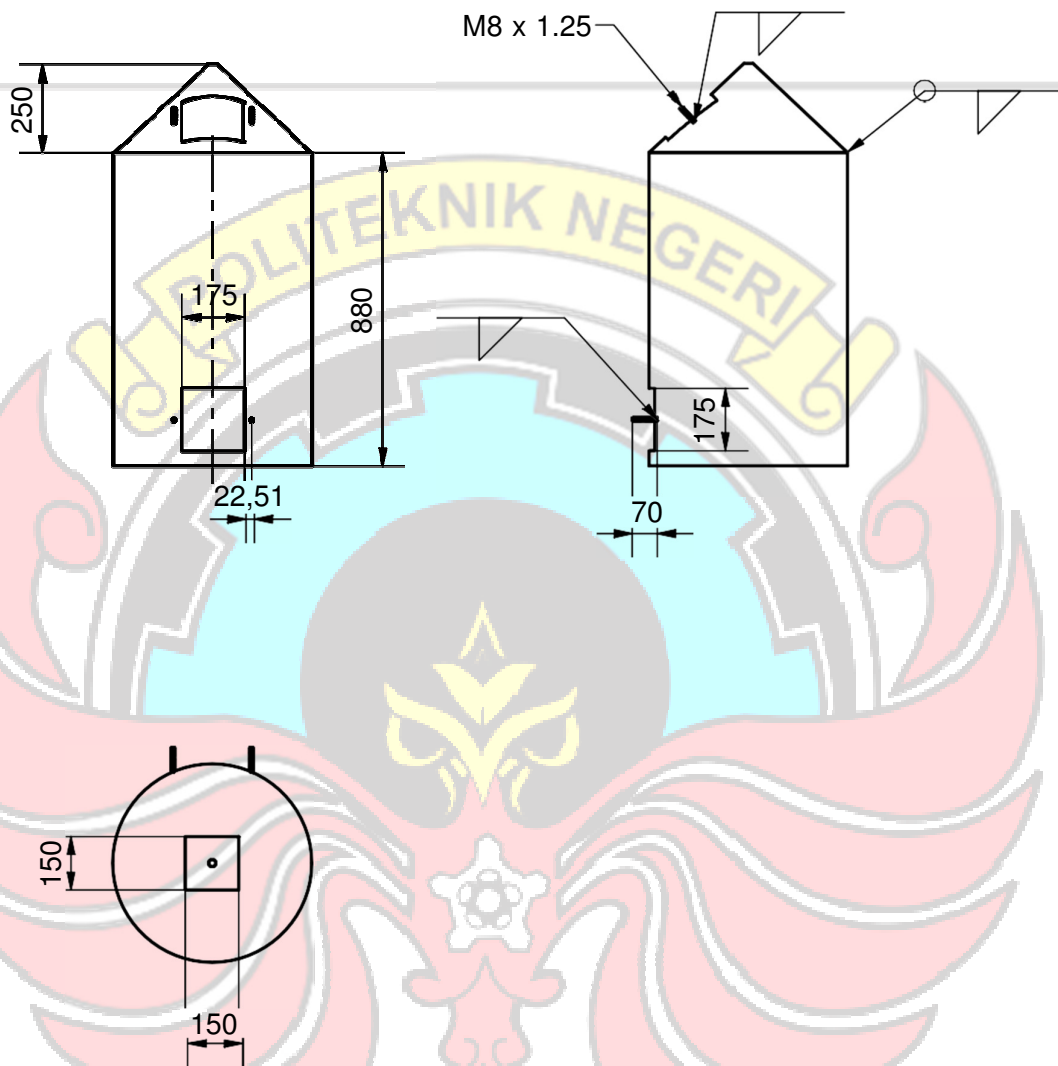
	1	Dudukan Drum	1	ST-37	1480x35x3	Di Las		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
///		/	Perubahan					
Alat Destilasi Asap Cair					Skala	Digambar	TEAM	20 Jun
					1 : 20	Diperiksa	EJM	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG					TM /	34120030 34120033 34120038	/3 - 11	

Tol. ± 0.5

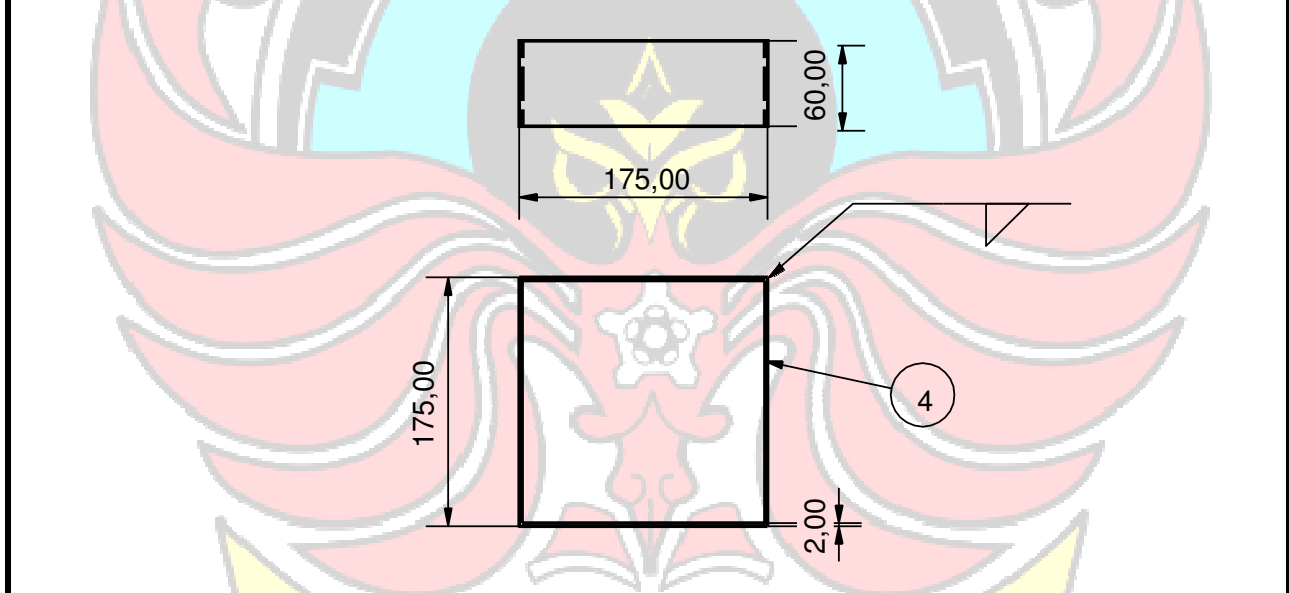
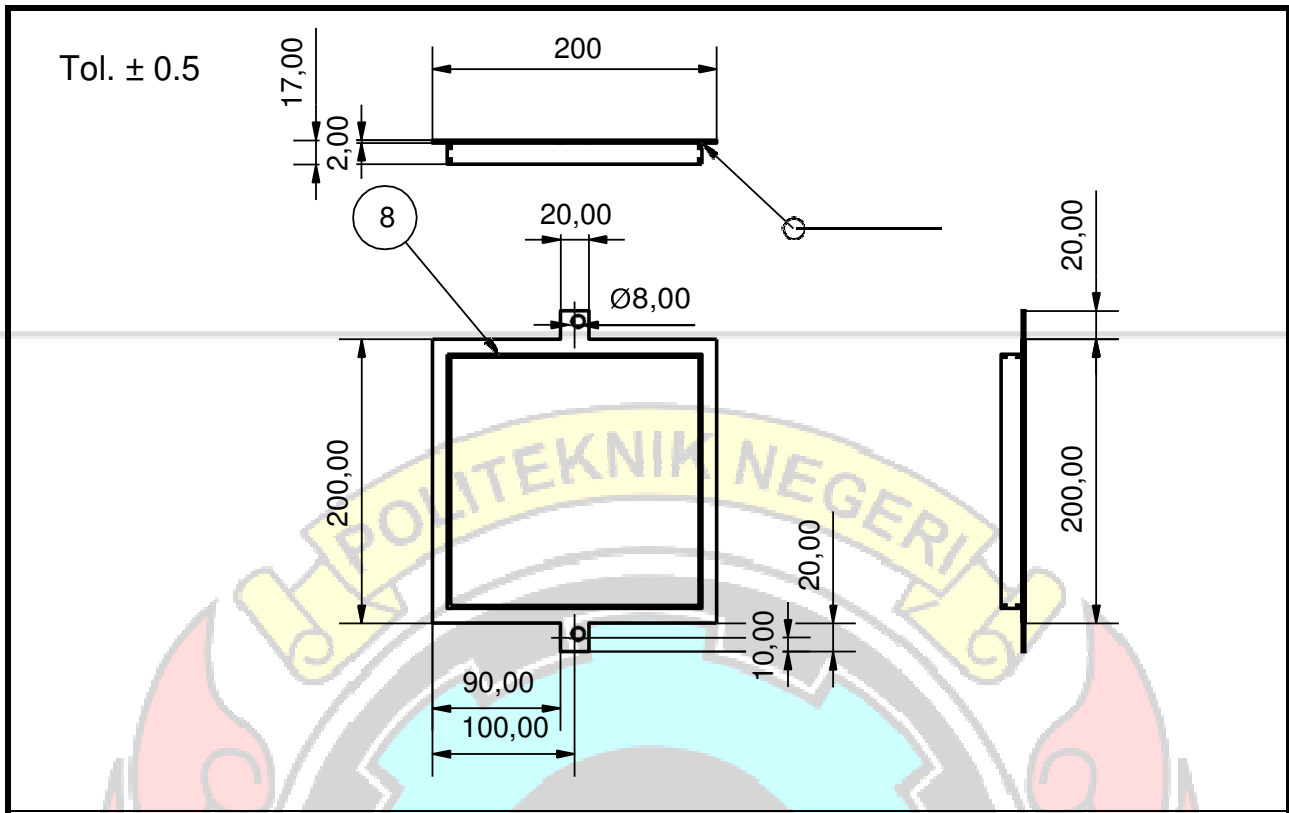


	1	Drum Kondensator	3	Pelat	$\varnothing 555 \times 720 \times 1.1$	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
///		/	Perubahan			
		Alat Destilasi Asap Cair			Skala 1 : 15	Digambar TEAM 20 Jun Diperiksa EJM
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	34120030 34120033 /4 - 11 34120038

Tol. ± 0.5



		1	Penutup Drum	14	Pelat	∅ 555x250x2	Dibuat		
		1	Drum Pembakaran	2	Pelat	∅ 555x880x1.1	Dibuat		
			Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
///		/	Perubahan						
Alat Destilasi Asap Cair						Skala	Digambar	TEAM	20 Jun
						1 : 20	Diperiksa	EJM	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG						TM /	34120030	34120033	/5 - 11
							34120038		

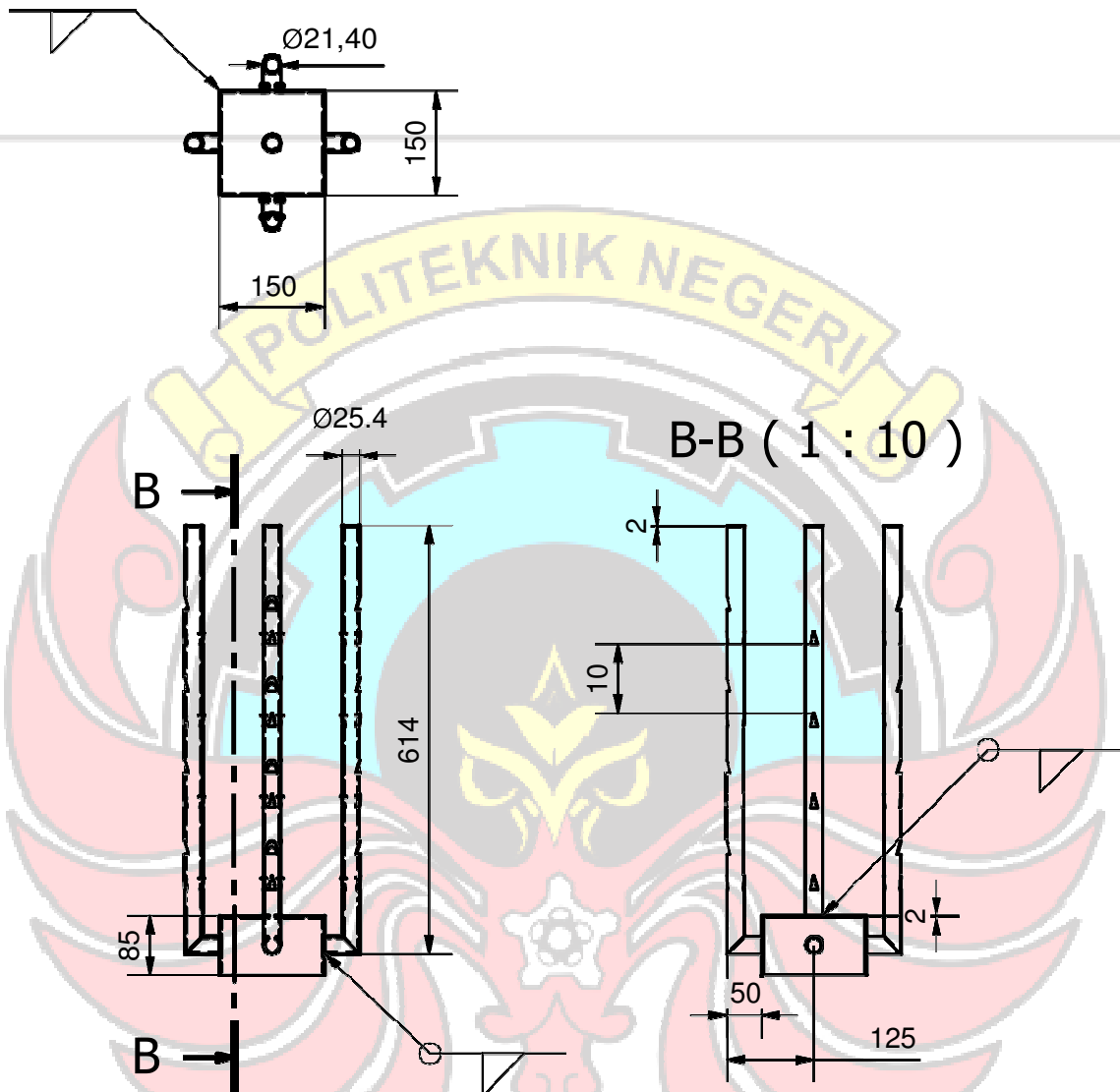



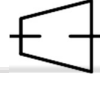
	2	Penutup Gate	8	Pelat	175 x 175 x 2	Dibuat
	2	Gate	4	Pelat	250 x 200 x 2	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

///		/	Perubahan	
-----	--	---	-----------	--

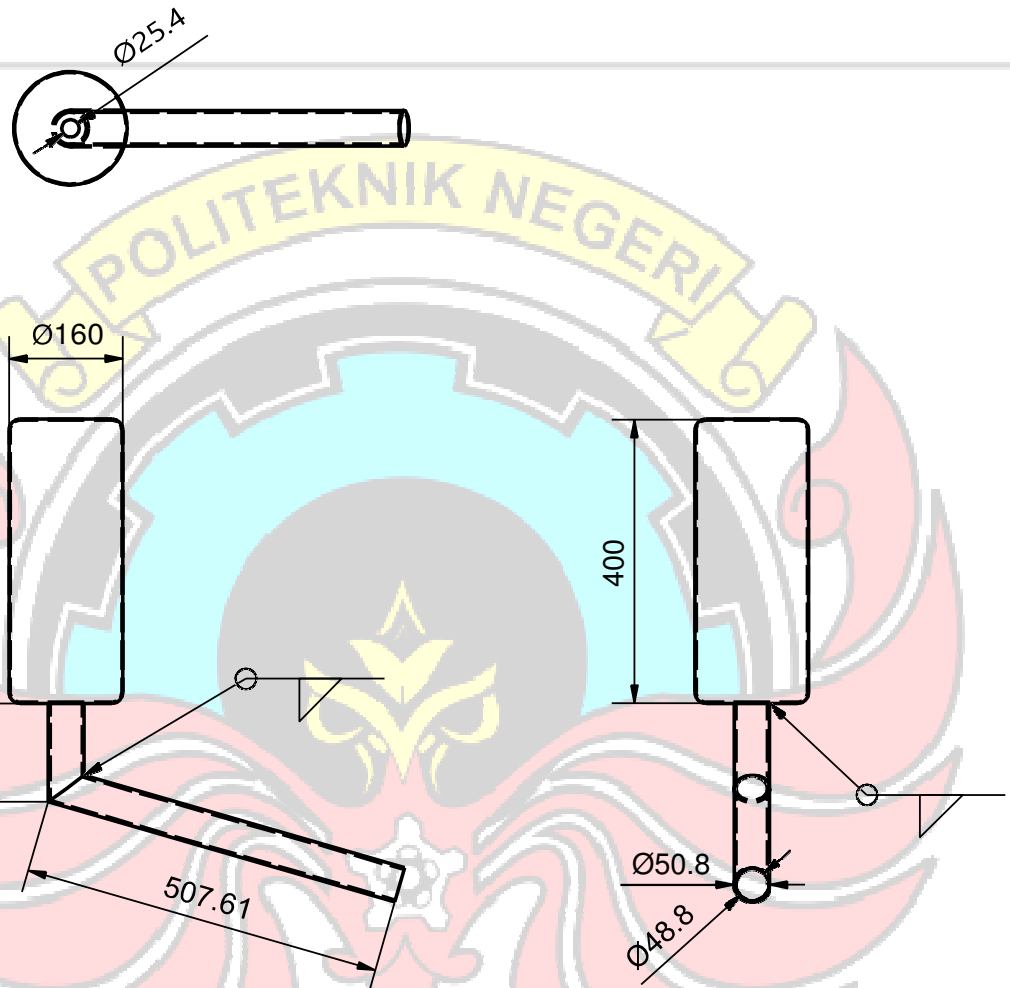
Alat Destilasi Asap Cair				Skala	Digambar	TEAM	20 Jun
				1 : 5	Diperiksa	EJM	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				TM /	34120030	34120033	/6 - 11
					34120038		

Tol. ± 0.5



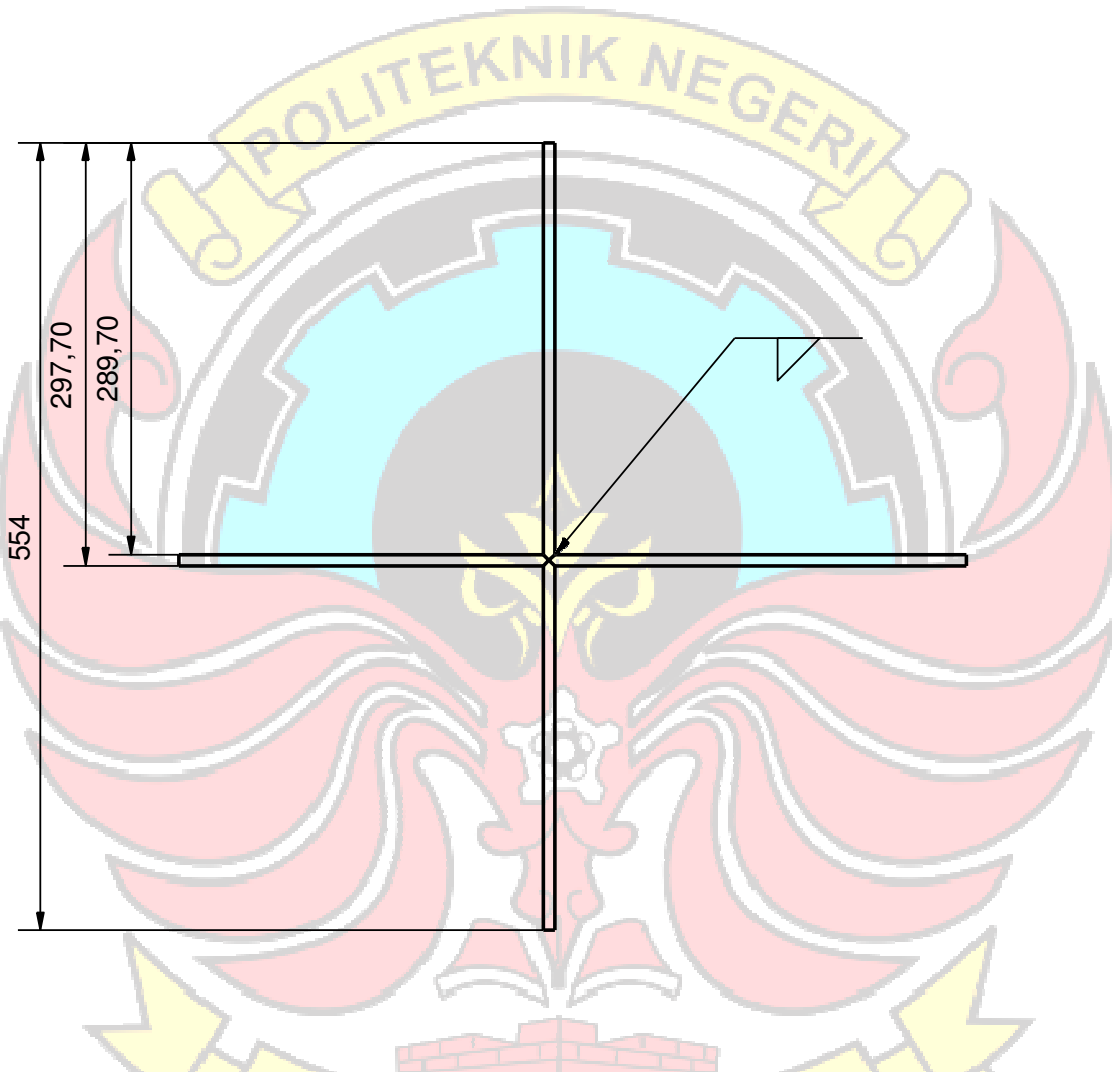
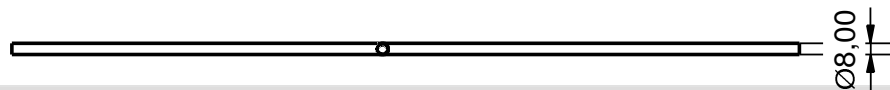
	1	Tungku Pembakaran	6	Pelat	900 x 85 x 2	Dibuat		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
///		/	Perubahan			 		
Alat Destilasi Asap Cair					Skala	Digambar	TEAM	20 Jun
					1 : 10	Diperiksa	EJM	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG					TM /	34120030 34120033 34120038	/7 - 11	

Tol. ± 0.5



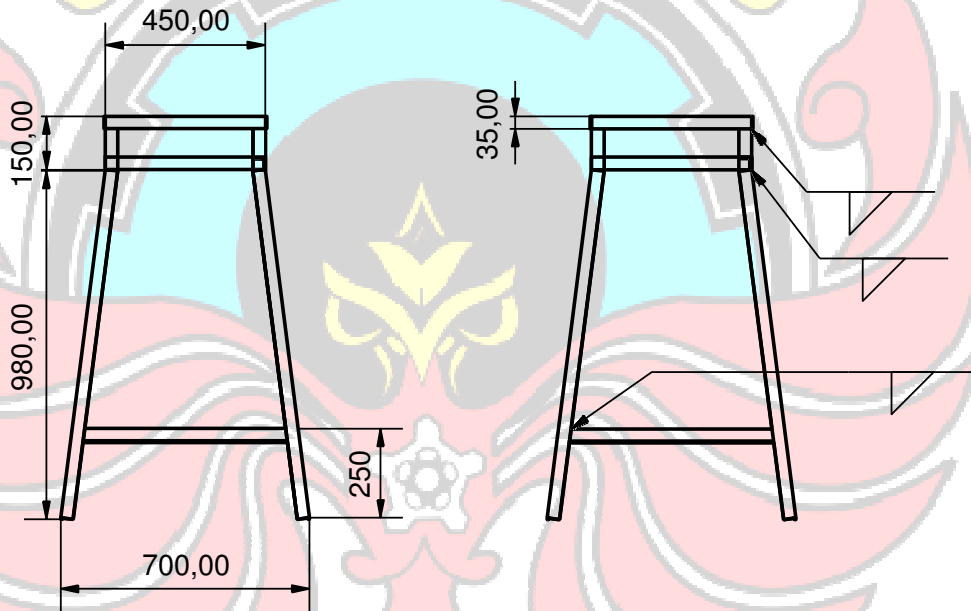
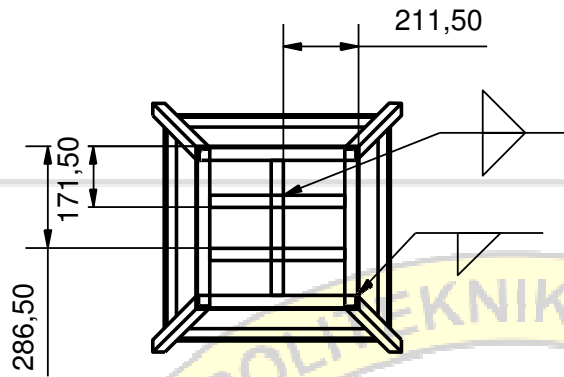
		1	Tabung Kondensasi	7	Pelat	$\varnothing 160 \times 400 \times 2$	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan
///		/	Perubahan				
Alat Destilasi Asap Cair						Skala	Digambar
						1 : 10	Diperiksa
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG						TM /	34120030 34120033 34120038
							TEAM EJM
							20 Jun /8 - 11

Tol. ± 0.5



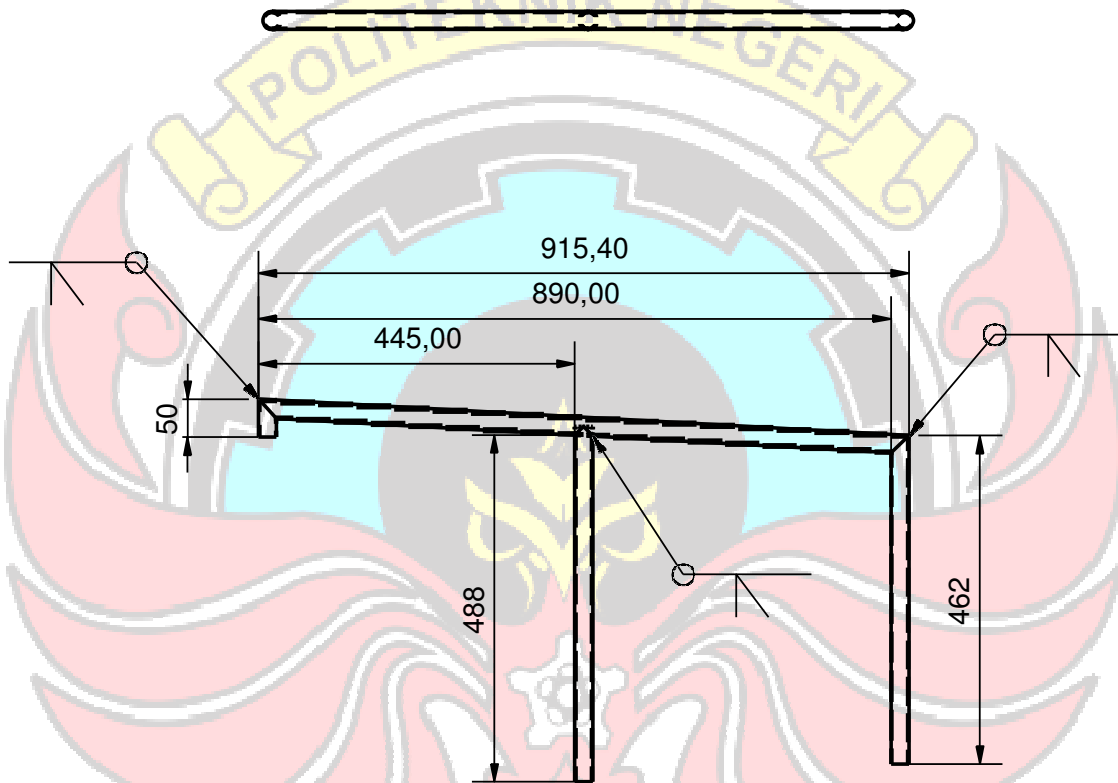
		1	Penyangga	13	ST-37	1108 x Ø 8	Dibuat		
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
///		/	Perubahan						
			Alat Destilasi Asap Cair			Skala	Digambar	TEAM	20 Jun
						1 : 5	Diperiksa	EJM	
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	34120030	34120033	/9 - 11
							34120038		

Tol. ± 0.5



		1	Dudukan Penampungan	16	ST-37	8400 x 35 x 3	Di Las	
Jumlah	Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
///		/	Perubahan					
Alat Destilasi Asap Cair					Skala	Digambar	TEAM	20 Jun
					1 : 20	Diperiksa	EJM	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG					TM /	34120030 34120033 34120038	/10 - 11	

Tol. ± 0.5



		1	Pipa Penghubung	5	ST-37	1762 x \varnothing 25.4	Dibuat		
Jumlah	Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan		
///		/	Perubahan						
			Alat Destilasi Asap Cair			Skala	Digambar	TEAM	20 Jun
						1 : 10	Diperiksa	EJM	
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	34120030 34120033 34120038	/11 - 11	

KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Nama Mahasiswa	1. Jalaludin Muhammad Akbar	Nim : 34120030
	2. Irgi Fachrezy	34120033
	3. M.Yusuf Ismail	34120038
Judul	Rancang Bangun Alat Destilasi Asap Cair	Nama Pengarah 1. Dr.Jamal, ST., MT

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1.	30/5 2023	Lakukan pengembilan data ulang & perbaiki metodenya	
2.	5/6 2023	perbaiki: bab 1 & bab 3 serta tambahkan analisis data	
3.	7/6 2023	perbaiki: analisa data & pembahasannya	
4.	14/6 2023	Tambahkan teori & pustaka	
5.	19/6 2023	Sesuaikan kesimpulan dgn tujuan	
6.	23/6 2023	Perbaiki % produksi	
7.	26/6 2023	Perbaiki Gambar	
8.	3/7 2023	Siap y ujian ACC	

Makassar..... 2023

Dosen Pembimbing I





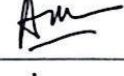

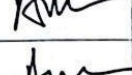
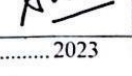
Dr. Jamal, ST., MT.

NIP: 19730228 200012 1 008



KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Nama Mahasiswa	1. Jalaludin Muhammad Akbar	Nim : 34120030
	2. Irgi Fachrezy	34120033
	3. M. Yusuf Ismail	34120038
Judul	Rancang Bangun Alat Destilasi Asap Cair	Nama Pengarah I. Tri Agus Susanto, S.T., M.T

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1.	11/07/23	Kata kunci, pengantar	
2.	21/07/23	Pemula di perbaiki	
3.	23/07/23	Risalah, simbol dt	
4.	26/07/23	Bob ul lengkapi dr sbt	
5.	03/07/23	Daftar pustaka	
6.	04/07/23	perhitungan ds	
7.	05/07/23	Gambar kerji	
8.	08/07/23	ace up di ayun ke citra hary	

Makassar 2023

Dosen Pembimbing II


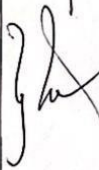




Tri Agus Susanto, S.T., M.T
NIP: 19640811 199303 1 001

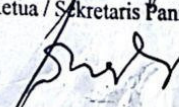
LEMBAR REVISI JUDUL TUGAS AKHIR

Nama : Jalaludin Muhammad Akbar/Irgi Fachrezy/M. Yusuf Ismail
 NIM : 34120030/34120033/34120038

Catatan Daftar Revisi Penguji :

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1	MMG	<ul style="list-style-type: none"> - Daftar pustaka diperbaiki - Perbaiki rumus - Letaknya foto bersahaja - Lembar pengujian diperbaiki 	 19/8-23
2	MLS	<ul style="list-style-type: none"> - Penulisan kata diperbaiki - Urutan rumus yg digunakan - Tambahkan lembaran hasil uji 	 28/7-23
3	MAF	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki Kelengkapan Gambar - Simbol pengelasan - Tolokan 	 31/7/23
4	MDW	<ul style="list-style-type: none"> - Satuan rumus - Perhitungannya diperbaiki secara menyeluruh 	 14/08/23

Makassar, 20 July 2023
 Ketua / Sekretaris Panitia Ujian Sidang,


 Dr. Dermawan, S.T., M.T.
 NIP 19750520 200912 1 001

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian administrasi



Dipindai dengan CamScanner