

RANCANG BANGUN OVEN PENERING DAUN KELOR  
MENGUNAKAN PEMANAS GAS LPG



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

WIMANSHEL ARUNG SIBIAN	341 20 057
IQBAL	341 20 059
MUHAMMAD RIDHO RAMADHAN AMIR	341 20 060

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2023

## HALAMAN PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan tugas akhir dengan:  
Judul : Rancang Bangun Oven Pengering Daun Kelor  
menggunakan Pemanas Gas LPG

Nama / Stambuk : Wimanshel Arung Sibian / 34120057  
Iqbal / 34120059  
Muhammad Ridho Ramadhan Amir / 34120060  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program Studi : D3 Teknik Mesin

Dinyatakan layak Untuk diujikan

Makassar, 2023

Mengesahkan:

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Ir. Muh. Rusdi, M.T.

NIP 19750220 2200912 1 001

NIP 19581030 198803 1 003

Mengetahui

Koordinator Program Studi D-3 Teknik Mesin

  
A. H. Sasanto, S.T., M.T.  
NIP.19640811 199303 1 001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Oven Pengereng Daun Kelor dengan Menggunakan Pemanas Gas LPG” 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:

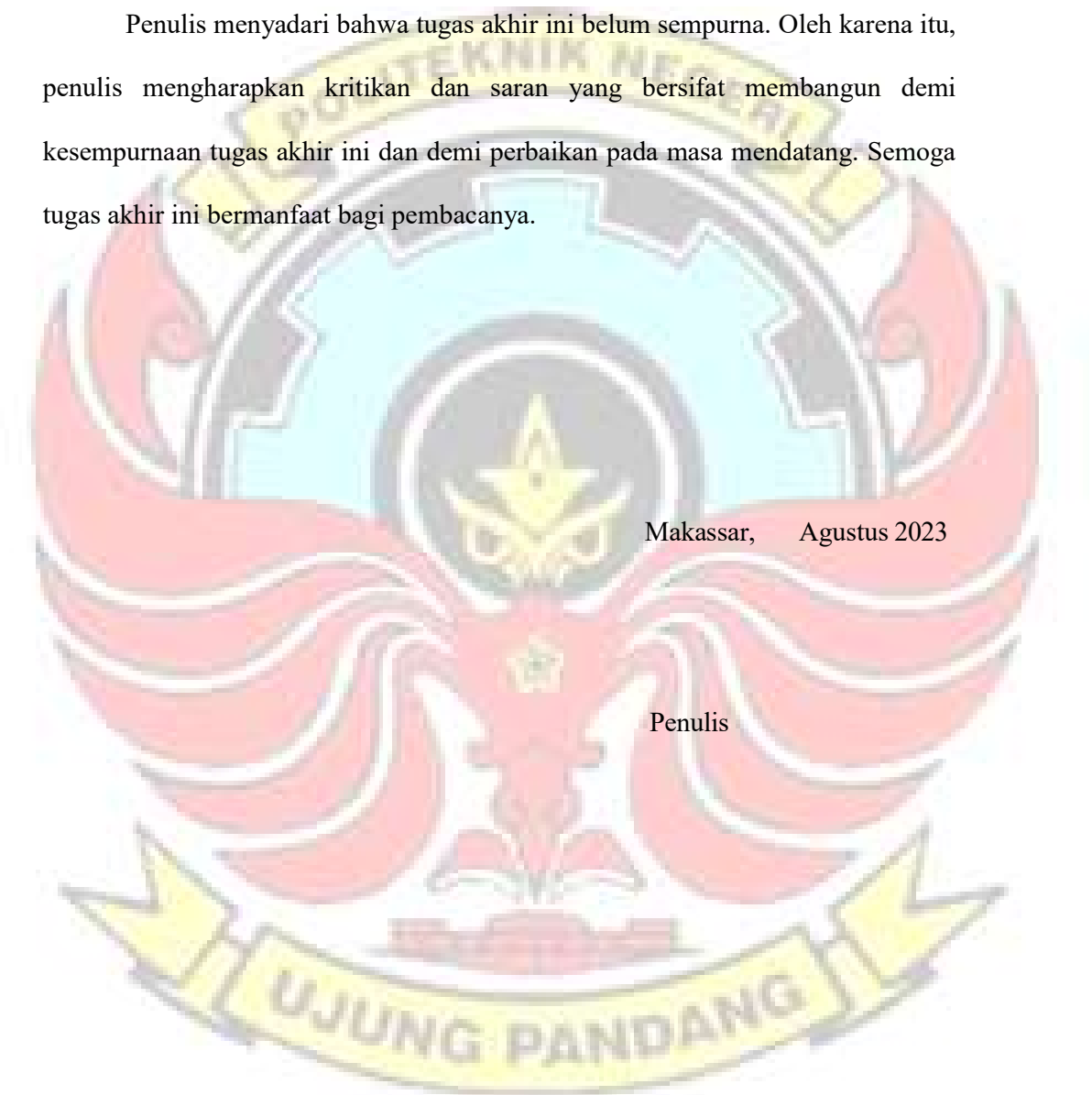
1. Ir. Ilyas Mansur, M.T., sebagai Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Dr. Ir Syaharuddin Rasyid, M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Tri Agus Susanto, S.T., M.T. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Dr. Dermawan, S.T., M.T. sebagai Pembimbing I dan Bapak Ir. Muh Rusdi, M.T. sebagai 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 D-3 Teknik Mesin atas kebersamaan dan kerjasamanya selama ini.
7. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu 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 maupun 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, Agustus 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>x</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan .....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan .....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Definisi Oven Pengering Daun Kelor.....	6
2.2 Komponen-komponen Oven Pengering Daun Kelor.....	7
2.3 Prinsip Kerja Oven Pengering Daun Kelor .....	8

2.4 Dasar-dasar Rancang Bangun Oven Pengering Daun Kelor.....	9
2.4.1 Pemilihan Termostat.....	9
2.4.2 Pemilihan Blower.....	10
2.4.3 Pemilihan Exhaust Fan.....	11
2.4.4 Plat Alumunium .....	12
2.4.5 Proses Perbandingan .....	13
2.4.6 Sambungan Las.....	13
2.4.7 Sambungan Paku Keling .....	14
<b>BAB III METODE KEGIATAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	15
3.1.1 Tempat.....	15
3.1.2 Waktu .....	15
3.2 Alat dan Bahan yang digunakan .....	15
3.2.1 Alat yang Digunakan.....	15
3.2.2 Bahan yang Digunakan.....	16
3.3 Prosedur Langkah Kerja.....	17
3.3.1 Tahap Perancangan.....	17
3.3.2 Tahap Pembuatan.....	17
3.4 Tahap Perakitan.....	26
3.5 Langkah Pengujian .....	28
3.6 Teknik Analisis Data.....	29
3.7 Diagram Air.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI.....</b>	<b>31</b>

4.1 Hasil Pembuatan .....	31
4.1.1 Hasil Oven Pengering Daun Kelor.....	31
4.1.2 Hasil perhitungan kekuatan las .....	32
4.2 Hasil Pengujian .....	33
4.3 Deskripsi Hasil Pembuatan dan Hasil Pengujian.....	36
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>
<b>GAMBAR DESAIN .....</b>	<b>45</b>



## DAFTAR GAMBAR

	hlm.
Gambar 2.1 Termostat.....	10
Gambar 2.2 Blower.....	11
Gambar 2.3 Exhaust Fan.....	11
Gambar 2.4 Plat Aluminium.....	12
Gambar 2.5 Alat Bending Plat.....	12
Gambar 2.6 Tipe Las Sudut.....	13
Gambar 2.7 Paku Keling dan Tang Rivet.....	14
Gambar 4.1 Oven Pengering Daun Kelor.....	31





## DAFTAR TABEL

	hlm.
Tabel 3.1 Pembuatan Komponen Oven Pengering Daun Kelor .....	18
Tabel 3.2 Komponen Standar .....	23
Tabel 4.2 Hasil Pengeringan Daun Kelor.....	32



## DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN

Simbol	Ketereangan	Satuan
t	Tebal las	mm
L	Panjang lasan	mm
A	Luas area minimum dari las	mm <sup>2</sup>
$\sigma$	Tegangan tarik ijin bahan las	mm <sup>2</sup>
F	Gaya	N
W	Berat daun kelor	kg
T	Waktu pengeringan	s
$\theta$	Suhu oven	C

## DAFTAR LAMPIRAN

	hlm.
Lampiran 1 Hasil Pengeringan Daun Kelor .....	39
Lampiran 2 Dokumentasi .....	40



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wimanshel Arung Sibian

NIM : 341 20 057

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul "Rancang Bangun Oven Pengering Daun Kelor dengan Menggunakan Pemanas Gas LPG" merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan institusi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 18.8.2023



Wimanshel Arung Sibian 341 20 057

x

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iqbal

NIM : 341 20 059

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul "Rancang Bangun Oven Pengering Daun Kelor dengan Menggunakan Pemanas Gas LPG" merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan institusi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 18, 0 2023



Iqbal 341 20 059

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ridho Ramadhan Amir

NIM : 341 20 060

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul "Rancang Bangun Oven Pengering Daun Kelor dengan Menggunakan Pemanas Gas LPG" merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan institusi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 18, 8, 2023



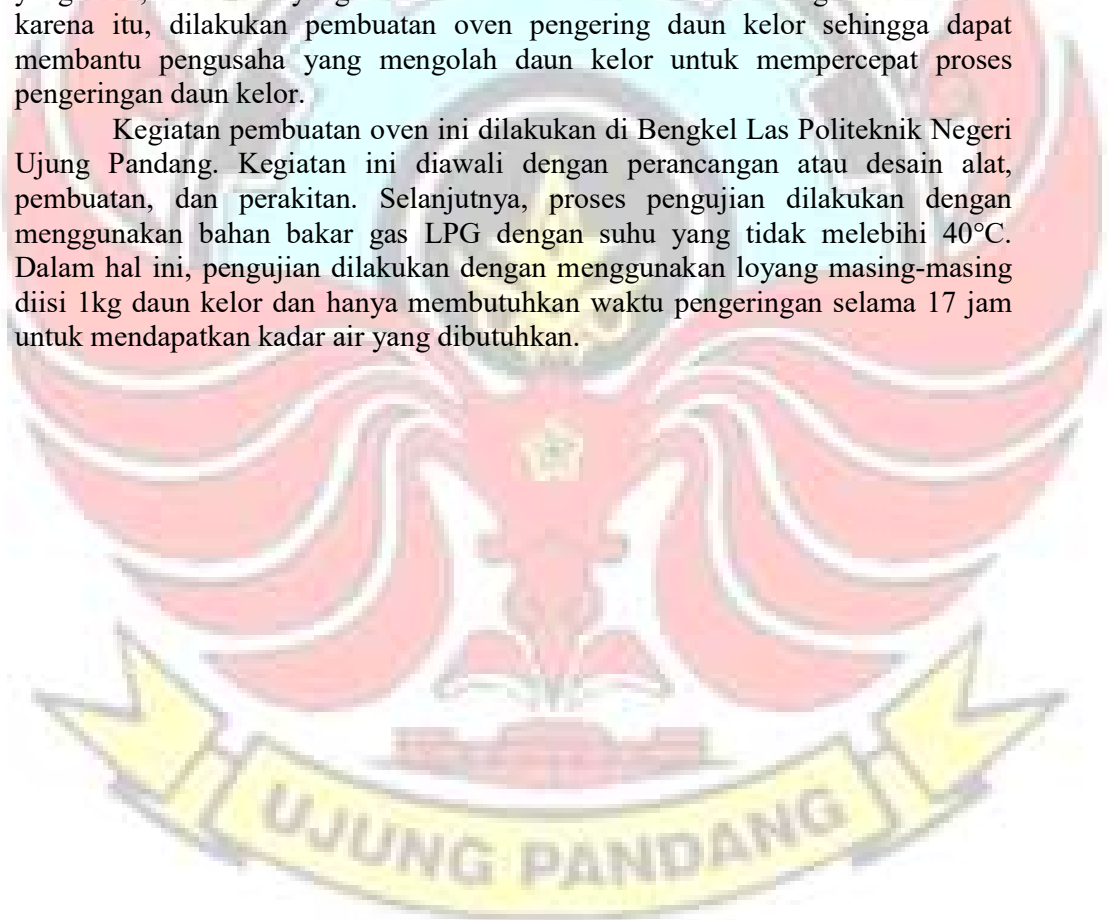
Muhammad Ridho Ramadhan Amir 341 20 060

## **Rancang Bangun Oven Pengering Daun Kelor Menggunakan Pemanas Gas Lpg**

### **RINGKASAN**

Pengeringan daun kelor belum banyak dilakukan dengan menggunakan alat/mesin pengering. Pada umumnya pengeringan daun kelor masih dilakukan dengan cara konvensional atau dengan menggunakan sumber panas matahari atau pengeringan yang dilakukan dalam suhu ruangan. Dalam proses pengeringan tersebut dibutuhkan waktu yang sangat lama yakni 7-8 jam/hari, selama 3 hari (21-24 jam) jika cuaca stabil karena kadar air yang terkandung dalam daun kelor basah 22% dari seluruh kandungan total daun kelor. Untuk mendapatkan kualitas yang baik, kadar air yang dibutuhkan daun kelor saat dikeringkan 2%. Oleh karena itu, dilakukan pembuatan oven pengering daun kelor sehingga dapat membantu pengusaha yang mengolah daun kelor untuk mempercepat proses pengeringan daun kelor.

Kegiatan pembuatan oven ini dilakukan di Bengkel Las Politeknik Negeri Ujung Pandang. Kegiatan ini diawali dengan perancangan atau desain alat, pembuatan, dan perakitan. Selanjutnya, proses pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan bakar gas LPG dengan suhu yang tidak melebihi 40°C. Dalam hal ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan loyang masing-masing diisi 1kg daun kelor dan hanya membutuhkan waktu pengeringan selama 17 jam untuk mendapatkan kadar air yang dibutuhkan.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Moringa Oleifera merupakan tumbuhan yang banyak tersebar di sebagian besar daerah beriklim tropis dan sub-tropis. Tumbuhan ini biasa disebut kelor atau marungga pada beberapa daerah di Indonesia. Kelor dikenal diseluruh dunia sebagai tanaman bergizi, dan *World Health Organization* (WHO) telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi).

Daun kelor merupakan salah satu jenis tumbuhan yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, di antaranya kalsium, zat besi, fosfor, kalium, zinc, protein, vitamin A, vitamin B, vitamin C, vitamin D, vitamin E, vitamin K, asam folat, dan biotin. Mengonsumsi 1,5 sendok teh (7 gram) bubuk daun kelor setiap hari selama tiga bulan juga terbukti secara signifikan meningkatkan kadar antioksidan darah.

Kelor banyak tumbuh pada hampir semua daerah yang ada di Sulawesi Selatan. Karena mudah cara menanamnya, daun kelor banyak dijadikan masakan berupa sayur-mayur, rempeyek/kerupuk, kosmetik, dan sebagainya. Selain sebagai bahan baku dan olahan di atas, daun kelor juga dapat dijadikan minuman teh. Hal ini tentu akan meningkatkan nilai ekonomis daun kelor.

Daun kelor yang akan dijadikan sebagai minuman teh, harus dikeringkan terlebih dahulu dengan tetap menjaga dan mempertahankan kandungan unsur-unsur yang ada dalam daun kelor tersebut.



Pengeringan adalah proses pemindahan panas dan uap air secara simultan, yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari bahan yang dikeringkan oleh media pengering yang biasanya berupa panas. Pengeringan bahan pangan pada prinsipnya dimaksudkan untuk mengurangi kadar air bahan sehingga aktivitas biologis seperti reaksi enzimatik (pembusukan) dapat dihentikan. Pengeringan secara umum akan memperpanjang *shelf life* (daya simpan/kedaluarsa) bahan pangan dan memperbaiki tampilan fisik bahan. Secara umum biasanya masyarakat menggunakan metode pengeringan yaitu pengeringan dalam ruangan dan pengeringan dengan matahari.

Menurut Alakali dkk. (2015), kadar air daun segar kelor berkisar 80% dan akan mengalami penurunan menjadi 15% jika dikeringkan dalam tempat yang terlindungi. Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa kadar air daun kelor mencapai 75,683% dan berkurang menjadi 7,463% untuk pengeringan langsung dibawah sinar matahari, 8,614% jika dikeringkan dalam ruangan, dan 8,201% jika dikeringkan dengan menggunakan oven suhu 40 °C. Berdasarkan kadar proteinnya diketahui perlakuan dengan proses pemanasan dengan menggunakan oven pada suhu sekitar 40 menghasilkan rendemen protein terbaik yaitu 29,896%. Nilai tersebut tidak berbeda secara signifikan dengan kadar protein dengan proses pengeringan matahari yaitu 28,958%. Kadar protein untuk pengeringan dalam ruangan diketahui sekitar 22,077%, lebih rendah 4-5% dari pengeringan lainnya, mungkin disebabkan oleh kadar air bahan yang sedikit lebih tinggi dibandingkan metode lainnya. Namun nilai gizi pada pengeringan menggunakan panas matahari, dan pengeringan ruangan bisa berubah-ubah

tergantung kondisi cuaca. Menurut Subagio (2006) kadar Air tepung daun kelor sekitar 2-10%, hal ini menunjukkan bahwa tepung daun kelor memiliki daya simpan yang lebih lama dikarenakan dengan kadar air dibawah 10% dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Daun kelor dikeringkan menggunakan sinar matahari langsung selama 3 hari (21-24 jam) dengan suhu sekitar 30°C. Pengeringan dengan sinar matahari langsung dilakukan dengan cara mengeringkan daun kelor di udara terbuka dengan penutup kain untuk menghindarkan dari sinar matahari langsung. Dari hasil wawancara dengan Bapak Fadli pada tanggal 28 Juli 2022, yang merupakan salah satu pengusaha yang mengolah daun kelor untuk menjadi teh di di Desa Bulu-Bulu, Kecamatan Tonra, Kabupaten Bone, bahwa selama ini melakukan pengeringan oleh oven dengan sumber panas dari lampu pijar yang terpasang di dalam oven tersebut. Oven yang berukuran tinggi 2 meter, Lebar 1,5 meter, dan Tebal 1 meter yang menggunakan pemanas lampu pijar dengan total tegangan lampu sebesar 200 Watt, oven tersebut memiliki kapasitas 15kg daun kelor basah dan setelah dikeringkan menjadi 5kg daun kelor kering yang memiliki kadar air rata-rata 2,5%, dibutuhkan waktu pengeringan selama 24 jam, tetapi setelah pengeringan tersebut lampu pijar tidak bisa digunakan lagi.

Waktu yang dibutuhkan tersebut terlalu lama dan mengakibatkan kerugian biaya dikarenakan beberapa lampu pijar yang digunakan tersebut tidak bisa digunakan lagi, sehingga dapat menghambat laju produksi daun kelor yang akan dikeringkan.

Oleh karena itu, dibutuhkan solusi yang tepat untuk melakukan proses pengeringan yang efektif dan efisien. Salah satu cara adalah dengan menggunakan pengeringan pemanas buatan. Dengan digunakannya pengering panas buatan disebabkan karena daun kelor harus diolah secara khusus dengan mengontrol panas, kelembaban, dan waktu diperlukan. Tidak selamanya panas yang bersumber dari matahari bisa digunakan untuk mengeringkan daun kelor dikarenakan banyaknya nutrisi dan vitamin yang terkandung dalam daun kelor akan berkurang atau bahkan hilang, hal ini tentu akan menurunkan kualitas komposisi kandungannya.

Berdasarkan hal tersebut, maka kami akan mengangkat tema Rancang Bangun Oven Pengering Daun Kelor menggunakan pemanas Gas LPG.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu: Bagaimana mempercepat proses pengeringan daun kelor?

### **1.3 Ruang Lingkup Kegiatan**

Terkait dengan luasnya pembahasan pembuatan oven pengering daun kelor yang beragam jenis penggunaan oven pengering daun kelor diantaranya seperti pengering menggunakan briket/batu bara, elemen listrik, lampu pijar, dan lain-lain. Namun karena kendala biaya, tenaga, dan waktu, maka penulis menggunakan metode pengeringan menggunakan pemanas gas LPG.

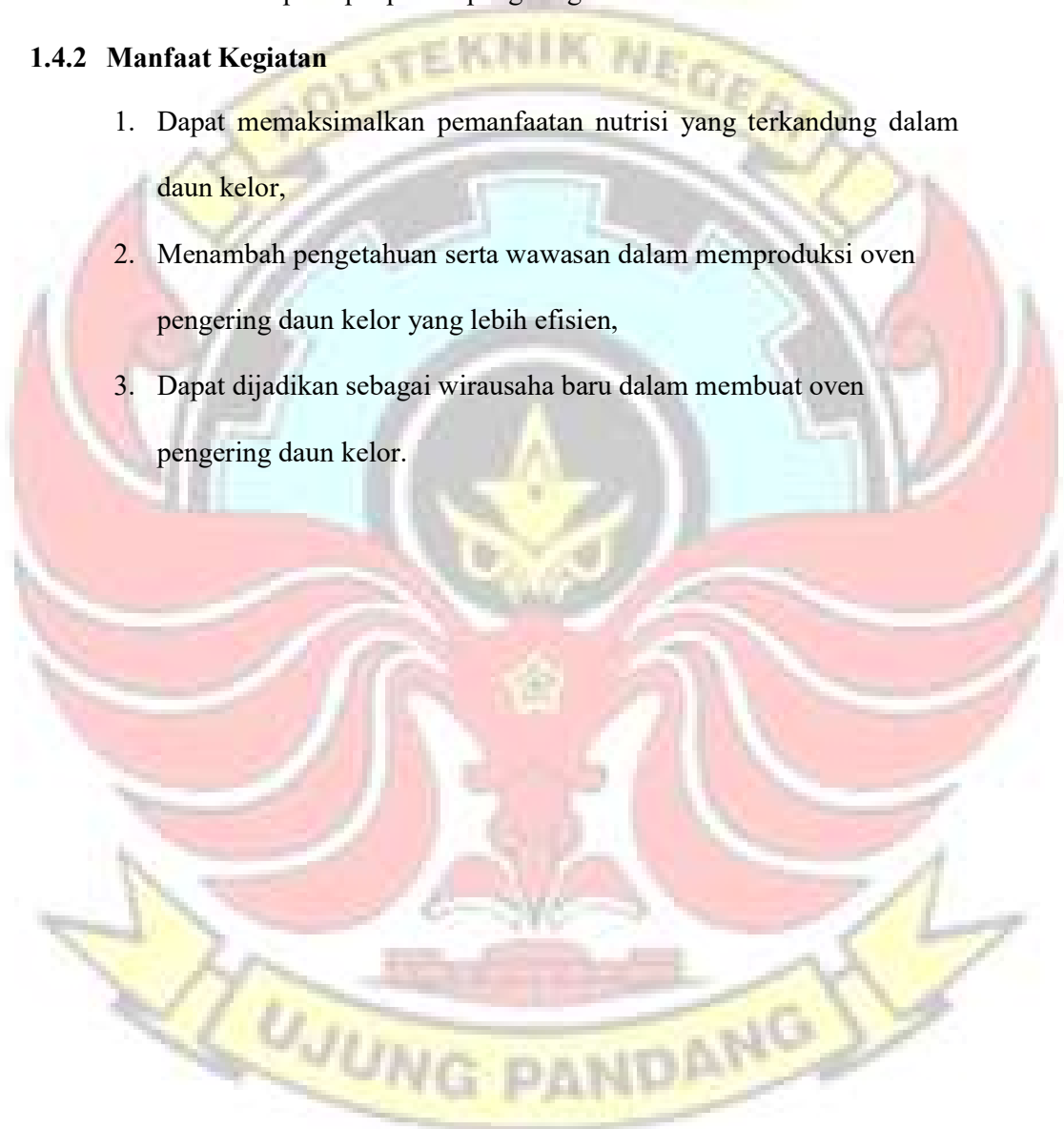
## **1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan**

### **1.4.1 Tujuan Kegiatan**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan kegiatan ini ialah: Untuk mempercepat proses pengeringan daun kelor.

### **1.4.2 Manfaat Kegiatan**

1. Dapat memaksimalkan pemanfaatan nutrisi yang terkandung dalam daun kelor,
2. Menambah pengetahuan serta wawasan dalam memproduksi oven pengering daun kelor yang lebih efisien,
3. Dapat dijadikan sebagai wirausaha baru dalam membuat oven pengering daun kelor.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1.1 Definisi Oven Pengering Daun Kelor**

Oven merupakan seperangkat mesin pengering sebagai pengganti sinar matahari dalam pengeringan suatu produk. Sistem kerja mesin oven pengering ini adalah mengeringkan produk pada suhu yang dikehendaki (suhu bisa diatur secara konstant). Sistem pengering mesin ini dengan menggunakan aliran udara panas dengan kecepatan tinggi, dengan bantuan exhaust udara jenuh terhisap dan mengalir keluar (Suparman dan Sukiyadi, 2015). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2022), "1) Tempat pembakaran (pemanggangan) kue atau roti 2) tungku, dapur, perapian, 3) tempat pembakaran dengan panas yang tinggi (seperti pembakaran kapur, batu bata), tanur."

Daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C. Daun kelor mengandung zat besi lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g. Selain itu, daun kelor juga mengandung berbagai macam asam amino, antara lain asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triptopan, sistein dan methionin (Syarifah dkk. 2015).

Dari pendapat-pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa Oven pengering daun kelor adalah suatu alat yang digunakan untuk mengeringkan daun kelor.

## 1.2 Komponen-Komponen Oven Pengering Daun Kelor

Ditinjau dari berbagai alat-alat oven pengering yang pernah ada sebelumnya. Komponen-komponen dari oven pengering daun kelor yang dikemukakan oleh Wahyudi (2018) menyatakan bahwa “1) Elemen pemanas, 2) penyangga pak, 3) pengatur elemen pemanas, 4) lampu indikator, 5) pengatur suhu, 6) pengatur waktu, 7) steker, 8) rak pemanggang, 9) pintu oven, 10) handle pintu, 11) nampan pemanggang.” Pendapat yang hampir sama dikemukakan pula oleh Gani (2019) bahwa “1) Magnetic valve (selenoid gas), 2) blower udara, 3) lampu, 4) spark rod (pemancar api), 5) PC board, 6) igniter coil, 7) transformer, 8) control panel, 9) buzzer, 10) timer, 11) thermocopel (sensor panas), 12) breaker (MCB), 13) saklar on/off lampu.”

Dari kedua Oven pengering daun kelor yang telah dikemukakan komponen-komponennya di atas, Oven pengering yang dikemukakan oleh Wahyudi memiliki sebelas komponen, sedangkan yang dikemukakan oleh Gani memiliki tiga belas komponen. Perbedaan jumlah komponen ini terletak pada jenis pemanas yang digunakan. Pada sisi lain Oven pengering yang dikemukakan oleh Wahyuni menggunakan Listrik sebagai sumber panas, sedangkan yang dikemukakan oleh Gani menggunakan Gas sebagai sumber panas.

Dilihat dari sisi kelebihan dan kekurangan, penggunaan gas sebagai sumber panas akan lebih efisien dibandingkan listrik. Akan tetapi, penggunaan listrik sebagai sumber panas akan lebih praktis digunakan dibandingkan

menggunakan gas dikarenakan menggunakan gas akan lebih banyak memakai ruang untuk penempatan komponennya yang lebih banyak.

Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa komponen utama oven pengering yaitu rangka, sumber panas, pengatur suhu, dan pengatur waktu. Sedangkan komponen-komponen lainnya hanyalah komponen pendukung yang disesuaikan dengan penggunaannya. Sehubungan dengan dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini pendapat dari Abdul Gani akan menjadi rujukan dikarenakan berdasarkan oven pengering yang dibuat baik dari segi penggunaannya maupun dari sistem pemanas yang digunakan lebih spesifik mengenai alat yang akan dibuat walaupun dari segi bentuk memiliki perbedaan.

### **2.3 Prinsip Kerja Oven Pengering Daun Kelor**

Adapun prinsip kerja dari oven yang di kutip pada website <https://labterpadu.uii.ac.id> (2022) bahwa: “Alat ini digunakan untuk memanaskan dan mengeringkan sampel, melakukan proses sterilisasi, dll. Prinsip kerja oven adalah melakukan pemanasan secara tertutup sehingga suhu dan waktu dapat diatur.”

Selain itu, ada juga prinsip kerja pengeringan daun kelor yang dikutip dari tesis Ilham.(2021) bahwa: “Prinsip pengeringan daun kelor dengan metode fluidisasi dilakukan dengan memanfaatkan aliran udara panas untuk meniup daun kelor sehingga meningkatkan daerah kontak antara udara panas dengan daun kelor dengan tujuan mengurangi kadar air yang terdapat pada daun kelor.”

Dari prinsip kerja oven pengering di atas, pada dasarnya memiliki prinsip kerja yang sama dengan oven lain pada umumnya yaitu dengan cara memasukkan sampel pada ruang oven, lalu menekan tombol pengatur suhu ketika melakukan pengeringan/pemanasan. Hanya saja dalam segi penggunaannya disesuaikan dengan oven dan sampel yang akan dikeringkan, daun kelor sendiri memiliki tingkat ketahanan pada suhu dan waktu tertentu pada saat pengeringan yang pada akhirnya menjadi kering, apabila ingin mengeringkan daun kelor lebih efektif menggunakan oven khusus untuk pengeringan daun kelor.

Maka dari itu dapat diambil kesimpulan bahwa prinsip kerja oven pengering daun kelor yaitu dengan cara mentransmisikan panas pada daun kelor, sehingga menghilangkan kadar air yang terkandung didalamnya.

#### **2.4 Dasar-dasar pembuatan Oven pengering daun kelor**

Secara umum hal-hal yang harus diperhatikan dalam merencanakan pembuatan oven adalah pemilihan bahan, prosedur dan biaya. Namun beberapa aspek yang harus diperhitungkan dalam pembuatan oven pengering daun kelor yaitu:

##### **2.4.1 Pemilihan Termostat**

Termostat adalah suatu perangkat yang dapat memutuskan dan menyambungkan arus listrik pada saat mendeteksi perubahan suhu di lingkungan sekitarnya sesuai dengan pengaturan suhu yang ditentukan. Termostat yang bahasa Inggrisnya ditulis menjadi Thermostat ini berasal dari istilah bahasa Yunani kuno yaitu Thermo yang artinya adalah panas dan statos yang memiliki



arti sebagai status quo atau tetap sama. Jika Kedua kata tersebut disatukan maka akan menjadi arti sebagai “menjaga panas tetap sama”. Jadi pada saat terlalu dingin, maka termostat akan menyalakan pemanasnya sehingga suhu menjadi tetap hangat.

Pada umumnya, Termostat yang digunakan saat ini dapat kita bedakan menjadi dua jenis utama yaitu Termostat Mekanikal dan Termostat Elektronik. Termostat Mekanikal pada dasarnya merupakan jenis Sensor suhu Kontak (Contact Temperature Sensor) yang menggunakan prinsip Electro-Mechanical sedangkan Termostat Elektronik menggunakan komponen-komponen elektronika untuk mendeteksi perubahan suhunya.



**Gambar 2.1 Termostat**

### **2.4.3 Pemilihan Blower**

Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu serta sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu. Blower atau kipas angin ini meniupkan udara dari luar kedalam tungku pembakaran melalui pipa kisi-kisi. Udara panas hasil pembakaran dari pipa kisi-kisi tersebut masuk ke dalam lemari oven (Suryana, 2020).



**Gambar 2.2 Blower**

#### **2.4.4 Pemilihan Exhaust Fan**

Exhaust fan adalah salah satu jenis kipas angin yang difungsikan untuk sirkulasi udara dalam ruangan. Oleh karena itu, peletakkannya diantara indoor dan outdoor. Sementara itu, exhaust fan berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar ke dalam ruangan. Selain itu exhaust fan juga bisa mengatur volume udara yang akan disirkulasikan pada ruang. Supaya tetap sehat ruang butuh sirkulasi udara agar selalu ada pergantian udara dalam ruangan dengan udara segar dari luar ruangan (Lamudi, 2022).



**Gambar 2.3 Exhaust Fan**

#### **2.4.5 Plat Aluminium**

Plat Aluminium adalah salah satu material logam ringan dan kuat berbentuk lembaran yang mudah dalam pengerjaan dan perawatannya. Plat Aluminium memiliki sifat yang tahan terhadap segala cuaca serta tidak mudah terbakar sehingga sangat cocok di gunakan di daerah tropis.



**Gambar 2.4 Plat Aluminium**

#### **2.4.6 Proses Pembendingan**

Proses deformasi secara plastis dari logam terhadap sumbu linier dengan hanya sedikit atau hampir tidak mengalami perubahan luas permukaan dengan bantuan tekanan piston pembentuk dan cetakan (die). Bending biasanya memakai die berbentuk V, U, W atau yang lainnya. Bending menyebabkan logam pada sisi luar sumbu netral mengalami tarikan, sedangkan pada sisi lainnya mengalami tekanan.

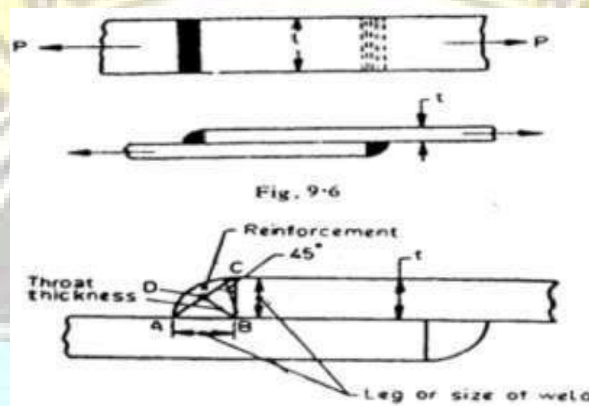


**Gambar 2.5 Alat Bending Plat**

## 2.4.7 Sambungan Las

Sambungan las merupakan sambungan tetap dan rapat. Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las, dan bentuk sambungan las yang dikerjakan (Nur dan Muhammad Arsyad Suyuti, 2017).

Kekuatan *transverse fillet welded joint*.



Gambar 2.6 Tipe Las Sudut

Jika :

$t$  = tebal las (mm)

$L$  = panjang lasan (mm)

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

$A$  = Luas area minimum dari las (throat weld) ( $\text{mm}^2$ )

= *throat thickness x length of weld*

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

$\sigma$  = tegangan tarik ijin bahan las ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$F$  = Gaya (N)

Tegangan tarik/kekuatan tarik maksimum sambungan las:

- *Single fillet:*

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

- *Double fillet:*

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

#### 2.4.8 Sambungan paku keling

Pada dasarnya sambungan keling adalah sambungan yang berfungsi untuk mengikatkan atau menyatukan bagian suatu benda dengan benda yang lain menggunakan alat sambung berupa paku keling. Karakteristik utama dari sambungan ini adalah permanen, tetap, dan sulit dibongkar.



**Gambar 2.7** Paku Keling dan Tang Rivet

## **BAB III**

### **METODE KEGIATAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu**

##### **3.1.1 Tempat**

Adapun tempat pelaksanaan pembuatan oven pengering daun kelor ini, bertempat di Bengkel Mekanik dan Las Politeknik Negeri Ujung Pandang.

##### **3.1.2 Waktu**

Adapun waktu dimulai dari bulan September 2022 sampai bulan Maret 2023 dengan rincian kegiatan diperlihatkan dalam tabel dibawah ini:

#### **3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan**

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan oven pengering daun kelor adalah sebagai berikut:

##### **3.2.1 Alat yang digunakan**

1. Mesin bending,
2. Mesin las listrik,
3. Mata bor,
4. Mesin bor tangan,
5. Mesin Gerinda tangan,
6. Mistar baja,
7. Meteran,

8. Penitik,
9. Penyiku,
10. Waterpass,
11. Tang jepit,
12. Tang rivet ,
13. Spidol,
14. Obeng,
15. Jangka Sorong / Sigmat,
16. Busur Derajat,
17. Solder,
18. Alat Pelindung Diri (APD).

### **3.2.2 Bahan yang Digunakan**

1. Plat Alumunium 1 mm,
2. Isolasi Alumunium Foil,
3. Engsel Pintu,
4. Paku keling,
5. Elktroda,
6. Pipa Paralon 2 inchi & 4 inchi,
7. Besi hollow galvanis 3x3cm,
8. Mur & Baut,
9. Kaca 5mm,
10. Sekrup,
11. Kawat,

12. Kabel,

13. Lem Pipa.

### **3.3 Prosedur Langkah Kerja**

Untuk mencapai hasil yang diharapkan, maka alat oven pengering daun kelor ini dilakukan dengan prosedur kegiatan yang terdiri atas 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*.


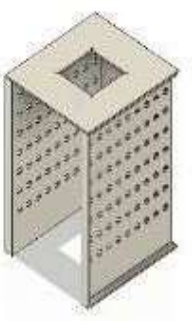
#### **3.3.2 Tahap Pembuatan**

Setelah dilakukan tahap perancangan, maka tahap berikutnya adalah tahap pembuatan. Tahap pembuatan oven pengering daun kelor ini dilakukan berdasarkan pengelompokan komponen-komponen. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam proses pengerjaan dan perakitan oven pengering daun kelor.

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



**Tabel 3.1 Pembuatan Komponen Oven Pengering Daun Kelor**

No	Komponen	Alat	Bahan	Proses pembuatan
1.	<p>Pipa saluran</p>  <p>Fungsi: Untuk menyalurkan udara yang dihasilkan blower kedalam oven</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesin gerinda tangan,</li> <li>Meteran,</li> <li>Spidol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pipa Paralon 2 inchi,</li> <li>Isolasi Alumunium Foil</li> <li>Lem Pipa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengukur dan memotong pipa sesuai ukuran pada gambar rancangan dengan menggunakan mesin gerinda tangan</li> <li>Menyambung beberapa pipa yang telah dipotong gerinda menggunakan Lem Pipa &amp; Alumunium Foil</li> </ul>
2.	<p>Ruang oven</p>  <p>Fungsi: Ruangan panas / ruangan utama pada oven</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesin bending,</li> <li>Mesin Bor Tangan,</li> <li>Mesin gerinda tangan,</li> <li>Mistar baja,</li> <li>Meteran,</li> <li>Penitik,</li> <li>Mata Bor,</li> <li>Penyiku,</li> <li>Waterpass,</li> <li>Spidol,</li> <li>Tang Jepit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plat Alumunium,</li> <li>Isolasi Alumunium Foil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengukur dan memotong Plat Alumunium sesuai dengan ukuran pada gambar rancangan dengan menggunakan mesin bending</li> <li>Menekuk plat Alumunium dengan menggunakan mesin bending</li> </ul>

<p>3.</p>	<p>Loyang</p>  <p>Fungsi: Tempat ditampungnya Daun kelor yang akan dikeringkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bending,</li> <li>• Mesin gerinda tangan,</li> <li>• Mistar baja,</li> <li>• Penitik,</li> <li>• Penyiku,</li> <li>• Tang jepit,</li> <li>• Spidol,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plat Alumunium,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dan memotong Plat Alumunium sesuai dengan ukuran pada gambar rancangan dengan menggunakan mesin bending</li> <li>• Menekuk plat Alumunium dengan menggunakan mesin bending</li> </ul>
<p>4.</p>	<p>Penyangga Loyang</p>  <p>Fungsi: Dudukan Loyang yang tersambung pada ruang oven</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bending,</li> <li>• Mesin gerinda tangan,</li> <li>• Mesin Bor</li> <li>• Mistar baja,</li> <li>• Penitik,</li> <li>• Penyiku,</li> <li>• Waterpass,</li> <li>• Tang jepit,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plat Alumunium,</li> <li>• Mata Bor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dan memotong Plat Alumunium sesuai dengan ukuran pada gambar rancangan dengan menggunakan mesin bending</li> <li>• Menekuk plat Alumunium dengan menggunakan mesin bending</li> <li>• Melubangi plat dengan menggunakan mesin bor</li> </ul>



<p>5.</p>	<p>Panel Pengatur</p>  <p>Fungsi: Tempat menyimpan tombol dan alat pengatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bending,</li> <li>• Mesin gerinda tangan,</li> <li>• Mesin Bor</li> <li>• Mistar baja,</li> <li>• Penitik,</li> <li>• Penyiku,</li> <li>• Spidol,</li> <li>• Waterpass,</li> <li>• Tang jepit,</li> <li>• Kabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plat Alumunium,</li> <li>• Mata Bor,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dan memotong Plat Alumunium sesuai dengan ukuran pada gambar rancangan dengan menggunakan mesin bending dan gerinda</li> <li>• Menekuk plat Alumunium dengan menggunakan mesin bending</li> <li>• Melubangi Plat untuk menempatkan sambungan kabel, termostat, dan tombol pengatur lainnya dengan menggunakan mesin bor</li> </ul>
-----------	--	---	--	--

<p>6.</p>	<p>Pintu Oven</p>  <p>Fungsi: Bagian Penutup dari ruang oven</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bending,</li> <li>• Mesin gerinda tangan,</li> <li>• Mesin Bor</li> <li>• Mistar baja,</li> <li>• Penitik,</li> <li>• Mesin Las listrik,</li> <li>• Penyiku,</li> <li>• Waterpass,</li> <li>• Tang jepit,</li> <li>• Tang rivet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaca 5mm,</li> <li>• Plat Alumunium,</li> <li>• Besi Hollow Galvanis,</li> <li>• Sekrup,</li> <li>• Mata bor</li> <li>• Paku keling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dan memotong Plat &amp; Besi hollow sesuai dengan ukuran pada gambar rancangan dengan menggunakan mesin bending dan gerinda</li> <li>• Menekuk plat Aluminium dengan menggunakan mesin bending</li> <li>• Melubangi Plat dengan menggunakan mesin bor</li> <li>• Menyambung besi yang telah dipotong dengan menggunakan mesin las listrik</li> </ul>
-----------	---	--	---	--

7.	<p>Cover Body</p>  <p>Fungsi: melapisi ruang oven agar suhu pada ruangan tetap terjaga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bending,</li> <li>• Mesin gerinda tangan,</li> <li>• Mistar baja,</li> <li>• Penitik,</li> <li>• Penyiku,</li> <li>• Spidol,</li> <li>• Waterpass,</li> <li>• Tang jepit,</li> <li>• Tang rivet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plat Alumunium,</li> <li>• Paku keling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dan memotong Plat Alumunium sesuai dengan ukuran pada gambar rancangan dengan menggunakan mesin bending dan gerinda</li> <li>• Menekuk plat dengan menggunakan mesin bending</li> <li>• Menyambung ujung plat yang telah ditebuk dengan menggunakan tang rivet.</li> </ul>
----	--	---	--	--

<p>8.</p>	<p>Rangka Oven</p>  <p>Fungsi: Sebagai penopang dan tumpuan utama dari seluruh komponen pada Oven</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin gerinda tangan,</li> <li>• Mesin Las listrik,</li> <li>• Mistar baja,</li> <li>• Penitik,</li> <li>• Penyiku,</li> <li>• Spidol,</li> <li>• Waterpass.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besi Hollow Galvanis,</li> <li>• Elektoda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dan memotong besi hollow sesuai dengan ukuran pada gambar rancangan dengan menggunakan mesin gerinda tangan</li> <li>• Menyambung ujung besi yang telah dipotong dengan menggunakan mesin las listrik.</li> </ul>
<p>9.</p>	<p>Box Panas</p>  <p>Fungsi: Untuk menyalurkan panas dari kompor secara merata</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bending,</li> <li>• Mesin gerinda tangan,</li> <li>• Mesin Las listrik,</li> <li>• Mesin Bor,</li> <li>• Mistar baja,</li> <li>• Penitik,</li> <li>• Penyiku,</li> <li>• Spidol,</li> <li>• TangRivet,</li> <li>• Waterpass.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plat Alumunium,</li> <li>• Mata Bor,</li> <li>• Paku Rivet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dan memotong Plat stainless steel sesuai dengan ukuran pada gambar rancangan dengan menggunakan mesin bending dan gerinda</li> <li>• Menekuk plat Alumunium dengan menggunakan mesin bending</li> <li>• Melubangi plat dengan menggunakan mesin bor</li> </ul>

**Tabel 3.2 Komponen Standar**

No.	Komponen	Spesifikasi
1.	<p data-bbox="630 464 786 495">Exhaust Fan</p>  <p data-bbox="456 894 964 1041">Fungsi: Untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar ke dalam ruangan.</p>	<ul data-bbox="1016 438 1325 611" style="list-style-type: none"> <li>• Jenis Exhaust yang terpasang pada langit-langit,</li> <li>• Daya: 11.2 W,</li> <li>• Frekuensi: 50 Hz.</li> </ul>
2.	<p data-bbox="630 1104 786 1136">Blower angin</p>  <p data-bbox="431 1545 987 1650">Fungsi: Untuk meniupkan udara dari luar kedalam tungku pembakaran melalui pipa kisi-kisi</p>	<ul data-bbox="1016 1079 1292 1289" style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran: 2 inch,</li> <li>• Daya: 550 W,</li> <li>• Tegangan: 220 V</li> <li>• Frekuensi: 50 Hz,</li> <li>• Putaran: 3000-3600 Rpm</li> </ul>

<p>3.</p>	<p style="text-align: center;">Termostat</p>  <p style="text-align: center;">Fungsi: Untuk menjaga stabilitas suhu sesuai dengan yang dikehendaki.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suhu kerja: -50 °C – 110 °C</li> <li>• Ketelitian: 0,1 °C</li> </ul>
<p>4.</p>	<p style="text-align: center;">Engsel</p>  <p style="text-align: center;">Fungsi: Untuk menyambung komponen pintu dan Cover oven</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran: 5 inch,</li> <li>• Bahan: Kuningan, Stainless, dan Chrom campuran</li> </ul>

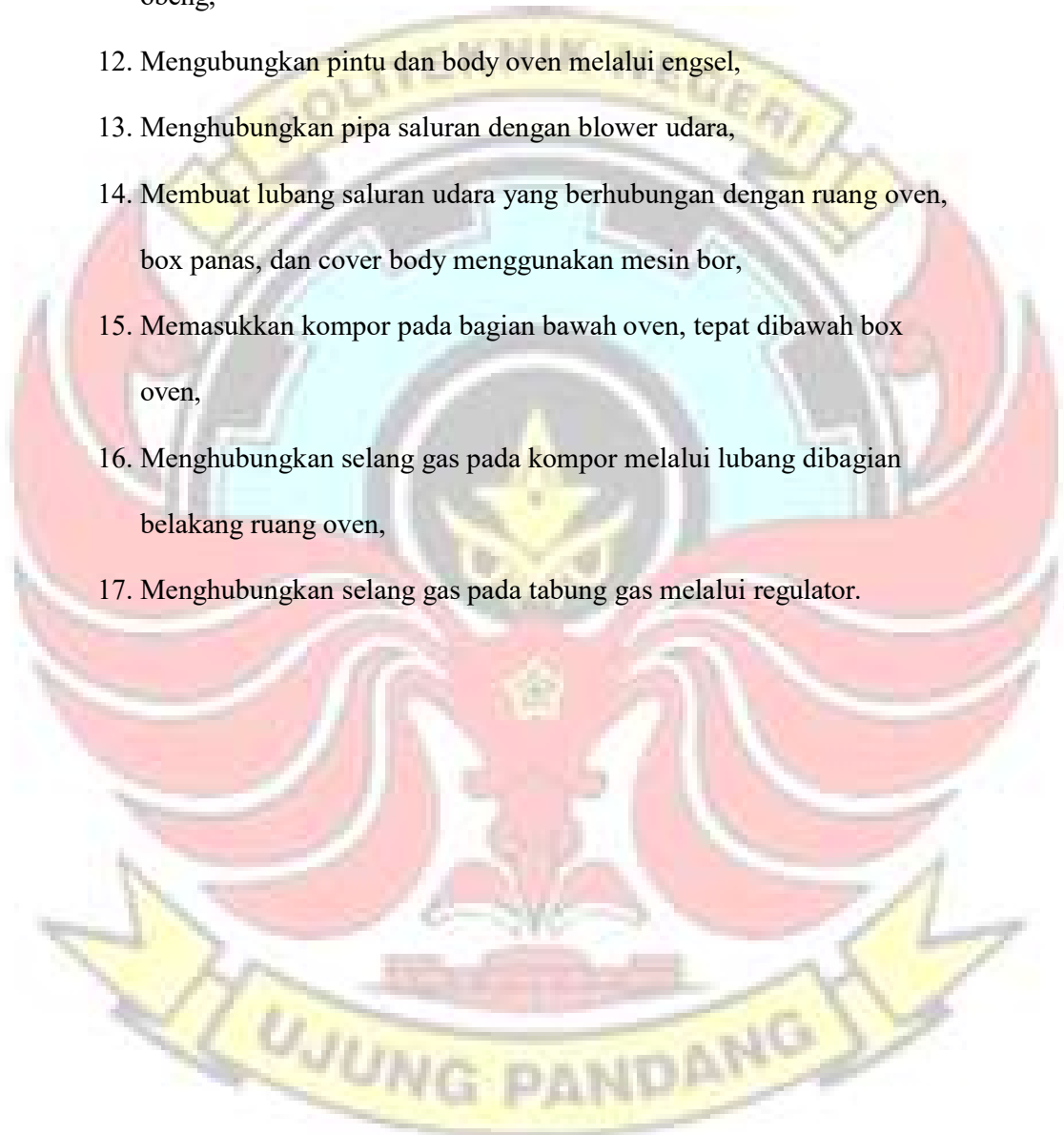


### 3.4 Tahap Perakitan

Perakitan merupakan proses dalam satu bentuk yang saling mendukung, sehingga terbentuk mekanisme kerja yang diinginkan. Adapun langkah-langkah proses perakitan alat oven pengering daun kelor adalah sebagai berikut:

1. Memasang ruang oven pada rangka dengan menggunakan bor, paku, dan tang rivet,
2. Memasang penyangga loyang pada ruang oven dengan cara penyambungan dengan menggunakan paku dan tang rivet,
3. Memasang exhaust fan pada langit-langit ruang oven dengan menggunakan sekrup dan obeng,
4. Menyatukan box panas dan ruang oven pada rangka dengan menggunakan paku dan tang rivet,
5. Menghubungkan thermostat dan exhaust fan dengan menggunakan kawat dan solder,
6. Mengatur dan memasang tombol, thermostat, dan semua kabel listrik penghubung kedalam panel kontrol dengan menggunakan kawat dan solder,
7. Membuat saluran udara exhaust fan di dalam panel kontrol dengan menggunakan bor tangan dan pipa 4 inchi,
8. Memasang cover body pada rangka luar dengan menggunakan paku dan tang rivet,
9. Menyatukan panel pengatur didalam cover body dengan menggunakan paku dan tang rivet,

10. Memasang kaca pada bagian tengah pintu dengan menggunakan plat aluminium sebagai penyangga,
11. Memasang 2 engsel pada pintu dengan menggunakan sekrup dan obeng,
12. Mengubungkan pintu dan body oven melalui engsel,
13. Menghubungkan pipa saluran dengan blower udara,
14. Membuat lubang saluran udara yang berhubungan dengan ruang oven, box panas, dan cover body menggunakan mesin bor,
15. Memasukkan kompor pada bagian bawah oven, tepat dibawah box oven,
16. Menghubungkan selang gas pada kompor melalui lubang dibagian belakang ruang oven,
17. Menghubungkan selang gas pada tabung gas melalui regulator.



### 3.5 Langkah Pengujian

Dalam tahap pengujian ini dipastikan komponen-komponen bahan sudah terpasang dengan benar agar dalam pengujian tidak ada komponen yang tidak berfungsi dengan baik. Adapun tahapan pengujian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Letakan daun kelor diatas loyang dan atur secara merata ke seluruh permukaan loyang,
2. Setelah loyang sudah terisi daun kelor secara merata, masukkan loyang kedalam oven,
3. Tutup pintu oven dengan rapat,
4. Menyalakan kompor dan atur nyala api secara perlahan,
5. Setelah api kompor stabil pada suhu 40°C, kemudian menyalakan blower udara dengan cara menekan tombol ON pada blower,
6. Exhaust fan akan berputar sesuai suhu pada thermostat yaitu 40°C agar menyerap suhu panas ke atas permukaan oven, supaya loyang yang berada di atas ruang oven bisa memperoleh panas secara merata,
7. Pantau suhu oven pada panel kontrol (Thermostat) agar tetap stabil pada suhu 40°C,
8. Tunggu sampai daun kelor mulai mengering dengan memantau dari kaca pintu oven,
9. Setelah daun kelor mengering sesuai yang diinginkan, matikan kompor dan menekan tombol OFF pada blower udara,

10. Biarkan exhaust fan tetap menyala agar menyerap sisa panas yang terdapat didalam ruang oven,
11. Buka pintu oven, lalu mengambil loyang dengan menggunakan sarung tangan anti panas.

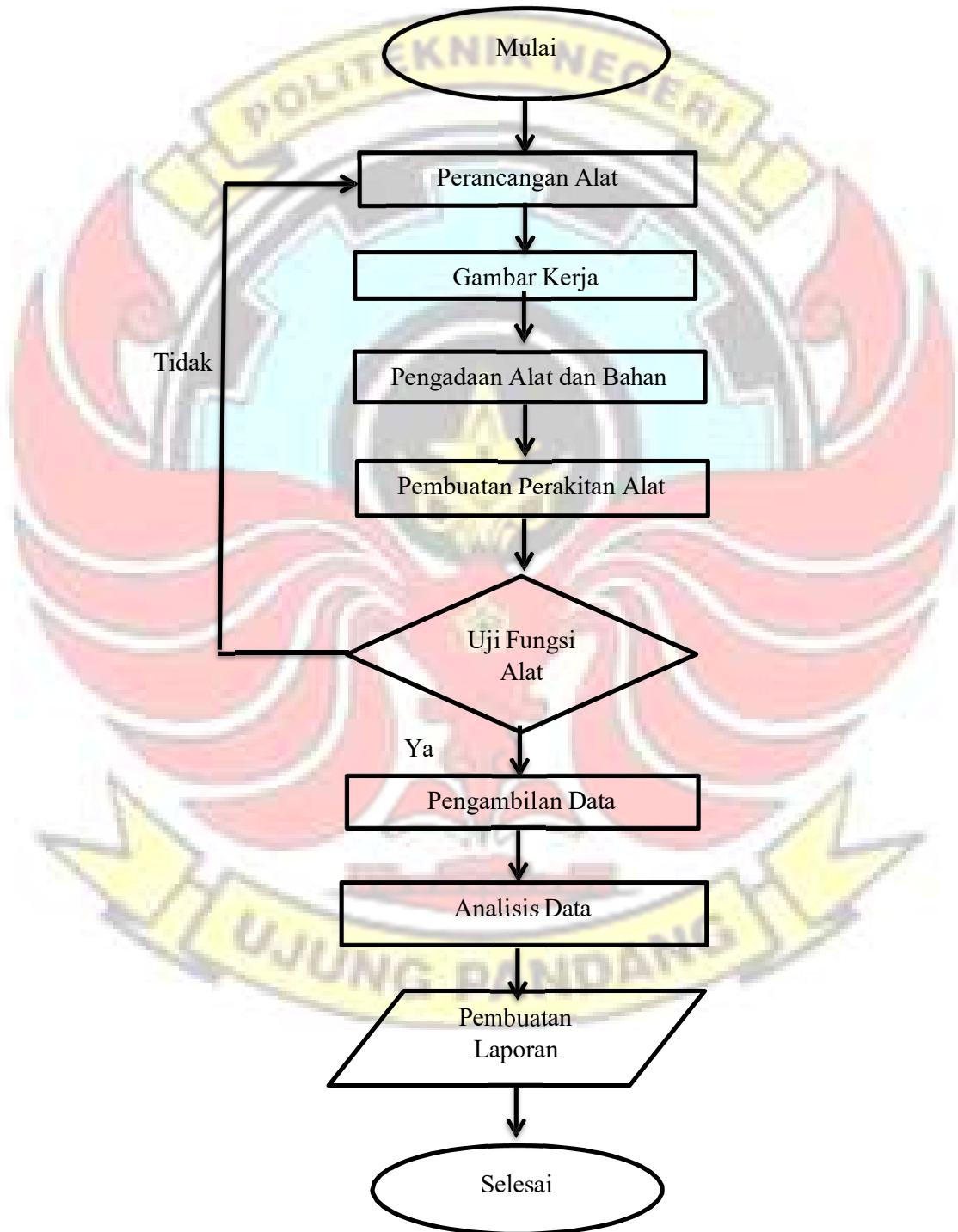
### 3.6 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh melalui pengujian tersebut akan diuji secara deskriptif, yaitu memberikan gambaran tentang hasil pengeringan daun kelor yang dapat dibuat oven pengering.



### 3.7 Diagram Alir

Adapun bagan alir dalam proses proses pembuatan Oven Pengering Daun Kelor dapat dilihat pada gambar berikut:



## BAB IV

### HASIL DAN DESKRIPSI

#### 4.1 Hasil Pembuatan

##### 4.1.1 Hasil Oven Pengering Daun Kelor menggunakan pemanas Gas LPG

Berdasarkan Hasil dari Oven Pengering Daun Kelor menggunakan pemanas Gas LPG maka diperoleh Oven seperti terlihat pada gambar 4.1



**Gambar 4.1 Oven Pengering Daun Kelor menggunakan pemanas Gas LPG**

#### 4.1.2 Hasil Perhitungan Kekuatan Las

Dalam perhitungan menggunakan las listrik dengan pertimbangan tebal besi hollow galvanis 2 mm, ukuran 3x3cm, dan memiliki tegangan tarik maksimum sebesar 36,20 kg/mm<sup>2</sup>. Bahan Elektroda yang digunakan adalah AWS E6013 dengan kekuatan tarik 42,19 kg/mm<sup>2</sup>. Untuk menghitung tegangan tarik maksimum elektroda sebagai berikut:

Menghitung kekuatan pengelasan pada bagian bawah rangka oven 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 elektroda AWS E6013 ( $\sigma_t$ ) = 42,19 kg/mm<sup>2</sup>
- Tebal las (t) = 2 mm
- Panjang lasan (L) = 30 mm

Penyelesaian:

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

$$F = 0,707 \times 2 \times 30 \times 42,19$$

$$F = 1789,69 \text{ kg/mm}^2$$

$$F = 17,55 \text{ N/mm}^2$$

Keterangan:

Tegangan tarik maksimal besi hollow galvanis = 36,20 kg/mm<sup>2</sup> = 355 N/mm<sup>2</sup>

Dari perhitungan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pengelasan aman, karena nilai tegangan tarik lebih kecil dari tegangan tarik besi hollow galvanis.

## 4.2 Hasil Pengujian

Proses pengujian untuk pengambilan data dilakukan setelah pembuatan oven selesai. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja dari oven ini. Selanjutnya, hasil pengeringan dapat terlihat dari berat akhir daun yang diperoleh serta kadar air yang terkandung dengan menggunakan alat Pengukur kadar air (*moisture meter*).

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 7 loyang, masing masing loyang diisi 1 kg daun kelor sehingga total daun kelor yang digunakan saat pengujian adalah 7 kg daun kelor, Pengujian ini dilakukan dengan memindahkan masing masing loyang per 1 jam, dengan urutan loyang paling bawah akan dinaikkan ke paling atas, dan loyang paling atas akan dipindahkan ke penyangga ke 2 dan seterusnya. Pada saat pemindahan loyang, daun kelor diaduk sehingga panas yg diterima daun kelor pada masing masing loyang akan merata, panas yang diperlukan pada pengujian ini sebesar 40°C dan memerlukan waktu pengeringan selama 17 jam.

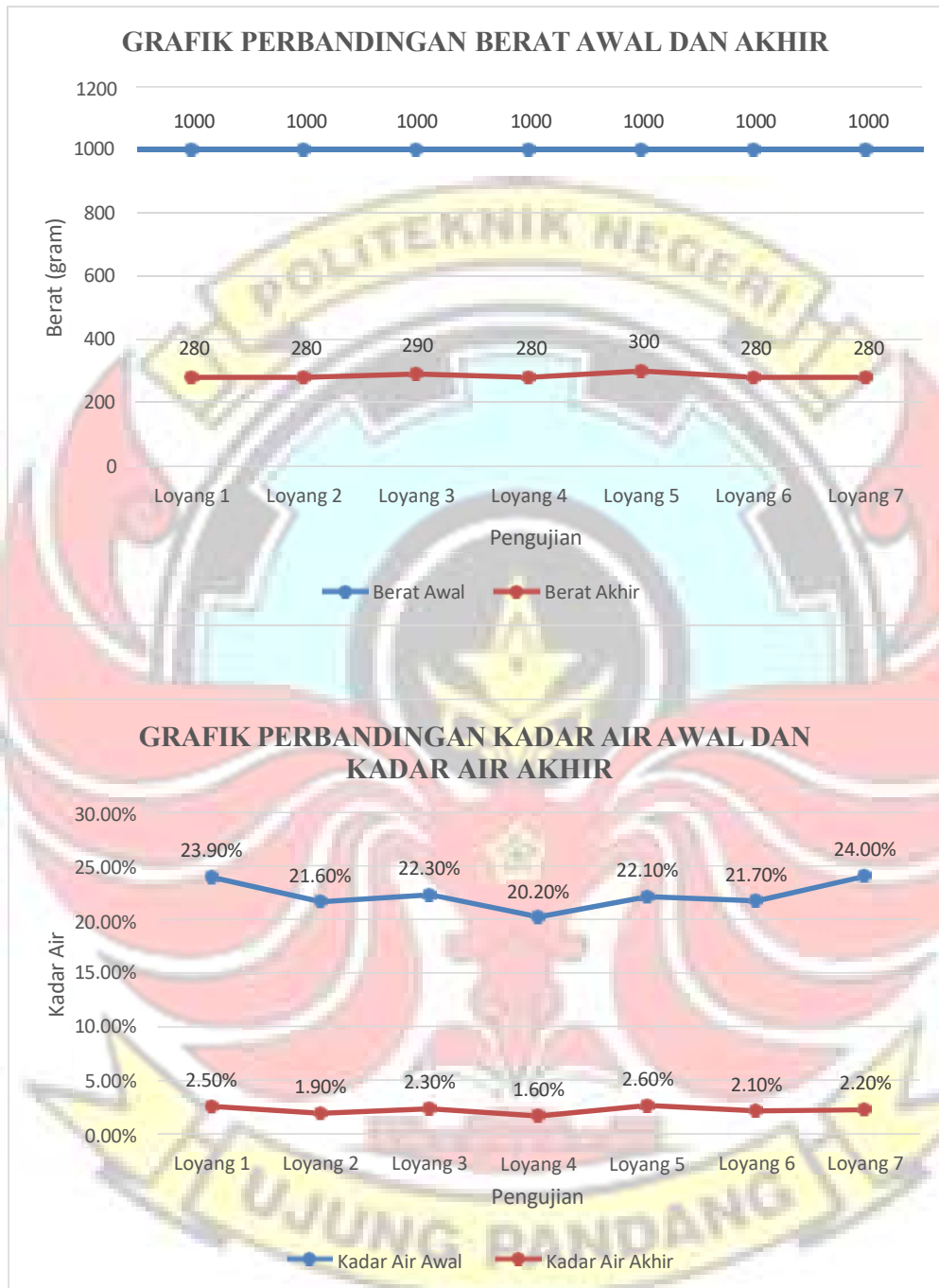
Setelah pengeringan selama 17 jam, daun kelor yang memiliki berat 7 kg akan menghasilkan daun kelor kering sebesar 2 kg serta kandungan rata-rata kadar air pada daun kelor sebelum pengeringan sebesar 22,2% dan kadar air rata-rata setelah pengeringan menjadi 2,1%.



**Tabel 4.2 Hasil Pengeringan Daun Kelor**

<b>Loyang No.</b>	<b>Berat Awal</b>	<b>Berat Akhir</b>	<b>Waktu</b>	<b>Suhu</b>	<b>Kadar Air Awal</b>	<b>Kadar Air Akhir</b>
1.	1 kg	290 gram	17 jam	40°C	23,9%	2,5%
2.	1 kg	280 gram	17 jam	40°C	21,6%	1,9%
3.	1 kg	290 gram	17 jam	40°C	22,3%	2,3%
4.	1 kg	280 gram	17 jam	40°C	20,2%	1,6%
5.	1 kg	300 gram	17 jam	40°C	22,1%	2,6%
6.	1 kg	280 gram	17 jam	40°C	21,7%	2,1%
7.	1 kg	280 gram	17 jam	40°C	24,0%	2,2%

**Grafik 4.2 Hasil Pengeringan Daun Kelor**



#### **4.3 Deskripsi Hasil Pembuatan dan Hasil Pengujian**

Oven Pengering Daun Kelor menggunakan pemanas gas LPG adalah oven yang bersumber panas dari kompor yang menggunakan bahan bakar gas LPG dan berfungsi untuk mempermudah proses pengeringan pada daun kelor. Pengeringan dilakukan bertujuan untuk mengurangi ataupun menghilangkan kadar air yang terkandung pada daun kelor yang akan diolah lebih lanjut, kadar air tersebut dapat dikurangi tergantung pada berapa lama waktu pengeringan yang dilakukan. Lama waktu pengeringan juga berdampak pada bobot daun kelor yang dihasilkan.

Suhu Panas yang diperlukan pada pengeringan ini adalah 40°C, suhu ini sangat cocok pada pengeringan daun kelor karena tidak akan mengurangi kandungan nutrisi yang terkandung didalamnya, dan juga suhu tersebut tetap menjaga daun kelor yang dikeringkan agar tidak gosong.

Oven yang dibuat ini memiliki komponen tambahan seperti Box panas dan Blower angin, yang mana dua komponen ini berpasangan dan memiliki fungsi untuk menyalurkan udara panas kedalam oven secara stabil. Oven ini memiliki 7 penyangga loyang yang dapat menampung 7 kg daun kelor (masing-masing loyang dapat menampung maksimal 1 kg daun kelor), dan setelah pengeringan selama 17 jam oven ini dapat menghasilkan 2 kg daun kelor kering. Tidak semua loyang yang diisi daun kelor sebanyak 1 kg akan memiliki berat akhir dan kadar air yang tidak sama, ini terjadi karena adanya proses pergantian posisi loyang tiap 1 jam.

Setelah pengambilan data, kami membandingkan hasil pengujian alat yang kami lakukan dengan proses pengeringan sebelumnya, yaitu dengan Pengeringan menggunakan panas sinar matahari dan pengeringan menggunakan pemanas lampu pijar. Pengeringan menggunakan panas sinar matahari memerlukan waktu pengeringan yang sangat lama yaitu 7-8 jam/hari selama 3 hari. Perubahan cuaca menjadi kendala untuk proses pengeringan ini. Sedangkan pengeringan dengan menggunakan lampu pijar memerlukan waktu selama 24 jam dan setelah pengeringan mengakibatkan lampu pijar tidak bisa digunakan lagi, lampu pijar yang pecah akan diganti dengan lampu pijar baru tentu akan menghambat proses pengeringan terutama dalam penggunaan waktu dan biaya. Harga satuan lampu pijar 10 watt sebesar Rp. 10.000, jika dalam penggunaan oven tersebut memecahkan 10-20 lampu pijar tentunya ini akan sangat merugikan, dan lama waktu proses pengeringan juga akan bertambah dengan adanya proses penggantian lampu, waktu awal yang diperlukan dalam sekali pengeringan yaitu 24 jam bisa menjadi 26 jam, tentunya hal ini dapat menurunkan kuantitas hasil pengeringan daun kelor. Sedangkan Oven dengan sumber pemanas gas LPG menggunakan biaya yang lebih sedikit, tabung gas 3 kg seharga Rp. 20.000 bisa dipakai maksimal empat kali pengeringan,  $17 \text{ jam} \times 4 = 68 \text{ jam}$ .

Perbandingan kuantitas berdasarkan dengan jumlah kapasitas daun yang dapat ditampung, Jika berat daun yang dapat kami keringkan sama dengan berat daun yang dikeringkan Oven dengan pemanas lampu pijar milik Bapak Fadli maka dapat dihasilkan:

- Oven dengan Pemanas Lampu Pijar:

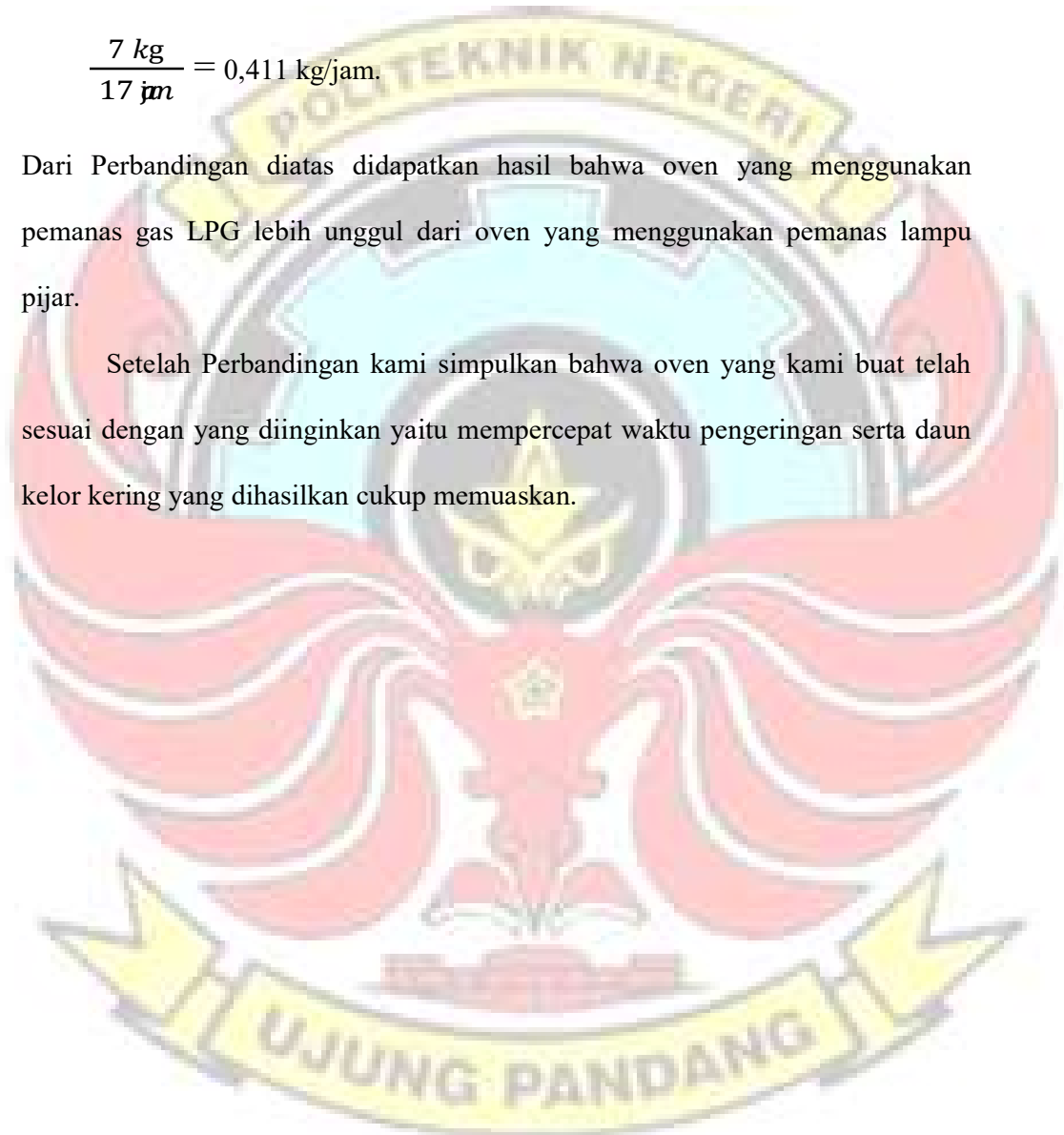
$$\frac{7 \text{ kg}}{26 \text{ jam}} = 0,269 \text{ kg/jam.}$$

- Oven dengan Pemanas gas LPG:

$$\frac{7 \text{ kg}}{17 \text{ jam}} = 0,411 \text{ kg/jam.}$$

Dari Perbandingan diatas didapatkan hasil bahwa oven yang menggunakan pemanas gas LPG lebih unggul dari oven yang menggunakan pemanas lampu pijar.

Setelah Perbandingan kami simpulkan bahwa oven yang kami buat telah sesuai dengan yang diinginkan yaitu mempercepat waktu pengeringan serta daun kelor kering yang dihasilkan cukup memuaskan.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan pengujian dengan pembahasan hasil kegiatan, maka dapat disimpulkan bahwa Oven pengering daun kelor ini dapat mempercepat waktu pengeringan. Pada umumnya waktu pengeringan dilakukan selama 21-26 jam. Hasil yang diperoleh pada pengujian ini membutuhkan waktu selama 17 jam untuk mencapai kadar air 2%. Peningkatan kuantitas pengeringan daun kelor dari 0,269 kg/jam menjadi 0,411 kg/jam. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat ini mampu mempercepat pengeringan daun kelor.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran sebagai berikut:

1. Oven pengering daun kelor selanjutnya bisa memiliki sistem otomatis sirkulasi ke semua loyang, supaya loyang yang digunakan tidak lagi dilakukan pergantian posisi tiap 1 jam
2. Daun kelor kering yang dihasilkan memiliki kemungkinan bercampur dengan zat yang terkandung dalam gas LPG, Oleh karena itu metode pengeringan selanjutnya bisa lebih ditingkatkan lagi

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewi. 2018. Penelitian Tepung Daun Kelor Universitas Pahlawan. (Online), ([https://www.google.com/url?q=http://repository.universitaspahlawan.ac.id/269/3/1813211K005-%2520BAB%2520IV%2520-%2520BAB%2520VI%2520dewi-dikonversi.pdf&usg=AOvVaw1\\_F-SNCaw5fN1tSIkTc\\_0p&hl=in\\_ID](https://www.google.com/url?q=http://repository.universitaspahlawan.ac.id/269/3/1813211K005-%2520BAB%2520IV%2520-%2520BAB%2520VI%2520dewi-dikonversi.pdf&usg=AOvVaw1_F-SNCaw5fN1tSIkTc_0p&hl=in_ID)).diakses pada 20 Juli 2023)
- Gani, A. 2019. “Analisa Pematik Tidak Menyala pada Oven Bakery dengan Daya 100 Watt/Deck”. Laporan Tugas Akhir. Medan: Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Ilham, S. 2021. “Pengeringan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Menggunakan Metode Fluidisasi”. Tesis Diploma. Universitas Andalas Padang.
- KBBI. 2022. Oven. (Online), (<https://kbbi.web.id/oven> diakses pada 27 Mei 2022).
- Kurniawan, H. dkk. 2020. Pengolahan Daun Kelor di Desa Sigar Penjalin Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Ilmiah Abdi Mas — TPB Unram*, Vol 2 (2): 1-3. <https://doi.org/10.29303/amtpb.v2i2.47>
- Kho, Dickson. 2020. "Pengertian Termostat (Thermostat) dan Prinsip Kerja Termostat". (Online), (<https://teknikelektronika.com/pengertian-termostat-thermostat-prinsip-kerja-termostat/> diakses pada 13 September 2022).
- Laboratorium Terpadu. 2022. Oven. (Online). (<https://labterpadu.uir.ac.id/fasilitas/alat/oven#:~:text=Oven%20merupakan%20alat%20laboratorium%20yang,suhu%20dan%20waktunya%20bias%20diatur>). diakses pada 27 Mei 2022).
- Lamudi. 2022. "Pengertian Exhaust Fan dan Cara Memilihnya". (Online), (<https://www.lamudi.co.id/journal/pengertian-exhaust-fan-dan-cara-memilihnya/> diakses pada 13 September 2022).
- Nur, Rusdi, dan Muhammad Arsyad Suyuti. 2017. *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. Yogyakarta: Deepublish.
- Paramita, V.D. dkk. 2021. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap kadar Air, Abu, dan Protein Tepung Daun Kelor. *Jurnal Penelitian Teknik Kimia*. 1-4. (Online), (<http://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/download/3227/2759BAB%2520III.pdf&ved=2ahUKEwjlx6anzr75AhUsZWwGHXR0DSoQFnoECBEQAQ&usg=AOvVaw3pTqy4nZvKA8G4vLkV8p-z>). diakses pada 11 Agustus 2022).

- Rini, Endah Setyo. 2022. "Rancang Bangun Alat Pengering Kabinet sebagai Media Pengering Daun Kelor". (Online), (<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repository.ummat.ac.id/4976/1/COVER-> diakses pada 11 Agustus 2022).
- Suparman dan Sukiyadi, S. 2015. Modifikasi Oven Bekas sebagai Alat Pengering Multi Fungsi. *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, Vol 7(2): 77-144.
- Suryana. 2020. Perencanaan Oven Pengeringan Rengginang dengan Menggunakan Bahan Bakar Sabut Kelapa dan Gas LPG. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, Vol 31(2): 94-101.
- Syarifah, A. dkk. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol 5 (2): 35-41.
- Tarigan, B. dkk. 2020. Rancang Bangun Lemari Pengering Daun Marungga (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Fisika : Fisika Sains dan Aplikasinya*, 5 (2), 96-99. <https://doi.org/10.35508/fisa.v5i2.1760>.
- Wahyudi, A. 2018. Oven Listrik. Komponen, Cara Kerja, Diagram Kelistrikan Kontrol Loop. (Online), (<https://www.tptumetro.com/2021/09/oven-listrik-komponen-cara-kerja.html?m=1>. diakses pada 10 Januari 2023).





## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Foto Hasil Pengambilan Data

#### Daun kelor Sebelum Pengeringan



#### Daun Kelor Setelah Pengeringan



Lampiran 2 Dokumentasi





**GAMBAR DESAIN**



1

2

3

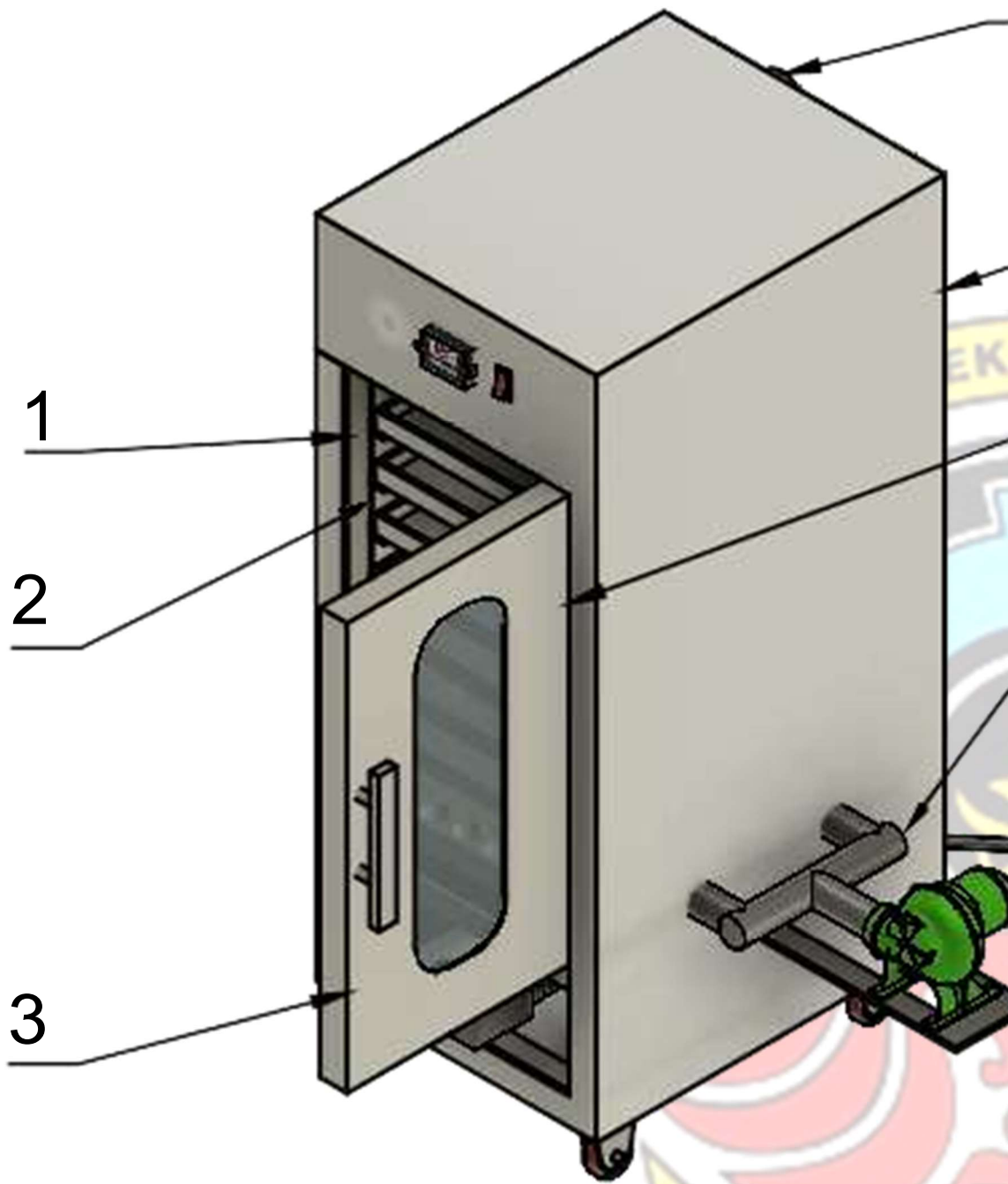
01

A

B

C

D



1

2

3

11

12

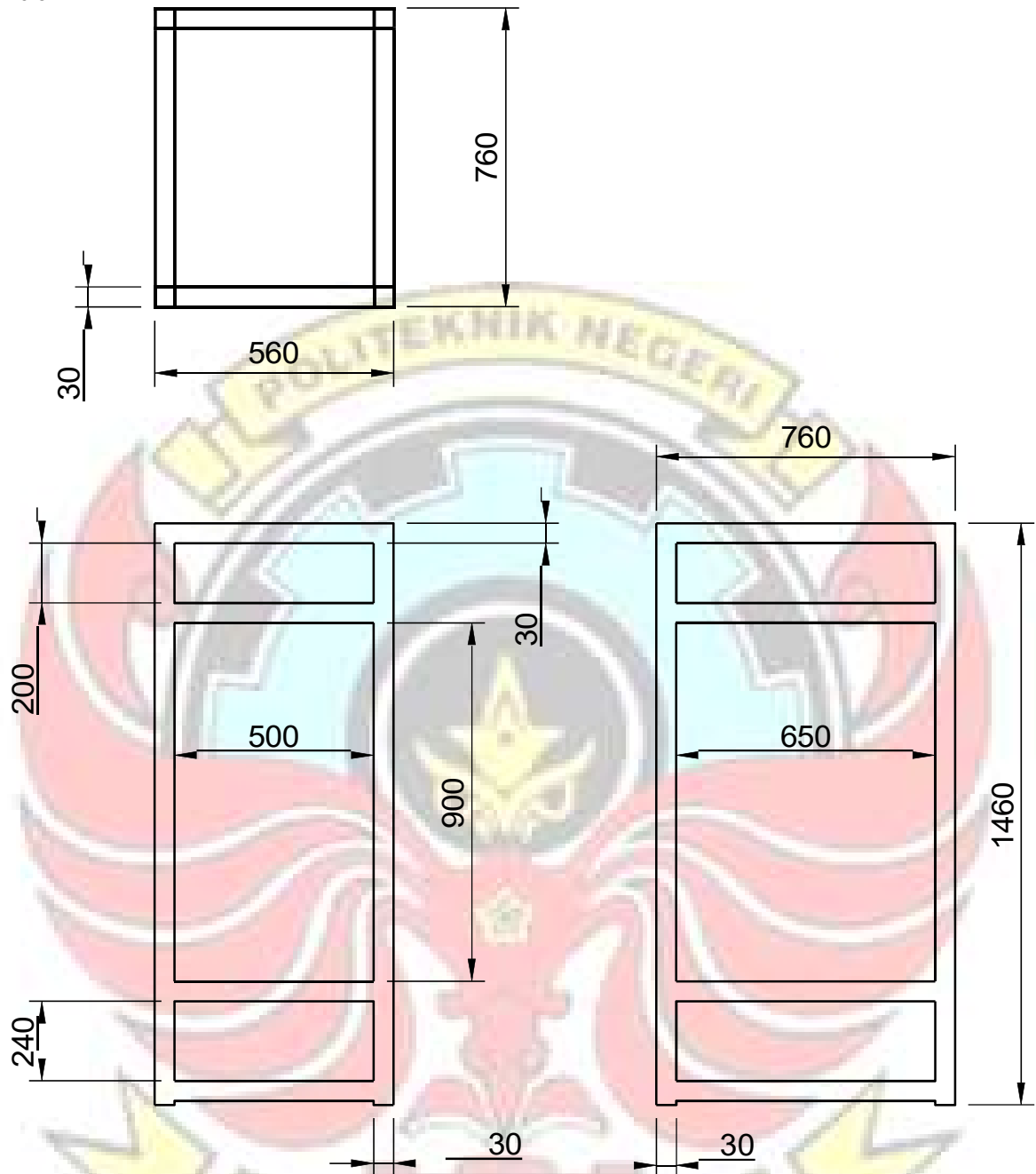
4

13



02

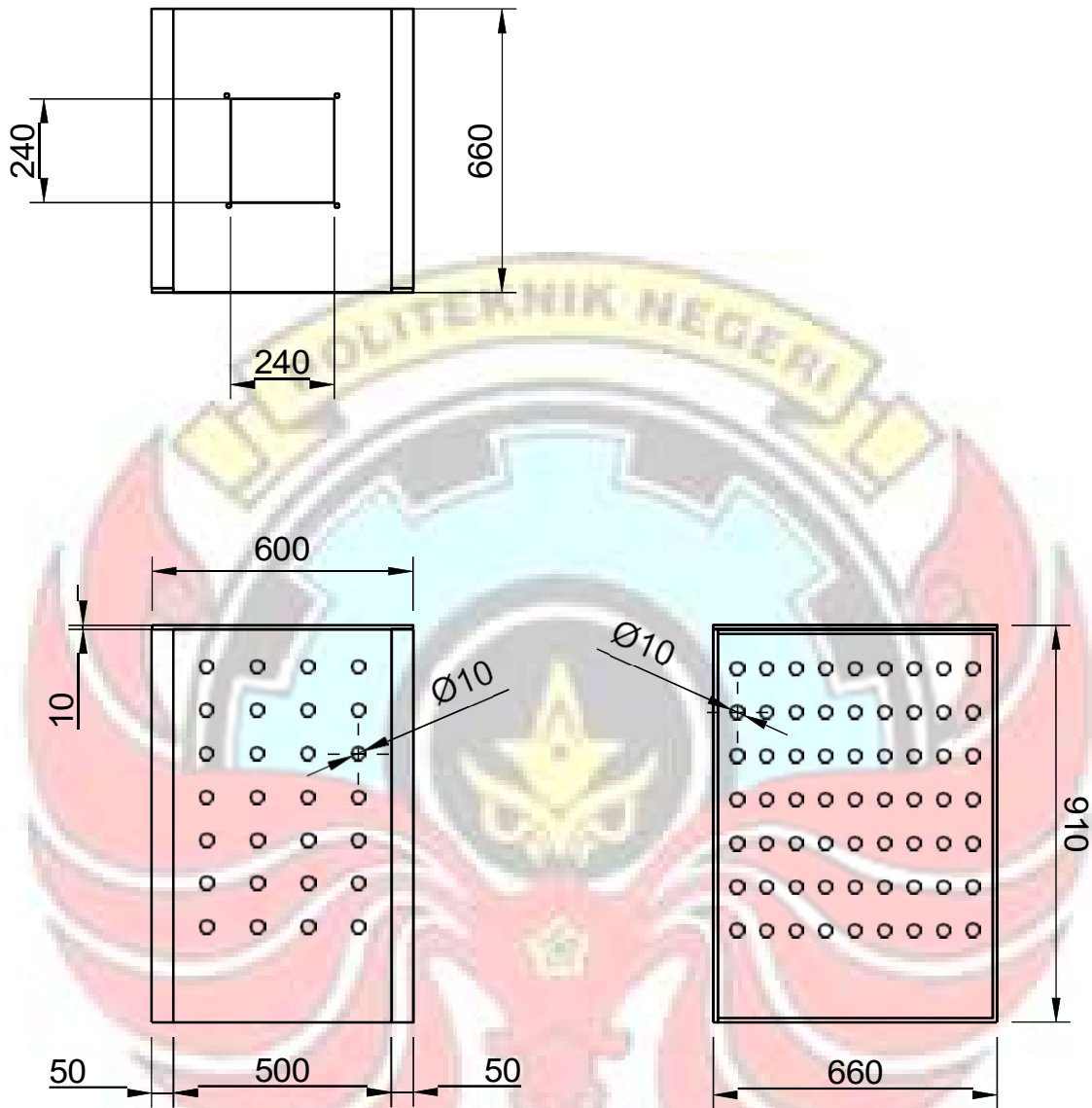
Tol. ±0.5



	1	Rangka Oven	1	Hollow Galvanis	560x760x1460	Dibuat		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
//	/	Perubahan:						
OVEN PENGERING DAUN KELOR					Skala	Digambar	Team	01/08/23
					1:10	Diperiksa	MDW	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG					TM /	341 200 57 341 200 59 341 200 60	/ 02-09	

03

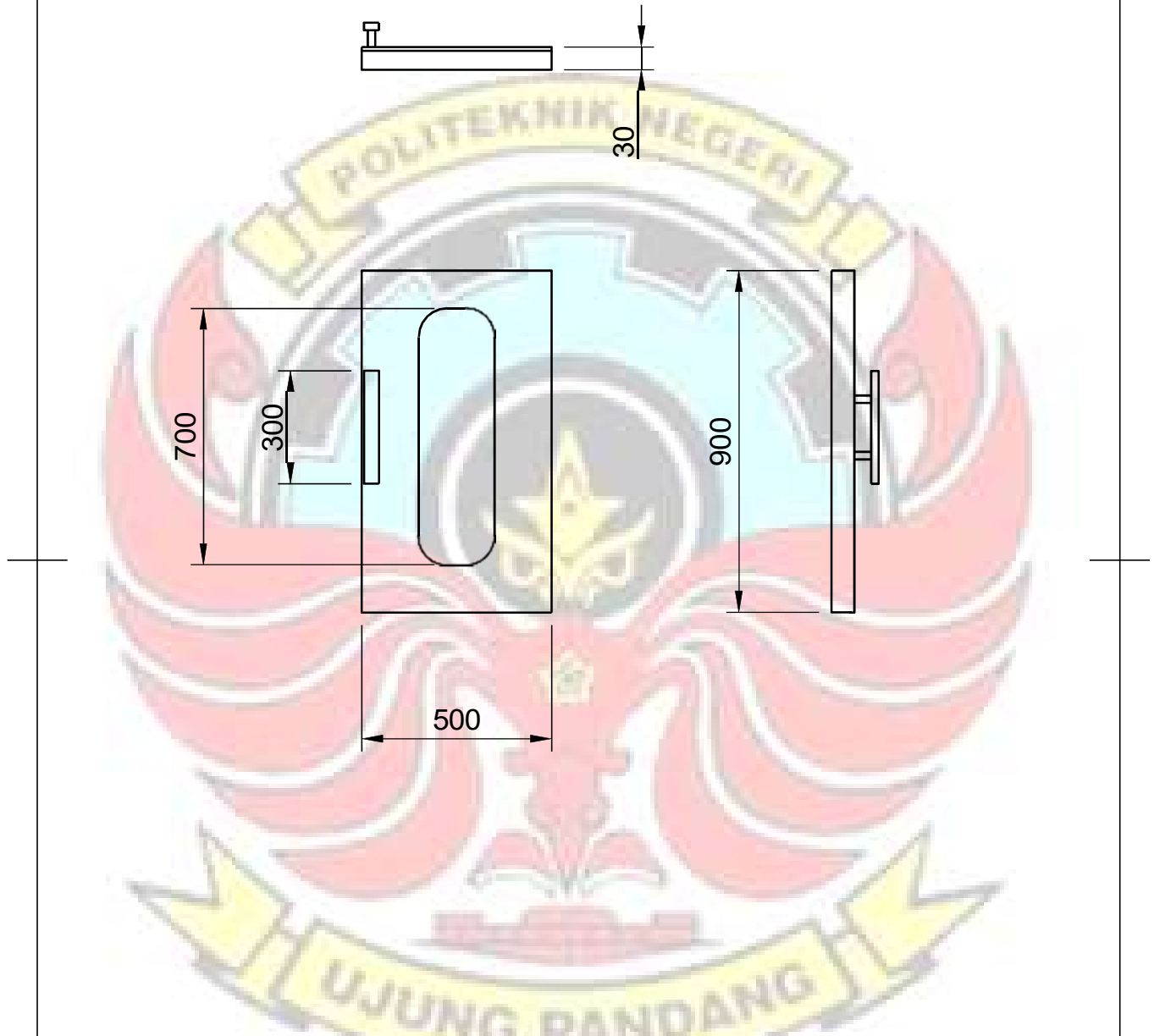
Tol. ±0.5



	1	Ruang Oven	2	Aluminium	660x600x910	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
//	/	Perubahan:				
		OVEN PENGERING DAUN KELOR		Skala <b>1:10</b>	Digambar	Team
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		TM /	Diperiksa	MDW
					341 200 57	01/08/23
					341 200 59 /	03-09
					341 200 60	

04

Tol. ±0.5

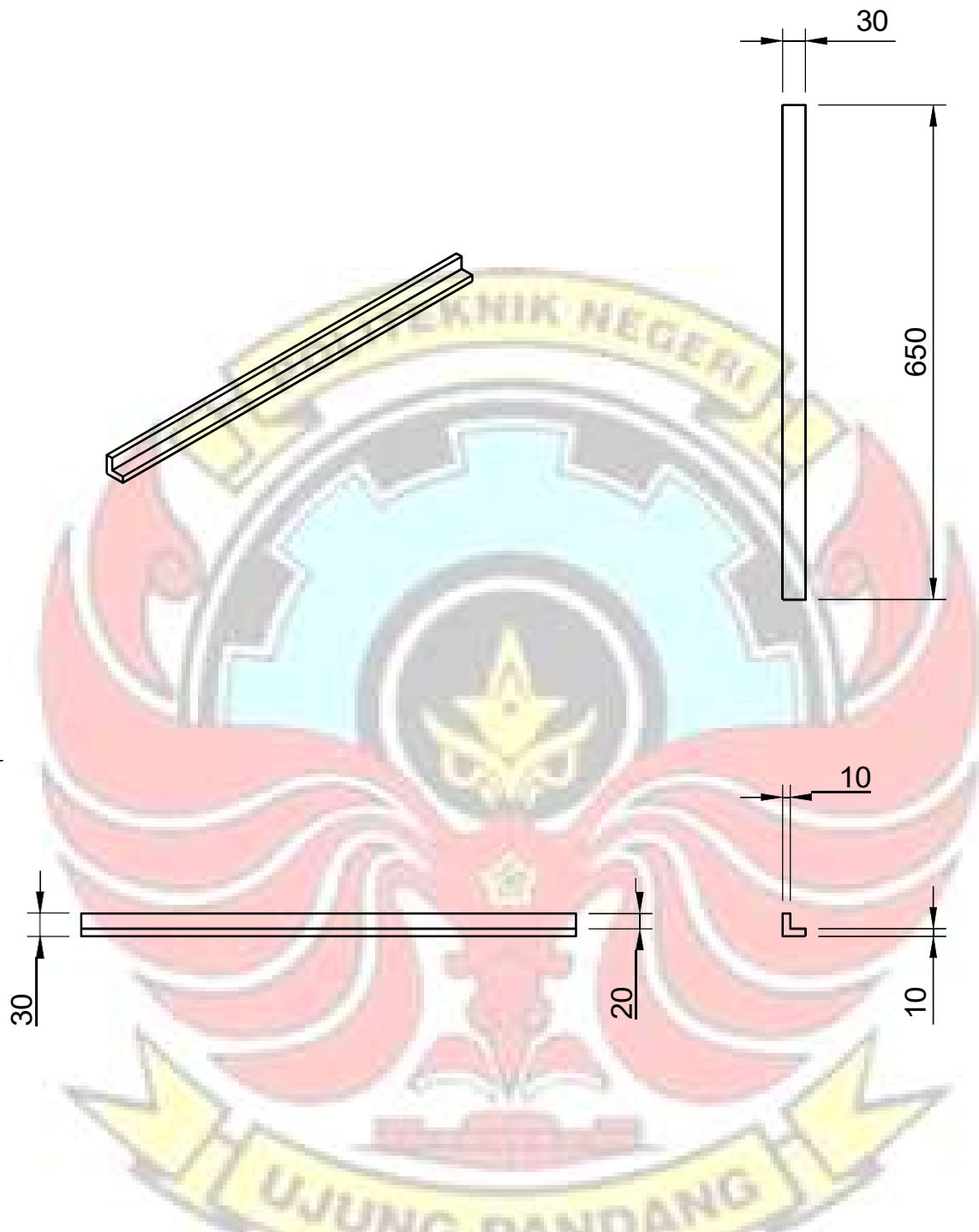


	1	Pintu Oven	3	Aluminium & Galvanis	30x500x900	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
//	/	Perubahan:				
		OVEN PENGERING DAUN KELOR		Skala <b>1:10</b>	Digambar	Team
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			Diperiksa	MDW
					341 200 57	01/08/23
					TM / 341 200 59 / 04-09	
					341 200 60	



05

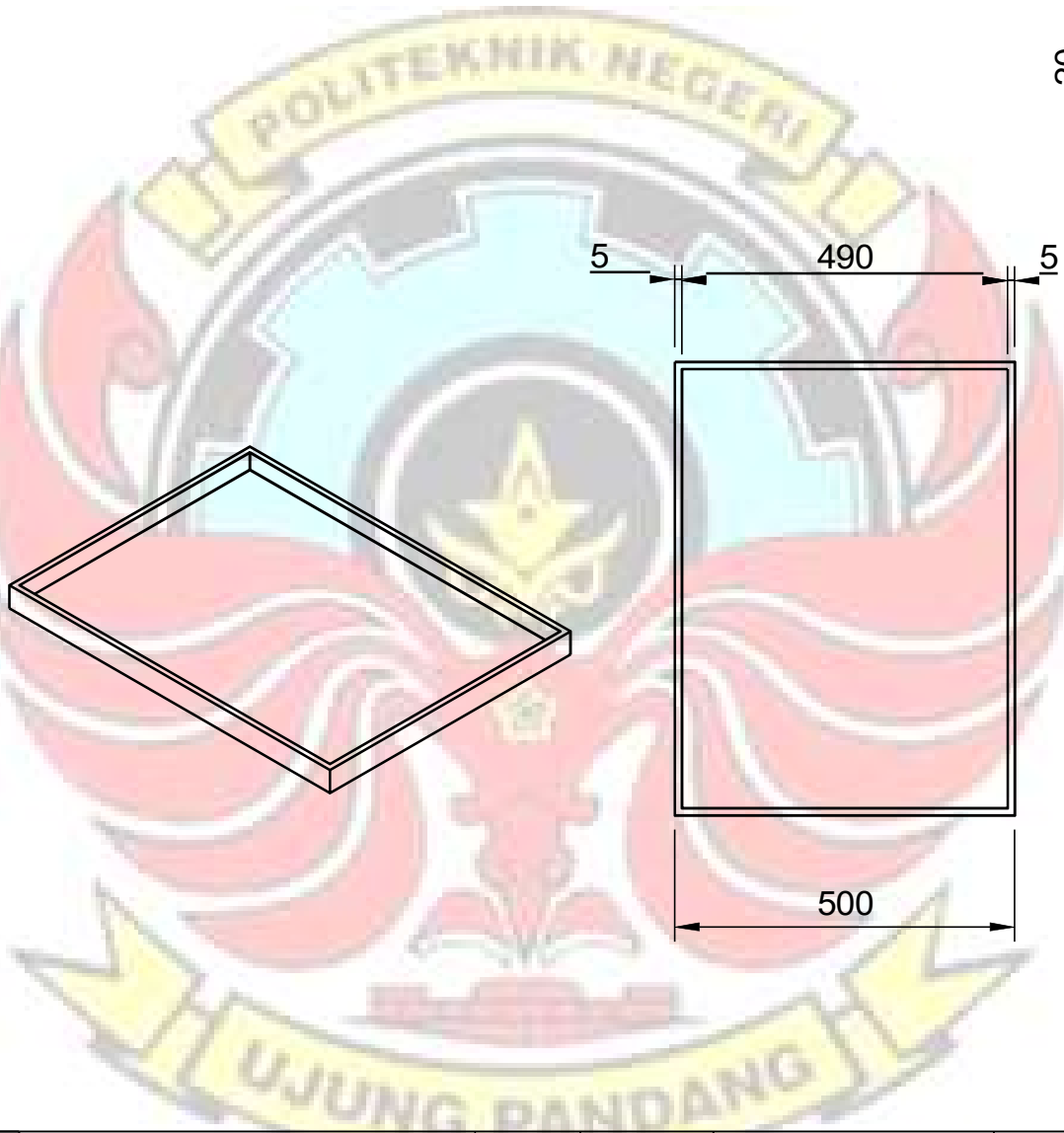
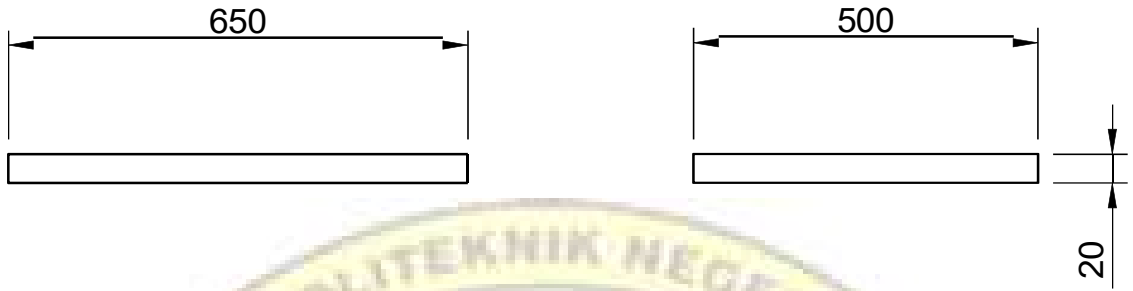
Tol. ±0.5



	14	Penyangga Loyang	4	Aluminium	10x30x650	Dibuat		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
//	/	Perubahan:						
OVEN PENDINGER DAUN KELOR					Skala	Digambar	Team	01/08/23
					1:10	Diperiksa	MDW	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG					341 200 57 TM / 341 200 59 / 05-09 341 200 60			

06

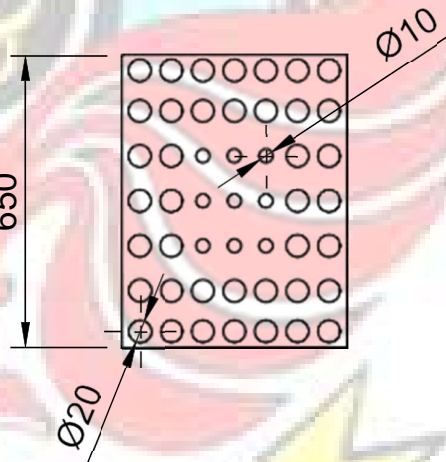
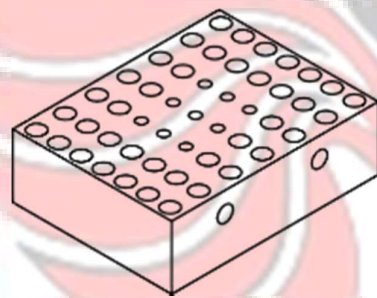
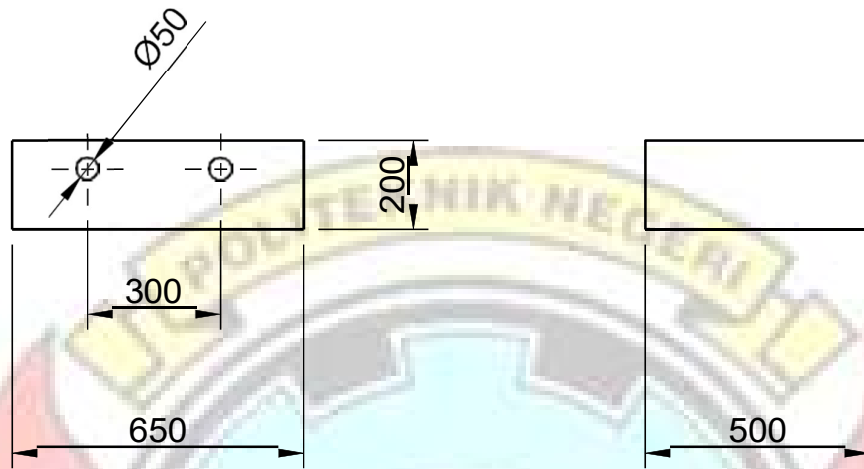
Tol. ±0.5



	7	Loyang	5	Aluminium	650x500x20	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
//	/	Perubahan:				
		OVEN PENDING DAUN KELOR		Skala <b>1:10</b>	Digambar	Team
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			Diperiksa	MDW
					341 200 57	01/08/23
					341 200 59 / 06-09	
					341 200 60	

07

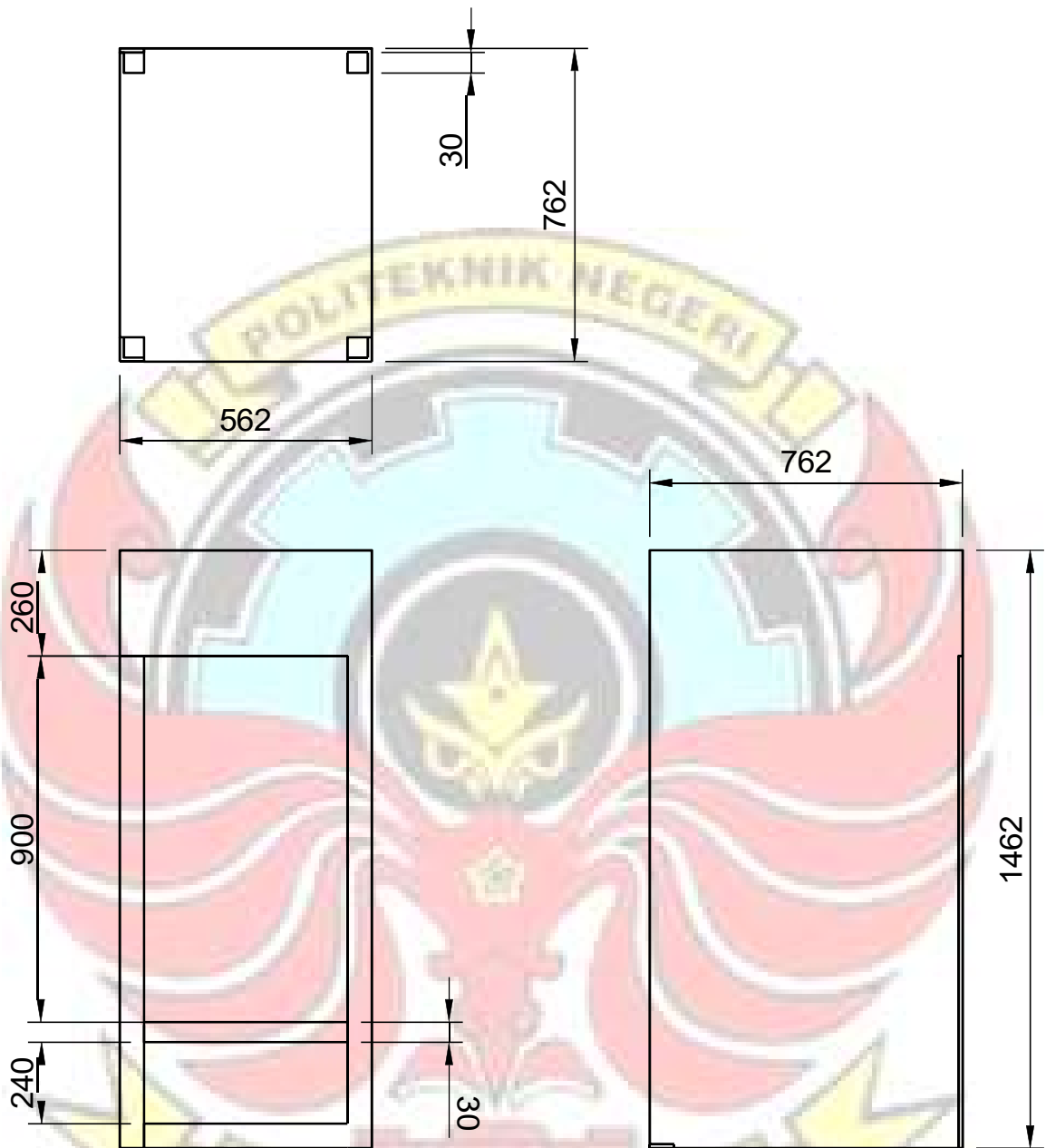
Tol. ±0.5



	1	Box Panas	6	Aluminium	650x500x200	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
//	/	Perubahan:				
		OVEN PENGERING DAUN KELOR		Skala <b>1:10</b>	Digambar	Team 01/08/23
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			Diperiksa <b>MDW</b>	
					341 200 57 <b>TM / 341 200 59 / 07-09</b> 341 200 60	

08

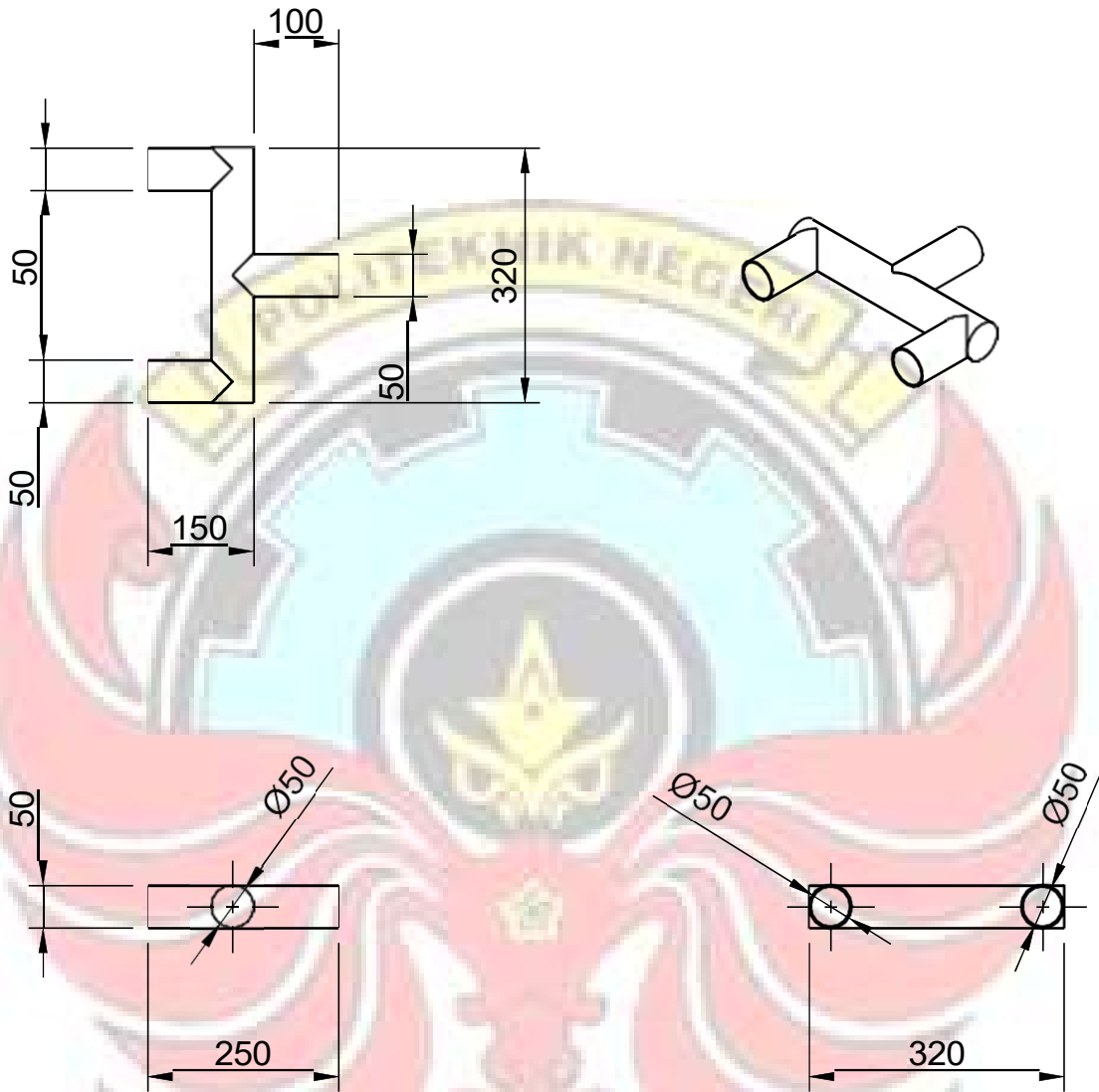
Tol. ±0.5



	1	Cover Oven	8	Aluminium	562x762x1462	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
//	/	Perubahan:				
		OVEN PENGERING DAUN KELOR		Skala <b>1:10</b>	Digambar	Team
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			Diperiksa	MDW
					341 200 57	01/08/23
					TM / 341 200 59 / 08-09	
					341 200 60	

09

Tol. ±0.5





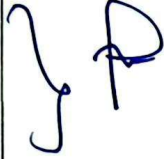
	1	Pipa Penyalur Udara	9	Paralon	Ø50x250x320	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
//	/	Perubahan:				
		OVEN PENGERING DAUN KELOR		Skala	Digambar	Team
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		1:10	Diperiksa	MDW
					341 200 57	01/08/23
					TM / 341 200 59 / 09-09	
					341 200 60	

## LEMBAR REVISI JUDUL TUGAS AKHIR

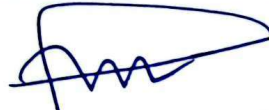
Nama : Wimanshel Arung Sibian/ Iqbal/ Muhammad Ridho Ramadhan A.

NIM : 34120057/34120059/34120060

### Catatan Daftar Revisi Penguji :

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
	MTA	- Perbaiki Daftar Simbol - Daftar gambar - Diagram alir diperbaiki - Tabel dihilangkan dari Metode Penelitian - Perbaiki gambar.	
	MMG	- Perbaiki halaman judul - Perbaiki kata Pengantar - Perbaiki nama di kutipan dan di daftar pustaka (Temui pak Mastang).	
	MRN	- Perbaiki website satu - Diagram Alir - Keseluruhan Revisi	

Makassar,  
Ketua / Sekretaris Panitia Ujian Sidang,



Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D.  
NIP 197411062002121002

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