

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS TEKNO – EKONOMI MANUFAKTUR DAN UJI FUNGSI FERMENTOR ANGGUR KAPASITAS TABUNG 20 LITER**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai jenjang pendidikan derajat kesarjanaan Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional

#### **OLEH**

**NAMA : ANTO YUNUS MARBUN**  
**NPM : 183112700150047**  
**PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS NASIONAL**  
**JAKARTA**  
**2022**



**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir dengan Judul :

**ANALISIS TEKNO – EKONOMI MANUFAKTUR DAN UJI FUNGSI  
FERMENTOR ANGGUR KAPASITAS TABUNG 20 LITER**

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Strata Satu (S-1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Tugas Akhir ini dapat disetujui untuk diajukan dalam sidang pada,

Jakarta, 12 Juli 2022

Nama : Anto Yunus Marbun

NPM : 183112700150047

**Dosen Pembimbing I**

**Dra. Diah Widiastuti, M.Kom.**  
NID.0103900320

**Dosen Pembimbing II**

**Masyhudi, S.T., M.T.**  
NID.0301050723



**LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TEKNO – EKONOMI MANUFAKTUR DAN UJI FUNGSI  
FERMENTOR ANGGUR KAPASITAS TABUNG 20 LITER**

**OLEH**

**NAMA : ANTO YUNUS MARBUN**  
**NPM : 183112700150047**  
**PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR**

Tugas Akhir ini telah diperbaiki sesuai saran dari Tim Penguji dalam Sidang  
Tugas Akhir yang dilaksanakan pada :

Selasa, 30 Agustus 2022

Menyetujui,

**Dosen Penguji I**

**Dosen Penguji II**

**Dosen Penguji III**

**Basori, S.T., M.T.**  
**NID.0102130822**

**Ahmad Zayadi, S.T M.T.**  
**NID.0108140840**

**Ir. H Imam Sufa'at, M.T**  
**NID.040411086**



**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TEKNO – EKONOMI MANUFAKTUR DAN UJI FUNGSI  
FERMENTOR ANGGUR KAPASITAS TABUNG 20 LITER**

Oleh

Nama : Anto Yunus Marbun

NPM : 183112700150047

Disetujui oleh Dosen Pembimbing dan siap diajukan pada  
Sidang Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1)

Jakarta, 23 Agustus 2022

Mengesahkan,

**Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin**

**Basori, S.T., M.T.**

**NID.0102130822**

## LEMBAR PENYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anto Yunus Marbun  
NIM : 183112700150047  
Program Studi : Teknik Mesin  
Peminatan : Industri Manufaktur

Dengan ini penulis menyatakan Tugas Akhir ini tidak terdapat judul karya yang pernah diajukan dengan judul "Analisis Tekno – Ekonomi Manufaktur dan Uji Fungsi Fermentor Anggur Kapasitas Tabung 20 Liter" adalah benar hasil karya penulis dan bukan merupakan publikasi serta mengutip sebagian atau seluruhnya karya ilmiah orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Jakarta, Juli 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Anto Yunus Marbun", written over a white background.

Anto Yunus Marbun  
NIM.183112700150047

# ANALISIS TEKNO – EKONOMI MANUFAKTUR DAN UJI FUNGSI FERMENTOR ANGGUR KAPASITAS TABUNG 20 LITER<sup>1)</sup>

ANTO YUNUS MARBUN<sup>2)</sup>  
183112700150047

## ABSTRAK

**Analisis Tekno – Ekonomi Manufaktur dan Uji Fungsi Fermentor Anggur Kapasitas Tabung 20 Liter.** Banyak sektor pertanian di Indonesia menghasilkan berbagai jenis buah yang beragam, tetapi buah - buahan ini mempunyai sifat pembusukan jika tidak dikonsumsi dalam waktu yang lama. Oleh karena itu kita perlu berinovasi agar hasil pertanian ini dapat menjadi olahan baru dan menjadi daya tarik tersendiri. Salah satu jenis buah – buahan yang ada di Indonesia adalah buah anggur. Buah anggur dapat dikonsumsi secara langsung dan dapat juga diolah menjadi *wine*. *Wine* adalah minuman beralkohol yang dibuat dari sari buah anggur (*must*) melalui fermentasi gula. Proses fermentasi ini menggunakan fermentor sebagai wadah atau tempat. Mengingat pentingnya waktu dan biaya produksi dalam pembuatan suatu fermentor, maka dalam tugas akhir ini akan dilakukan Analisis Tekno – Ekonomi Manufaktur dan Uji Fungsi Fermentor anggur Dengan Kapasitas Tabung 20 Liter. Setiap tahapan proses produksi membutuhkan biaya diantaranya biaya material, biaya tenaga kerja, biaya listrik, biaya desain, biaya overhead dan biaya resiko yang merupakan komponen dari biaya pokok produksi, total biaya manufaktur dalam pembuatan fermentor sebesar Rp. 4.675.000,-. Dalam pembuatan fermentor anggur dengan kapasitas tabung 20 liter meliputi proses pemotongan, pengelasan, pengeboran, pembubutan, pengerindaan dan *finishing*. Total waktu pembuatan fermentor adalah 577,3 menit atau 9,62 jam. Harga jual 1 unit fermentor anggur kapasitas tabung 20 liter adalah Rp. 5.399.999,-. Dilakukan juga uji fungsi fermentor dengan melakukan proses fermentasi, proses fermentasi yang dilakukan berhasil, dari 7,5 kg anggur dapat menghasilkan 10,4 liter *wine*, kadar alkohol  $\pm 18\%$  dan semua komponen fermentor berkerja dengan cukup baik.

Kata kunci: Anggur, Fermentasi, Fermentor, *Wine*, Proses Produksi, Waktu, Biaya Manufaktur, Uji Fungsi, Tekno Ekonomi

---

1) Judul Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional  
2) Mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisis Tekno – Ekonomi Manufaktur dan Uji Fungsi Fermentor Anggur Kapasitas Tabung 20 Liter” tepat pada waktunya. Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa moril ataupun materil. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing serta membantu selama proses penyusunan tugas akhir ini, yang di antaranya kepada:

1. Bapak Novi Azman, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
2. Bapak Basori, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
3. Bapak Ahmad Zayadi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
4. Ibu Dra. Diah Widiastuti, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Utama dalam penulisan tugas akhir.
5. Bapak Masyhudi, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing Pendamping dalam penulisan tugas akhir.
6. Segenap Dosen, Karyawan, dan Staf Tata Usaha Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta membantu administrasi selama masa studi.

7. Kepada Bapak Jantinus Marbun dan Ibu Rusli Sihombing selaku orang tua penulis yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan dukungan baik secara moril maupun materil sehingga penulis mampu menjalani masa studi dari awal hingga akhir.
8. Saudara Wisnu Agung Hadisaputro selaku partner dalam penelitian dan penulisan tugas akhir.
9. Saudari Ester Veronica Putri Sinambela yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penelitian tugas akhir.
10. Teman-teman serta semua pihak yang telah memberikan banyak bantuan sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna baik dalam materi maupun penulisan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan wawasan bagi para pembaca.

Jakarta, Juli 2022

Penulis,

Anto Yunus Marbun  
NIM.183112700150047



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Studi Literatur	4
1.7 Sistematika Penulisan	5

<b>BAB II TINJAUAN LITERATUR</b>	<b>6</b>
2.1 Konsep Perancangan Teknik	6
2.2 Deskripsi Fermentor	7
2.3 Fermentasi	8
2.4 Wine	10
2.5 Material Fermentor	10
2.6 Jenis-jenis Fermentor Anggur	10
2.6.1 Glass Carboys	11
2.6.2 Plastic Fermentor	11
2.6.3 Oak Barrel	12
2.6.4 Stainless Steel Tank	13
2.6.5 Clay Pot	14
2.7 Komponen Fermentor anggur	15
2.7.1 Tabung	15
2.7.2 Tutup Tabung	16
2.7.3 Locking Clamp	17
2.7.4 Air Lock	17
2.7.5 Termometer	18
2.7.6 Keran	18
2.7.7 Kaki Penyangga	19
2.8 Proses Produksi	20
2.8.1 Tahap Persiapan	21



2.8.2	Proses Permesinan	21
2.9	Tekno Ekonomi	28
2.10	Studi Kelayakan Finansial	28
2.10.1	Kriteria Kelayakan Finansial	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		<b>32</b>
3.1	Diagram Alir Proses Penelitian	32
3.2	Proses Pembuatan Fermentor anggur	33
3.2.1	Pemotongan	34
3.2.2	Pengelasan	40
3.2.3	Pengeboran	44
3.2.4	Pembubutan	45
3.2.5	Penggerindaan	47
3.2.6	Tahap finishing	48
3.3	Uji Fungsi	49
3.4	Metode Kelayakan Finansial	50
3.4.1	Analisis Net Present Value (NPV)	50
3.4.2	Analisis Internal Rate of Return (IRR)	51
3.4.3	Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)	51
3.4.4	Analisis Payback Period (PBP)	52

<b>BAB IV HASIL PEMBAHASAN</b>	<b>53</b>
4.1 Waktu Pengerjaan	53
4.2 Biaya Material	54
4.3 Biaya Tenaga Kerja	55
4.4 Biaya Listrik	58
4.5 Biaya Manufaktur	59
4.6 Biaya Desain	59
4.7 Biaya Resiko	59
4.8 Biaya Tak Terduga	60
4.9 Biaya Total Manufaktur	60
4.10 Biaya Tetap (Fixed Cost)	61
4.11 Biaya Tidak Tetap (Variable Cost)	61
4.12 Harga Jual Produk	62
4.13 Hasil Analisis Kelayakan Finansial	62
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>64</b>
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Rincian waktu pemotongan komponen .....	39
Tabel 3.2 Rincian waktu pengelasan bagian-bagian fermentor.....	43
Tabel 3.3 Rincian waktu pengeboran fermentor.....	45
Tabel 3.4 Rincian waktu pembubutan komponen fermentor.....	47
Tabel 3.5 Rincian waktu penggerindaan komponen fermentor.....	48
Tabel 3.6 Rincian waktu tahap finishing fermentor.....	49
Tabel 4.1 Waktu yang dibutuhkan dari pengerjaan fermentor anggur.....	53
Tabel 4.2 Biaya material pembuatan fermentor anggur .....	55
Tabel 4.3 Biaya tenaga kerja dalam pembuatan fermentor anggur.....	56
Tabel 4.4 Biaya listrik dalam pembuatan fermentor anggur.....	58
Tabel 4.5 Biaya tetap (Fixed Cost).....	61
Tabel 4.6 Biaya tidak tetap (Variable cost).....	61
Tabel 4.7 Hasil Analisis Kelayakan Finansial.....	62





## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

Gambar 2.1 Glass Carboys.....	11
Gambar 2.2 Fermentor plastik.....	12
Gambar 2.3 Oak Barrel.....	13
Gambar 2.4 Stainless steel tank .....	13
Gambar 2.5 Homebrew Fermentor .....	14
Gambar 2. 6 Clay pot .....	14
Gambar 2.7 Tabung.....	16
Gambar 2.8 Tutup tabung .....	16
Gambar 2.9 Locking clamp.....	17
Gambar 2.10 Air Lock .....	17
Gambar 2.11 Dial Termometer.....	18
Gambar 2.12 Keran dan elbow.....	19
Gambar 2.13 Keran, elbow, dan pipa nepel.....	19
Gambar 2.14 Kaki penyangga fermentor anggur.....	20
Gambar 2.15 Alat Ukur panjang .....	22
Gambar 2.16 Penitik .....	23
Gambar 2.17 Mesin gerinda.....	23
Gambar 2.18 Mesin bor tangan.....	24
Gambar 2.19 Mesin las argon .....	25
Gambar 2.20 Mesin bubut.....	26
Gambar 2.21 Mesin gerinda.....	27
Gambar 3.1 Diagram alir proses penelitian tekno-ekonomi fermentor anggur.....	32
Gambar 3.2 Fermentor anggur .....	33
Gambar 3.3 Pipa stainless steel.....	34

Gambar 3.4 Plat stainless steel.....	35
Gambar 3.5 Pipa tabung.....	36
Gambar 3.6 Pipa silinder Ø 4,2 mm.....	37
Gambar 3.7 Pipa silinder Ø 10 mm .....	38
Gambar 3.8 Plat strip .....	39

