

# **RANCANG BANGUN MESIN PEMURNI AIR SUNGAI**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh :

**AHMAD ABDUL AZIZ**

190203055

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI**

2022

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN MESIN PEMURNI AIR SUNGAI**  
*DESIGN AND BUILD RIVER WATER PURIFICATION MACHINE*

Dipersiapkan dan disusun oleh

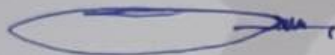
**AHMAD ABDUL AZIZ**

**190203055**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 2 November 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Mohammad Nurhilal, S.T., M.T., M.Pd.

NIDN: 0615107603

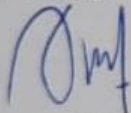
Dewan Penguji I



Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T.

NIDN: 0028108902

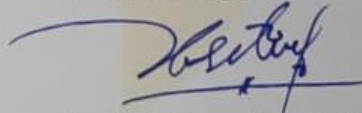
Pembimbing Pendamping



Ulikaryani, S.Si., M.Eng.

NIDN: 0627128601

Dewan Penguji II



Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.

NIDN: 0602037702

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin  
  
Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.  
NIDN: 0602037702

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugerah dariNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan besar kita, Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada kita semua jalan yang lurus berupa ajaran agama islam yang sempurna dan menjadi anugerah terbesar bagi seluruh alam semesta.

Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Rancang Mesin Pemurni Air. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Di samping itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama pembuatan laporan ini. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng. selaku pembimbing I dan II tugas akhir.
3. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. dan Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng selaku penguji I dan II tugas akhir.
4. Seluruh dosen, asisten, teknisi, dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.
5. Seluruh teman-teman jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Cilacap angkatan 2019 yang selalu menghibur dan memberi inspirasi.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan, hambatan serta rintangan yang dilalui oleh penulis selama pengerjaan laporan tugas akhir. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi pengembangan yang lebih baik lagi ke depannya. Amin.  
Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 2 November 2022

Penulis



(Ahmad Abdul Aziz)

## PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 2 November 2022

Penulis



Ahmad Abdul Aziz

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini,  
saya :

Nama : Ahmad Abdul Aziz  
No Mahasiswa : 190203055  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN MESIN PEMURNI AIR SUNGAI”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 2 November 2022

Yang menyatakan



(Ahmad Abdul Aziz)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

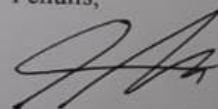
Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Ulikaryani, S.Si., M.Eng. yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Aziz Adela Rasyad selaku partner tugas akhir yang telah bekerjasama dengan baik.
5. Teman-teman Teknik Mesin yang telah membantu dalam pembuatan mesin dan laporan.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Cilacap, 2 November 2022

Penulis,



(Ahmad Abdul Aziz)

## ABSTRAK

Air merupakan komponen utama dalam tubuh manusia. Tanpa air makhluk hidup tidak mungkin bisa tumbuh dan berkembang. Oleh karena itu, air perlu dipenuhi manusia melalui asupan air yang cukup. Berdasarkan kebutuhan tersebut, maka penulis berinisiatif untuk merancang mesin pemurni air. Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat gambar kerja mesin pemurni air, menghitung estimasi waktu dan biaya proses produksi, serta melakukan pengujian pH dan TDS.

Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, terdapat beberapa tahapan yaitu studi literatur, desain mesin, pembuatan mesin, pengujian, analisis data dan kesimpulan. Tahapan dalam pembuatan mesin meliputi proses pembuatan *mounting filter*, *main frame*, *holder mounting*, *filter* dan *box* listrik. Terakhir, dilakukan perhitungan waktu dan biaya yang digunakan dalam proses pembuatan mesin.

Hasil rancangan mesin pemurni air sungai berupa gambar kerja yang meliputi gambar *mounting filter*, gambar *main frame*, gambar *holder mounting*, *filter*, gambar *box* listrik dan gambar *main assembly*. Estimasi waktu proses produksi mesin pemurni air sungai membutuhkan waktu 23 hari 17,58 jam dan estimasi biaya produksi Rp. 3.250.000. Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa besar penurunan pH dan TDS setelah dilakukan pemurnian. Air baku yang digunakan dalam pengujian merupakan air sungai dengan nilai pH sebesar 8,5 dan nilai TDS sebesar 202 mg/l. Rata – rata nilai pH air setelah dilakukan pemurnian adalah sebesar 7,7 dan nilai TDS sebesar 183mg/l.

Kata kunci: rancangan, pembuatan, waktu produksi, pH, TDS



## **ABSTRACT**

*Water is the main component in the human body. Without water, it is impossible for living things to grow and develop. Therefore, water needs to be met by humans through adequate water intake. Based on these needs, the writer took the idea to design a water purification machine. The purpose of this final project is to make a working drawing of a water purification machine, calculate the estimated time and cost of the production process, and test pH and TDS.*

*In the process of completing this final project, there are several stages, namely literature study, machine design, machine manufacture, testing, data analysis and conclusion. The stages in the manufacture of the machine include the process of making mounting filter, main frame, mounting holder, filter and electrical boxes. Finally, the calculation of the time and costs used in the machine manufacturing process is carried out.*

*The results of the river water purification machine design are in the form of working drawings which includes drawing of mounting filter, drawings of the main frame, drawings of mounting holder, filter, drawings of electrical boxes and drawing of the main assembly. The estimated time of the river water purification machine production process takes 23 days 17.58 hours and the estimated production cost is Rp. 3,250,000. The tests are carried out to determine how much the pH and TDS decrease after purification. The raw water used in the test is river water with a pH value of 8.5 and a TDS value of 202 mg/l. The average pH value of the water after purification is 7.7 and the TDS value is 183mg/l.*

*Keywords: design, production, production time, pH, TDS*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvi
BAB I .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori .....	9

2.2.1.	Pengolahan Air Minum .....	9
2.2.2.	Konsep Sistem Pengolahan Air Baku Menjadi Air Bersih/Minum	10
2.2.3.	<i>Sand filter</i> .....	10
2.2.4.	<i>Filtering mass</i> .....	11
2.2.5.	Keuntungan <i>slow sand filter</i> .....	11
2.2.6.	Kriteria Kualitas Air.....	11
2.2.7.	Standar Air Minum Indonesia.....	12
2.2.8.	Perancangan .....	13
2.2.9.	Gambar Kerja .....	13
2.2.10.	Solidworks.....	14
2.2.11.	Proses Produksi .....	15
BAB III.....		21
3.1.	Alat dan Bahan .....	21
3.1.1	Alat.....	21
3.1.2	Bahan.....	23
3.2.	Diagram Alir Rancang Bangun .....	26
3.2.1.	Studi literatur.....	26
3.2.2.	Desain Mesin.....	26
3.2.3.	Proses pembuatan Mesin.....	27
3.2.4.	Perhitungan waktu proses produksi .....	27
3.3.	Diagram Alir Tahap Pengujian.....	27
3.3.1.	Persiapan mesin dan alat .....	28
3.3.2.	Pengujian pH dan TDS mesin pemurni air .....	28
3.3.3.	Pengambilan data hasil pengujian mesin pemurni air.....	28
BAB IV .....		30

4.1. Proses Rancang Bangun .....	30
4.1.1. Studi literatur.....	30
4.1.2. Desain mesin .....	30
4.1.3. Proses pembuatan mesin .....	31
4.1.4. Perhitungan waktu proses produksi dan biaya material .....	41
4.2. Proses pengujian.....	58
BAB V.....	61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemurni Air Portable.....	5
Gambar 2.2 Pemurni Air Sederhana .....	6
Gambar 2.3 Skema Pengolahan Air .....	7
Gambar 2.4 Desain reaktor filtrasi .....	7
Gambar 2.5 Pengaruh volume absorbent .....	8
Gambar 2.6 Skematis Proses Gurdi .....	16
Gambar 2.7 Las busur dengan elektroda terbungkus .....	19
Gambar 3.1 Diagram alir rancang bangun .....	26
Gambar 3.2 Diagram alir pengujian.....	27
Gambar 4.1 Desain Mesin.....	31
Gambar 4.2 <i>Hollow</i> dimensi 500 x 40 x 40 .....	46
Gambar 4.3 <i>Hollow</i> dimensi 150 x 30 x30 .....	48
Gambar 4.4 Pengujian pH.....	59
Gambar 4.5 Pengujian TDS .....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Air Minum .....	13
Tabel 3.1 Alat yang digunakan .....	21
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan .....	23
Tabel 3.3 Parameter pengujian.....	28
Tabel 3.4 Pengujian pH.....	28
Tabel 3.4 Pengujian TDS .....	29
Tabel 4.1 Proses pembuatan <i>mounting filter</i> .....	32
Tabel 4.2 Proses Pembuatan <i>Main Frame</i> .....	35
Tabel 4.3 Proses pembuatan <i>holder mounting</i> .....	37
Tabel 4.4 Proses pembuatan <i>filter</i> .....	39
Tabel 4.5 Proses pembuatan <i>box listrik</i> .....	40
Tabel 4.6 Proses pemotongan .....	42
Tabel 4.7 Proses gurdi.....	45
Tabel 4.8 Proses gurdi pipa pvc .....	51
Tabel 4.9 Proses las.....	52
Tabel 4.10 Estimasi waktu las.....	55
Tabel 4.11 Proses <i>Finishing</i> .....	56
Tabel 4.12 Waktu tunggu komponen .....	57
Tabel 4.13 Pengujian pH.....	58
Tabel 4.14 Pengujian TDS .....	60

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1	BIODATA PENULIS
LAMPIRAN 2	BIAYA MATERIAL
LAMPIRAN 3	TABEL REFERENSI
LAMPIRAN 4	DESAIN GAMBAR
LAMPIRAN 5	DOKUMENTASI

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

$a$	: Kedalaman potong (mm)
$d$	: Diameter (mm)
$f$	: Gerak makan (mm/put)
$K_r$	: Sudut potong (derajat)
$l_n$	: Jarak mata bor dengan benda kerja setelah penggurdian (mm)
$l_t$	: Panjang total (mm)
$l_v$	: Jarak mata bor dengan benda kerja sebelum penggurdian (mm)
$l_w$	: Tebal benda kerja (mm)
$n$	: Putaran spindel (rpm)
$t_c$	: waktu pemotongan (menit)
$v$	: kecepatan potong (mm/menit)
$V_f$	: Kecepatan makan per mata potong (mm/menit)
$z$	: Jumlah mata potong (tanpa satuan)
$\pi$	: phi (bilangan irasional)