

TUGAS AKHIR

DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN SERTA UTILITAS KINERJA MESIN PENGOLAHAN AIR LAUT DENGAN MEMBRAN *REVERSE* *OSMOSIS (RO)*

Diajukan guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Diploma III Program Vokasi Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh :
Andi Hermawan
20153020116**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**


HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN SERTA UTILITAS KINERJA
MESIN PENGOLAHAN AIR LAUT DENGAN MEMBRAN *REVERSE*
OSMOSIS (RO)

Disusun oleh:

Andi Hermawan
20153020116

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal, Desember 2018 untuk dipertahankan
di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

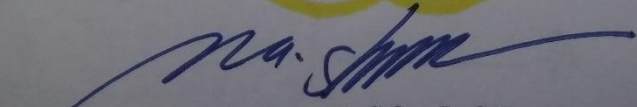
Dosen Pembimbing



Mirza Yusuf P, S.Pd., M.T.
NIK. 19861014201604183017

Yogyakarta, Desember 2018

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin



M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng.
NIK. 19800309201210183004

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN SERTA UTILITAS KINERJA
MESIN PENGOLAHAN AIR LAUT DENGAN MEMBRAN *REVERSE***

OSMOSIS (RO)

Disusun oleh:

Andi Hermawan
20153020116

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Pada tanggal: Desember 2018
dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya.

DEWAN PENGUJI

Nama Lengkap dan Gelar

Tanda Tangan

1. Ketua : Mirza Yusuf, S.Pd., M.T.
2. Penguji I : Andika Wisnujati S.Pd., M.Eng.
3. Penguji II : Zuhri Nurisna, S. T.,M.T.



Yogyakarta, Desember 2018

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
DIREKTUR



Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si
NIK. 19650601201210143092

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Hermawan
Nim : 20153020116
Jurusan/Program Studi : Program Studi D3 Teknik Mesin
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN SERTA UTILITAS KINERJA MESIN PENGOLAHAN AIR DENGAN MEMBRAN REVERSE OSMOSIS (RO)” tidak mengandung karya atau penelitian yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan atau diploma di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil jiplakan, saya siap menerima sanksi atas perbuatan saya.

Yogyakarta, Desember 2018



MOTTO

”Semuanya sudah ditetapkan tinggal bagaimana kita menyikapinya, menjalaninya, menikatnya dan mensyukurinya dalam hal apapun itu yang telah diberikan oleh sang pencipta” (Diri sendiri)

“Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu maka ia berada di jalan Allah SWT hingga di jalan pulang.” (HR. Turmudzi)

“Tiada hal yang tidak mungkin jika kita mau bersungguh-sungguh berusaha dan tiada impian yang tinggi sebab yang ada hanyalah bagaimana kita mengusahakan impian itu” (Diri sendiri)

Ketika kita merasa takut,
kita tidak mau mencoba sehingga tidak mempunyai pengalaman.

Ketika kita tidak mempunyai pengalaman,
maka kita tidak mempunyai kemampuan.

Saat kita tidak mempunyai kemampuan,
maka kita akan merasa panik dan ketakutan.

LEBIH BAIK MENCoba GAGAL DARI PADA TIDAK MENCoba SAMA

SEKALI

(Hari Hadi)

PERSEMBAHAN

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat (Q.s. al-Mujadalah: 11)

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu dan Ayah tercinta, Ibu Harni dan Bpk. Suratman terima kasih atas kasih sayang dan doa yang kalian berikan.
2. Adik-adikku tersayang Riski Ratmawati Nur Hanif dan Zahwa Devi Raihana, yang telah memberikan motivasi, nasehat serta dukungan.
3. Bapak Mirza Yusuf, S.Pd,M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberi bimbingan dan petunjuk sampai tugas akhir ini selesai.
4. Rekan seperjuangan Tim Tugas Akhir Alat Pengolahan Air, Agung Styu Budi, Indra Kristanto, Iqbal Lukman Hakim dan Muhammad Furqon.
5. Teman-teman Teknik Mesin UMY angkatan 2015, terutama kelas C yang selalu ada dikala susah dan senang serta selalu memberi saran, dukungan dan kasih sayang satu sama lain.
6. Teman-teman kampung yang telah memberikan suport dan doa

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan shalawat semoga selalu tercurahkan pada baginda Rasulullah Muhammad SAW atas berkat beliau kita dapat berubah dari jaman jahiliah menuju jaman terang benerang.

Tugas Akhir yang berjudul “DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN SERTA UTILITAS KINERJA MESIN PENGOLAHAN AIR DENGAN MEMBRAN REVERSE OSMOSIS (RO)”, ini saya susun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terima kasih tersebut saya sampaikan kepada:

1. Bapak Bambang Jatmiko, S.E., M.Si selaku direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3. Bapak Mirza Yusuf, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan kesabaran dan ketulusan.
4. Bapak Andika Wisnujati S.Pd., M.Eng. dan Bapak Zuhri Nurisna S.T.,M.T. selaku dosen penguji yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam pembuatan tugas akhir.
5. Para dosen Jurusan D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan tambahan pengetahuan dan mengajarkan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
6. Para staff Jurusan D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang senantiasa membantu penulis dalam urusan administrasi.
7. Ayah dan Ibu yang dari penulis lahir sampai sekarang selalu memberikan kasih sayang dan doanya kepada penulis sehingga penulis dapat mencapai ke tahap sekarang.
8. Teman-teman D3 Teknik Mesin, khususnya teman seperjuangan angkatan 2015 yang senantiasa berbagi ilmu dan pengalaman selama di perkuliahan.
9. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.

Sebagai manusia yang tidak lepas dari kekurangan, penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini

bermanfaat untuk menambah wawasan bagi penulis khususnya dan bagi siapa saja yang membacanya, Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Desember 2018

Andi Hermawan

**DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN SERTA UTILITAS KINERJA
MESIN PENGOLAHAN AIR LAUT DENGAN MEMBRAN REVERSE
OSMOSIS (RO)**

Andi Hermawan, Mirza Yusuf S.Pd,M.T
Jurusan D3 Teknik Mesin Program Vokasi UMY
Dosen Jurusan Teknik Mesin, Program Vokasi UMY
Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 telp: (0274) 387656
E-mail: Andi.20153020116@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan salah satu unsur penting di bumi yang sangat dibutuhkan untuk kehidupan. Di dunia ini manusia sangat membutuhkan air yang bersih dan murni sehingga perlu terciptanya suatu alat untuk menunjang pasokan air bersih. Sebelum membuat bentuk dari teknologi alat tersebut diperlukan desain agar proses pembuatannya lebih mudah. Desain merupakan perancangan sebuah objek sistem atau struktur bentuk sebuah rencana yang berintegrasi dengan teknologi. Desain diperlukan untuk mempermudah dan sebagai acuan dalam proses pembuatan alat.

Proses penelitian ini dilakukan dengan cara merancang alat pengolahan air dengan mendesain menggunakan software inventor dan memperhatikan utilitas komponen sehingga proses kinerja pengolahan air dapat beroperasi secara optimal serta menganalisis kekuatan sambungan pipa saat memperoleh tekanan tinggi air yang dihasilkan dari mesin pompa saat mesin *running*.

Dari hasil perancangan desain menggunakan software inventor didapatkan ukuran kerangka dengan panjang 130 cm, lebar 72 cm dan tinggi 200 cm. Penelitian kekuatan sambungan pipa pada RPM 1400 (Stasioner) menghasilkan tekanan air sebesar 0,6 bar, Sambungan pipa belum mengalami kebocoran. Pada RPM 2000 (rendah) menghasilkan tekanan air sebesar 1 bar, Sambungan pipa belum mengalami kebocoran. Pada RPM 3600 (sedang) menghasilkan tekanan air sebesar 1,6 bar, Sambungan pipa belum mengalami kebocoran. Sedangkan pada RPM 4500 (Tinggi) menghasilkan tekanan air sebesar 3 bar, sambungan pipa mengalami kebocoran karena disebabkan oleh tekanan pompa lebih besar dibandingkan kapasitas filtrasi membran sehingga menghasilkan tekanan balik yang menyebabkan kebocoran pada instalasi pipa.

Kata Kunci : Desain, Inventor, Pipa, Air laut, Tekanan, Kebocoran,

**DESIGN AND ANALYSIS OF STRENGTH AND PERFORMANCE
UTILITY MACHINE SEA WATER PROCESSING WITH REVERSE
MEMBRANE OSMOSIS (RO)**

Andi Hermawan, Mirza Yusuf
Jurusan D3 Teknik Mesin Program Vokasi UMY
Dosen Jurusan Teknik Mesin, Program Vokasi UMY
Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 telp: (0274) 387656
E-mail: Andi.20153020116@gmail.com

ABSTRACT

Water is one of the important elements on earth that is needed for life. In this world, humans really need clean and pure water so that it needs the creation of a tool to support the supply of clean water. Before making the form of the technology the tool needed a design so that the manufacturing process was easier. Design is the design of a system object or structure of a plan that integrates with technology. Design is needed to simplify and as a reference in the process of making tools.

The process of this research is done by designing water treatment equipment by designing using inventor software and paying attention to component utilities so that the process of water treatment performance can operate optimally and analyze the strength of pipe joints when obtaining high pressure water produced from the pump engine when the engine is running.

From the results of the design design using Inventor software, the size of the skeleton is 130 cm long, 72 cm wide and 200 cm high. Research on the strength of pipe joints At 1400 RPM (Stationary) produces a water pressure of 0.6 bar, the pipe connection has not been leaked. At 2000 RPM (low) produces a water pressure of 1 bar, the pipe connection has not leaked. At 3600 RPM (medium) produces a water pressure of 1.6 bar, the pipe connection has not leaked. Whereas at 4500 RPM (Height) produces a water pressure of 3 bars, pipe joints leak because it is caused by pump pressure greater than membrane filtration capacity resulting in back pressure which causes a leak in the pipe installation.

Keywords: Design, Inventor, Pipes, Seawater, Pressure, Leaks,

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Pengertian Desain.....	9
2.2.2 Pengertian Autodesk inventor	11
2.2.3 Pengertian Pipa.....	13
2.2.4 Pengertian Pipa Westpex.....	14
2.2.5 Pengertian Pipa Wavin Rucika.....	18
2.2.6 Pengertian Besi	21
2.3 Membran Reverse Osmosis	21
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Diagram Alir.....	24
3.2 Metodologi Penelitian.....	25
3.3 Alat dan Bahan	26
3.3.1 Alat yang digunakan untuk mendesain mesin pengolahan air laut.....	26
3.3.2 Bahan yang dibutuhkan untuk mesin pengolahan air laut	26
3.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	26
3.5 Proses Pelaksanaan	27
3.5.1 Proses Pendesainan Mesin Pengolahan Air laut dengan menggunakan software inventor.....	28
1. Membuat desain rangka Mesin Pengolahan air	28
2. Membuat desain Storage Tank	29
3. Membuat desain Pipa westpex	29

4. Membuat desain membrane	30
3.5.2 Sambungan Pipa.....	31
3.5.3 Utilitas komponen Linear	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil desain mesin pengolahan air dengan membran reverse osmosis.	34
4.2 Hasil desain membran reverse osmosis	36
4.1 Hasil Pengujian sambungan pipa ppr westpex saat mesin running	37
4.2 Hasil pengujian kekuatan dari sambungan pipa	41
4.3 Troubleshooting pipa	43
BAB V PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pipa Westpex.....	14
Gambar 2.2 Besi hollow.....	21
Gambar 2.3 Tahap-tahap filtrasi membran reverse osmosis.....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir	24
Gambar 3.2 Rangkaian pipa pada mesin pengolahan air	31
Gambar 4.1 Hasil desain mesin pengolahan air dengan teknologi membrane reverse osmosis	34
Gambar 4.2 Hasil desain membran reverse osmosis	36
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Tekanan air saat melewati Pipa	33
Gambar 4.2 Skala tachometer dan <i>pressure gauge</i> (Stasioner)	38
Gambar 4.3 skala tachometer dan <i>pressure gauge</i> (Rendah)	39
Gambar 4.4 skala tachometer dan <i>pressure gauge</i> (Menengah)	40
Gambar 4.5 skala tachometer dan <i>pressure gauge</i> (Tinggi)	40
Gambar 4.6 Grafik kebocoran pipa.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Tabel ukuran dan jenis Pipa Westpex	16
Tabel 2.2 Daftar Tabel ukuran pipa waving tipe VP	18
Tabel 2.3 Daftar Tabel ukuran pipa waving tipe VU.....	20
Tabel 4.1 Perbandingan tekanan air saat melewati pipa	38
Tabel 4.2 <i>Troubleshooting</i> kebocoran pada pipa	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengambilan Air Laut Pantai Depok Yogyakarta

Lampiran 2 Proses perakitan kerangka penyangga mesin pengolahan air

Lampiran 3 Alat Pengolahan Air Laut