

SKRIPSI

**REDESAIN REVERSE OSMOSIS
AIR MINUM
SEKALA RUMAH TANGGA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KADEK NGURAH DHARMA WIJAYA

PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

SKRIPSI

**REDESAIN REVERSE OSMOSIS
AIR MINUM
SEKALA RUMAH TANGGA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KADEK NGURAH DHARMA WIJAYA
NIM. 2015234014

PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI
BALI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

REDESAIN REVERSE OSMOSIS AIR MINUM SEKALA RUMAH TANGGA

Oleh

I KADEK NGURAH DHARMA WIJAYA
2015234014

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan
Program D4 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

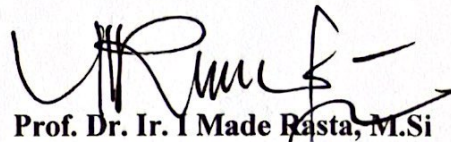
Pembimbing I

2/18/2018



Ketut Bangse, ST., MT
NIP. 196612131991031003

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. I Made Rasta, M.Si
NIP. 196506171992031001

Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

REDESAIN REVERSE OSMOSIS AIR MINUM SEKALA RUMAH TANGGA

Oleh

I KADEK NGURAH DHARMA WIJAYA

NIM. 2015234014

Proyek akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:
Selasa, 27 Agustus 2024

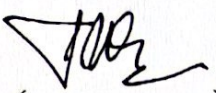
Tim Penguji

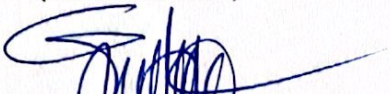
Penguji I : Prof. Dr. Ir. Putu Wijaya Sunu, ST, MT,
IPM, ASEAN, Eng.
NIP : 198006142006041004


Penguji II : Ir. I Putu Sastra Negara, M.Si
NIP : 196605041994031003

Penguji III : Dr. Ir. I Ketut Gede Juli Suarbawa, M.Erg
NIP : 196607111993031003

Tanda Tangan


(.....)


(.....)


(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Kadek Ngurah Dharma Wijaya
Nim : 2015234014
Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Utilitas
Judul Proyek Akhir : Redesain Reverse Osmosis Air Minum Sekala
Rumah Tangga

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi Peraturan Mendiknas RI No, 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 27 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan



I Kadek Ngurah Dharma Wijaya
NIM. 2015234014

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanata, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak Dr. Made Ery Arsana, ST.,MT, selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Utilitas.
5. Bapak Ketut Bangse, ST., MT, selaku dosen pembimbing I
6. Bapak Prof. Dr. Ir I Made Rasta, M.Si selaku dosen pembimbing II
7. Orang Tua yang telah memberikan dukungan moral serta material.
8. Para Dosen, Staf Administrasi, dan teman – teman mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali yang juga telah banyak membantu.

Semoga buku skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti, atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 27 Agustus 2024
I Kadek Ngurah Dharma Wijaya

ABSTRAK

Reverse Osmosis (RO) adalah suatu metode penyaringan yang dapat menyaring berbagai molekul besar dan ion-ion dari suatu larutan dengan cara memberi tekanan pada larutan ketika larutan itu berada di salah satu sisi membran seleksi (lapisan penyaring). Proses tersebut menjadikan zat larut terendap di lapisan yang dialiri tekanan sehingga zat pelarut murni bisa mengalir ke lapisan berikutnya. Pada sistem Reverse Osmosis yakni menghilangkan sedimen dan klorin dengan pemfilteran sebelum melalui membran semipermeable untuk menghilangkan padatan terlarut. Setelah air keluar dari membran RO, air melewati postfilter untuk memproses air minum sebelum masuk ke keran khusus.

Sistem reverse osmosis memiliki berbagai tahap tergantung pada jumlah prefilter dan postfilter nya. Dalam studi ini penulis memilih Redesain Reverse Osmosis Air Minum Sekala Rumah Tangga dimana penulis akan melakukan redesain, dan perhitungan tekanan air untuk menentukan penggunaan pompa pendorong, atau tidak, serta uji simulasi, pembuatan bentuk alat yang ditentukan. Redesain ini dipilih dikarenakan pengalaman penulis saat mengamati keadaan di masyarakat dimana susahny mendapat air minum yang sehat, dan berkualitas dengan harga murah. Pada hasil redesain penulis memilih penggunaan rangka besi 2x2 cm dengan penambahan papan triplek ketebalan 2 cm dengan pelapisan cat pada rangka besi maupun papan triplek yang digunakan. Dengan dimensi ukuran P x L x T 600mm x 600mm x 1000 mm.

Redesain reverse osmosis sekala rumah tangga ini memiliki ukuran yang lumayan kecil dengan ukuran Tinggi 1000 mm, Panjang 600 mm, dan Lebar 600 mm. Mengingat banyaknya filter atau komponen yang digunakan di dalamnya, dan mampu menghasilkan air minum sebanyak 6 gallon / jam dalam tekanan terendahnya yaitu 15 psi. Adapun tekanan yang disarankan untuk dapat menjalankan sistem RO ini yaitu 15 - 125 psi.

Kata Kunci : *redesain, reverse osmosis, tekanan, air minum*

REDESIGN OF REVERSE OSMOSIS OF HOUSEHOLD DRINKING WATER

ABSTRACT

Reverse Osmosis (RO) is a filtration method that can filter various large molecules and ions from a solution by applying pressure to the solution when the solution is on one side of the selection membrane (filter layer). This process causes the dissolved substance to be deposited in the layer under pressure so that the pure solvent can flow to the next layer. The Reverse Osmosis system removes sediment and chlorine by filtering before passing through a semipermeable membrane to remove dissolved solids. After the water comes out of the RO membrane, it passes through a postfilter to process drinking water before entering a special tap.

The reverse osmosis system has various stages depending on the number of prefilters and postfilters. In this study the author chose Reverse Osmosis Redesign for Household Drinking Water where the author will carry out a redesign, and calculate water pressure to determine whether to use a booster pump or not, as well as simulation tests, creation of specified tool shapes. This redesign was chosen because of the author's experience when observing the situation in society where it is difficult to get healthy, quality drinking water at a cheap price. In the results of the redesign the author chose to use a 2x2 cm iron frame with the addition of 2 cm thick plywood boards with paint coating on the iron frame and boards. plywood used. With dimensions L x W x H 600mm x 600mm x 1000 mm.

This household-scale reverse osmosis design has a fairly small size with a height of 1000 mm, length 600 mm and width 600 mm. Considering the many filters or components used in it, it is capable of producing drinking water of 6 gallons/hour at the lowest pressure, namely 15 psi. The recommended pressure to run this RO system is 15 - 125 psi.

Keywords: *redesain, reverse osmosis, pressure, drinking water*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul Redesain Reverse Osmosis Air Minum Sekala Rumah Tangga tepat pada waktunya. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan Pada jenjang Diploma IV Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 27 Agustus 2024
I Kadek Ngurah Dharma Wijaya

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan umum.....	2
1.4.2 Tujuan khusus.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis.....	3
1.5.2 Manfaat bagi institusi politeknik negeri bali.....	3
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Redesain.....	4
2.2 Reverse Osmosis.....	4
2.3 Jenis-jenis Filter Reverse Osmosis.....	5
2.3.1 Filter batu zeolite.....	5
2.3.2 Spoon (Sediment Filter).....	5

2.3.3 Carbon block.....	6
2.3.4 Resin anion.....	7
2.3.5 Membran RO 100 GPD – LG.....	7
2.3.6 Post carbon.....	7
2.3.7 Bio mineral.....	7
2.3.8 Infra red.....	7
2.3.9 Alkali.....	8
2.4 UV 1 GPM.....	8
2.5 Pompa Pendorong 12 Volt.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	10
3.1 Jenis penelitian.....	10
3.1.1 Metode sebelumnya.....	10
3.1.2 Metode redesain reverse osmosis air minum sekala rumah tangga.....	11
3.2 Alur penelitian.....	15
3.3 Lokasi dan waktu penelitian.....	17
3.4 Penentuan sumber data.....	17
3.5 Alat dan bahan.....	18
3.5.1 Alat.....	18
3.5.2 Bahan.....	18
3.6 Instrumen penelitian.....	18
3.7 Prosedur pengoperasian alat.....	19
3.8 Rencana anggaran biaya.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil redesain reverse osmosis air minum sekala rumah tangga.....	21
4.1.1 Pembuatan rangka reverse osmosis air minum sekala tumah tangga.....	23
4.2 Perhitungan data tekanan air dalam redesain reverse osmosis air minum skala rumah tangga	28

4.2.1 Tekanan yang dimiliki PDAM.....	28
4.2.2 Data hasil uji.....	29
4.3 Hasil uji laboratorium.....	39
BAB V PENUTUP.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rencana anggaran biaya.....	20
Tabel 4.1 Data hasil 30 psi.....	29
Tabel 4.2 Data hasil 20 psi.....	32
Tabel 4.3 Data hasil 15 psi.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batu zeolit	5
Gambar 2.2 Sediment filter	5
Gambar 2.3 CTO filter	6
Gambar 2.4 Filter esin anion	7
Gambar 2.5 UV 1 GPM	8
Gambar 2.6 Pompa pendorong 12 volt	9
Gambar 3.1 Desain Reverse osmosis Umum	10
Gambar 3.2 Desain Reverse Osmosis Umum	11
Gambar 3.3 Desain Penempatan filter	12
Gambar 3.4 Alur Penelitian	15
Gambar 4.1 Gambar redesain RO air minum sekala rumah tangga.....	21
Gambar 4.2 Gambar kerja rangka reverse osmosis sekala rumah tangga.....	23
Gambar 4.3 Proses setelah pengecatan	24
Gambar 4.4 Pemasangan clam fillter	25
Gambar 4.5 Pemasangan selang dan fitting filter.....	26
Gambar 4.6 Pengencangan seluruh komponen.....	26
Gambar 4.7 Hasil perakitan.....	27
Gambar 4.8 Tekanan air PDAM	28
Gambar 4.9 Grafik air hasil 30 psi.....	30
Gambar 4.10 Grafik air buangan 30 psi.....	31
Gambar 4.11 Diagram persentase 30 psi.....	31
Gambar 4.12 Grafik air hasil 20 psi.....	33
Gambar 4.13 Grafik air buangan 20 psi.....	34
Gambar 4.14 Diagram persentase 20 psi.....	34
Gambar 4.15 Grafik air hasil 15 psi.....	36
Gambar 4.16 Grafik air buangan 15 psi.....	37
Gambar 4.17 Diagram persentase 15 psi.....	37
Gambar 4.18 Hasil Uji Laboratorium	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Reverse Osmosis (RO) adalah suatu metode penyaringan yang dapat menyaring berbagai molekul besar dan ion-ion dari suatu larutan dengan cara memberi tekanan pada larutan ketika larutan itu berada di salah satu sisi membran seleksi (lapisan penyaring) . Proses tersebut menjadikan zat larut terendap di lapisan yang dialiri tekanan sehingga zat pelarut murni bisa mengalir ke lapisan berikutnya. Pada sistem Reverse Osmosis yakni menghilangkan sedimen dan klorin dengan pemfilteran sebelum melalui membran semipermeable untuk menghilangkan padatan terlarut. Setelah air keluar dari membran RO, air melewati *post filter* untuk memproses air minum sebelum masuk ke keran khusus. Sistem reverse osmosis memiliki berbagai tahap tergantung pada jumlah *prefilter* dan *post filter* nya (Safentary dan Mariantarimi, 2020).

Reverse osmosis dapat menghilangkan padatan terlarut, sehingga air lebih sehat untuk diminum. Penyuling air adalah satu-satunya sistem air minum lain yang juga mengurangi *Total Dissolve Solid* (TDS), tetapi kurang efisien daripada sistem RO. Selain itu, sistem RO juga mengurangi zat kontaminan berbahaya yang larut, sodium dan mengurangi rasa dan bau pada air. (Santoyo dkk., 2003)

Dalam redesain sisten reverse osmosis ini sangat membantu pembebanan biaya konsumsi air galon yang semakin hari semakin meningkat harganya. Reverse osmosis ini hannya menelan biaya di awal dan biaya perawatan yang tidak terlalu mahal dengan hasil yang kita dapatkan , dimana kita dapat kualitas air minum yang baik dan sehat untuk di konsumsi, dengan ukuran reverse osmosis yang tidak besar, maka akan menghemat efisiensi ruang dalam rumah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan ruang lingkup permasalahan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana redesain reverse osmosis air minum skala rumah tangga secara tepat?
2. Bagaimana data evaluasi tekanan air dalam redesain reverse osmosis ini?

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan utama tercapai dan pembahasan tidak meluas serta tidak menjadikan adanya penyimpangan permasalahan, maka penulis membuat batasan masalah yang akan dikaji sebagai berikut:

1. Membuat redesain reverse osmosis air minum skala rumah tangga.
2. Melakukan evaluasi data tekanan air, agar dapat memastikan penggunaan pompa pendorong, atau tidak, demi menghemat biaya produksi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan umum

Tujuan umum dari skripsi yang diangkat penulis dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D4 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
- b. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, secara teori ataupun praktek.
- c. Menerapkan dan menguji ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku kuliah dan mempraktikkan kedalam bentuk redesain reverse osmosis.

1.4.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus dari skripsi yang diangkat penulis dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Dapat meredesain sebuah sistem reverse osmosis yang dapat di gunakan untuk keperluan skala rumah tangga.
- b. Dapat memastika penggunaan pompa pendorong, atau tidak.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dalam pembuatan redesain reverse osmosis air minum skala rumah tangga adalah sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat bagi penulis

Redesain sebagai sarana dan prasarana untuk menerapkan ilmu yang didapatkan selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali. Manfaat yang didapat yaitu penulis mampu mengembangkan ide-ide dan menuangkan langsung berdasarkan permasalahan yang ada di sekitar kita.

1.5.2 Manfaat bagi institusi politeknik negeri bali

Bagi perguruan tinggi, hasil perancangan ini diharapkan dapat menjadi refrensi bagi civitas akademik Politeknik Negeri Bali, menambah sumber kepercayaan dan keyakinan masyarakat akan kemampuan kinerja industri Politeknik Negeri Bali pada rekayasa teknologi juga semakin kuat.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Hasil redesain ini diharapkan dapat memecahkan masalah yang ada di dalam masyarakat agar dapat mengkonsumsi air minum yang baik dan bagus bagi kesehatan dengan harga yang ekonomis di pasaran, menuju menekan biaya konsumsi rumah tangga yang meningkat.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun Kesimpulan yang penulis dapat dari skripsi ini diantaranya sebagai berikut :

1. Redesain reverse osmosis skala rumah tangga ini memiliki ukuran yang lumayan kecil dengan ukuran :
 - Tinggi 1000 mm
 - Panjang 600 mm
 - Lebar 600 mm

Mengingat banyaknya filter atau komponen yang digunakan di dalamnya, dan mampu menghasilkan air minum sebanyak 6 gallon / jam dalam tekanan terendahnya yaitu 15 psi.

2. Adapun tekanan yang disarankan untuk dapat menjalankan sistem RO ini yaitu 15 psi, maka tekanan air dibawah 15 psi sangat dianjurkan untuk menggunakan pompa pendorong dengan catatan tidak melewati batas tekanan yang di anjurkan pabrik dari setiap filter yang ada yaitu sebesar 125 psi.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat penulis tambahkan dalam pengembangan skripsi ini sebagai berikut :

1. Pengujian selanjutnya sebaiknya dilakukan penambahan alat ukur yang baik , untuk mengetahui hasil air di setiap menitnya.
2. Dalam penelitian selanjutnya disarankan untuk lebih memperhatikan perawatan atau pemeliharaan dari setiap komponen baik itu filter atau komponen lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Batu Zeolit. *Fungsi dan Manfaat Batu Zeolit*. Terdapat pada: <https://www.lovedfish.com/2021/06/fungsi-dan-manfaat-batu-zeolit.html>
- Catridge Filter. *Gambar Catridge Filter Air*. Terdapat pada :<https://filterairtirtamas.com/catridge-filter-air-housing/>
- CTO Filter. *Gambar CTO Filter*. Terdapat pada :<https://images.app.goo.gl/HzjS9C66sLrAKH6d9>
- Filter Resin Anion. *Gambar Filter Resin Anion*. Terdapat pada: <https://images.app.goo.gl/b55oCMvW9d92q3or7>
- Irwanto, dkk. 2023. Pemanfaatan Teknologi Membran Reverse Osmosis (Ro) Untuk Pengolahan Air Bersih Di Kampung Nelayan, Desa Kedungpandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Terapan Abdimas*. 8 (2).
- Meidinariasty, dkk. 2019. Uji Kinerja Membran Mikrofiltrasi Dan Reverse Osmosis Pada Proses Pengolahan Air Reservoir Menjadi Air Minum Isi Ulang. *Jurnal Kinetika*. 10 (03) : 35-41.
- Membran RO 100 GPD-LG. *Fungsi Membran RO 100 GPD-LG*. Terdapat pada : <https://www.deltapuro.com/2020/06/mesin-ro-100-gpd.html>
- Redesain. Pengertian Redesain*. Terdapat pada : <https://www.google.com/search?q=pengertian+redesain&rlz>
- Reverse Osmosis. *Kelebihan Filter Air RO Dalam Meningkatkan Standar Air*. Terdapat pada: <https://adikatirtadaya.co.id/kelebihan-filter-air-ro-dalam-meningkatkan-standar-air>
- Reverse Osmosis. *Pengertian reverse osmosis*. Terdapat pada: <https://waterpedia.co.id/reverse-osmosis-osmosis-terbalik/>
- Sediment Filter. *Gambar Sediment Filter*. Terdapat pada : <https://images.app.goo.gl/pAdTzCkM9TTbdbl6>
- Sinar Ultra Violet. *Fungsi Sinar Ultraviolet*. Terdapat pada: <https://www.tirtamandiri.com/fungsi-sinar-ultraviolet/>
- Syahid, dkk. 2019. Pengolahan Air Minum Sistem Reverse Osmosis di Pesantren Hidayatullah Gowa. *Jurnal Tepat (Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat)*.2 (2).

Uv 1 GPM. *Gambar UV 1 GPM.* Terdapat pada:
<https://images.app.goo.gl/zDnfQAVuBC1oziX96>