

**Rancang Bangun Alat Penjernih Air
Dengan Proses Filtrasi**



LAPORAN TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Diploma Tiga (D-3)
pada Politeknik Negeri Ujung Pandang*

Oleh:

Armin Rizal

Trisna Amelia Fitriah

Kaharuddin

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2011**

HALAMAN PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan :

Judul : **RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR DENGAN
PROSES FILTRASI.**

Nama /Stambuk: Armin Rizal 342 08 056
Trisna Amelia Fitriah 342 08 064
Kaharuddin 342 08 065

Jurusan : Teknik Mesin

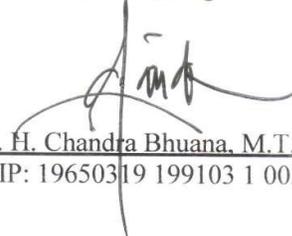
Program Studi : Teknik Konversi Energi

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga (D-3) pada program studi Teknik Konversi Energi jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

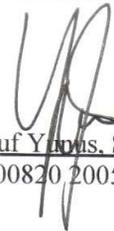
Makassar, 26 September 2011

Mengesahkan,

Pembimbing I


Ir. H. Chandra Bhuana, M.T.
NIP: 19650319 199103 1 003

Pembimbing II


Muh. Yusuf Y. Idris, S.ST., M.T.
NIP: 19800820 200501 1 001

Mengetahui
a.n. Direktur,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Muh. Tekad, S.T., M.T.
NIP: 19630824 199003 1 003



LEMBAR PENERIMAAN

Pada hari ini, Senin 26 September 2011 Panitia Ujian Tugas Akhir menerima dengan baik tugas akhir dari mahasiswa :

Armin Rizal **342 08 056**

Trisna Amelia Fitriah **342 08 064**

Kaharuddin **342 08 065**

Dengan judul : **"RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR DENGAN PROSES FILTRASI"**. Diajukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan studi pada jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 26 September 2011

Panitia Ujian Tugas Akhir :

- | | | |
|---------------------------------|---------------|---|
| 1. Jamal, S.T., M.T. | Ketua | () |
| 2. Apollo, S.T., M.Eng | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Firman, M.T. | Anggota I | () |
| 4. Marhatang, S.ST. | Anggota II | () |
| 5. Ir. H. Chandra Bhuana, M.T. | Pembimbing I | () |
| 6. Muh.Yusuf Yunus, S.ST., M.T. | Pembimbing II | () |

ABSTRAK

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan penting masyarakat, terutama masyarakat pedesaan yang pada umumnya masih tergantung pada sumber air alami. Di lain pihak, karena adanya perubahan ekosistem di hulu sumber air maka terjadi penurunan kualitas air. Sering pula terjadi, secara alami kondisi air setempat tidak layak dimanfaatkan dan terdapat senyawa-senyawa yang berwarna coklat dan dapat menimbulkan bau dan rasa yang kurang enak. Banyak cara untuk menghilangkan zat-zat yang terdapat dalam air. Salah satu cara yang sederhana yaitu dengan cara penyaringan (Filtrasi) dengan media pasir kuarsa dan karbon aktif. Dengan menggunakan Filter pasir kuarsa dan filter karbon aktif yang dilengkapi dengan filter cartridge dan sterilisator Ultra Violet, dapat menghasilkan air olahan yang dapat langsung diminum.

KATA KUNCI : Air Bersih, Penyaringan (Filtrasi), Pasir Kuarsa, Karbon Aktif, Fliter Cardridge dan Strilisator Ultra Violet.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Diploma Tiga (D3) dengan gelar A.Md pada Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Selama dalam proses pembuatan hingga selesainya tugas ini telah melibatkan banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin menghaturkan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Kedua orang tua kami, terimalah sujud Ananda sebagai ucapan terima kasih atas kesabaran dalam mendidik membimbing serta curahan kasih sayang dan doa yang tak pernah putus juga dukungannya dalam membesarkan ananda.
2. Bapak **DR. Pirman, M.Sc.** selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak **Ir. H. Chandra Bhuana, M.T.** dan **Muh. Yusuf Yunus, S.ST., M.T.** selaku pembimbing I dan II dalam Tugas Akhir ini. Terima kasih atas bimbingan yang telah diberikan kepada penulis.
4. Bapak **Ir. Muh Tekad, M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

5. Bapak **Jamal, S.T., M.T.** Selaku Ketua Program Studi Konversi Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang yang senantiasa memberikan ilmunya kepada penulis.
7. Seluruh staff dan Teknisi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini.
8. Seluruh sahabat dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu, terima kasih atas semua dukungan dan bantuannya, kami yakin tanpa bantuan dari teman-teman, tugas ini tidak akan terselesaikan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu namanya yang telah memberikan bantuan dan dukungannya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata kesempurnaan, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun yang berguna untuk kedepannya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Makassar, 26 September 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENERIMAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Definisi Alat Penjernih Air	5
B. Komponen Alat Penjernih Air.....	6
C. Prinsip Kerja Alat Penjernih Air	7
D. Dasar-dasar Perancangan Alat Penjernih Air	8
E. Aplikasi Filtrasi Dalam Perancangan Alat Penjernih Air	16
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Lokasi Kegiatan.....	18
B. Alat dan Bahan Yang Digunakan	18
C. Bagan Alir Proses Rancang Bangun.....	20
D. Prosedur Langkah Kerja	21

E. Teknik Analisa Data	27
F. Perhitungan Laju Aliran Air	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	32
B. Pembahasan	36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	40
B. Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Diagram Alir Rancang Bangun Tugas Akhir.....	20
Gambar 3.2. Perakitan Komponen Rangka Utama.....	24
Gambar 3.3. Perakitan Rangka Utama dengan Profil Tank.....	25
Gambar 3.4. Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi.....	26



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Proses Pembuatan Alat Penjernih Air dengan Proses filtrasi	22
Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Sampel Air	34
Table 4.2. Hasil Pengujian Sampel Air <i>Sebelum</i> Melalui Alat Penjernih Air.....	36
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Sampel Air <i>Sesudah</i> Melalui Alat Penjernih Air.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persyaratan kualitas air minum yang berhubungan langsung dengan kesehatan.....	xiii
Lampiran 2. Persyaratan kualitas air minum yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan.....	xiv
Lampiran 3. Rangka dan Profil Tank Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi	xv
Lampiran 4. Rangka, Profil Tank, tabung Silica dan Filtrasi Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi.....	xvi
Lampiran 5. Proses Penempatan Pipa pada Saluran Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi.....	xvii
Lampiran 6. Proses Pemasangan Pipa pada Saluran Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi.....	xviii
Lampiran 7. Proses finishing Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi	xix
Lampiran 8. Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi Siap di Operasikan....	xx
Lampiran 9. Proses Pemasangan Pipa Menuju Sumber Air Pada Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi	xxi
Lampiran 10. Proses Pemasangan Pasir Kuarsa dan Karbon Aktif pada Tabung Silika Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi	xxii
Lampiran 11. Proses Pengambilan Pasir Kuarsa dan karbon Aktif pada Tabung Silika karena Ada Kebocoran pada Tabung Silika dan Laju Alirannya sangat kecil	xxiii
Lampiran 12. Proses Pemasangan kembali karbon Aktif dan Arang	

Aktif Setelah penyetalan pada Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi	xxiv
Lampiran 13. Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi Secara Utuh	xxv
Lampiran 14. Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi (Tampak Samping Kiri)	xxvi
Lampiran 15. Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi (Tampak Depan).....	xxvii
Lampiran 16. Proses Pengambilan Data pada alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi	xxviii
Lampiran 17. Air Hasil Olahan Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi	xxix
Lampiran 18. Bentuk Utuh Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi dan Perancangnya	xxx
Lampiran 19. Suasana Setelah Proposal (24 Juni 2011).....	xxxi
Lampiran 20. Foto Bersama Dosen dan Mahasiswa, Setelah Alat penjernih air dengan proses filtrasi Rampung dan siap difungsikan sebagai mana manfaatnya	xxxii
Lampiran 21. Hasil Pengujian Sampel Air Sebelum Melalui Alat Penjernih Air.....	xxxiii
Lampiran 22. Hasil Pengujian Sampel Air Sesudah Melalui Alat Penjernih Air.....	xxxiv
Lampiran 23. Hasil Pengujian Sampel Air kandungan pH.....	xxxv

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumberdaya alam yang memiliki fungsi sangat vital bagi kehidupan makhluk hidup yang ada di muka bumi. Untuk itu air perlu dilindungi agar dapat tetap bermanfaat bagi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. Pengertian tersebut menunjukkan bahwa air memiliki peran yang sangat strategis dan harus tetap tersedia dan lestari, sehingga mampu mendukung kehidupan dan pelaksanaan pembangunan di masa kini maupun di masa mendatang. Tanpa adanya air maka kehidupan tidak akan dapat berjalan.

Dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan akan air semakin meningkat tajam. Kawasan Perkotaan dengan tingkat pembangunan yang pesat dan pertumbuhan penduduk yang tinggi, air bersih merupakan barang yang langka dan mahal. Karena selain disebabkan oleh semakin tingginya kebutuhan akan air, juga terjadi penurunan kualitas dan kuantitas air. Penggunaan air di Kawasan Perkotaan antara lain adalah untuk air minum (permukiman), industri, usaha perkotaan (perdagangan/pertokoan) dan lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih tersebut di daerah perkotaan dibangun beberapa pengolahan air bersih yang dikelola oleh Badan Usaha Milik Daerah yaitu *Perusahaan Daerah Air Minum* (PDAM). Instansi inilah yang kemudian bertugas untuk mempersiapkan air bersih dan mendistribusikannya kepada masyarakat sebagai konsumen, akan tetapi masih

sulit memenuhi kebutuhan masyarakat yang berada di pelosok desa karena pemasangan sambungan sangat mahal sedangkan penghasilannya rendah sehingga mereka belum dapat menikmati aliran air bersih dari PDAM.

Tamasaju merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Galesong Utara, kabupaten Takalar .Galesong Utara mempunyai luas wilayah sebesar 15,11 km² dan mempunyai penduduk sekitar 33.356 jiwa dengan kepadatan penduduk 2.208 Jiwa/km².Tamasaju merupakan salah satu desa yang belum mendapat suplay air bersih dari PDAM. Untuk memenuhi kebutuhan air bagi penduduk Desa Tamasaju mereka menggunakan beberapa sumur bor yang berada di wilayah desa tersebut. Masyarakat melakukan pelayanan sendiri dengan cara memanfaatkan sumber air yang ada, baik itu sumber air permukaan, air tanah dalam dan air tanah dangkal ataupun dari penjual air bersih yang belum tentu memenuhi standar mutu air minum untuk memenuhi kebutuhan akan adanya air bersih, Seperti warnanya yang keruh. Sedangkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih yang sesuai standar mutu air minum memerlukan biaya yang cukup besar, diantaranya melakukan penyambungan air PDAM.

Bertitik tolak dari latar belakang di atas maka untuk mendapatkan air yang sesuai dengan standar baku mutu air minum, perlu dilakukan pengolahan yang sederhana, murah, dan mudah didapatkan, maka di buatlah *“alat penjernih air dengan proses fitrasi”*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang dikemukakan, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menjernihkan air ?
2. Bagaimana mengurangi warna pada air ?
3. Bagaimana meningkatkan derajat keasaman (pH) pada air ?
4. Bagaimana Mengetahui Kapasitas produksi air bersih yang dihasilkan oleh alat penjernih air ?

C. Ruang Lingkup Penelitian

Rancang bangun alat penjernih air dengan proses filtrasi dapat digunakan pada air yang tidak memenuhi persyaratan secara fisik, kimia, dan mikrobiologi.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk:

1. Menjernihkan air.
2. Mengurangi warna pada air.
3. Meningkatkan derajat keasaman (pH) pada air.
4. Mengetahui Kapasitas produksi air bersih yang dihasilkan oleh alat penjernih air.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini meliputi beberapa aspek berikut ini:

1. Bersifat tepat guna dan sesuai dengan kondisi, lingkungan fisik, maupun sosial budaya masyarakat setempat.
2. Pengoperasiannya mudah dan sederhana.
3. Bahan-bahan yang digunakan tersedia di lokasi dan mudah diperoleh.
4. Efektif, memiliki daya pembersih yang besar untuk memurnikan air



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi Alat Penjernih Air

Definisi Alat Penjernih Air yang sering di kemukakan oleh para ahli. Salah satu di antaranya dari website <http://matoa.org/mengolah-air-bersih> (diakses kamis,3/3/2011) bahwa “*Penyaring air* lebih mengandung arti alat yang diisi media pasir silika, karbon aktif atau yang lainnya yang digunakan untuk menjalankan proses menjernihkan air dari berbagai partikel dan lumpur. Sedangkan *penjernih air* lebih mengandung arti suatu bahan/cairan/bubuk tertentu yang digunakan untuk memisahkan air dari partikel dan lumpur dan/atau juga untuk membunuh bakteri dan virus.” Dari website yang lain [http://www.airminumisiulang.com/pag_php?penyaring-air-dan-penjernih-air:](http://www.airminumisiulang.com/pag_php?penyaring-air-dan-penjernih-air) (diakses kamis,3/3/2011) bahwa, “Penjernihan air lebih mengandung arti suatu bahan atau cairan bubuk tertentu yang digunakan untuk memisahkan air dari partikel dan lumpur atau juga untuk membunuh bakteri dan virus.” Sedangkan untuk website [http://mitharahayu.wordpress.com/2009/03/18/perjernihan-air/:](http://mitharahayu.wordpress.com/2009/03/18/perjernihan-air/) (diakses Kamis, 3/3/2011) bahwa “Penjernihan air adalah proses pengolahan air kotor menjadi air bersih dan sehat. Arti dari kata air berarti cairan yang tidak begitu kental dan lengket. Arti dari penjernihan adalah pembersihan terhadap kuman yang ada di air.”

Jika diperhatikan dengan seksama, pendapat dari website yang pertama lebih menegaskan perbedaan antara penyaring air dan penjernih air,

dan untuk website yang kedua lebih condong ke arah bahan atau cairan yang di pergunakan dalam proses penjernihan air, sedangkan untuk website yang ketiga lebih memaparkan penjernihan air mulai dari proses bahan yang dipergunakan sampai hasil akhir yang diinginkan di paparkan secara lugas dan mudah dipahami.

B. Komponen Alat Penjernih Air

Ada bermacam-macam komponen yang diperlukan untuk membuat konstruksi alat penjernih air yang sering dikemukakan oleh para ahli. Salah satu di antaranya adalah yang dikemukakan oleh Kusnaedi (2010:61) bahwa komponen tersebut adalah “1) Drum, 2) Keran untuk keluar, 3) Keransambung, 4) Pipa PVC 1 inch, 5) Pasir halus (0,25- 0,1)mm, 6) Kerikil (\varnothing 10-20) mm, 7) Seng dibentuk kerucut, 8) Air olahan dari sungai/rawa/sumur.” Tetapi agak berbeda yang tercantum dalam website <http://www.iptek.net.id/ind/warintek/?mnu=6&ttg=5&doc=5b1:kamis,3/3/2011> bahwa komponen tersebut adalah “1) Drum, 2) Ijuk, 3) Kran Air, 3) Pasir, 4) Kerikil, 5) Potongan bata, 6) Cat.”

Jika diperhatikan dengan seksama, kedua pendapat di atas masing-masing mempunyai keterbatasan pemberlakuannya pada alat penjernih air. Artinya kedua pendapat tersebut hanya berlaku pada alat penjernih air yang pengolahannya dilakukan secara fisik, sedangkan untuk mendapatkan hasil pengolahan air minum yang sesuai dengan baku mutu air minum di samping pengolahan secara fisik harus pula diikuti dengan pengolahan secara kimia dan secara mikrobiologi.

C. Prinsip Kerja Alat Penjernih Air

Prinsip kerja dari alat penjernih air yang di kemukakan oleh Kusnaldi (2010:60) adalah proses memasukkan udara atau oksigen ke dalam air dengan harapan kation logam besi, aluminium, dan mangan membentuk senyawa oksida logam. Dengan demikian, senyawa oksida logam Fe_2O_3 atau Al_2O_3 dapat disaring melalui filtrasi. Media filtrasi juga berfungsi untuk menangkap ion-ion yang larut dalam air, serta menangkap bahan organik sebagai penyebab bau. Pendapat yang berbeda di kemukakan oleh Nasution (2008:66) bahwa Prinsip kerja dari alat penjernih air adalah dengan penambahan koagulan aluminium sulfat akan menghasilkan reaksi kimia dengan muatan-muatan negatif yang tolak-menolak di sekitar partikel terlarut berukuran koloid. Selanjutnya, akan ternetralisasi oleh ion-ion positif dari koagulan dan akhirnya partikel-partikel koloid akan saling menarik dan menggumpal membentuk flok,

Dari kedua pendapat di atas masing-masing mempunyai keterbatasan pemberlakuannya, pendapat yang pertama mengarah kepada prinsip kerja alat penjernih air yang pengolahannya secara aerasi filtrasi, sedangkan untuk pendapat kedua lebih kepada prinsip kerja alat penjernih air yang pengolahannya secara koagulasi filtrasi.

D. Dasar-dasar Perancangan Alat Penjernih Air

Dalam rancang bangun alat penjernih air ini, beberapa hal yang menjadi dasar-dasar media penjernihan air bersih yaitu :

1. Karbon Aktif

Karbon aktif adalah sejenis adsorben (penyerap). Berwarna hitam, berbentuk granula, bulat, pellet atau bubuk. yang memiliki luas permukaan yang cukup tinggi berkisar antara 100 sampai dengan 2000 m²/g. Bahkan ada peneliti yang mengklaim luas permukaan karbon aktif yang dikembangkan memiliki luas permukaan melebihi 3000 m²/g. Bisa dibayangkan dalam setiap gram zat ini mengandung luas permukaan puluhan kali luasan lapangan sepak bola. Hal ini dikarenakan zat ini memiliki pori – pori yang sangat kompleks yang berkisar dari ukuran mikro dibawah 20 A (Angstrom), ukuran meso antara 20 sampai 50 Angstrom dan ukuran makro yang melebihi 500 A (pembagian ukuran pori berdasarkan IUPAC). Sehingga luas permukaan disini lebih dimaksudkan luas permukaan internal yang diakibatkan dari adanya pori – pori yang berukuran sangat kecil. Karena memiliki luas permukaan yang sangat besar, maka karbon aktif sangat cocok digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan luas kontak yang besar seperti pada bidang adsorpsi (penyerapan), dan pada bidang reaksi dan katalisis. Contoh yang mudah dari karbon aktif adalah yang banyak dikenal dengan sebutan norit yang digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan. Prinsip kerja norit adalah ketika masuk kedalam perut dia akan mampu menjerap bahan-bahan racun dan berbahaya yang

menyebabkan gangguan pencernaan. Kemudian menyimpannya didalam permukaan porinya sehingga nantinya keluar nantinya bersama tinja.

Karbon aktif dipakai dalam proses pemurnian udara, gas, larutan atau cairan, dalam proses recovery suatu logam dari biji logamnya, dan juga dipakai sebagai support katalis. Karbon aktif juga dipakai dalam pemurnian gas dan udara, safety mask dan respirator, seragam militer, adsorbent foams, industri nuklir, electroplating solutions; deklorinasi, penyerap rasa dan bau dari air, aquarium, cigarette filter, serta penghilang senyawa-senyawa organik dalam air.

Karbon aktif biasanya dibuat dari petroleum coke, serbuk gergaji, lignit, batu bara, peat, kayu, tempurung kelapa, dan biji buah-buahan. Kesemuanya itu adakalanya dapat langsung diproses sebagai karbon aktif dan adapula yang melalui proses aktivasi.

Ada tiga jenis karbon aktif yang terbuat dari tempurung kelapa yang banyak di pasaran, yaitu sebagai berikut:

a. Bentuk Serbuk.

Karbon aktif berbentuk serbuk dengan ukuran lebih kecil dari 0,18 mm. Karbon aktif ini digunakan dalam aplikasi fase cair dan fase gas. Umumnya karbon aktif jenis ini dimanfaatkan pada industry pengolahan air minum, industry farmasi, terutama untuk pemurnian *monosodium glutamate*, bahan tambahan makanan, penghilang warna asam furan, pengolahan pemurnian jus buah, penghalus gula, pemurnian asam

sitrat, asam tartarat, pemurnian glukosa, dan pengolahan zat pewarna kadar tinggi.

b. Bentuk Granula

Karbon aktif bentuk granula/tidak beraturan dengan ukuran 0,2 – 5 mm. Jenis ini umumnya digunakan dalam aplikasi fase cair dan gas. Beberapa penggunaan dari karbon jenis ini adalah untuk pemurnian emas, pengolahan air, air limbah dan air tanah, pemurni pelarut, dan penghilang bau busuk.

c. Bentuk Pelet

Karbon aktif berbentuk pelet dengan diameter 0,8 – 5 mm. Kegunaannya adalah untuk aplikasi fase gas karena mempunyai tekanan rendah, kekuatan mekanik tinggi, dan kadar abu rendah. Karbon aktif bentuk pelet ini biasa digunakan untuk pemurnian udara, control emisi, tromol otomotif, penghilang bau kotoran, dan pengontrol emisi pada gas buang.

Satu ton Char (tempurung kelapa kering) akan menghasilkan sekitar 0,3 ton karbon aktif. Sebanyak 1 m³ karbon aktif dengan 0,3 m³ pori-pori dapat mengadsorp lebih dari 30 m³ gas dengan konsentrasi carrier yang rendah.

Pada dasarnya karbon aktif dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon. Namun, kualitasnya sangat tergantung pada bahan dan proses pembuatannya. Karbon aktif dari tempurung kelapa sebagai bahan baku karbon aktif atas dasar kualitas yang dihasilkan lebih baik dari bahan lain.

Karbon aktif dengan kualitas terbaik dihasilkan dari karbon aktif dengan konsentrasi $(\text{NH}_4) \text{HCO}_3$ 2,5 %. Konsentrasi ini menghasilkan rendemen karbon aktif sebesar 56,06 % dengan hasil karakteristik sebagai berikut. Kadar air 1,95 %, kadar zat mudah menguap 17,7 %. Kadar abu 3,18 %, kadar karbon 79,12 % dan daya serap terhadap iodium sebesar 306,5678 mg/g.

Proses pembuatan arang aktif dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu :

- 1) *Pengaktifan secara fisika*, dilakukan dengan cara memanaskan bahan baku pada suhu yang cukup tinggi (600 – 900 C) pada kondisi miskin udara(oksigen), kemudian pada suhu tinggi tersebut dialirkan media pengaktif seperti uap air dan CO_2 .
- 2) *Pengaktifan kimiawi*, bahan baku sebelum dipanaskan dicampur dengan bahan kimia tertentu seperti KOH, NaOH, K_2CO_3 dan lain sebagainya. Biasanya pengaktifan secara kimiawi tidak membutuhkan suhu tinggi seperti pada pengaktifan secara fisis, namun diperlukan tahap pencucian setelah diaktifkan untuk membuang sisa – sisa bahan kimia yang dipakai. Sekarang ini telah dikembangkan penggabungan antara metode fisika dan kimia untuk mendapatkan sekaligus kelebihan dari kedua tipe pengaktifan tersebut.

2. Pasir kuarsa

Pasir kuarsa juga dikenal dengan nama pasir putih atau pasir silica (silica sand) merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama, seperti kuarsa dan feldspar. Hasil pelapukan kemudian tercuci dan terbawa oleh air atau angin yang terendapkan di tepi-tepi sungai, danau atau laut. Pasir kuarsa adalah bahan galian yang terdiri atas Kristal-kristal silika (SiO_2) dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan. Pasir Kuarsa mempunyai komposisi gabungan dari SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , dan K_2O , berwarna putih bening atau warna lain tergantung pada senyawa pengotornya, kekerasan 7 (skala Mohs), berat jenis 2,65, titik lebur 17-15 °C, bentuk Kristal hexagonal panas spesifik 0,185.

Dalam kegiatan industri, penggunaan pasir kuarsa sudah berkembang luas, baik langsung sebagai bahan baku utama maupun bahan Baku tambahan. Sebagai bahan baku utama, misalnya dalam industri gelas kaca, semen, tegel, mosaik keramik, bahan baku perosilicon, silicon Carbide, serta bahan abrasif (ampelas dan sand blasting). Bahan tambahan, misalnya dalam industri cor, industri perminyakan dan pertambangan, serta bata tahan api (refraktori).

Cadangan pasir kuarsa terbesar terdapat di Sumatra barat, potensi lain terdapat di Kalimantan barat, Jawa barat, Sumatra selatan, Kalimantan selatan, serta pulau Bangka Belitung. Pasir kuarsa ini juga sering digunakan untuk

pengolahan air kotor menjadi air bersih. Fungsi ini baik untuk menghilangkan sifat fisiknya, seperti kekeruhan atau lumpur dan bau. Pasir ini umumnya digunakan sebagai saringan pada tahap awal. Pasir Kuarsa ini banyak dijual di pasaran dalam bentuk batuan atau pun granula.

3. Filter Cartridge

Filter cartridge ini terbuat dari rajutan serat polyester atau dari jenis polimer yang dapat menyaring partikel kotoran dengan ukuran 3 sampai 10 mikron. Dengan demikian air yang keluar dari filter cartridge ini sudah sangat jernih sekali, dan apabila diinginkan dapat langsung diminum.

4. Ozonisasi

Ozon adalah molekul gas yang terdiri 3 atom Oksigen dan mempunyai rumus kimia O_3 . Molekul Ozon bersifat tidak stabil dan akan selalu berusaha mencari 'sasaran' untuk dapat melepaskan satu atom Oksigen dengan cara oksidasi, sehingga dapat berubah menjadi molekul oksigen yang stabil (O_2). Karena sifat oksidatornya yang sangat kuat, maka Ozon sangat unggul untuk disinfeksi (membunuh kuman), detoksifikasi (menetralkan zat beracun) dan deodorisasi (menghilangkan bau tidak enak) dalam air dan udara.

Dalam hal disinfeksi / sterilisasi air, teknologi Ozon paling unggul dan sangat efektif. Ozon dapat menghancurkan kuman, bakteri, virus, jamur, spora, kista, lumut dan zat organik lainnya. Selain itu, juga dapat menetralkan zat organik / mineral yang berlebihan / beracun. Penggunaan Ozon tidak menghasilkan zat sisa yang membahayakan kesehatan. Bahkan

sebaliknya, akan menambahkan kadar oksigen dalam air sehingga lebih segar dan sehat.

Selain itu, teknologi Ozon juga digunakan untuk meningkatkan kualitas air danau / tambak / sungai yang tercemar dan pengolahan limbah pabrik. Ozon juga menghilangkan bau tidak sedap di pabrik / rumah / kantor / mobil seperti bau asap rokok, bau cat, bau karpet baru, dsb. Pengobatan ikan dalam akuarium juga telah menggunakan teknologi ozon. Kolam renang dan spa modern menggunakan ozon untuk menjernihkan dan membunuh kuman. Karenanya, iritasi mata / mata merah sehabis berenang tidak lagi menjadi masalah.

Aplikasi teknologi Ozon yang lain misalnya dalam industri pengolahan daging, dan proses pengawetan buah dan sayur dalam pengiriman. Daging, buah dan sayuran tersebut disimpan dalam udara yang berozon dan dicuci dengan menggunakan air berozon untuk mengurangi efek zat-zat beracun seperti pestisida / herbisida, untuk meningkatkan penampilan, kesegaran dan untuk memperlambat pembusukan. Karena sifatnya yang alami dan ramah lingkungan, penggunaan teknologi Ozon akan terus berkembang dengan pesat. Ozon, hal sederhana yang mempunyai manfaat besar.

5. *Ultra Violet (UV)*

Alat UV ini terdiri dari tabung stainless steel berbentuk lurus dan sebuah lampu UV 30 watt. Air dialirkan melalui tabung stainless steel, kemudian disinari dengan sinar ultra violet. Sterilisator dengan UV ini mempunyai keuntungan antara lain yakni sinar ultra violet dapat langsung mengenai sistem genetik dari bakteri sehingga proses pembunuhan bakteri dapat berlangsung dalam waktu yang singkat. Selain itu disinfeksi dengan UV tidak menghasilkan hasil samping sebagaimana disinfeksi dengan menggunakan klorine. Sistem UV mampu membunuh kuman dan bakteri, tetapi tidak dapat menghilangkan zat kapur dan besi karena bukan makhluk hidup, ditembak sekuat apa pun tetap saja lolos. walaupun demikian, Teknologi UV penting dalam rangka memberikan kepastian tidak ada lagi virus dan bakteri yang tersisa. Namun sebaiknya penyaringan ini diletakkan di akhir rangkaian. Air yang keluar dari sterilisator UV ini sudah dapat langsung diminum.

E. Aplikasi Filtrasi Dalam Perancangan Alat Penjernih Air

Filtrasi adalah suatu operasi pemisahan campuran antara padatan dan cairan dengan melewati umpan (padatan + cairan) melalui medium penyaring. Proses filtrasi banyak dilakukan di industri, misalnya pada pemurnian air minum, pemisahan kristal-kristal garam dari cairan induknya, pabrik-kertas dan lain-lain. Untuk semua proses filtrasi, umpan (padatan + cairan) mengalir disebabkan adanya tenaga dorong berupa beda tekanan, sebagai contoh adalah akibat gravitasi atau tenaga putar. Secara umum filtrasi dilakukan bila jumlah padatan dalam suspensi relatif lebih kecil dibandingkan zat cairnya.

1. Macam-Macam Filtrasi

Menurut prinsip kerjanya filtrasi dapat dibedakan atas beberapa cara, yaitu:

- a. Gravity Filtration : Filtrasi yang cairannya mengalir karena gaya berat
- b. Pressure Filtration : Filtrasi yang dilakukan dengan menggunakan tekanan.
- c. Rotary Disk Vacuum Filter : Filtrasi dengan cairan yang mengalir karena prinsip hampa udara (penghisapan).

1) Gravity Filtration

Merupakan tipe yang paling tua dan sederhana. Filter ini tersusun atas tangki-tangki yang bagian bawahnya berlubang-lubang dan diisi dengan pasir-pasir berpori dimana fluida mengalir secara

laminer. Filter ini digunakan untuk proses fluida dengan kuantitas yang besar dan mengandung sedikit padatan.

2) Pressure Filtration

Filtrasi yang dilakukan dengan menggunakan tekanan

3) Rotary Disk Vacuum Filter

Rotary disk vacuum filter ini digunakan operasi dalam skala besar serta proses kontinu. Media filter dapat berupa kain (cloth), kertas, media poros dan lain-lain. Pemilihan media filter ini didasarkan atas kemampuan untuk memisahkan padatan, kekuatannya, inert terhadap bahan kimia dan juga dari segi ekonominya (http://bamboelokal.blogspot.com/2009/11/filtrasi_28.html)

Filtrasi adalah suatu proses pemisahan zat padat dari fluida (cair maupun gas) yang membawanya menggunakan suatu medium berpori atau bahan berpori lain untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat halus yang tersuspensi dan koloid. Pada pengolahan air minum, filtrasi digunakan untuk menyaring air hasil dari proses koagulasi-flokulasi-sedimentasi sehingga dihasilkan air minum dengan kualitas tinggi. Di samping mereduksi kandungan zat padat, filtrasi dapat pula mereduksi kandungan bakteri, menghilangkan warna, rasa, bau, besi dan mangan (<http://himateka-ftumj.tripod.com/filtraasi.html>).

Berdasarkan dari kedua penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa filtrasi adalah proses perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi air baku agar memenuhi syarat untuk digunakan sebagai air minum.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Kegiatan

Waktu dan pengerjaan dimulai dari tanggal 4 April sampai dengan 5 September 2011. Tugas akhir ini dikerjakan di Bengkel Mekanik Teknik Kimia dan Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang.

B. Alat dan Bahan yang Digunakan

Untuk menghasilkan alat penjernih air dengan proses filtrasi maka diperlukan alat dan bahan yang sesuai. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

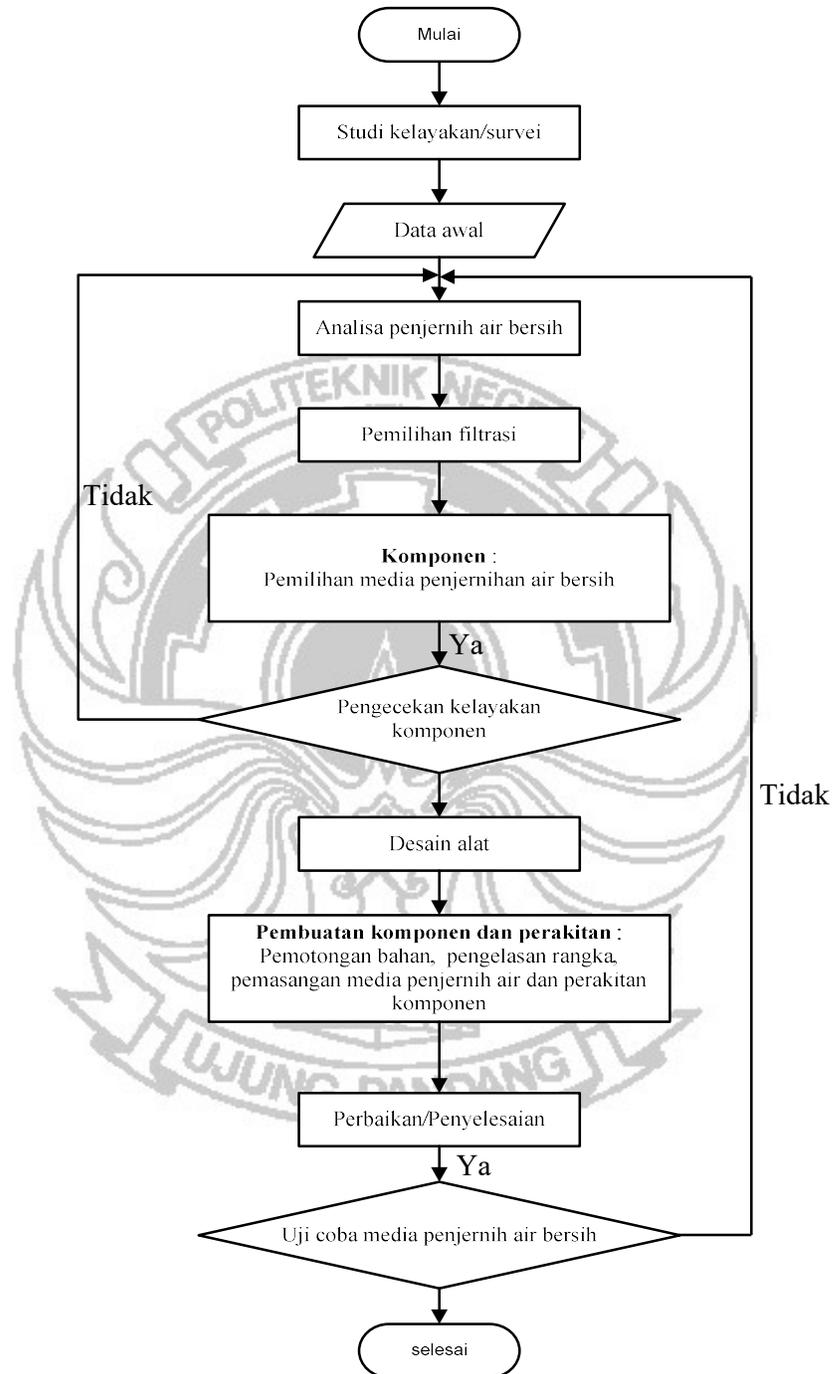
1. Alat
 - a. Mesin las listrik
 - b. Mesin Bor
 - c. Alat ukur (meteran, mistar dan jangka sorong)
 - d. Perlengkapan kerja bangku (tool box)
 - e. Gergaji besi

2. Bahan

- a. Profil tank $\frac{1}{4}$ kubik (250 liter)
- b. Besi profil L
- c. Besi plat
- d. Baut
- e. Mur
- f. Elektroda las
- g. Lem pipa
- h. Kerikil
- i. Pasir kuarsa
- j. Sakelar
- k. Kabel
- l. Filter air
- m. Elbow
- n. Kran air
- o. Over pipe
- p. Katup



C. Bagan Alir Proses Rancang Bangun



Gambar 3.1 Diagram alir rancang bangun tugas akhir

D. Prosedur Langkah Kerja

Dalam proses pembuatan alat penjernih air ini berorientasi pada penerapan teknologi tepat guna yang terdiri atas tiga tahapan, yaitu: tahap perancangan, tahap pembuatan dan tahap perakitan.

1. Tahap Perancangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini diantaranya:

- a. Membuat desain (Gambar kerja) dari alat yang akan dibuat
- b. Merancang media pengolahan alat penjernih air yaitu komponen alat penjernih air meliputi rangka bagian bawah dan rangka bagian atas, profil tank, sistem pemipaan aliran air, dan pemilihan mesin tenaga penggerak
- c. Merancang mekanisme proses penyaringan untuk memperoleh baku mutu air bersih
- d. Perakitan dan penyetelan setiap komponen media pengolahan air bersih

2. Tahap Pembuatan

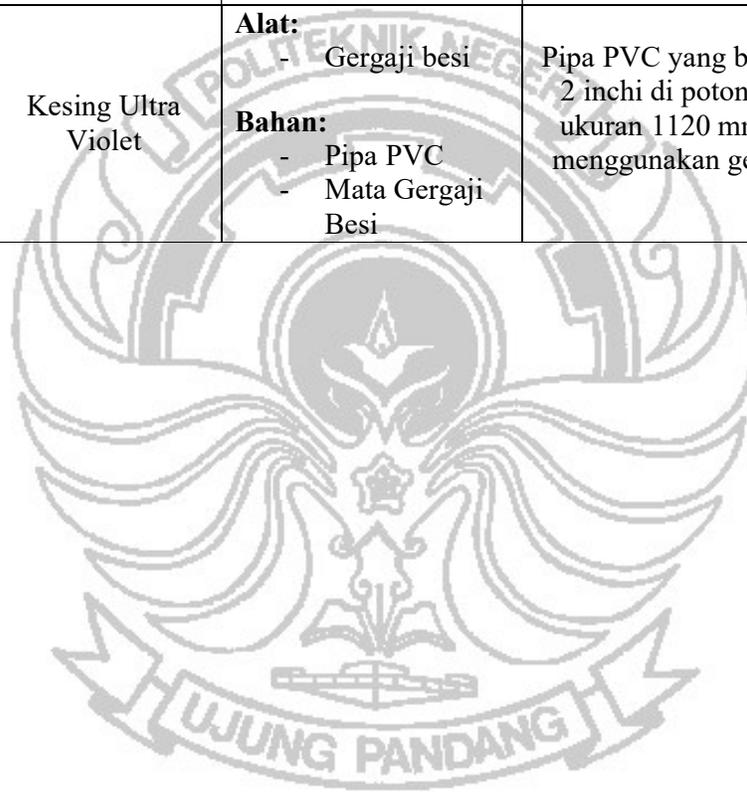
Setelah melakukan proses perancangan, maka proses berikutnya adalah proses pembuatan. Pembuatan alat penjernih air ini dilakukan berdasarkan pengelompokan komponen-komponen. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam proses pengerjaan dan perakitan alat. Komponen yang dibuat antara lain: Komponen rangka atas, komponen rangka bawah, tabung silika, tangki filter, tangki ozon dan dudukan pompa.

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

Tabel 3.1 Proses Pembuatan Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi

No.	Nama Komponen	Alat dan Bahan	Proses Pembuatan
1.	Tiang Rangka	<p>Alat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesin gerinda tangan - Meteran - Mistar Siku - Penggores <p>Bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besi profil L - Mata Gerinda 	Benda kerja diukur dengan ukuran 850 x 850 x 2000 mm, Kemudian dipotong menggunakan mesin gerinda tangan
2	Pengikat Rangka	<p>Alat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesin gerinda tangan - Meteran - Mistar Siku - Penggores <p>Bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besi profil L - Mata Gerinda 	Benda kerja di ukur dengan ukuran 720 x 2 x 2 mm, kemudian dipotong menggunakan mesin gerinda tangan
3	Dudukan Profil Tank	<p>Alat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesin gerinda tangan - Meteran - Mistar Siku - Penggores <p>Bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besi profil L - Mata Gerinda 	Benda kerja di ukur dengan ukuran 870 x 870 x 340 mm, kemudian dipotong menggunakan mesin gerinda tangan
4	Tabung media Penjernihan Air Bersih	<p>Alat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gergaji besi <p>Bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pipa PVC - Mata Gergaji Besi 	Pipa PVC yang berdiameter 8 inchi kemudian di ukur dengan ukuran 1880 mm, kemudian dipotong menggunakan gergaji besi

5	Sistem Saluran penjernihan air bersih	Alat: - Gergaji besi Bahan: - Pipa PVC - Mata Gergaji Besi	Sistem saluran penjernih air dibuat dari pipa PVC dengan diameter ½ inchi. Dalam pembuatan sistem saluran dipotong sesuai dengan ukuran, kemudian dirangkai satu sama lain dengan menggunakan lem pipa sehingga terbentuk suatu sistem saluran penjernih air bersih
6	Kesing Ultra Violet	Alat: - Gergaji besi Bahan: - Pipa PVC - Mata Gergaji Besi	Pipa PVC yang berdiameter 2 inchi di potong dengan ukuran 1120 mm dengan menggunakan gergaji besi

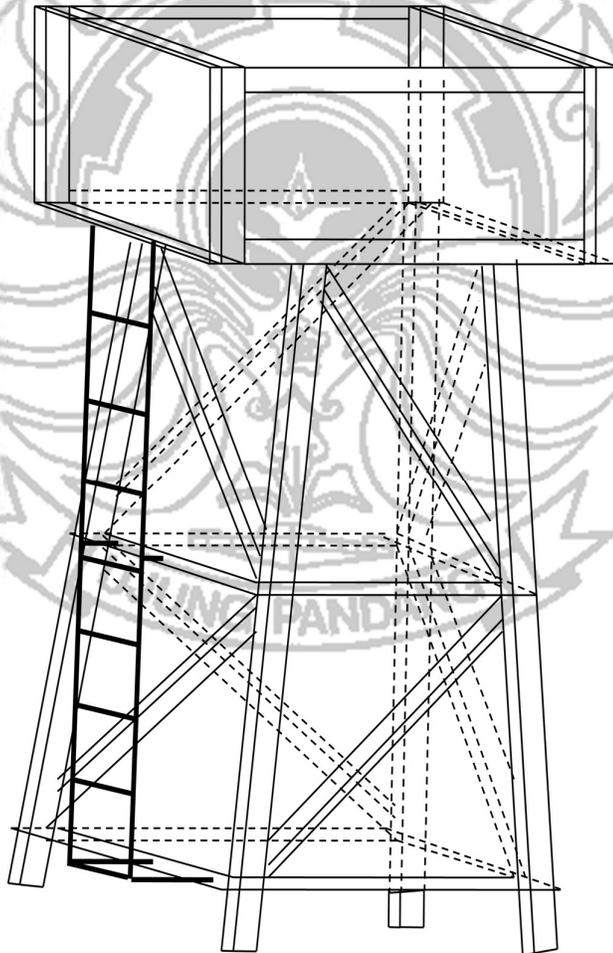


3. Tahap Perakitan

Proses perakitan merupakan proses merangkai atau menggabungkan tiap komponen menjadi bentuk yang saling mendukung sehingga terbentuk suatu mekanisme kerja yang sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya.

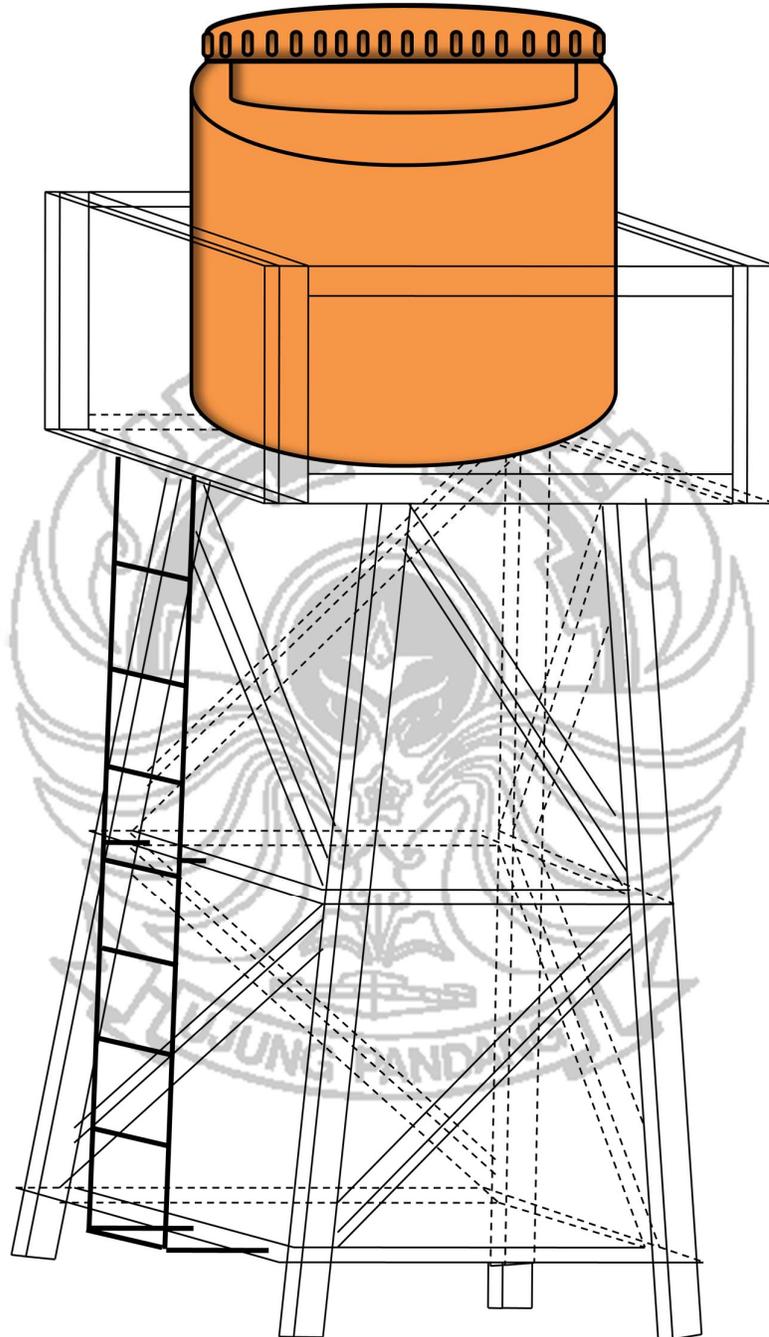
Adapun langkah - langkah dalam proses perakitan adalah sebagai berikut:

- a. Tahap perakitan dari komponen-komponen bagian rangka dengan cara dilas menggunakan las listrik



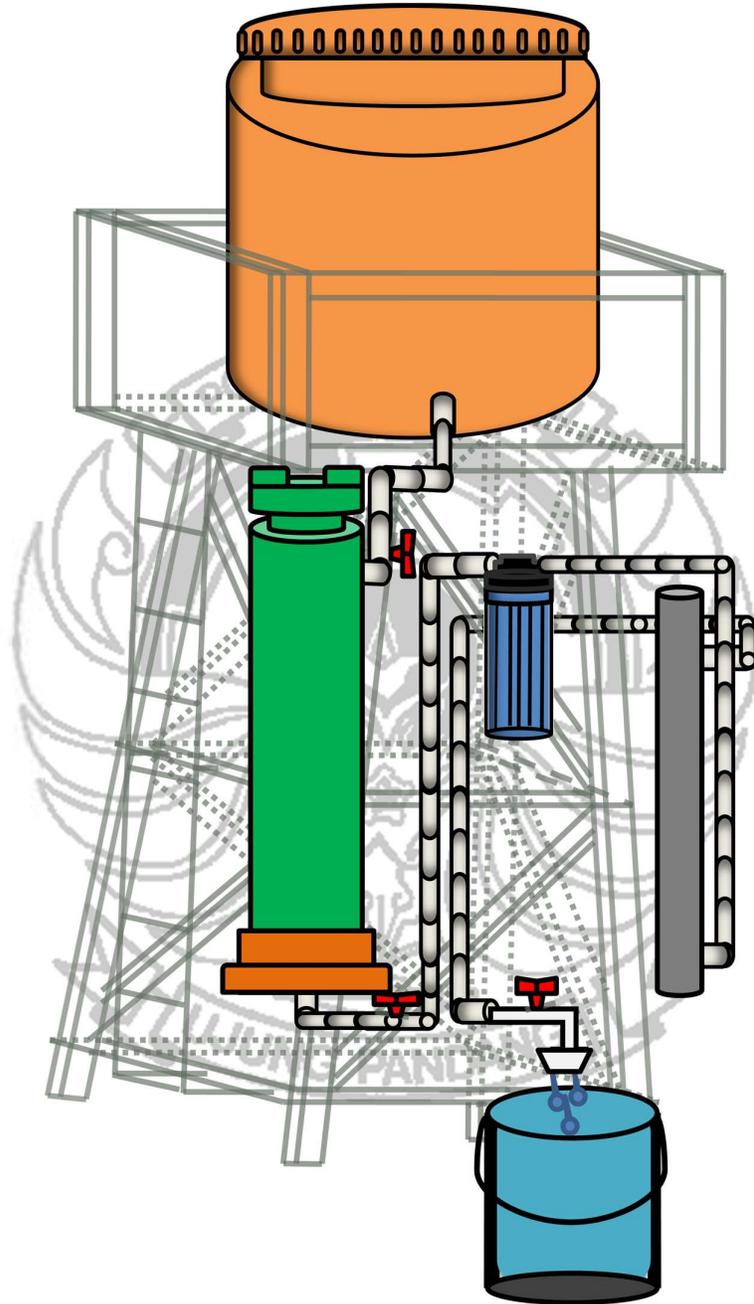
Gambar 3.2 Perakitan Komponen rangka Utama

b. Tahap Perakitan dari rangka utama dengan profil tank



Gambar 3.3 Perakitan rangka utama dengan profil tank

c. Tahap perakitan rangka utama, profil tank, media pengolahan air



Gambar 3.4 Alat Penjernih air dengan proses fitrasi

4. Prosedur Pengujian

Tahap prosedur pengujian bertujuan untuk menguji alat yang telah dirakit atau yang sudah dapat dioperasikan. Berikut langkah-langkah prosedur pengujian pada alat penjernih air dengan proses filtrasi:

1. Menghidupkan pompa air sebagai penggerak awal
2. Membuka kran air kemudian mengalirkannya menuju profil tank sampai penuh
3. Membuka kran air yang menuju ke media penjenihan air bersih dan melewati beberapa filtrasi air
4. Menyediakan wadah tempat penyimpanan air yang telah melewati proses filtrasi

E. Teknik Analisis Data

Setelah melakukan proses pengujian, maka diperoleh data yang akan dianalisis dengan menggunakan metode, yaitu:

1. Analisis Fisik

Air yang berkualitas baik harus memenuhi persyaratan fisik sebagai berikut:

- a) Tidak berwarna

Air untuk keperluan rumah tangga harus jernih. Air yang berwarna berarti mengandung bahan-bahan lain yang berbahaya bagi kesehatan

b) Temperaturnya normal

Air yang baik harus memiliki temperatur sama dengan temperatur udara (20-26 °C). Air yang secara mencolok mempunyai temperatur di atas atau di bawah temperatur udara, berarti mengandung zat-zat tertentu (misalnya, fenol yang terlarut di dalam air cukup banyak) atau sedang terjadi proses tertentu (Proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan energi) yang mengeluarkan atau menyerap energi dalam air.

c) Rasanya tawar

Air bisa dirasakan oleh lidah. Air yang terasa asam, manis, pahit, atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik. Rasa asin disebabkan oleh adanya garam tertentu yang larut dalam air, sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun asam anorganik.

d) Tidak berbau

Air yang baik memiliki ciri tidak berbau bila dicium dari jauh maupun dari dekat. Air yang berbau busuk mengandung bahan organik yang sedang mengalami dekomposisi (penguraian) oleh mikroorganisme air.

e) Jernih atau tidak keruh

Air yang keruh disebabkan oleh adanya butiran-butiran koloid dari bahan tanah liat. Semakin banyak kandungan koloid maka air semakin keruh. Derajat kekeruhan dinyatakan dengan satuan unit.

f) Tidak mengandung zat padatan

Air minum yang baik tidak boleh mengandung zat padatan, walaupun jernih, air yang mengandung padatan yang terapung tidak baik digunakan sebagai air minum. Apabila air dididihkan, zat padat tersebut dapat larut sehingga menurunkan kualitas air minum. Contoh zat-zat padat yang terkandung dalam air seperti, zat atau bahan organik, CO_2 agresif, Kalsium(Ca), besi dan mangan, tembaga (Cu), seng (Zn), chloride(Cl), Nitrit, Fluorida, logam-logam berat (pb, As, Se, Cd, Cr, Hg, CN).

2. Analisis Kimia

Kualitas air tergolong baik bila memenuhi persyaratan kimia sebagai berikut:

a) pH netral

Derajat keasaman air harus netral, tidak boleh bersifat asam maupun basa. Air yang mempunyai pH rendah akan terasa asam. Contoh air alam yang terasa asam adalah air gambut. Skala pH diukur dengan pH meter atau lakmus. Air murni mempunyai pH 7. Apabila pH di bawah 7, berarti air bersifat asam. Bila di atas 7, berarti bersifat basa (rasanya pahit)

b) Tidak mengandung bahan kimia beracun

Air yang berkualitas baik tidak mengandung bahan kimia beracun seperti sianida sulfida dan fenolik.

c) Tidak mengandung garam atau ion-ion logam

Air yang berkualitas baik tidak mengandung garam atau ion logam seperti Fe, Mg, Ca, K, Hg, Zn, Mn, D, dan Cr

d) Kesadahan rendah

Tingginya kesadahan berhubungan dengan garam-garam yang terlarut di dalam air terutama garam Ca dan Mg.

e) Tidak mengandung bahan organik

Kandungan bahan organik dalam air dapat terurai menjadi zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan. Bahan-bahan organik itu seperti NH_4 , H_2S , SO_4^{2-} , dan NO_3 .

3. Analisis mikrobiologis

Persyaratan mikrobiologis yang harus dipenuhi oleh air adalah sebagai berikut:

a) Tidak mengandung bakteri patogen, misalnya bakteri golongan coli, *Salmonella typhi*, *vibrio cholera*. Kuman-kuman ini mudah tersebar melalui air (transmitted by water).

b) Tidak mengandung bakteri nonpatogen, seperti actinomycetes, phytoplankton coliform, dan detritus.

F. Perhitungan Laju Aliran Air

Untuk menghitung kapasitas produksi air bersih yang di hasilkan oleh alat yang di buat maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{V}{t}$$

Keterangan: Q = Laju aliran Air (Liter/detik)

V = Volume (Liter)

t = Waktu (detik)



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Hasil Media Penjernihan Air Bersih

Media penjernihan yang digunakan dalam menghasilkan kapasitas produksi air bersih adalah sebagai berikut:

a. Karbon Aktif

Karbon aktif adalah sejenis adsorben (penyerap), berwarna hitam, berbentuk granula, bulat, pellet atau bubuk. Karbon aktif ini digunakan untuk menghilangkan kandungan zat organik, bau, rasa serta polutan mikro lainnya dalam air. Karbon aktif memiliki kemampuan menyerap (adsorpsi) zat-zat yang terkandung dalam air. Dengan demikian, arang aktif ini sangat efektif digunakan untuk media pengolahan air kotor menjadi air bersih.

b. Pasir kuarsa

Pasir kuarsa juga dikenal dengan nama pasir putih atau pasir silica merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama, seperti kuarsa dan feldspar. Pasir kuarsa ini digunakan untuk menghilangkan sifat fisik air, seperti kekeruhan atau lumpur dan bau.

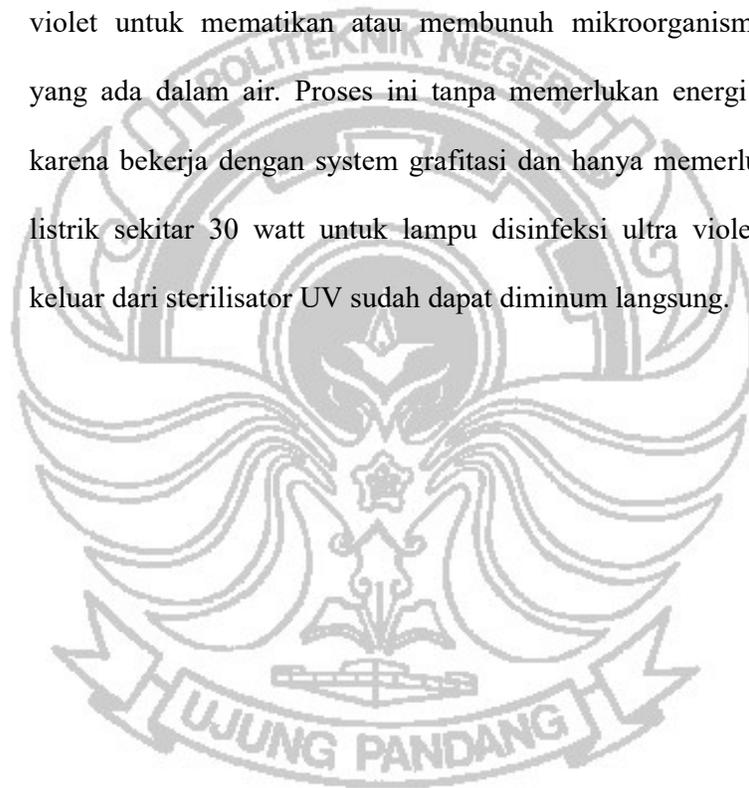
c. Filter Cartridge

Filter cartridge ini terbuat dari rajutan serat polyester atau dari jenis polimer yang dapat menyaring partikel kotoran dengan ukuran 3 sampai

10 mikron. Dengan demikian air yang keluar dari filter cartridge ini sudah sangat jernih sekali, dan apabila diinginkan dapat langsung diminum.

d. Sterilisator Ultra Violet (UV)

Alat UV ini terdiri dari tabung Stainsteel bentuk garis dan sebuah lampu UV 30 watt. Air dari filter cartridge dialirkan ke sterilisator ultra violet untuk mematikan atau membunuh mikroorganisme patogen yang ada dalam air. Proses ini tanpa memerlukan energi yang besar karena bekerja dengan sistem gravitasi dan hanya memerlukan energi listrik sekitar 30 watt untuk lampu disinfeksi ultra violet. Air yang keluar dari sterilisator UV sudah dapat diminum langsung.



2. Hasil Pengujian

Proses pengujian alat penjernih air ini dilakukan setelah proses rancang bangun selesai. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besar laju aliran air/debit (Q) dan mengetahui seberapa besar produksi air bersih yang dapat dihasilkan dari alat tersebut, apakah dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil pengujian:

Tabel.4.1 Data hasil pengujian sampel air

No.	Pengujian	Waktu (Menit)	Ket
1.	I	2' : 05" : 45	Galon (19 Liter)
2.	II	2' : 06" : 90	Galon (19 Liter)
3.	III	2' : 11" : 56	Galon (19 Liter)
4.	IV	2' : 16" : 45	Galon (19 Liter)
5.	V	2' : 19" : 46	Galon (19 Liter)

Untuk mengetahui laju aliran/debit (Q) atau kapasitas produksi air bersih yang dihasilkan dari alat penjernih air dengan proses filtrasi maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{V}{t} \text{ (liter/detik).}$$

Dimana, Q = Laju aliran air, (liter/detik)

V = Volume air (Liter)

t = Waktu (Detik)

Diketahui:

$$t_{\text{rata-rata}} = \frac{125,45 + 126,90 + 131,56 + 136,45 + 139,46}{5}$$

$$= \frac{659,82}{5}$$

$$= 131,96 \text{ detik (2' : 11" : 96)}$$

$$V = 19 \text{ liter}$$

Penyelesaian:

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$= \frac{19}{131,96}$$

$$= 0,143983 \text{ Liter/detik} \times 3600$$

$$= 518,34 \text{ Liter/jam}$$

B. Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji *Balai Besar laboratorium Kesehatan Makassar* sampel air yang akan kami gunakan dalam pengujian *alat penjernih air dengan proses filtrasi* mengandung beberapa *Parameter Fisika* antara lain: *(Terlampir)*

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Sampel Air Sebelum Melalui Alat Penjernih Air

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Batas max yg diperbolehkan (Permenkes, Thn 1990)	Batas max yg diperbolehkan (Permenkes, Thn 2010)
1.	Bau	-	Normal	Tidak berbau	Tidak berbau
2.	Rasa	-	Normal	Tidak berasa	Tidak berasa
3.	Suhu	°C	U/A 30/28	T.Udara ± 3°C	T.Udara ± 3°C
4.	Warna	TCU	15	50	15
5.	Kekeruhan	NTU	250	25	5
6.	Zat Padat Terlarut	mg/l	110	1500	500

Dari sampel air di atas, sebelum melalui alat penjernih air dengan proses filtrasi memperlihatkan bahwa air tersebut tidak layak minum secara langsung sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut karena adanya parameter fisika yang tidak memenuhi syarat sebagai air bersih yaitu kekeruhan, dimana hasil pemeriksaannya 250 Nephelometric Turbidity Units (*NTU*) sedangkan batas maksimum yang dibolehkan berdasarkan Permenkes tahun 1990 adalah 25 NTU

dan batas maksimum yang diperbolehkan berdasarkan tahun 2010 adalah 5 NTU tetapi untuk parameter warna masih di bawah batas yang diperbolehkan yaitu hasil pemeriksaannya 15 True Colour Units (TCU) sedangkan batas maksimum yang diperbolehkan berdasarkan permenkes tahun 1990 yang diperbolehkan 50 TCU dan batas maksimum yang diperbolehkan berdasarkan tahun 2010 adalah 15 TCU.

Dari hasil uji *Balai Besar laboratorium Kesehatan Makassar* air yang telah melalui *alat penjernih air dengan proses filtrasi* memperlihatkan hasil sebagai berikut: (Terlampir)

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Sampel Air Sesudah Melalui Alat Penjernih Air

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Batas max yg diperbolehkan (Permenkes, Thn 1990)	Batas max yg diperbolehkan (Permenkes, Thn 2010)
1.	Bau	-	Normal	Tidak berbau	Tidak berbau
2.	Rasa	-	Normal	Tidak berasa	Tidak berasa
3.	Suhu	°C	U/A 30/28	T.Udara ± 3°C	T.Udara ± 3°C
4.	Warna	TCU	5	50	15
5.	Kekeruhan	NTU	0,1	25	5
6.	Zat Padat Terlarut	mg/l	261	1500	500

***Parameter di atas memenuhi syarat sebagai air bersih**

Dari kedua perbandingan hasil di atas dapat dikatakan bahwa setelah melalui alat penjernih air dengan proses filtrasi menunjukkan hasil yang cukup

baik, untuk Parameter Fisiknya dapat menurunkan kekeruhan air dimana hasil pemeriksaannya adalah 0,1 NTU sedangkan batas maksimum yang dibolehkan berdasarkan Permenkes tahun 1990 adalah dari 25 NTU dan batas maksimum yang diperbolehkan berdasarkan tahun 2010 adalah 5 NTU tetapi untuk parameter warna masih dibawah batas yang diperbolehkan yaitu hasil pemeriksaannya 5 TCU sedangkan batas maksimum yang diperbolehkan berdasarkan permenkes tahun 1990 yang diperbolehkan 50 TCU dan batas maksimum yang diperbolehkan berdasarkan tahun 2010 adalah 15 TCU. Hasil Uji mengurangi warna pada sampel air dari 15 TCU menjadi 5 TCU , ini dikarenakan setelah melalui filtrasi berupa pasir kuarsa dan karbon aktif. Pasir kuarsa berfungsi untuk menghilangkan sifat fisik air seperti kekeruhan atau lumpur dan bau, sedangkan karbon aktif digunakan untuk menghilangkan kandungan zat organik, bau, rasa serta polutan mikro lainnya dalam air.

Dan untuk *Parameter Kimianya* hasil yang diperoleh dari uji Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang maka diperoleh kandungan pH dalam sampel *Sebelum Filtrasi* sebesar **5,33** dan Setelah *Filtrasi sebesar 5,53. (Terlampir)*

Sedangkan untuk parameter Mikrobiologinya kami hanya melakukan pemeriksaan air secara sederhana dengan cara sebagai berikut:

1. Memasukkan Air ke dalam gelas
2. Menutup gelas dan membiarkan selama 5 hari
3. Setelah lima hari, air diperiksa. Apabila ada perubahan warna, atau gumpalan warna atau gumpalan-gumpalan putih dan hitam, air itu kurang baik secara biologis. Air yang baik akan tetap jernih meskipun disimpan selama lima hari

Dan hasil dari langkah-langkah di atas memperlihatkan bahwa sampel air seperti sebelum di diamkan selama lima hari, tidak ada perubahan baik warna dan gumpalan-gumpalan putih dan hitam yang ada dalam sampel air tersebut, dan dapat di simpulkan bahwa air tersebut layak konsumsi secara mikrobiologi.

Ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan alat penjernih air dengan proses filtrasi dapat memudahkan memperoleh air bersih yang memenuhi syarat baik secara fisika, kimia maupun mikrobiologi untuk dikonsumsi sebagai mana peruntukannya sebagai air bersih.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dijelaskan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan persyaratan kualitas air bersih sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, air yang jernih berada < 5 NTU dan air yang keruh berada > 5 NTU. Sedangkan alat ini dapat menjernihkan air dari 250 NTU menjadi 0,1 NTU ini berarti, hasil air yang telah melalui proses filtrasi sudah jernih.
2. Berdasarkan persyaratan kualitas air bersih sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, air yang memenuhi syarat sebagai air bersih memiliki warna < 50 TCU dan air yang tidak memenuhi syarat berada > 50 Sedangkan alat ini dapat mengurangi warna air dari 15 TCU menjadi 5 TCU ini berarti, hasil air yang telah melalui proses filtrasi telah memenuhi syarat sebagai air bersih.
3. Hasil dari proses filtrasi air dapat mengurangi warna pada air dari 15 TCU menjadi 5 TCU.
4. Proses filtrasi air dapat meningkatkan derajat keasaman (pH) pada air dari 5,33 menjadi 5,53 walaupun derajat keasaman air murni berkisar $> 6,5 - < 7,5$.
5. Kapasitas produksi air bersih yang dapat dihasilkan oleh alat penjernih air dengan proses filtrasi adalah 518,34 liter/jam.

B. Saran

Dengan adanya alat penjernih air dengan proses filtrasi ini, kami menyarankan:

1. Perhatikan cara-cara pengoperasian alat sebelum digunakan
2. Perlu upaya mengurangi zat padat terlarut karena adanya peningkatan setelah melewati alat penjernih air.
3. Melihat manfaat alat penjernih air dengan proses filtrasi ini cukup besar, maka disarankan agar alat ini dapat digunakan dengan benar dan dirawat dengan baik



Daftar Pustaka

- Departemen kesehatan RI. 1960. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor : 01/Blr/Humas/1/1975 (Jakarta: 1975). eW Steelm, Water Supply and Sewerage. New York-Toronto-london: Mc.Graw Hill Book Co. Inc.
- John M. Kalbermatten, et al. 1980. *Teknik Sanitasi Tepat Guna*. Diterjemahkan oleh A. Kartahardja Andrian Suhandjaja, Victor, Leader. Bandung: PuslitbangPemukiman.
- Kusnaedi. 2010. *Mengolah air kotor untuk air minum*. Jakarta: Penebar swadaya.
- Nasution.1984. *Pencemaran Air*. Surabaya: Karya Anda.
- Soeriaatmadja. 1977. *Ilmu Lingkungan*. Bandung: Institut Teknologi bandung.
- Suprihatin. 2002. *Mengamankan Air Minum Isi ulang*. Bogor: Instutut Pertanian Bogor.
- (<http://matoa.org/mengolah-air-bersih/>, Updated:3/3/2011)
- (<http://www.airminumisiulang.com/pag.php?penyaring-air-dan-penjernih-air>, Update:3/3/2011)
- (<http://mitharahayu.wordpress.com/2009/03/18/perjernih-an-air/>, Update:3/3/2011)
- (<http://www.iptek.net.id/ind/warintek/mnu=6&ttg=5&doc=5b1>, Update:3/3/2011)



**MENTERI KESEHATAN
REPUBLIC INDONESIA**

Lampiran

**Peraturan Menteri Kesehatan
Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010**

Tanggal : 19 April 2010

PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

1. PARAMETER WAJIB

o	Jenis Parameter	Satuan	Kader maksimum Yang diperbolehkan
.	Parameter yang Berhubungan Langsung dengan Kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
1)	E. Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
2)	Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia An-Organik		
1)	Arsen	mg/l	0,01
2)	Fluorida	mg/l	1,5
3)	Total Kromium	mg/l	0,05
4)	Kadmium	mg/l	0,003
5)	Nitrit, (Sebagai NO ₂ ⁺)	mg/l	3
6)	Nitrit, (Sebagai NO ₃ ⁺)	mg/l	50
7)	Sianida	mg/l	0,07
8)	Selenium	mg/l	0,01

Lampiran 1. Persyaratan Kualitas Air Minum yang Berhubungan Langsung dengan Kesehatan

.	berhubungan dengan keshatan		
a.	Parameter Fisik		
1)	Bau		Tidak Berbau
2)	Warna	TCU	15
3)	Total Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/l	500
4)	Kekeruhan	NTU	5
5)	Rasa		Tidak Berasa
6)	Suhu	°C	Suhu Udara ± 3
b.	Parameter Kimiawi		
1)	Aluminium	mg/l	0,2
2)	Besi	mg/l	0,3
3)	Kesadahan	mg/l	500
4)	Khlorida	mg/l	250
5)	Mangan	mg/l	0,4
6)	pH		6,5 – 8,5



Lampiran 2. Persyaratan Kualitas Air Minum yang tidak Langsung Berhubungan dengan Kesehatan



Lampiran 3. Rangka dan Profil Tank Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi



Lampiran 4. Rangka, Profil Tank, Tabung Silika dan Filtrasi Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi



Lampiran 5. Proses Penempatan Pipa pada Saluran Alat Penjernih Air dengan Proses

Filtrasi



Lampiran 6. Proses Pemasangan Pipa pada Saluran Alat Penjernih Air dengan Proses

Filtrasi



Lampiran 7. Proses Finishing Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi



Lampiran 8. Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi Siap di Operasikan



Lampiran 9. Proses Pemasangan Pipa Menuju Sumber Air pada Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi



Lampiran 10. Proses Penambahan Pasir Kuarsa dan Karbon Aktif pada Tabung Silika Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi



Lampiran 11. Proses Pengambilan Pasir Kuarsa dan Karbon Aktif pada Tabung Silika karena Ada Kebocoran pada Tabung Silka dan Laju Alirannya Sangat Kecil



Lampiran 12. Proses Pemasangan Kembali Karbon Aktif dan Arang Aktif Setelah Penyetelan pada Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi



Lampiran 13. Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi Secara Utuh



Lampiran 14. Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi (Tampak Samping Kiri)



Lampiran 15. Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi (Tampak Depan)



Lampiran 16. Proses Pengambilan Data pada AI76at Penjernih Air dengan Proses Filtrasi



Lampiran 17. Air Hasil Olahan Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi





Lampiran 18. Bentuk Utuh Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi dengan Perancangnya



Lampiran 19. Suasana Setelah Proposal (24 Juni 2011)





Lampiran 20. Foto Bersama Dosen dan Mahasiswa, Setelah Alat Penjernih Air dengan Proses Filtrasi Rampung dan Siap di Fungsikan sebagaimana Manfaatnya





KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL BINA UPAYA KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR

Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 6906 / LHU / BBLK-MKS / VIII / 2011

Customer : **TRISNA AMELIA FITRIAH**
 Customer Name :
 Address : **BTN Minasa Upa Blok M 9/ 15**
 Sample : **Air Tanah**
 Sample (S) :
 Sample : **6906**
 Sample :
 Acceptance Date : **25 Agustus 2011**
 Date : **August 25, 2011**

DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH SESUAI PERMENKES RI NO. 416/MENKES/PER/IX/1990
Requirement List of Fresh Water Quality by Health Minister Regulation No. 416/1990

Parameter Parameters	Satuan Units	Hasil Pemeriksaan Test Result	Batas Maksimum Yg Dbolehkan Maximum Limit	Spesifikasi Metode Method Specification
FISIKA / PHYSICAL				
Bau / Odors	-	Normal	-	Organoleptik
Rasa / Taste	-	Normal	-	Organoleptik
Suhu / Temperature	°C	U/A 30-28	Udara ± 3°C	Pemuasaan
Warna / Color	TGU	15	50	Kolorimetrik
Kekeruhian / Turbidity	NTU	250	25	Turbidimetrik
Zat Padat Terlarut / Total Dissolved Solid	mg/l	110	1500	Gravimetrik

- 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
The analytical result are only valid for the tested sample
 - 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page
 - 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh diandakan kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Laboratorium Penqoui Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with this written permission of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.
- * Terakreditasi

Makassar, 26 Agustus 2011
 Manajer Teknik,

DR. Agnes Lidjaja, M. Kes
 NIP : 195703260985122001

SPS 10.3/KL/BBLK - Mks; Rev 0; 11 Januari 2008

Lampiran 21. Hasil Pengujian Sampel Air Sebelum Melalui Alat Penjernih Air

xxxiii



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL BINA UPAYA KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR

Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 6988 / LHU / BBLK-MKS / IX / 2011

Customer : RIRIN
 Customer Name :
 Alamat : BTN Minasa Upa
 Desa :
 Sampel : Air Tanah
 Jumlah Sampel (S) :
 Jumlah Sampel : 6988
 Tanggal Pengambilan : 5 September 2011
 Tanggal Pengiriman : September 05, 2011

DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH SESUAI PERMENKES RI NO. 416/MENKES/PER/IX/1990
Requirement List of Fresh Water Quality by Health Minister Regulation No. 416/1990

Parameter <i>Parameters</i>	Satuan <i>Units</i>	Hasil Pemeriksaan <i>Test Result</i>	Batas Maksimum Yg Dbolehkan <i>Maximum Limit</i>	Spesifikasi Metode <i>Method Specification</i>
FISIKA / PHYSICAL				
Bau / Odors	-	Normal	-	Organoleptik
Rasa / Taste	-	Normal	-	Organoleptik
Suhu / Temperature	°C	U/A 30/28	* Udara + 3°C	Pemuaian
Warna / Color	TCU	4	50	Kolorimetrik
Kekeruhan / Turbidity	NTU	0.1	25	Turbidimetrik
Zat Padat Terlarut / Total Dissolved Solid	mg/l	25.1	500	Gravimetrik

- 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
The analytical result are only valid for the tested sample
 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page
 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Laboratorium Pengujian Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.
 * Terakreditasi

Makassar, 9 September 2011
 Manajer Teknik,

Agnes
DR. Agnes Lidjaja, M. Kes
 NIP : 195703260985122001

JP/5.10.3/KL/BBLK - Mks; Rev 0; 11 Januari 2008

Lampiran 22. Hasil Pengujian Sampel Air Sesudah Melalui Alat Penjernih Air



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

☎ 0411-585368, 585367, 585365 Fax. 0411-586043

E-mail : pnug@poliupg.ac.id

Home Page : <http://www.poliupg.ac.id>

KETERANGAN HASIL ANALISA

Terima dari : Kaharudin (Teknik Mesin)
(Instansi)

Jenis Sampel : Air

Jenis Yang Dianalisis : Kandungan pH

Diterima tanggal : 13 September 2011

Setelah melakukan analisa di Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang maka diperoleh kandungan pH dalam sampel **Sebelum Filtrasi sebesar 5,33 dan Setelah Filtrasi sebesar 5,53**

Demikian penyampaian kami untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, dan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Makassar, 14 September 2011

Mengarahi,
Koord. III Jurusan Teknik Kimia

Octovianus SR Pasanda, ST., MT
NIP. 19651005 199303 1 001