

Design of a Bottled Drinking Water Treatment Unit with a Capacity of 5 M³ / Day on the Campus of Muhammadiyah Tasikmalaya University

(Perancangan Unit Pengolahan Air Minum Dalam Kemasan Kapasitas 5 M³/Hari di Kampus Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya)

Karien Febrian ^{a,b,1,*}, Estin Nofiyanti ^{a,2}, Melly Mellyanawaty ^{a,c,3}, Nurcholis Salman ^{a,4}

^a Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya, Jl. Tamansari Km 2,5 Mulyasari, Kota Tasikmalaya 46196, Indonesia

^b Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Jenderal Soedirman, Jl. DR. Soeparno 41 Karang Bawang Karangwangkal, Kabupaten Bayumas 53123, Indonesia

^c Program Studi Magister Teknik Lingkungan Institut Teknologi Yogyakarta Jl. Janti Km 4 Gedong Kuning Banguntapan Yogyakarta 55171 Indonesia

^{1,*} karien.kf@gmail.com; ² estin.nofi@umtas.ac.id; ³ mellyanawaty@gmail.com; ⁴ nurcholissalman@gmail.com

ARTICLE INFO

ABSTRAK/ABSTRACT

Article history

Received: 12 Desember 2024

Revised : 27 Desember 2024

Accepted : 28 Desember 2024

Kata Kunci: air minum; pengolahan air minum; kelayakan ekonomi.

Penurunan kualitas air tanah yang terjadi akibat pencemaran lingkungan dapat menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan khususnya bagi kesehatan, sehingga perlu dilakukannya pemantauan terhadap kualitas air dan pengolahan air. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan kualitas air tanah di Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya secara keseluruhan sudah memenuhi baku mutu air minum, namun kandungan total coliform pada 5 titik sampel melebihi ambang batas yang ditentukan. Parameter pH pada titik SA, SB dan SC bersifat asam sehingga air dikategorikan tidak aman dan tidak layak untuk di konsumsi. Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya akan memiliki jumlah civitas akademi 6.568 orang dengan kebutuhan air minum sebesar 0,15 l/detik. Kebutuhan air yang semakin meningkat dari tahun ke tahun, dapat dimanfaatkan oleh Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya untuk membangun unit pengolahan air minum dalam kemasan sebagai sumber dana dan untuk memenuhi kebutuhan air minum secara mandiri. Pembangunan unit pengolahan air minum direncanakan akan dibangun pada lahan seluas 561 m² yang berlokasi di belakang gedung laboratorium skill Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya dengan rencana pengolahan yang digunakan yaitu alternatif 3 yang terdiri dari 4 unit diantaranya adjuster pH, sand filter, filter karbon aktif, dan Reverse Osmosis. Berdasarkan beberapa kriteria penilaian kelayakan ekonomi, investasi yang layak dilakukan adalah alternatif pengolahan 3, dengan biaya yang diperlukan pada tahun pertama sebesar Rp4.320.031.400; NPV bernilai Rp19.301.211.900; BEP bernilai Rp858.103.400; nilai BCR yaitu 1,69 > 1; dengan pengembalian investasi selama 2 tahun 4 bulan dan harga jual air minum kemasan gelas 240 mL Rp700 per/unit dan botol 600 mL Rp2000, lebih murah dari produk air minum dalam kemasan lainnya yang beredar di pasaran.

The decline in groundwater quality that occurs due to environmental pollution can have a negative impact on life, especially for health, so it is

Keywords: drinking water; drinking water treatment; economic feasibility.

necessary to monitor water quality and water treatment. Based on the results of preliminary research, the quality of groundwater at Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya as a whole meets the drinking water quality standards, but the total coliform content at 5 sample points exceeds the specified threshold. The pH parameters at points SA, SB and SC are acidic so the water is categorized as unsafe and unfit for consumption. Muhammadiyah Tasikmalaya University will have a total academic community of 6,568 people with a drinking water demand of 0.15 l/second. The need for water, which is increasing from year to year, can be utilized by Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya to build a bottled drinking water treatment unit as a source of funds and to meet drinking water needs independently. The construction of a drinking water treatment unit is planned to be built on an area of 561 m² located behind the skill laboratory building of Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya with the processing plan used, namely alternative 3 which consists of 4 units including pH adjuster, sand filter, activated carbon filter, and Reverse Osmosis. Based on several economic feasibility assessment criteria, the feasible investment is alternative treatment 3, with the required cost in the first year of Rp4,320,031,400; NPV is Rp19,301,211,900; BEP is Rp858,103,400; BCR value is 1.69 > 1; with a return on investment for 2 years 4 months and the selling price of 240 mL glass bottled drinking water Rp700 per/unit and 600 mL bottle Rp2000, cheaper than other bottled drinking water products on the market.

Keywords:

1. Pendahuluan

Air merupakan senyawa kimia yang terdapat di alam dengan jumlah yang sangat melimpah dan sangat penting bagi kelangsungan hidup makhluk hidup di bumi [1]. Sebagian besar masyarakat menggunakan air tanah untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sumber air tanah berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah serta bersumber dari air hujan yang masuk melalui infiltrasi ke dalam tanah. Tanah sangat mudah terkontaminasi melalui rembesan. Keadaan konstruksi dan cara pengambilan dapat menjadi sumber kontaminasi. Masalah utama yang berkaitan dengan air tanah adalah penurunan muka air tanah yang diakibatkan oleh pengambilan air tanah secara berlebihan serta penurunan kualitas air tanah yang tidak mampu memenuhi kebutuhan domestik yang disebabkan oleh tingginya tingkat pencemaran air sehingga perlu dilakukan pengendalian dan pengelolaan air.

Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya memiliki luas sebesar 17.500 m² yang terletak di kawasan padat penduduk dan berdekatan dengan kawasan industri di antaranya industri pengolahan makanan, industri pengolahan

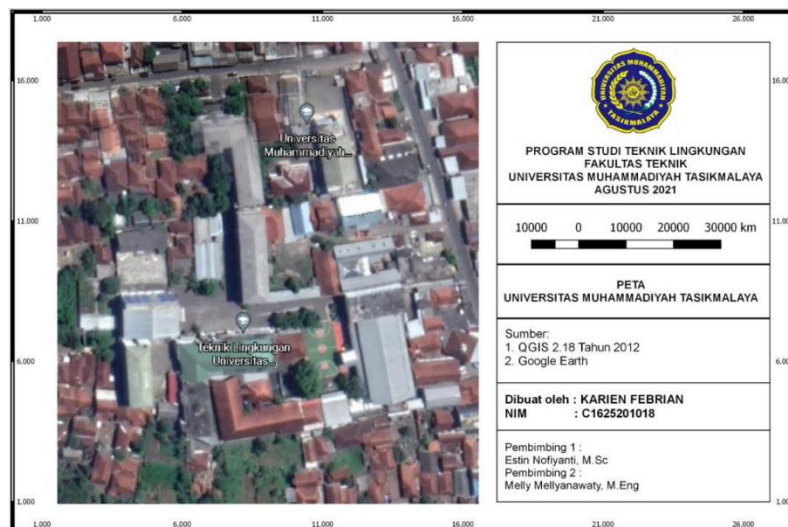
kayu, industri jasa, dan industri garmen [2]. Pada tahun 2030 civitas akademika Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya akan berjumlah 6.568 jiwa dengan kebutuhan air 0,15 l/detik. Potensi air tanah di wilayah Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya berkisar antara 3.313-4.868 m³/hari sehingga dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air minum [3]. Penyediaan air minum yang bersumber dari air tanah memerlukan unit-unit pengolahan terlebih dahulu untuk memenuhi baku mutu air minum berdasarkan PERMENKES no.492 tahun 2010. Secara visual, air tanah Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya terlihat keruh, berwarna kuning, tidak terlihat jernih dan terkadang berbau sehingga perlu dilakukan analisis mengenai kualitas air tanah di sekitar kampus sesuai dengan standar mutu air.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertempat di Kampus Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya yang dilaksanakan pada tahun 2021. Data yang diperlukan pada penelitian ini adalah data jumlah civitas academica Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya yang digunakan

sebagai data sekunder untuk menentukan debit unit pengolahan air minum dalam kemasan yang dibutuhkan. Master Plant kampus sebagai data skunder digunakan untuk menentukan letak unit pengolahan, Harga satuan pokok kegiatan (HSPK) Kota Tasikmalaya dan SNI harga satuan kerja sebagai data sekunder digunakan untuk menyusun RAB. Data civitas academica diperoleh dari informasi akademik UMTAS, Master Plant kampus diperoleh birokrasi kampus, sedangkan data Harga satuan pokok kegiatan (HSPK) Kota Tasikmalaya dan SNI harga satuan kerja diperoleh dari Perda Kota Tasikmalaya. Data primer diperoleh dari hasil survey di lapangan untuk mengecek langsung kondisi serta menentukan sumber air yang akan digunakan sebagai air baku, selain itu

data kualitas air tanah diperoleh dari hasil pengukuran secara langsung di lapangan dan hasil pengujian di laboratorium Kesehatan Daerah Ciamis. Analisis data yang dilakukan adalah proyeksi kebutuhan air 10 tahun mendatang untuk menentukan kebutuhan air yang harus disediakan, kualitas air baku untuk menentukan alternatif unit pengolahan yang digunakan dalam pengolahan air baku, perhitungan kelayakan ekonomi untuk menganalisis segi finansial dalam pembangunan maupun dalam operasi. Pengolahan data dilakukan menggunakan software Visio dan AutoCAD untuk membuat layout dan design alat, Arcgis untuk membuat peta, MS. Word dan Excel digunakan untuk pengolahan data.



Gambar 1. Denah Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

3. Hasil dan Pembahasan

Kualitas Air Minum

Analisis kualitas air minum dilakukan untuk menentukan unit pengolahan yang sesuai dengan karakteristik air minum. Parameter yang diujikan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. Sampel air minum diambil dari sumur air tanah sebanyak 5 titik pengambilan sampel yang berada di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya pada tanggal 30 November 2020. Sedangkan analisis dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Kabupaten Ciamis. Hasil analisis sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis kualitas air tanah pada 5 titik pengambilan sampel di Kampus Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya sebagian besar parameter sudah memenuhi baku mutu akan tetapi terdapat beberapa parameter di antaranya pH dan total Coliform yang melebihi baku mutu. Dari hasil pengukuran kandungan total coliform pada sumur SA adalah 96/100 mL, pada sumur SB adalah 96/100 mL, pada sumur SC adalah 96/100 mL, pada sumur SD adalah 38/100 mL dan SE adalah 96/100 mL. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum, kandungan total coliform diperbolehkan adalah 0/100 mL. Nilai pH pada sumur SA adalah 5,91, pada sumur SB adalah 4,69; pada sumur SC

adalah 5,58; pada sumur SD adalah 7,12 dan SE adalah 6,6. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum, pH air yang diperbolehkan adalah 6,5-8,5 [4]. Hasil analisis pH pada air tanah di Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya pada sumur SA, SB dan SC bersifat asam yang dapat

menimbulkan korosi pada pipa sehingga dapat melarutkan unsur-unsur logam tertentu yang akan bersifat racun. Air dengan kandungan coliform yang tinggi dan bersifat asam dikategorikan tidak aman dan tidak layak untuk dikonsumsi sehingga diperlukan pengolahan air minum untuk menurunkan kandungan coliform dan menaikkan pH air.

Tabel 1. Hasil Analisis pada Sumur Air Tanah Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

NO	PARAMETER	HASIL					BAKU MUTU*	SATUAN
		SA	SB	SC	SD	SE		
1	Fisika							
	1. Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak berbau	
	2. Warna	0	0	3	13	0	15	TCU
	3. TDS	169	143	173	196	167	500	mg/l
	4. Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak berasa	
	5. Suhu	28.7	27.1	24	26.6	26	suhu udara ± 3	°C
	6. EC	339	285	346	393	316	1500**	µS
	7. Kekeruhan	TD	TD	TD	TD	TD	5	NTU
2	Kimia							
	8. Zat Organik (KMnO4)	0.12	0.46	0.21	0.59	0.5	10	mg/l
	9. Besi	0.02	0.02	0.03	0.07	0.03	0.3	mg/l
	10. Kesadahan	207	126	198	195	225	500	mg/l
	11. Mangan	0.012	0.03	0.013	0.014	0.001	0.4	mg/l
	12. pH	5.91	4.69	5.58	7.12	6.6	6,5-8,5	
	13. Nitrit (Sebagai NO2-)	0.007	0.013	0.014	0.014	0.011	3	mg/l
	14. Nitrat (Sebagai NO2-)	0.5	1.4	1	1.3	2.8	50	mg/l
	15. Fluorida	TD	TD	TD	TD	0.02	1.5	mg/l
	16. Total Kromium	TD	TD	TD	TD	0.012	0.05	mg/l
	17. Sianida	TD	TD	TD	TD	0.002	0.07	mg/l
	18. Alumunium	TD	TD	TD	TD	0.011	0.2	mg/l
	19. Seng	TD	TD	TD	TD	0.12	3	mg/l
	20. Sulfat	TD	TD	TD	TD	24	250	mg/l
	21. Tembaga	TD	TD	TD	TD	0.01	2	mg/l
	22. Amonia	TD	TD	TD	TD	0.02	1.5	mg/l
3	Mikrobiologi							
	23. Coliform	96	96	96	38	96	0	/100 MI
	24. E.coli	0	0	0	0	0	0	/100 MI

Sumber: Hasil Pengujian Sampel di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Ciamis

Lokasi Perencanaan

Lokasi IPAM direncanakan akan dibangun pada lahan seluas 561 m² yang berlokasi dititik koordinat 7°22'15"S 108°13'43"E atau di

belakang gedung Laboratorium Skill di Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya.

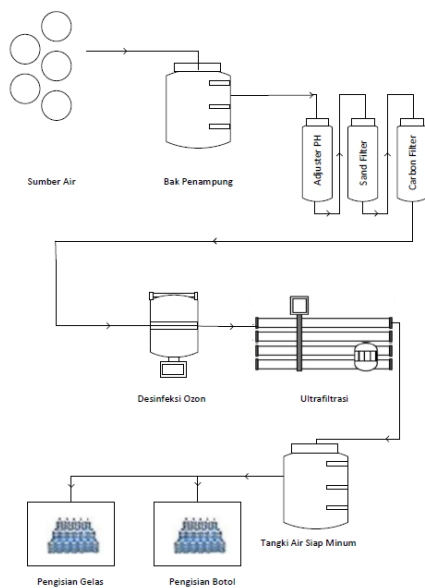
Perancangan Unit Pengolahan Air minum dalam kemasan

Perancangan unit pengolahan air minum dalam kemasan dengan kapasitas 0,15 l/detik yang direncanakan menjadi tiga alternatif pengolahan. Tahapan pengolahan yang akan digunakan sebagai berikut:

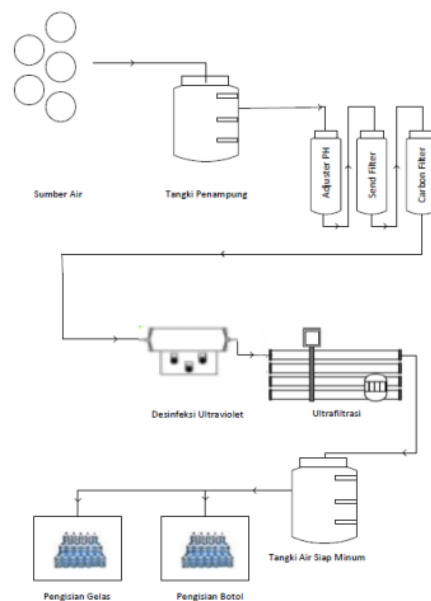
- Tahap pertama tangki penampung
Air baku dari setiap sumber dikumpulkan di tangki penampung
- Tahap ke dua Adjuster pH
Tahap ini bertujuan untuk meningkat pH air
- Tahap ke tiga sand filter
- Tahap ke empat carbon filter.
Tahap ini untuk menghilangkan kandungan partikel-partikel padat terlarut, bahan-bahan

atau zat organik, desinfeksi, serta menghilangkan bau dan rasa yang disebabkan oleh senyawa-senyawa organik.

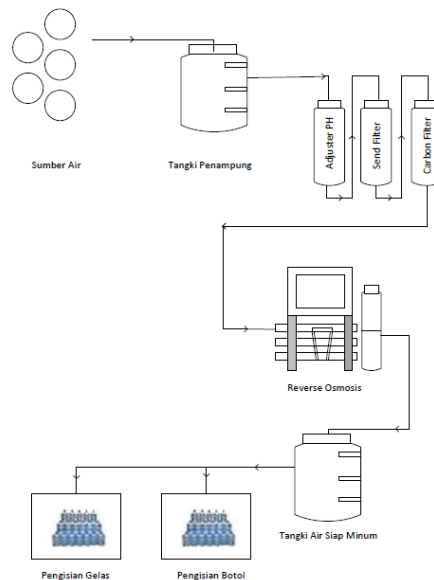
- Tahap kelima filtrasi membrane
Alternatif 1 : Reverse Osmosis (RO)
Alternatif 2 : Ultrafiltrasi (UF)
- Tahap keenam Desinfeksi
Tahapan ini untuk mematikan mikroorganisme yang terdapat didalam air yang diolah
Alternatif 1 : Desinfeksi Ultraviolet
Alternatif 2 : Desinfeksi Ozon
Skema unit pengolahan dapat di lihat pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3.



Gambar 2. Skema Unit Pengolahan Air minum dalam kemasan Alternatif 1



Gambar 3. Skema Unit Pengolahan Air minum dalam kemasan Alternatif 2



Gambar 4. Skema Unit Pengolahan Air minum dalam kemasan Alternatif 3

1) Perancangan Tangki Penampungan Air

Tangki penampungan direncanakan akan memenuhi kebutuhan total dari rencana penyediaan air minum dalam kemasan kampus Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya yaitu sebesar 5.000 L/hari. Waktu tinggal yang direncanakan yaitu kurang lebih selama 15 menit dengan ukuran tangki sesuai dengan yang beredar dipasaran.

Spesifikasi Tangki yang digunakan:

a. Tangki Sainless Steel

Tipe tank	: GS-6000
Material	: Sainless Steel
Debit/kapasitas	: 5000 liter
Tinggi	: 3.117 mm
Diameter	: 1.450 mm
Ketebalan	: 0,7 mm

b. Tangki polyethylene

Tipe tank	: TB-500
Material	: polyethylene
Debit/kapasitas	: 5100 liter
Tinggi	: 2.195 mm
Diameter	: 1.850 mm
Ketebalan	: 12 - 18 mm
Inlet	: 1 1/2 inch
Outlet	: 1 1/2 inch
Drain	: 1 1/2 inch

2) Perancangan Filter Adjuster pH

Adjuster pH berfungsi untuk menaikkan pH air minum, pada perancangan ini media adjuster pH yang digunakan adalah magnesium oksida dengan kandungan 97% yang berfungsi untuk

menaikkan pH sekitar 1-1,5 dari pH awal. Karena media MgO akan terlarut secara perlahan sehingga media ini harus ditambahkan secara teratur setiap 4-6 bulan sekali dengan berat yang sama [5].

3) Perancangan Sand Filter

Sistem filtrasi yang digunakan adalah filtrasi dengan media pasir silika yang berfungsi untuk mengurangi atau menghilangkan kotoran yang berukuran 5-10 μ . Debit yang dibutuhkan adalah 5000 liter/hari, maka dipilih tabung sand filter yaitu:

Spesifikasi sand filter:

Material	: Mild Stell
Outlet	: 3/4 Inc
Diameter	: 320 mm
Tinggi	: 1.580 mm
Media Filter	: Pasir Silika 35 Kg
Media Filter	: Gravel
Support	
Piping system	: PVC atau Galvanis

4) Perancana Filter Karbon Aktif

Sistem filtrasi yang digunakan adalah filtrasi dengan media karbon aktif yang terbuat dari bahan-bahan hasil pembakaran yang mengandung unsur karbon (C) seperti kayu, bahan batu bara dengan cara mengurangi kandungan oksigen untuk menghindari pembentukan karbon dioksida.

Debit yang dibutuhkan adalah 5000 liter/hari, maka dipilih tabung carbon filter yaitu:

Spesifikasi sand filter:

Material : Mild Stell
 Outlet : 3/4 Inc
 Diameter : 320 mm
 Tinggi : 1.580 mm
 Media Filter : Pasir Silika 35 Kg
 Media Filter : Gravel
 Support
 Piping system : PVC atau Galvanis

5) Desinfeksi Ultraviolet dan Ozonasi

Dari hasil uraian di atas desinfeksi yang digunakan dalam perancangan unit pengolahan air minum dalam kemasan yaitu:

a. Ultraviolet

Spesifikasi desinfeksi ultraviolet yang akan digunakan:

Debit : Glass
 Quartz/Taflon/Stainlesb304
 Dimensi : Fan Blower
 Konsumsi : 3,1-6,5 Kv
 Daya
 Berat : AC 220~ 240 Volt, 50 Hz

b. Ozon

Spesifikasi desinfeksi ozon yang digunakan:

Laju Aliran : 1~3 LPM
 Oksigen
 Konsentrasi Ozon : 32~60 Mg/L
 Keluaran Ozon : 4,3~5,7 Mg/L
 Tekanan Udara : 0.025 Mpa
 Terkompresi
 Power : 160 watt
 Ukuran Unit : 36 x 26 x 61 cm
 Berat Bersih : 11,30 Kg

6) Perancangan Reverse Osmosis (RO)

Teknologi Reverse Osmosis yang akan digunakan pada perancangan ini menggunakan membran yang mempunyai pori-pori sangat kecil yaitu sebesar 0,0001 mikron, ukuran membran yang sangat kecil ini akan membuat air memiliki kemurnian yang tinggi dan terbebas dari kontaminan sehingga air mendekati murni.

Spesifikasi alat reverse osmosis yang digunakan:

Permeate Flow : 600 l/jam

Feed Flow : 800 l/jam
 Elements : 3 Qty
 Inlet : ¾ inch
 Outlret : ½ inch
 Drain : ½ inch
 Motor Power : 1,5 Kw
 Length : 600 mm
 Widtht : 550 mm
 Height : 1540 mm
 Operating : 12 Bar
 Pressure

7) Perancangan Ultrafiltrasi

Spesifikasi Ultrafiltrasi yang digunakan:

UF System Capacity:

Flow rate : 600 – 1000 L/jam
 Module Type : Inside-Out
 Shell And Seal : PVC, Expoxy Resins
 Materials
 Membrane : PVC
 Material
 Molecular : 50.000 Dalton
 Material Cut Off
 Size : 90 mm x 1016 mm
 Effective : 4 m²
 Membrane Area
 Max Operatin : 0.3 Mpa
 Pressure
 Siggest Operatin : <0,2 Mpa
 Pressuse
 Backwash : 0,05 - 0,1Mpa
 Pressure

8) Mesin Filing Botol dan Cup

Setelah selesai diolah, air dikemas kedalam kemasan. Kemasan yang direncanakan pada produk air minum dalam kemasan yaitu kemasan botol 600 mL dan cup 240 mL. persentase kemasan dan target produksi yang ingin dicapai untuk kapasitas produksi 4380 l/hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Spesifikasi alat yang digunakan:

Spesifikasi alat yang digunakan untuk memproduksi kemasan produk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Presentasi kemasan dan Target Produksi

No	Kemasan	Presentase kemasan	Produksi (liter/hari)	Produksi (unit/ hari)	Produksi (Karton/ hari)
1.	Botol 600 mL	50%	2.190	3.650	152
2.	Cup 240 mL	50%	2.190	9.125	190

Sumber: Hasil perhitungan

Tabel 3. Spesifikasi Alat

NO	MESIN/ALAT	SPESIFIKASI
1.	Mesin Cup Sealer 1 Line Automatis	- Power consumption : 2,5 KW - Power supply : 220-240V/50-60Hz - Sealing speed : 5250 cups/hr - Filling Accuracy : $< \pm 1.5\%$ - Seal material : PP, PE, PET/PE - Machine Size : 180 x 70 x 140 cm - Machine Weight : 360 kg - Body : full stainless steel - Tabung Air : stainless steel - Dilengkapi mesin koding (kode kadaluarsa)
2.	Mesin Labeling botol Otomatis (KP-40)	- Voltage : AC220V, 50/60Hz - Power : 1.000 Watt - Labeling Speed : 50-200 pcs/min - Driving Mode : Servo motor - Object Size : 25-300mm(H), 20-140mm(D) - Roll Size : 25-300mm(L), 15-150mm(W) - Dimension : 127 x 100 x 78 cm
3.	Mesin Filler Botol (GT-2)	- Filling Produk : Semi –Liquid; paste - Filling nozzies : 2 - Ideal Filling range : 200-1000 ml - Filling speed : 480BPH - Filling precision : 20-1000 ml: $\leq \pm 1\%$ 1000-5000 ml: $\leq \pm 0,5\%$ - Air consumption : 0,17 m³/min - Power supply : 220-240 V 50 Hz - Power consumption : 0,75 Kw

Harga Pokok Penjualan

Harga pokok penjualan merupakan jumlah dari biaya produksi ditambah dengan laba yang diharapkan. Harga jual setiap kemasan per

karton untuk tiap-tiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 4. Harga jual satuan atau per unit kemasan untuk tiap-tiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Harga Pokok Penjualan Kemasan Per Karton

No	Jenis Kemasan	Harga Produksi	HPP Per Kemasan	Harga Jual Setelah PPn 10 %
Alternatif 1				
1	Gelas/Cup 240 ml	Rp25.100	Rp27.600	Rp30.300
2	Botol 600 ml	Rp31.600	Rp42.700	Rp47.000
Alternatif 2				
1	Gelas/Cup 240 ml	Rp25.100	Rp28.300	Rp31.100
2	Botol 600 ml	Rp31.600	Rp43.300	Rp47.700
Alternatif 3				
1	Gelas/Cup 240 ml	Rp28.200	Rp32.500	Rp37.000
2	Botol 600 ml	Rp31.800	Rp42.900	Rp48.700

Sumber: Hasil perhitungan

Tabel 5. Harga Pokok Penjualan Kemasan Per Unit

No	Alternatif Pengolahan	Harga Jual Per Unit	
		Kemasan Gelas	Kemasan Botol
1	Alternatif 1	Rp700	Rp2.000

2	Alternatif 2	Rp700	Rp2.000
3	Alternatif 3	Rp800	Rp2.000

Sumber: Hasil perhitungan

Kriteria Penilaian Investasi

Kriteria penilaian kelayakan investasi yang akan dihitung terdiri dari Net Present Value

(NPV), Internal Rate Of Return (IRR), payback period (PP), dan break event point (BEP).

Rekapitulasi hasil perhitungan kelayakan ekonomi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Kelayakan Ekonomi

No	Parameter	Value	Keterangan
Alternatif 1			
1	NPV	16.562.218.400	LAYAK
3	PP	3 tahun	
4	BEP	885.309.400	
5	B/C ratio	1.49	
Alternatif 2			
1	NPV	17.666.373.500	LAYAK
3	PP	2,6 tahun	
4	BEP	730.487.200	
5	B/C ratio	1.54	
Alternatif 3			
1	NPV	19.301.211.900	SANGAT LAYAK
3	PP	2,4 tahun	
4	BEP	858.103.400	
5	B/C ratio	1.69	

Sumber: Hasil perhitungan

4. Kesimpulan

- Kesimpulan yang dapat ditarik dari pemaparan di atas mengenai perancangan unit pengolahan air minum dalam kemasan di 2. bahwa parameter pH dan total Coliform tidak memenuhi syarat baku mutu air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.
3. Proses pengolahan air minum yang dipilih adalah alternatif 3 yang terdiri dari 4 tahapan yaitu adjuster pH, sand filter, filter karbon aktif, dan Reverse Osmosis dengan kapasitas pengolahan sebesar 5.000 liter/hari.
4. Berdasarkan beberapa kriteria penilaian kelayakan ekonomi, maka hasil analisa secara keseluruhan adalah layak dilaksanakan khususnya dengan menggunakan jenis alternatif 3 dengan harga jual pemasaran per unit lebih murah dari produk air mineral dalam kemasan lain yang beredar dipasaran

Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya sebagai berikut:

1. Kualitas Air tanah di Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya menunjukkan

5. Referensi

- [1] Effendi Hefni, TELAAH KUALITAS AIR, Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius, 2003.
- [2] Biro Administrasi Keuangan dan Perencanaan, MASTER PLAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TASIKMALAYA. Tasikmalaya: Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya, 2015.
- [3] A. Riyadi, "KARAKTERISTIK AIR TANAH DI KECAMATAN TAMANSARI KOTA TASIKMALAYA," vol. 8, no. 3, pp. 197–206, 2014.
- [4] Kementrian Kesehatan, "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia NOMOR 492/MENKES/PER/IV/2010," Peraturan Menteri Kesehatan Republik

- [5] Indonesia. Jakarta, p. MENKES, 2010.
W. Widayat, “APLIKASI TEKNOLOGI
PENGOLAHAN AIR ASIN DESA
TARUPA KECAMATAN TAKA

BONERATE KABUPATEN
SELAYAR,” JAI, vol. 3, no. 1, pp. 113–
122, 2007.