

JRL	Vol.11	No.2	Hal. 45 - 55	Jakarta, Desember, 2018	p-ISSN : 2085.38616 e-ISSN : 2580-0442
-----	--------	------	--------------	----------------------------	---

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR SIAP MINUM DAN PENGEMBANGAN USAHA GALON AIR SIAP MINUM

Studi Kasus : Penerapan Teknologi Pengolahan Air Siap Minum Di SMK AI-Kahfi, Sumbawa

Satmoko Yudo dan Amita I. Sitomurni
Pusat Teknologi Lingkungan
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Email: satmoko.yudo@bppt.go.id, amita.indah@bppt.go.id

Abstrak

Kebutuhan penduduk akan air bersih terutama untuk minum dan masak sangat tinggi, ini sejalan dengan pesatnya pertumbuhan penduduk di perkotaan. Permasalahan yang ada saat ini adalah kondisi kualitas dan kuantitas air bersih sangatlah terbatas. Salah satu pemenuhan kebutuhan akan air minum penduduk perkotaan adalah dengan mengkonsumsi air minum dalam kemasan dan air minum isi ulang. Untuk membantu masyarakat Sumbawa dalam pemenuhan sebagian kebutuhan air minum, PTL, BPPT telah membangun instalasi pengolahan air siap minum (ARSINUM) di SMK AI-Kahfi, Sumbawa. Peralatan pengolah air siap minum yang dibangun mempunyai kapasitas 10.000 liter per hari dan selain digunakan untuk memenuhi kebutuhan air minum asrama siswa juga untuk memenuhi kebutuhan air minum masyarakat sekitarnya. Untuk keberlangsungan unit ARSINUM tersebut, dibutuhkan pengelola yang dapat merawat dan mengoperasikan unit dengan baik dan memasarkan air minum hasil produksi ke masyarakat luas. Metodologi yang digunakan pada implementasi teknologi pengolahan ARSINUM adalah pengumpulan informasi, survei dan interview, observasi serta analisis SWOT. Evaluasi hasil implementasi alat pengolah ARSINUM menunjukkan bahwa diperlukan strategi pemasaran yang baik yang didukung oleh keunggulan-keunggulan unit ARSINUM, dan diperlukan sistem transportasi yang baik pula untuk mendistribusikan galon isi ARSINUM ke masyarakat. Kalau transportasi tidak direncanakan dengan baik, maka hal ini akan meningkatkan harga jual air minum.

Kata kunci: teknologi pengolahan air siap minum, usaha galon air minum, pengelola arsinum.

BUSSINESS DEVELOPMENT OF READY TO DRINK WATER IN GALON

Case study : Implementation of Drinking Water Processing Technology in SMK Al-Kahfi, Sumbawa

Abstract.

The need for clean water, especially for drinking and cooking is very high, this is in line with the fast growing population in urban areas. The problem exist today is limitation of good water quality and quantity for consumption. In order to fulfill the need of drinking water in urban areas, mostly communities buy bottled drinking water and/ or galon refill drinking water which is quite expensive. PTL, BPPT owns the technology to provide good quality ready to drink water and it has been built at the SMK Al-Kahfi, Sumbawa with a capacity of 10,000 liters per day. Besides the drinking water produced is being provided for the student in dormitories of SMK. Al Kahfi, the water can also be for sale for the surrounding community. Therefore, it is important to maintain the sustainability of the ARSINUM unit including its operation. A manager will off course be required to take care of ARSINUM unit operation, maintenance and marketing of its product. The purpose of this activity is to implement the drinking water production technology and to develop the business of drinking water in galon. Methodology used in this activity was information gathering, survey, interview and observation, and also utilized SWOT analysis. The result showed that a good marketing strategy is required which this can be supported by mentioning the technology advantages. A good distribution transportation system of the ARSINUM product is also important to be managed otherwise it will affect the price of the product.

Keywords: *technology of drinking water treatment, galon drinking water business, arsinum management.*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air minum merupakan kebutuhan dasar manusia yang berdampak langsung kepada kesejahteraan fisik, sosial dan ekonomi masyarakat⁽¹⁾. Hasil studi Bank Dunia terhadap 121 proyek pembangunan air minum pedesaan di seluruh dunia, menyimpulkan bahwa hanya 20 proyek (16,6%) saja yang merupakan pembangunan yang sangat efektif. Masih banyak hasil pembangunan sarana air minum di negara berkembang termasuk Indonesia belum berjalan dengan baik.

Beberapa penyebab utama dari permasalahan tersebut diatas adalah:

- a) Masih adanya sarana pengolah air minum yang dibangun tetapi tidak difungsikan secara optimal. Hal ini terjadi mungkin disebabkan oleh kurangnya keterlibatan masyarakat setempat baik mulai dari saat perencanaan, konstruksi, pengoperasian sampai pada pemeliharaan peralatan;
- b) Air masih dianggap sebagai sesuatu yang dapat diperoleh secara gratis, sehingga masyarakat tidak peduli terhadap masalah pembiayaan untuk kegiatan operasional dan pemeliharaan sarana air minum;
- c) Keterbatasan pendanaan dari pemerintah sampai saat ini. Pemerintah pusat belum dapat menyediakan anggaran, khususnya anggaran untuk membangun sarana penyediaan air bersih/ air minum⁽²⁾.

Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan suatu kebijakan dan strategi dalam pelaksanaan pembangunan sarana air minum sehingga menghasilkan sarana dan prasarana air minum yang efektif dan berkelanjutan. Salah satu kebijakan pengelolaan air minum adalah menggunakan pendekatan pengelolaan berbasis masyarakat, wewenang tertinggi dalam pengambilan keputusan atas seluruh aspek yang menyangkut pengelolaan air minum berada di tangan anggota masyarakat, mulai dari tahap awal

identifikasi kebutuhan pelayanan air minum, perencanaan tingkat pelayanan yang diinginkan, perencanaan teknis, pelaksanaan pembangunan, hingga ke operasional pengelolaan.

Saat ini terdapat suatu kecenderungan dalam peluang usaha, yaitu usaha air minum isi ulang. Kecenderungan ini berkembang karena kebutuhan masyarakat akan air minum yang layak dalam arti berkualitas dan terjamin dari segi kesehatan cukup tinggi dan masyarakat membutuhkan ketersediaan yang praktis dan instan.

Dalam tulisan ini akan dibahas tentang pengembangan usaha air minum isi ulang dalam galon di SMK Al-Kahfi, Sumbawa, dimana teknologi pengolahan air minumnya merupakan hasil kajian dan pengembangan para peneliti Pusat Teknologi Lingkungan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).

1.2. Tujuan

Tujuan utama dari kegiatan ini adalah mengembangkan usaha air minum galon isi ulang dari hasil penerapan teknologi pengolahan air minum di SMK Al-Kahfi, Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

II. BAHAN DAN METODOLOGI

2.1. Lokasi dan Waktu

Pembangunan unit pengolahan air minum dilakukan di SMK Al-Kahfi yang berada di Desa Pernek, Kecamatan Hulu Moyo, Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Waktu pembangunan unit ARSINUM dilakukan pada bulan September 2017.

2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain :

- Bahan untuk wawancara, presentasi dan pelatihan
- Bahan untuk perakitan unit pengolah air minum

- Bahan kimia untuk senyawa desinfektan untuk membunuh kuman serta untuk proses oksidasi

2.3. Metode

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut :

- Pengumpulan informasi,
- Survey (lokasi, kualitas air, calon pengelola, dll.)
- *Interview* dan observasi,
- Analisis pengelolaan unit Arsinum menggunakan metoda perencanaan strategi SWOT. Analisis SWOT ini berguna untuk mengetahui posisi pelaku bisnis/ perusahaan (pengelola) dalam pasar, berdasarkan kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang dimiliki oleh bisnis/perusahaan (pengelola) tersebut. Metode ini dapat menunjukkan bahwa kinerja suatu perusahaan dapat ditentukan oleh kombinasi faktor internal (kekuatan, peluang) dan eksternal ⁽³⁾ (kelemahan, ancaman).

III. TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Pengertian Air Minum

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907/Menkes/SK/VII/2002, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Jenis air minum meliputi :

1. Air yang didistribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga;
2. Air yang didistribusikan melalui tangki air;
3. Air kemasan;
4. Air yang digunakan untuk produksi bahan makanan dan minuman yang disajikan kepada masyarakat.

3.2. Syarat Kualitas Air Minum

Pemanfaatan air dalam kehidupan harus memenuhi persyaratan, baik kualitas maupun kuantitas yang erat hubungannya dengan kesehatan. Air yang memenuhi persyaratan kuantitas yaitu apabila air tersebut mencukupi semua kebutuhan keluarga baik sebagai air minum maupun untuk keperluan rumah tangga lainnya.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907/Menkes/SK/VII/2002, secara garis besar air yang memenuhi persyaratan kualitas air minum dapat digolongkan dengan empat syarat :

1. Syarat Fisik

Air minum yang dikonsumsi sebaiknya tidak mempunyai rasa, tidak berbau, tidak berwarna (maksimal 15 TCU), tidak keruh (maksimal 5 NTU), dan suhu udara maksimal $\pm 30^{\circ}\text{C}$ dari udara sekitar.

2. Syarat Kimia

Air minum yang akan dikonsumsi tidak mengandung zat-zat organik dan anorganik melebihi standar yang ditetapkan, pH diantara batas minimum dan maksimum (6,5–8,5) serta tidak mengandung zat kimia beracun yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan.

3. Syarat Bakteriologis

Air minum yang aman harus terhindar dari kemungkinan kontaminasi *Escherechia-coli*

atau koliform tinja dengan standar 0 dalam 100 ml air minum. Keberadaan *E. coli* dalam air minum merupakan indikasi telah terjadinya kontaminasi tinja manusia.

4. Syarat Radioaktif

Air minum yang akan dikonsumsi hendaknya terhindar dari kemungkinan terkontaminasi radiasi radioaktif melebihi batas maksimal yang diperkenankan.

3.3 Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU)

Pengertian depot air minum isi ulang (DAMIU) adalah suatu usaha yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjualnya langsung kepada konsumen ⁽⁴⁾.

Keberadaan depot-depot air minum isi ulang yang secara kuantitas melonjak sangat tinggi pada awal tahun 90-an, pada umumnya dapat diterima oleh masyarakat yang juga mengkonsumsi air isi ulang tersebut, baik secara langsung atau tidak. Dari hasil wawancara dengan masyarakat/konsumen, pada umumnya (sebesar 68%) melihat bahwa air minum isi ulang tersebut sangat praktis karena dapat langsung diminum tanpa harus dimasak lebih dahulu. Artinya bila seseorang membeli air tersebut, ia merasa telah menghemat pengeluaran biaya keperluan energinya untuk memasak air (listrik, bahan bakar gas ataupun minyak). Di lain pihak, bagi pemroduksi air minum dalam kemasan yang umumnya bermodal jauh lebih besar, tentu saja kehadiran depot-depot air isi ulang tersebut menyebabkan persaingan perdagangan air minum semakin meningkat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Unit Pengolahan Air Siap Minum

Sistem pengolahan Arsinum terdiri atas tiga tahap yaitu *pre-filter* kemudian filterisasi dengan menggunakan *ultrafiltrasi* (UF) dan filterisasi lanjut dengan sistem *reverse osmosis* (RO) serta dilengkapi dengan *ultraviolet sterilisator*. Alat ini bekerja secara otomatis yang dikontrol menggunakan *magnetic level switch*. Kapasitas alat dapat menghasilkan air minum sampai 10.000 liter per hari yang dilengkapi dengan keran air dimana air yang keluar dapat langsung diminum. Pada alat juga dapat dipasang *sistem outlet dispenser* yang menghasilkan air panas atau dingin.

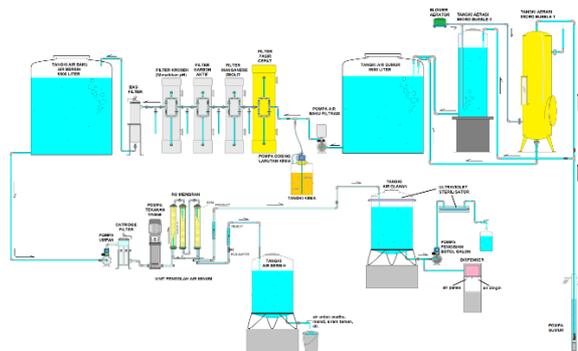
Proses Pengolahan

Air baku dari sumur bor yang masih mengandung zat besi dipompa dengan menggunakan pompa celup (*submersible pump*) dan dialirkan ke tangki aerasi sambil dihembuskan udara menggunakan blower udara (*air bubble*). Proses aerasi tersebut berfungsi untuk mengoksidasi zat besi atau mangan yang ada di dalam air baku menjadi senyawa oksida yang tidak larut sehingga dapat dipisahkan dengan proses

penyaringan. Selain itu proses aerasi berfungsi untuk menghilangkan bau, gas karbon dioksida ataupun gas sulfida. Selanjutnya, air dari tangki aerasi dialirkan ke bak penampung umpan filter.

Air di bak penampung umpan filter kemudian dipompa dan dialirkan ke filter pasir bertekanan untuk menyaring kotoran padat yang ada di dalam air misalnya zat padat tersuspensi, oksida besi atau mangan yang terbentuk pada proses aerasi, dll. Air yang keluar dari filter pasir dialirkan ke filter mangan zeolit untuk menghilangkan zat besi atau mangan yang mungkin masih belum teroksidasi pada proses aerasi.

Selanjutnya, air dialirkan melalui media karbon aktif untuk menghilangkan bau serta polutan mikro yang mungkin ada dalam air dan dialirkan ke filter *Corosex* untuk menaikkan pH nya. Bahan *corosex* merupakan bahan yang mengandung magnesium oksida dengan kandungan 97% yang berfungsi untuk menaikkan pH sekitar 1-1,5 dari pH awal. Dari filter *corosex*, air dialirkan untuk penyaringan lanjut dengan filter yang mempunyai diameter pori 10 μm , sehingga air yang keluar dari penyaringan lanjut ini sudah jernih dan ditampung pada tangki umpan RO.



Gambar 1. Diagram Pengolahan Air Siap Minum di SMK Al-Kahfi, Sumbawa.

Dari bak penampung umpan RO, air dialirkan ke unit RO dengan menggunakan pompa yang selanjutnya air akan masuk ke *cartridge* filter berukuran 1 μm . Kemudian dengan pompa bertekanan tinggi air ditekan

melalui membran RO. Setelah melewati membran RO, air yang keluar ditampung di bak penampung yang dilengkapi lampu UV untuk mematikan bakteri yang ada dalam air (mencegah kontaminasi bakteri). Air tersebut, sekitar 40 % dari jumlah air umpan sudah menjadi air siap minum. Sedangkan air *reject* dari RO yakni sekitar 60 % dialirkan ke bak penampung untuk digunakan sebagai air bersih (untuk wudhu siswa).

Dari bak penampung air siap minum, air selanjutnya dipompa melalui alat *sterilisator ultra violet* dan dimasukkan ke dalam botol galon. Sebagian dialirkan melalui dispenser untuk dikonsumsi dalam kondisi panas atau dingin.

4.2. Pengelola Unit ARSINUM

Unit ARSINUM yang telah dibangun ini akan dikelola oleh Koperasi Pesantren SMK Al-Kahfi, sebagai salah satu Unit Usaha Koperasi, yang pelaksanaannya mengikuti AD/ART dari Koperasi.

Koperasi ini mengelola beberapa unit usaha, antara lain unit usaha peternakan dan unit usaha toko yang menjual kebutuhan sehari-hari. Unit Usaha Arsinum ini merupakan Unit Usaha baru, yang organisasinya terdiri dari Penanggung Jawab Unit Usaha, Bagian operator dan pemeliharaan, Bagian pemasaran, dan Bagian pengiriman (Gambar 2).



Gambar 2. Struktur Organisasi Koperasi

4.3 Analisis SWOT Pemasaran ARSINUM

Analisis SWOT dapat digunakan untuk mengetahui strategi apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan *competitiveness* suatu usaha, terutama kalau usaha tersebut harus bersaing dengan usaha sejenis lainnya, sehingga usaha itu tetap dapat bersaing dan berkembang dengan baik. Maka, analisis ini juga dapat digunakan untuk keberlanjutan pemasaran arsinum.

Telah kita kenal 4 aspek SWOT yaitu *Strength* (kekuatan), *Weakness* (kelemahan), *Opportunities* (peluang) dan *Threads* (ancaman). Perhatian terutama perlu diarahkan pada aspek *Weakness* (kelemahan) dan *Threads* (ancaman) karena biasanya kedua aspek tersebut dapat melemahkan atau menjadi kendala pencapaian tujuan usaha. Kelemahan biasanya bersumber dari internal organisasi sedangkan ancaman biasanya merupakan faktor pengganggu dari luar organisasi (faktor eksternal). Dalam program kali ini, dilakukan analisis deskriptif dari SWOT yang meliputi kondisi umum usaha saat ini dan analisis data secara singkat yang kemudian disusun dalam 4 kategori aspek SWOT⁽³⁾.

Aspek peluang dan tantangan adalah aspek dari luar organisasi (aspek external) yang merupakan kemungkinan-kemungkinan dapat mempengaruhi kesempatan organisasi untuk berkembang (peluang) atau justru dapat menjatuhkan organisasi (tantangan).

Berbagai kegiatan yang dapat merealisasikan peluang pemasaran arsinum dapat segera diidentifikasi, misal dengan mencari ide-ide baru seperti: melakukan kolaborasi dengan mitra, menambah pendanaan, bekerjasama dengan masyarakat, meningkatkan kualitas dan efisiensi, meningkatkan kepuasan pelanggan dan lain-lain.

Tabel 1. Aspek-aspek penting kemajuan usaha pengelolaan ARSINUM di SMK Al-Kahfi, Sumbawa.

<p>STRENGTHS (from within the organization)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sumber air cukup - Unit pengolahan dengan teknologi yang lengkap dan mutakhir - Kapasitas pengolahan cukup besar - Operator yang terlatih - Kualitas air bagus dan teruji - Pendampingan dari UTS (dan BPPT) - Warga Pesantren (guru, pengasuh, santri/siswa) 	<p>WEAKNESSES (from within the organization)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Akses jalan yang terputus kalau hujan besar - Keterbatasan sarana transportasi yang dimiliki (baru ada gerobak motor "Viar", perlu mobil <i>pick-up</i>) - Jarak yang lumayan jauh dari jalan raya
<p>OPPORTUNITIES (external factor)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potensi jumlah pelanggan besar - Kemitraan dengan pengelola Unit ARSINUM Asrama Mahasiswa UTS - Kemitraan dengan Dinas/Kantor - Kemitraan dengan Sekolah - Kemitraan dengan penyalur/penjual galon isi ulang 	<p>THREATS (external factor)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengusaha air galon isi ulang dengan teknologi "seadanya" - Area resapan sumber air baku yang ada di luar area milik SMK Al-Kahfi - Perubahan kebijakan Dinas (misal ada masalah kualitas galon isi ulang yang ada di pasaran)

Sedangkan tantangan sedapat mungkin diubah menjadi peluang melalui pengembangan strategi memperkuat organisasi usaha dan meminimalkan kekurangan-kekurangan (dampak negatif yang mungkin terjadi). Hal ini dapat diatasi dengan peningkatan kemampuan dan perilaku individu dalam organisasi usaha serta peningkatan budaya organisasi. Selain itu dapat juga dilakukan pengembangan rencana penggalangan dukungan dari masyarakat melalui manajemen partisipatif (melibatkan masyarakat).

4.4. Analisa Ekonomi Unit ARSINUM

Suatu teknologi yang diimplementasikan tanpa perhitungan keuntungannya, maka belum dapat dikatakan sebagai inovasi teknologi. Dalam program implementasi teknologi ARSINUM ini, selain telah diperhitungkan teknologi, teknis operasional dan pemeliharaan unitnya, juga telah dibuat analisis tekno-ekonomis dari implementasi unit ARSINUM.

Untuk menghitung biaya produksi ARSINUM, maka perlu diketahui biaya total (*total cost*) yang merupakan penjumlahan

biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*) dengan menggunakan rumus (4):

$$TC = FC + VC \quad (1)$$

Keterangan:

TC = biaya total

FC = biaya tetap, yaitu merupakan biaya produksi yang jumlahnya tetap dan tidak terpengaruh dengan jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan.

VC = biaya variabel, yaitu merupakan biaya produksi yang jumlahnya berubah-ubah mengikuti jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan. Secara matematis, rumus untuk menghitung biaya variabel adalah:

$$VC = VC \text{ per unit} \times \text{Quantity}$$

Biaya tetap disini adalah biaya tenaga kerja atau operator unit pengolah air siap minum, sedangkan biaya variabel antara lain biaya pemakaian listrik, biaya penggantian media dan *sparepart*, serta biaya bahan kimia.

Biaya pemakaian listrik untuk setiap komponen seperti pompa *feed*, pompa tekanan tinggi, *ultra violet*, *blower* serta pompa lainnya sebesar 67 KWH perhari, maka biaya perbulan sesuai tarif penetapan dari PLN Tahun 2017 sekitar Rp. 2.931.625,- (Tabel 2).

Sedangkan biaya kebutuhan untuk perawatan unit ARSINUM meliputi penggantian media filter, *catridge* dan membran RO (Tabel 3), maka biaya perbulannya adalah Rp. 248.958,-. Kemudian biaya kebutuhan bahan kimia klor bubuk (Tabel 4) berfungsi sebagai oksidator untuk menaikkan pH⁽⁷⁾ dan disinfeksi⁽⁸⁾ sebesar Rp. 54.000,- perbulan.

Kemudian untuk biaya tenaga kerja sebagai operator pengoperasian unit ARSINUM untuk 2 (dua) orang perbulan sebesar Rp. 1.000.000,-

Sehingga kebutuhan biaya total perbulan adalah Rp. 8.734.584,- termasuk sewa mobil *pick-up* dan bahan bakarnya (Tabel 5).

Kapasitas produksi maksimum unit ARSINUM adalah 10.000 liter/hari, untuk menghemat usia unit ini hanya dioperasikan selama 8 jam/hari dan memproduksi air sebesar 3.333 liter/jam atau dapat memproduksi air minum galonan (1 galon = 19,5 liter) sebanyak 171 botol galon perhari.

Biaya produksi air minum dapat dihitung dengan membagi biaya total dengan jumlah produksi airnya yaitu Rp. 87.35 per liter dan biaya produksi air setiap galon ditambah segel tutup galonnya sebesar Rp. 1.953,- (Tabel 6).

Tabel 7 memperlihatkan asumsi harga jual air per galon dan kapasitas produksi serta asumsi persentase penjualan, maka keuntungan perbulan penjualan ARSINUM dapat diperkirakan setelah dikurangi biaya total kebutuhan produksi perbulannya.

Keuntungan maksimal diperoleh apabila terjual 171 galon (100%) perhari, jika harga jual Rp. 6.000,- pergalon, maka keuntungan yang diperoleh perbulannya sekitar Rp. 22.000.000,-. Sedangkan keuntungan minimum diperoleh apabila terjual 51 galon (30%) perhari, yaitu sebesar Rp. 496.000,- perbulan (Tabel 7).

Apabila koperasi hanya mampu perhari menjual air galonan secara kontinyu sebesar 30% saja, maka unit akan memproduksi air cukup 30% saja. Sehingga ini dapat mengurangi atau menghemat biaya variabelnya seperti biaya listrik, bahan kimia dan perawatan serta biaya transportasi dan sewa mobil. Hal ini dapat mengurangi biaya produksi air sehingga keuntunganpun bisa bertambah, selain itu akan memperpanjang usia unit pengolah air ARSINUM.

Tabel 2. Biaya Pemakaian Listrik Unit ARSINUM

No.	UNIT POMPA/PERALATAN MESIN DAN LISTRIK PERHARI	DAYA (KW)	JMLH (Unit)	LAMA OPERASI (Jam)	JMLH KWH	BIAYA LISTRIK
1	Pompa <i>feed pretreatment</i>	0,75	1	4	3	4.402
2	Pompa <i>feed RO</i>	0,75	1	8	6	8.804
3	Pompa <i>high pressure</i>	1,50	1	8	12	17.607
4	Pompa pengisian galon	0,35	1	8	2,8	4.108
5	<i>Ultra violet</i>	0,40	1	8	3,2	4.695
6	<i>Ultra violet</i> tangki	0,60	1	24	14,4	21.129
7	<i>Blower aerator</i>	0,40	1	24	9,6	14.086
8	Pompa silkulasi aerasi	0,40	1	24	9,6	14.086
9	Pompa sumur	1,50	1	4	6	8.804
	Total Daya Listrik				66,6	97.721
			Perbulan		1.998	2.931.625

Sumber: Penetapan Penyesuaian Tarif Tenaga Listrik PLN Tahun 2017

Tabel 3. Biaya kebutuhan peralatan unit ARSINUM per tahun

NO	JENIS PERALATAN	KEBUTUHAN PER TAHUN	JMLH	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA (Rupiah)
1	<i>Cartridge 2"x20"</i>	20,00	1	20.000	400.000
2	<i>Membran Reverse Osmosis</i>	0,2	3	3.000.000	1.800.000
3	Bea perbaikan Pompa	0,25	1	800.000	200.000
4	Media <i>bag filter</i>	0,25	1	100.000	25.000
5	Media pasir	0,25	1	150.000	37.500
6	Media Manganese	0,25	1	450.000	112.500
7	Media arang aktif	0,25	1	400.000	100.000
8	<i>Corosex (pH adjustment)</i>	0,25	1	1.250.000	312.500
	TOTAL				2.987.500
	Perbulan				248.958,33

Tabel 4. Biaya kebutuhan bahan kimia

No	JENIS KIMIA	KEBUTUHAN PER HARI (kg)	JMLH	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rupiah)
1	Khlor bubuk utk dosing	0,06	1	30.000	1.800
				TOTAL	1.800
				Perbulan	54.000,00

Tabel 5. Biaya Total kebutuhan unit ARSINUM per bulan

No	Komponen Pembiayaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
1	Biaya listrik	1.998,00	KWH	1.467	2.931.625
2	Bahan Kimia	1,80	Kg	30.000	54.000
3	Membran, <i>catridge</i> , media, dll.	1,00	Set	248.958	248.958
4	Tenaga Kerja (operator)	2,00	Orang	500.000	1.000.000
5	Transportasi (bahan bakar, dll)	30,00	Kali	100.000	3.000.000
6	Sewa mobil <i>pick-up</i>	5,00	Hari	300.000	1.500.000
Total Pembiayaan Per Bulan					8.734.584

Tabel 6. Biaya produksi air siap minum per botol galon

Keterangan	Kapasitas	Satuan	Volume/ Waktu	Jumlah
Kapasitas Maksimum Unit RO	10,00	m3/hari		
Kapasitas Produksi (8 jam, meter kubik)	0,42	m3/jam	8,00	3,33
Biaya Produksi Air (Rupiah/liter)		Rp/liter		87,35
Jumlah Produksi (Botol Galon/hari)	3.333	liter	19,50	170,94
Biaya Produksi Air Tiap Botol Galon		Rp/Botol		1.703
Biaya Segel Botol		rupiah		250
Total Biaya Produksi Per Botol Galon				1.953

Tabel 7. Prediksi keuntungan maksimum dan minimal terjual galon ARSINUM per hari

No	Keuntungan per bulan (Rp)	Galon/hari	Terjual Persen	Asumsi 1 (Rupiah)	Asumsi 2 (Rupiah)	Asumsi 3 (Rupiah)
1	Keuntungan	171	100 %	22.034.616	27.162.816	32.291.016,23
2	Keuntungan	128	75 %	14.342.316	18.188.466	22.034.616,23
3	Keuntungan	85	50 %	6.650.016	9.214.116	11.778.216,23
4	Keuntungan	51	30 %	496.176	2.034.636	3.573.096,23
5	Keuntungan Minimal 1	43	25 %	-1.042.284	239.766	1.521.816,23
6	Keuntungan Minimal 2	38	22 %	-1.965.360	-837.156	291.048,23
7	Keuntungan Minimal 3	26	15 %	-4.119.204	-3.349.974	-2.580.743,77

V. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan dari implementasi unit ARSINUM ini adalah:

- Usaha penjualan air siap minum dalam galon mempunyai potensi yang sangat besar dilihat dari beberapa faktor sebagai berikut:

- Kualitas air minum yang dihasilkan sangat baik (sesuai baku mutu air minum dari Kemenkes).
- Teknologi yang digunakan dalam mengolah air siap minum mempunyai proses yang lengkap dan modern.
- Potensi pasar untuk penjualan air siap minum dalam galon, sangat besar, yaitu dari masyarakat sekitar, mahasiswa UTS, perkantoran Dinas-dinas, sekolah-sekolah dan pesantren.
- Pengelolanya terlatih dan didukung oleh guru dan pengurus SMK Al-Kahfi.
- Pendampingan teknologi dapat diberikan oleh dosen dan pengurus Universitas Teknologi Sumbawa.

Kendala yang ada saat ini adalah :

- Ketersediaan botol galon yang terbatas.
- Kapasitas kendaraan/motor pengangkut botol galon sangat terbatas.
- Jarak tempuh distribusi botol galon cukup jauh, dan
- Kondisi jalan jelek, terutama pada saat hujan, jalan sulit dilalui.

Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa apabila harga 1 galon dijual seharga Rp. 8.000,- dan terjual 171 galon per hari, maka keuntungan maksimal per bulan adalah sekitar Rp. 32.000.000,-. Tapi apabila terjual minimal 32 galon per hari maka keuntungan per bulan hanya Rp. 291.000,-.

PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktur Pusat Teknologi Lingkungan, TPSA-BPPT yang telah mendanai kegiatan ini. Disampaikan pula terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman (PRKP) Kabupaten Sumbawa beserta staf dan Rektor maupun

para Dosen Universitas Teknologi Sumbawa yang telah mendukung kegiatan ini. Penghargaan juga kami sampaikan kepada Kepala Sekolah, para guru dan staf SMK Al-Kahfi, Sumbawa yang membantu pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Pramudya, Arum. 2016. Naskah Akademik Rancangan Peraturan Daerah Kabupaten Gresik Tentang Penyelenggaraan Usaha Depot Air Minum. Pemda Kab. Gresik.
- Suprihatin, 2003. Hasil Studi Kualitas Air Minum Depot Isi Ulang. Makalah pada Seminar Sehari Permasalahan Depot Air Minum dan Upaya Pemecahannya.
- Elyarni, R., Hermanto. 2016. Analisis SWOT Terhadap Strategi Pemasaran Layanan SAP Express pada PT. SAP. Program Studi Teknik Industri FTMIIPA Universitas Indraprasta PGRI.
- Supiyandi, (2016). Makalah Matakuliah Teori Ekonomi Mikro, Teori Biaya Produksi. Fakultas Ekonomi, Universitas Sriwijaya.
- Anonimous, 2004. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No. 651/MPP/kep/10/2004 tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum dan Perdagangannya.
- Athena, dkk. 2004. Kandungan Pb, Cd, Hg dalam Air Mimum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Jakarta, Tangerang dan Bekasi. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 3(3): 148-152.
- Yudo, S. Raharjo, N., 2005. Evaluasi Teknologi Air Minum Isi Ulang di DKI Jakarta. *Jurnal Air Indonesia*, Vol. 1 No. 3. BPPT, Jakarta.
- Idaman, N. 2005. Metoda Penghilangan Zat Besi dan Mangan di Dalam Air Minum Domestik. *Jurnal Air Indonesia*, Vol. 1, No. 3. 2005. Hal. 239-250, BPPT, Jakarta.
- Idaman, N. 2007. Disinfeksi Untuk Proses Pengolahan Air Minum. *Jurnal Air Indonesia*, Vol. 3. No. 1, 2007. Hal. 15-28. BPPT-Jakarta.