

Evaluasi dan Optimalisasi Sistem Pengolahan Air Minum Pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Jaluko Kapasitas 50 L/S Kabupaten Muaro Jambi

Harissa Gustinawati

Program Studi Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Jambi

*e-mail: gharisa@yahoo.co.id

ABSTRAK

Instalasi Pengolahan Air (IPA) kapasitas 50 L/s di Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi menggunakan sumber air baku Sungai Batanghari. Instalasi ini dibangun pada tahun 2012 dan selesai akhir tahun 2012. Air olahan IPA Jambi Luar Kota didistribusikan ke 12 wilayah yang terletak di Kecamatan Jambi Luar Kota (Mendalo). Unit pengolahan yang ada pada IPA dibuat berdasarkan prototipe proyek IPA menggunakan sumber air baku Sungai Musi yang berada di Sumatera Selatan. Spesifikasi teknis acuan instalasi pengolahan air minum seharusnya menggunakan standar yang berlaku yaitu SNI 6774 tahun 2008 tentang tata cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air dan literatur mengenai desain IPA. Terdapat perbedaan dimensi antara kriteria desain berdasarkan SNI 6774-2008 dengan dimensi unit IPA eksisting. Beberapa unit tidak sesuai dengan spesifikasi desain. Proses pembubuhan bahan kimia dilakukan tanpa pengujian terlebih dahulu, sehingga tidak diketahui dosis optimal bahan kimia yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan melakukan optimalisasi desain unit IPA Jambi Luar Kota eksisting dengan spesifikasi teknis SNI 6774 tahun 2008 tentang tata cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air dan literatur mengenai desain IPA.

Kata Kunci : *Evaluasi, Instalasi Pengolahan Air (IPA), SNI 6774-2008, Optimasi IPA*

ABSTRACT

Water Treatment Plant (IPA) capacity of 50 liters per second in the district Outer City Jambi Jambi Muaro use raw water source Batang Hari River. This installation was built in 2012 and was completed in late 2012. Air processed IPA Foreign Cities Jambi distributed to 12 regions located in the district of Jambi Outer City (Mendalo). Processing unit which exist in the IPA IPA is based prototype project using raw water source located Musi River in South Sumatra. The technical specifications references drinking water treatment plant should use the applicable standard is ISO 6774 in 2008 regarding the procedure of planning unit package water treatment plant and the literature regarding the design of IPA. There are differences between the dimensions of the design criteria based on ISO 6774-2008 with the existing dimensions of the IPA unit. Some of the units are not in accordance with design specifications. Affixing process chemicals do without testing it first, so it is not known optimal dose of the chemicals needed. This study aims to evaluate and optimize the design of the IPA unit Jambi existing State Affairs with the technical specifications of ISO 6774 in 2008 regarding the procedure of planning unit package water treatment plant and the literature regarding the design of IPA.

Keywords : *Evaluation; Water Treatment Plant (IPA); ISO 6774-2008; WTP Optimization*

1. Pendahuluan

Instalasi pengolahan air memegang peranan penting dalam upaya memenuhi kualitas air bersih atau minum melalui pengolahan fisika, kimia, dan bakteriologi. Kualitas air baku yang semula belum memenuhi syarat kesehatan akan berubah menjadi air bersih atau minum yang aman bagi manusia. Persyaratan kualitas air dikaitkan dengan kesehatan. Air disebut sebagai pembawa penyakit karena ada berbagai penyakit yang disebabkan oleh organisme atau patogen yang terbawa ke dalam air dan masuk ke dalam tubuh manusia. Beberapa penyakit seperti kolera, tifus, disentri dikarenakan adanya parasit yang hidup di dalam air. (Al-Layla, 1978).

Instalasi Pengolahan Air (IPA) kapasitas 50 Liter perdetik di Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi menggunakan sumber air baku Sungai Batanghari. Air olahan IPA Jambi Luar Kota didistribusikan ke 12 wilayah yang terletak di

Kecamatan Jambi Luar Kota (Mendalo). Unit-unit pengolahan yang ada terdiri dari unit koagulasi, flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi. Unit pengolahan yang ada pada IPA dibuat berdasarkan prototipe proyek IPA menggunakan sumber air baku Sungai Musi yang berada di Sumatera Selatan. Spesifikasi teknis acuan instalasi pengolahan air minum seharusnya menggunakan standar yang berlaku yaitu SNI 6774 tahun 2008 tentang tata cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air dan literatur mengenai desain IPA. Berdasarkan observasi terdapat perbedaan dimensi antara kriteria desain berdasarkan SNI 6774-2008 dengan dimensi unit IPA eksisting. Beberapa unit tidak sesuai dengan spesifikasi desain.

Proses pembubuhan bahan kimia dilakukan tanpa pengujian terlebih dahulu, sehingga tidak diketahui dosis optimal bahan kimia yang dibutuhkan. Bahan kimia yang digunakan hanya aluminium sulfat yang diinjeksikan sebagai koagulan. Sedangkan unit bahan kimia yang tersedia adalah aluminium sulfat (tawas),

soda, dan kaporit yang berarti ada 2 unit yang tidak digunakan. Pemakaian kaporit ditiadakan dalam proses pengolahan, padahal kaporit berfungsi sebagai desinfektan sebelum air olahan dialirkan ke konsumen. Peniadaan bahan kimia ini dapat menyebabkan kualitas air produksi tidak sesuai dengan standar baku mutu. Berdasarkan beberapa permasalahan tersebut, peneliti melakukan Evaluasi dan Optimalisasi Sistem Pengolahan Air Minum pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi.

2. Metode Penelitian

Proses penelitian ini berlokasi di Instalasi Pengolahan Air Minum Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi. Instalasi pengolahan air tersebut dibangun pada tahun 2012 untuk menambah cakupan pelayanan PDAM Tirta Muaro Jambi di Kecamatan Jambi Luar Kota sehingga dibangun IPA kapasitas 50 liter perdetik melalui APBN oleh Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Pengembangan Air Minum Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Jambi. Operasional IPA berlangsung 16 jam dari pukul 8 pagi sampai 12 malam.

Tahap pertama penelitian ini yaitu studi literatur mengenai evaluasi unit IPA. Tahap kedua dilakukan pengambilan data kondisi eksisting IPA yang telah beroperasi. Data yang diambil terdiri dari data primer dan sekunder. Tahap ketiga yaitu analisis data yang berupa evaluasi berdasarkan SNI 6773 dan 6774 tahun 2008. Tahap keempat berupa optimalisasi IPA. Setelah dilakukan evaluasi berupa perhitungan dimensi eksisting IPA berdasarkan kriteria desain (SNI 6773 dan 6774 tahun 2008) dan evaluasi kualitas air produksi IPA (effluen) maka diperoleh kesimpulan apakah sistem yang sedang beroperasi dapat berfungsi sesuai yang diharapkan dan sesuai dengan kriteria desain.

Pengambilan Data

Data primer dalam penelitian ini meliputi :

1. Observasi ke unit Instalasi Pengolahan Air Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi.
2. Pengukuran unit instalasi pengolahan air minum berupa dimensi unit pengolahan tersebut.
3. Wawancara dengan petugas instalasi IPA Kecamatan Jaluko.

Sedangkan data sekunder pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Gambaran umum lokasi penelitian
2. Data pemakaian bahan kimia
3. Gambar detail unit IPA
4. Data kualitas air baku dan data kualitas effluen yang diuji di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jambi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Evaluasi IPA Jaluko

Terdapat beberapa permasalahan pada unit IPA setelah diuji kualitas air produksinya. Setelah melalui proses pengolahan, ternyata ada beberapa parameter yang mengalami kenaikan, yaitu:

- a. Sulfat, semula 12,275 setelah diolah menjadi 30,0480
- b. Kesadahan menjadi 28 padahal keadaan semula adalah 22

Berikut evaluasi unit IPA :

Unit Koagulasi

Diketahui data eksisting :

- a. Tipe koagulasi : pengaduk cepat menggunakan pipa
- b. Q bak = 50 l/dt = 0,05 m³/dt
- c. P pipa lurus = 1 m
- d. P pipa tegak = 4,3 m
- e. Ø pipa = 300 mm = 0,3 m

Kriteria desain :

- a. Waktu detensi : 1-5 detik
- b. Nilai G/detik : > 750

Tabel 1. Hasil Perhitungan Unit Koagulasi

No.	Parameter	Kriteria Desain	Hasil Perhitungan	Keterangan
1.	Waktu pengadukan	1-5 detik	7,5 dt	Tidak sesuai
2.	Gradien kecepatan	>750	1243,3 dt ⁻¹	Sesuai

Sumber : Hasil Perhitungan

Unit Flokulasi

Diketahui data eksisting :

- a. Tipe : jenis pengadukan hidrolis dengan terjunan
- b. Jumlah bak = 6 bak
- c. Q bak = 25 l/dt dengan 6 bak = 0,025 m³/dt
- d. Tinggi bak (t) = 4 m dengan free board 0,3

- e. Tinggi masing-masing terjunan : 0,31 ; 0,34 ; 0,35 m
- f. Volume (C) = p × l × t = 1,4 × 1,4 × 4 = 7,84 m³

Hasil evaluasi terlihat bahwa nilai gradien velocity (G) dan td tidak memenuhi kriteria desain. Keuntungan dari unit flokulasi jenis ini yaitu lebih menghemat energi dan tidak bergantung pada listrik ataupun pompa karena memanfaatkan gaya gravitasi untuk pengadukan.

Unit Sedimentasi

Diketahui data eksisting :

- a. Q (Debit) = 0,025 m³/dt, dibagi dalam 2 bak = 0,0125 m³/dt
- b. P bak = 6 m
- c. L bak = 3 m
- d. Tinggi (H) = 4 m dengan free board =4,3 m

- e. Lebar *plate settler* (w) = 0,05 m
- f. Tebal *plate settler* (t) = 0,006 m
- g. Tinggi tegak (H) = 1 m
- h. Sudut kemiringan (α) = 60°
- i. Jumlah *plate settler* (n) = 360/bak
- j. Diameter Inlet (θ) = 400 cm

Unit Sedimentasi pada IPA Jaluko telah memenuhi kriteria desain sehingga proses pengendapan pada unit ini dapat berlangsung optimal.

Tabel 2. Hasil perhitungan unit Flokulasi

Parameter	Kriteria Desain	Nilai	Keterangan
Waktu detensi (menit)	30-45 menit	5,2 menit	Tidak sesuai
Gradien kecepatan (dt ⁻¹)	5-60 dt ⁻¹	T. Terjunan 0,31 m =104,9 dt ⁻¹	Tidak Sesuai
		T. Terjunan 0,34 m =109,9 dt ⁻¹ T. Terjunan 0,35 m =111,5 dt ⁻¹	
Tahap Flokulasi (buah)	6-10	6	Sesuai
Kecepatan aliran max (m/det)	0,9	0,26	Sesuai

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 3. Hasil perhitungan unit Sedimentasi

Parameter	Kriteria Desain	Nilai	Keterangan
Surface loading rate	0,8-2,5 m ³ /m ² .jam	2,5 m ³ /m ² .jam	Sesuai
Weir loading rate	< 11 m ³ /m ² .jam	3,75 m ³ /m ² .jam	Sesuai
Waktu detensi bak (jam)	1,5-3 jam	1,6 jam	Sesuai
Nre	< 2000	NRe = 2,2 x 10 ⁻³	Sesuai
NFr	> 10 ⁻⁵	NFr = 2,61 x 10 ⁻³	Sesuai
Kedalaman	3-6 m	4,3 m	Sesuai
Rasio Lebar : Panjang	> 1/5	6/3 = 2	Sesuai
Kemiringan tube/plate	30/60°	60°	Sesuai

Sumber : Hasil Perhitungan

Unit Filtrasi

Diketahui data eksisting

- a. Jumlah : 4 bak
- b. Q per bak : 6,25×10⁻³ m³/dtk
- c. Panjang (P) x Lebar (L) x Tinggi (H) = 2,5 x 1,18 x 4,6 m
- d. Media saringan, lapisan pasir silika(L_{fp}) tebal 250 mm
- e. Media ,antrasit lapisan kerikil tebal 500 cm

- a. Jumlah unit = 2 unit
- b. Debit = 50 l/dt = 0,05 m³/dtk = 0,025 m³/dtk per unit
- c. Kapasitas = 400 m³/unit
- d. Panjang bak = 10 m
- e. Lebar bak = 10 m
- f. Tinggi bak = 6 m
- g. Tinggi jagaan = 0,4 m
- h. Keb. air instalasi = 200 m³

Evaluasi

Rasio panjang, lebar, dan tinggi pada bak filtrasi sudah sesuai dengan kriteria desain. Kecepatan filtrasi juga sudah sesuai dengan kriteria desain, tetapi pada saat backwash dilakukan pada dua bak, kecepatan filtrasi melebihi kriteria desain. Hal ini tidak menjadi permasalahan berarti karena berdasarkan pengamatan penulis, backwash yang dilakukan untuk satu bak saja dan berfungsi dengan baik. Ketebalan media pasir dan media penyangga yang belum sesuai dengan kriteria desain. Media pasir lebih tipis 50 mm sedangkan media penyangga masing-masing lebih tipis 40 mm dari kriteria desain.

Reservoir

Diketahui data eksisting

Evaluasi

- a. Volume reservoir eksisting 600 m³, sedangkan volume yang dibutuhkan adalah 400 m³. Jadi volume tersebut sudah mencukupi.
- b. Waktu tinggal (td) sudah memenuhi kriteria desain. Tetapi, waktu tinggal yang lama tersebut dapat berpengaruh pada kualitas air produksi yang meniadakan injeksi desinfektan.
- c. Kedalaman dan tinggi jagaan pada reservoir sudah memenuhi kriteria desain.

Unit Bahan Kimia

Koagulan

Diketahui data eksisting :

Zat yang digunakan = alumunium sulfat atau $Al_2(SO_4)_3$
 Volume tangki pelarut = 500 liter untuk 5 jam sekali
 = 1500 liter untuk 1 hari
 Kebutuhan dan dosis alum = 25 kg untuk 5 jam sekali
 = 75 kg untuk 1 hari

petugas teknis IPA. Standar yang digunakan adalah kondisi fisik air yang jernih.

- b. Kondisi pompa pegaduk bahan kimia yang tidak berfungsi, menyebabkan pengadukan berlangsung secara sederhana menggunakan kayu. Petugas teknis harus menggunakan tangga untuk dapat menuangkan bahan kimia ke dalam tangki pelarut dan mengaduk koagulan dengan air agar dapat tercampur.

Evaluasi

- a. Penggunaan bahan kimia tidak berdasarkan pengujian terlebih dahulu, tetapi berdasarkan *feeling*

Tabel 4. Hasil Perhitungan Unit Filtrasi

Parameter	Kriteria Desain	Nilai	Keterangan
Jumlah Filter	2 kompartemen	4 kompartemen	Sesuai
Kecepatan penyaringan (m/jam)	6-11	8,64	Sesuai
Kecepatan aliran pipa inlet (m/dt)	<0,6	0,3538	Sesuai
Lama Pencucian (menit)	10-15	12	Sesuai
Media pasir :			
Tebal (mm)	300-700	250	Tidak Sesuai
ES	0,3-0,7	0,7	Sesuai
UC	1,2-1,4	1,4	Sesuai
Berat Jenis	2,5-2,65	2,5	Sesuai
Porositas	0,4	0,4	Sesuai
Media Antrasit	400-500	500	Sesuai
Media Penyangga (Kerikil), dari atas ke bawah			
- Kedalaman (mm)	80-100	40	Tidak Sesuai
Ukuran Butir (mm)	2-5	4,8	Sesuai
- Kedalaman (mm)	80-100	40	Tidak Sesuai
Ukuran Butir (mm)	5-10	6,02	Sesuai
- Kedalaman (mm)	80-100	40	Tidak Sesuai
Ukuran Butir (mm)	10-15	12	Sesuai
- Kedalaman (mm)	80-150	40	Tidak Sesuai
Ukuran Butir (mm)	15-30	18	Sesuai

Sumber :Hasil Perhitungan

Tabel 5. Hasil perhitungan Reservoir

Parameter	Kriteria Desain	Nilai	Keterangan
Jumlah unit	Min 2 unit	2 unit	Sesuai
Kedalaman	3-6 m	6 m	Sesuai
Tinggi jagaan	>30 cm	0,4 m	Sesuai
Kebutuhan volume efektif reservoir	15 cm	67 %	Sesuai
Waktu tinggal	> 1 jam	6,7 jam	Sesuai

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 6. Hasil Optimalisasi Unit Koagulasi

Parameter	Kriteria Desain	Nilai	Keterangan
Waktu detensi	1-5 detik	3,3 dt	Sesuai
Gradien kecepatan	>750	2007,6 dt^{-1}	Sesuai

Sumber : Hasil Perhitungan

$$G_2^2 = \frac{\rho g H Q}{\mu c} = \frac{1000 \cdot 9,81 \cdot 0,09 \cdot 0,025}{0,8904 \times 10^{-3} \cdot 7,84}$$

$$G_2 = 56,5 dt^{-1} \dots\dots\dots \text{Sesuai}$$

- d. Untuk tinggi terjunan = 0,10 m

$$G_3^2 = \frac{\rho g H Q}{\mu c} = \frac{1000 \cdot 9,81 \cdot 0,10 \cdot 0,025}{0,8904 \times 10^{-3} \cdot 7,84}$$

$$G_3 = 59,6 dt^{-1} \dots\dots\dots \text{Sesuai}$$

3.2. Optimalisasi Unit Flokulasi

Untuk mengoptimalkan unit ini merubah tinggi terjunan, perhitungannya :

a. $td = \frac{C}{Q} = 5,2$ menit

- b. Untuk tinggi terjunan = 0,06 m

$$G_1^2 = \frac{\rho g H Q}{\mu c} = 2131,8$$

$$G_1 = 46,18 dt^{-1} \dots\dots\dots \text{Sesuai}$$

- c. Untuk tinggi terjunan = 0,09 m

3.3. Optimalisasi Unit Filtrasi

Pada unit ini, setelah dievaluasi, dapat disimpulkan bahwa hanya kedalaman dari media filter dan media penyangga sehingga optimalisasi unit ini disarankan untuk menambah ketebalan pasir sebagai media filter dan kerikil sebagai media penyangga. Hal ini bertujuan agar proses filtrasi menjadi lebih baik.

Tabel 7. Hasil perhitungan unit Flokulasi

Parameter	Kriteria Desain	Nilai	Keterangan
Waktu detensi (menit)	30-45 menit	5,2 menit	Tidak sesuai
Gradien kecepatan (dt ⁻¹)	5-60 dt ⁻¹	T. Terjunan 0,06 m =46,18 dt ⁻¹ T. Terjunan 0,09 m =56,5 dt ⁻¹ T. Terjunan 0,10 m =59,6 dt ⁻¹	Sesuai
Tahap Flokulasi (buah)	6-10	6	Sesuai
Kecepatan aliran max (m/det)	0,9	0,26	Sesuai

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 8. Hasil Optimalisasi Unit Filtrasi

Parameter	Kriteria Desain	Nilai	Keterangan
Jumlah Filter	2	4	Sesuai
Kecepatan penyaringan (m/jam)	kompartemen	kompartemen	Sesuai
Kecepatan aliran pipa inlet (m/dt)	6-11	8,64	Sesuai
Lama Pencucian (menit)	<0,6	0,3538	Sesuai
Media pasir :	10-15	12	Sesuai
Tebal (mm)	300-700	600	Sesuai
ES	0,3-0,7	0,7	Sesuai
UC	1,2-1,4	1,4	Sesuai
Berat Jenis	2,5-2,65	2,5	Sesuai
Porositas	0,4	0,4	Sesuai
Media Antrasit	400-500	500	Sesuai
Media Penyangga (Kerikil), dari atas ke bawah			
Kedalaman (mm)	80-100	80	Sesuai
Ukuran Butir (mm)	2-5	4,8	Sesuai
Kedalaman (mm)	80-100	80	Sesuai
Ukuran Butir (mm)	5-10	6,02	Sesuai
Kedalaman (mm)	80-100	80	Sesuai
Ukuran Butir (mm)	10-15	12	Sesuai
Kedalaman (mm)	80-150	80	Sesuai
Ukuran Butir (mm)	15-30	18	Sesuai

Sumber : Hasil Perhitungan

3.4. Optimalisasi Unit-unit Bahan Kimia

Optimalisasi ini dilakukan dengan tujuan memanfaatkan unit bahan kimia yang sudah ada tetapi selama ini tidak pernah digunakan.

Perhitungan Dosis Netralisan

Tidak adanya penggunaan netralisan menyebabkan pH air produksi (effluen) tidak sesuai dengan standar baku sehingga perlu adanya perhitungan dosis netralisan. Adapun unit netralisasi pada IPA sebenarnya sudah disediakan tetapi tidak pernah digunakan karena anggapan penambahan koagulan saja sudah cukup. Penulis menyarankan untuk menggunakan unit yang sudah ada berupa tangki air untuk mendapatkan pH air yang sesuai baku mutu.

- Penentuan dosis soda api (NaOH)
Dosis NaOH = 50 ppm

- Konsentari larutan = 20 %
Kapasitas pengolahan = 50 L/detik
Lama operasi = 12 jam/hari
- Kebutuhan perhari =
 $50 \text{ ppm} \times 2.160.000 \text{ L/hari} \times 60\%$
= 64.800.000 mg/hari
= 64,8 kg/hari
- Larutan yang diinjeksikan adalah 10% soda api, sehingga dibuat dengan melarutkan 64,8 kg soda api dalam 6480 liter air.

Perhitungan Dosis Desinfektan

Unit desinfeksi pada IPA telah disediakan tetapi tidak pernah digunakan. Penulis menyarankan untuk menggunakan unit ini agar air produksi tidak lagi tercemar bakteri coli. Sungai Batanghari yang menjadi sumber air baku IPA mengandung bakteri coli tinggi karena banyaknya aktivitas warga yang membuang hajat di pinggir sungai (kualitas air baku dapat dilihat pada tabel 5.1). Adanya penggunaan unit ini diharapkan air produksi dapat terbebas dari bakteri coli.

- Penentuan dosis kaporit
Dosis khlor = 0,7 ppm
Kadar kaporit = 60%
Konsentari larutan = 10 %
Kapasitas pengolahan = 50 L/detik
Lama operasi = 12 jam/hari
- Kebutuhan perhari =
 $0,7 \text{ ppm} \times 2.160.000 \text{ L/hari} \times 60\%$
= 907.200 mg/hari
= 0,9072 kg/hari
- Larutan yang diinjeksikan adalah 10% kaporit, sehingga dibuat dengan melarutkan 0,9072 kg kaporit dalam 90,72 liter air.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan evaluasi secara keseluruhan, IPA Jaluko eksisting sudah dapat mengolah air baku walaupun hasil dari air produksi masih ditemukan parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu, yaitu: Parameter pH 5,74 dengan standar kualitas pH Permenkes No.416/Menkes/Per/IV/1990 6,5–9,0 dan Permenkes 492/Menkes/Per/IV/2010 berkisar antara 6,5 – 8,5; Parameter selanjutnya yaitu parameter biologi karena masih ditemukan adanya coliform ataupun colitinja pada air olahan IPA Jaluko. Terdapat 2 parameter yang mengalami kenaikan yaitu Sulfat yang semula 12,275 setelah diolah menjadi 30,0480 dan kesadahan menjadi 28 padahal keadaan semula adalah 22. Kenaikan parameter tersebut disebabkan karena adanya penambahan tawas atau alumunium sulfat di unit koagulasi.

Terdapat beberapa permasalahan pada unit-unit IPA Jaluko, antara lain : Unit Koagulasi, untuk waktu pengadukan tidak sesuai kriteria desain sehingga dianjurkan untuk mengubah dimensi pipa yang menjadi media koagulasi dari ukuran 300 mm menjadi 200 mm. Pada unit flokulasi, waktu detensi dan gradien kecepatan tidak sesuai dengan kriteria desain sedangkan unit Filtrasi hanya ketebalan media penyaring (pasir) dan

media penyangga yang tidak sesuai kriteria desain. Selain itu, unit netralisasi dan desinfeksi tidak dimanfaatkan.

Unit-unit yang direkomendasikan untuk optimalisasi, yaitu: Unit Koagulasi, dengan merubah ukuran diameter pipa menjadi 200 mm dengan ukuran semula yaitu 300 mm; Unit Flokulasi, optimalisasi unit ini dengan cara merubah tinggi terjunan, masing-masing menjadi ; 0,06 ; 0,08; 0,09; 0,10 m. Optimalisasi unit Filtrasi dilakukan dengan cara menambah ketebalan media pasir dan media penyangga. Optimalisasi unit bahan kimia yaitu netralisasi dan desinfeksi dengan cara menggunakan unit yang sebenarnya telah tersedia. Diharapkan optimalisasi unit ini dapat menghasilkan air produksi (effluen) sesuai baku mutu.

Optimalisasi dengan cara melakukan perbaikan pada unit tersebut sesuai dengan evaluasi. Sebaiknya ada prosedur yang baku dalam pengoperasian IPA sehingga kualitas, kuantitas, dan kontinuitas air produksi dapat terjaga. Perlu peningkatan keahlian bagi teknisi atau operator lapangan pada IPA Jaluko sehingga kinerja IPA dapat semakin optimal.

Daftar Pustaka

- Al-Layla M.A. (1978). *Water Supply Engineering Design*. Michigan: Ann Arbor Science Publisher Inc.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Standar Nasional Indonesia 6773:2008 Spesifikasi Unit Paket Instalasi Pengolahan Air*. Jakarta : BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Standar Nasional Indonesia 6774:2008 Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air*. Jakarta : BSN.
- Bourke, Noel. dkk. (2002). *Water Treatment Manuals Coagulation, Flocculation, and Clarification*. Irlandia : Environmental Protection Agency.
- Effendi, Hefni.(2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta : Kanisius.
- Fair, G.M. dkk. (1968). *Water and Wastewater Engineering Volume 2*. Newyork :John Wiley and Sons, Inc.
- Moleong J.,Lexy. 2009. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung : PT.Remaja Rosda Karya.
- Mulia R. 2005. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta :Graha Ilmu.
- Putra, Doni. 2007. *Evaluasi Proses Pengolahan Air Minum PERTAMINA Lapangan Bajubang dari Segi Kualitas Air*. Tugas AkhirJurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
- Reynolds, Tom. D. 1982. *Unit Operations and Processes in Environmental Engineering*. California : Brooks Cole Engineering Dvision..
- Sutrisno, Totok dkk. (1987). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta : Rineka Cipta.