

EVALUASI KINERJA UNIT FILTRASI IPA II PRAMUKA PDAM BANDARMASIH

PERFORMANCE EVALUATION OF FILTRATION UNIT AT IPA II PRAMUKA PDAM BANDARMASIH

M. Azrian Noor, Mahmud, Chairul Abdi

*Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A. Yani
Km 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia
E-mail : azrian.noor@gmail.com.*

ABSTRAK

PDAM Bandarmasih merupakan perusahaan daerah air minum yang melayani penyediaan air bersih di kota Banjarmasin. Pengolahan air bersih dituntut menghasilkan kualitas air bersih yang baik. Untuk menjaga kualitas air bersih yang baik diperlukan unit pengolahan air bersih yang memiliki kinerja yang baik. Upaya untuk menjaga kualitas produksi air bersih adalah dengan melakukan evaluasi pada unit pengolahan air minum. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui kinerja unit filtrasi pada kondisi eksisting (2) menyelidiki permasalahan pada unit filtrasi dan alternatif perbaikan kinerja unit filtrasi. Hasil penelitian memaparkan unit filtrasi IPA II PDAM Bandarmasih berjenis saringan pasir cepat dengan dual media. Dimensi unit filtrasi memiliki panjang, lebar dan tinggi masing-masing 9,08 m; 3,8 m; 2,31. Permasalahan pada Unit filtrasi adalah kedalaman filter, ketinggian muka air, dan effectife size media pasir yang digunakan tidak sesuai dengan kriteria desain. Oleh karena itu perlu dilakukan perubahan pada ketinggian unit filtrasi dan pemilihan kembali ukuran media filtrasi.

Kata kunci: Evaluasi, Instalasi Pengolahan Air, Unit Filtrasi

ABSTRACT

PDAM Bandarmasih is a the local water companies which serve the provision of clean water the city of Banjarmasin. Water treatment required to produce a good quality clean water. To keep good water quality, water treatment units needed a good performance. to maintain the quality of fresh water production is to evaluate the drinking water treatment unit. This study is aimed to (1) determine the performance of the filtration unit in the existing conditions. (2) investigate problems at filtration unit and alternative improved performance filtration unit. The result of research unit filtration of IPA II PDAM Bandarmasih classified as rapid sand filter with dual media. The dimensions of each filtration unit has length, width and the height of 9.08 m; 3.8 m; and 2.31 m. Problems on the filtration unit is a depth filter, water level, and effectife size of sand media not in accordance with design criteria. Therefore, it is necessary to change the height of the filtration unit and filter media size.

Keyword: Evaluation, Filtration Unit, Water Treatment Plant

PENDAHULUAN

Pengolahan air bersih di kota Banjarmasin dikelola oleh PDAM Bandarmasih yang salah satu pengolahan air bersihnya berada di IPA II Pramuka. Unit pengolahan air pada IPA II Pramuka memiliki kapasitas 1750 L/detik dengan jenis pengolahan *clariflocculator*. Unit pengolahan ini memiliki 4 buah clarifer pada awalnya memiliki kapasitas masing-masing 250 L/detik dan mengalami peningkatan kapasitas pada clarifer 1 dan 2 masing menjadi 500 L/detik pada tahun 2011 dan mengalami peningkatan pada clarifer 3 dari kapasitas 250 L/detik menjadi 500 L/detik pada tahun 2015 sedangkan pada unit filtrasi terdiri dari 16 buah filter saringan pasir cepat yang masing-masing 4 buah filter melakukan proses filtrasi pada sebuah *clariflocculator*.

Proses pengolahan pada unit ini terdiri dari beberapa bagian. Pertama, pada proses koagulasi air baku ditambahkan PAC *liquid (Polyaluminium Chloride)* dan selanjutnya dilakukan pengadukan cepat (*flash mix*) agar PAC tercampur dengan sempurna, selanjutnya proses flokulasi dilakukan pengadukan lambat (*slow mix*) pada unit *baffled channels* proses ini untuk menyatukan partikel-partikel yang tersuspensi pada air sehingga terbentuk flok-flok yang selanjutnya akan diendapkan pada unit sedimentasi, pada unit sedimentasi ini berfungsi untuk memisahkan flok-flok yang sebelumnya bercampur dengan air dengan bantuan gaya gravitasi. Proses selanjutnya adalah proses filtrasi dengan menggunakan saringan pasir cepat. Proses filtrasi berfungsi untuk memisahkan partikel-partikel kecil yang tersuspensi dalam air. dan pada proses terakhir adalah desinfeksi yaitu menghilangkan air dari mikroorganisme dan patogen. Disinfektan yang digunakan pada pengolahan ini adalah gas klor (Cl_2).

Berdasarkan data bulanan IPA II pramuka melakukan *Backwash* pada unit filtrasi rata-rata setiap 60 jam dalam sebulan. Proses *backwash* dapat dioptimalkan, mengingat proses filtrasi dengan menggunakan saringan pasir cepat memiliki jarak waktu *backwash* dari 12-72 jam (Fair,1981) Berdasarkan keadaan tersebut maka perlu adanya evaluasi unit filtrasi pada pengolahan air minum dan tata cara oprasionalnya sehingga dapat memberikan masukan dalam pengoprasian unit filtrasi agar lebih efektif dan efisien.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kinerja unit filtrasi pada kondisi eksisting, menyelidiki permasalahan pada unit filtrasi dan alternatif perbaikan kinerja unit filtrasi. Penelitian dilakukan di IPA II Pramuka PDAM Bandarmasih. penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pengukuran pada Unit filtrasi PDAM Bandarmasih bertujuan untuk mengetahui jenis, dimensi, dan cara oprasional.

Pengambilan sampel media pasir unit filtrasi dan penelitian sampel media pasir dilakukan di lab mekanika tanah teknik sipil ULM dilakukan untuk mengetahui *effective size (ES)* dan *uniform coefficient (UC)* sampel media pasir unit filtrasi. Pengambilan sampel pada *inlet* dan *outlet* pada unit filtrasi dan pengukuran parameter air berupa kekeruhan, warna, dan pH dilakukan untuk mengetahui kinerja unit filtrasi.

Data-data yang telah didapatkan dianalisa dan dibandingkan dengan kriteria desain unit filtrasi untuk menentukan apakah ada permasalahan pada unit filtrasi dan mencari alternatif untuk meningkatkan kinerja unit filtrasi.

HASIL PENELITIAN

Kondisi Eksisiting Unit Filtrasi IPA II Pramuka PDAM Bandarmasih



Gambar 1 Unit Filtrasi IPA II Pramuka PDAM Bandarmasih

Gambar 1 merupakan unit filtrasi yang digunakan pada pengolahan ini adalah berjenis saringan pasir cepat (*rapid sand filter*) terdiri dari 16 buah filter yang masing-masing 4 buah filter menyaring air dari satu *Clariflocculator*, Dimensi unit filtrasi memiliki panjang 9,08 m, lebar 3,8 m dan kedalaman 2,31 m

Media filtrasi yang digunakan adalah *nozle* pada bagian dasar filter, kemudian pasir kasar dan pasir silika. Berdasarkan penelitian dan perhitungan sampel media pasir yang terdapat pada lampiran 3 sampai 8 ukuran *Effective size* (ES) media antrasit 2,1 mm dan *Uniformity Coefficient* (UC) sebesar 1,6 Sedangkan *Effective size* (ES) media pasir 0,85mm dan UC sebesar 1,7.



Gambar 2. Pompa Blower dan Pompa *Backwash* IPA 2 Pramuka PDAM Bandarmasih

Pompa blower dan pompa *backwash* pada **Gambar 2** bekerja ketika proses filtrasi media filter mengalami clogging yang mengakibatkan menurunnya kualitas filtrasi. Perlu dilakukan backwash untuk membersihkan kotoran yang menempel dengan menyemburkan aliran udara dari arah berlawanan agar kotoran terlepas dan memompa air dari reservoir untuk mengalirkan kotoran menuju pembuangan.

Waktu pencucian filter berdasarkan waktu dan tingkat clogging. Filter di cuci setiap 48 jam sekali atau apabila sensor pada unit filtrasi sudah mencapai batas clogging maka filter harus di cuci. Proses

lamanya pencucian dan pengurasan adalah kurang lebih 25 menit. Terdiri dari proses pengurasan selama 10 menit, peniupan udara dengan pompa blower selama 7 menit, kemudian pencucian dengan air selama 7 menit, dan waktu istirahat filter selama 1 menit sebelum digunakan kembali.

Perbandingan Kondisi unit filtrasi dengan kriteria desain

Tabel 1 Perbandingan Kriteria Desain Dimensi dan Pencucian pada Unit Filtrasi IPA II PDAM Bandarmasih

| No | Unit | SNI 6774:2008 (1) | Davis,M.L (2) | Hasil Penelitian IPA II PDAM Bandarmasih | Keterangan |
|----|-------------------------|--|--|--|--------------|
| 1 | Luas area filter | | 25-100 m ² | 34,5 m ² | Sesuai |
| 2 | Rasio panjang dan lebar | | 2:1 sampai 4:1 | 2:1 | Sesuai |
| 3 | Kedalaman | | 4-8m | 2,31 m | Tidak Sesuai |
| 4 | Tinggi muka air | | ≥ 1,8m | 1,54 m | Tidak Sesuai |
| 5 | Pencucian | | | | |
| | *Sistem pencucian | Tanpa/dengan blower & atau <i>surface wash</i> | Tanpa/dengan blower & atau <i>surface wash</i> | Dengan Blower & <i>surface wash</i> | Sesuai |
| | *Lama Pencucian | 10-15 menit | 10-20 menit | 14 menit | Sesuai |
| | *Periode Pencucian | 18-24 jam | 12-96 jam | 12-48 jam | Sesuai |

Sumber: (1) SNI 6774, 2008 (2) M.L Davis, 2010

Luas area filter memenuhi kriteria desain antara 25-100m² yaitu sebesar 3,45m². Rasio panjang dan lebar memenuhi kriteria desain yaitu sebesar 2:1 dengan perbandingan kriteria desain 2:1 sampai 4:1. Kedalaman unit filtrasi sebesar 2,31 m tidak memenuhi kriteria desain karena kurang dari kedalaman minimal kriteria desain yaitu 4 m. Tinggi muka air 1,54 m belum memenuhi kriteria desain yang seharusnya lebih besar dari 1,8 m.

Sistem pencucian pada unit filtrasi IPA II PDAM Bandarmasih sesuai dengan kriteria desain yaitu menggunakan blower dan *surface wash*. Lama pencucian filter dengan menggunakan pompa selama 14 menit memenuhi kriteria desain yaitu selama 10 menit atau maksimal selama 20 menit. Periode pencucian filter dengan rentang 12-48 jam memenuhi kriteria desain yaitu 12-96 jam.

Tabel 2 Perbandingan Kriteria Desain Media Filtrasi pada Unit Filtrasi IPA II PDAM Bandarmasih

| No | Unit | SNI 6774:2008 (1) | Davis,M.L (2) | Hasil Penelitian IPA II PDAM Bandarmasih | Keterangan |
|----|------------------------------|-------------------|---------------|--|--------------|
| 1 | Media pasir | | | | |
| | * <i>Effective size</i> | 0,3-0,7mm | 0,35-0,7mm | 0,85mm | Tidak Sesuai |
| | * Koefisien Keseragaman (UC) | 1,2-1,4 | 1,3-1,8 | 1,7 | Sesuai |
| | * Kadar SiO ₂ | >95% | - | 98% | Sesuai |
| 2 | Media Antrasit | | | | |
| | * <i>Effective size</i> | 1,2-1,8mm | 0,9-1,4mm | 2,1mm | Tidak Sesuai |
| | * Koefisien Keseragaman (UC) | 1,5 | 1,3-1,8 | 1,6 | Sesuai |

Sumber: (1) SNI 6774, 2008 (2) M.L Davis, 2010

Media pasir yang digunakan pada unit filtrasi IPA II PDAM Bandarmasih dengan *effective size* sebesar 0,85mm dengan rentang kriteria desain sebesar 0,3-0,7 mm belum memenuhi kriteria desain. Koefisien keseragaman sebesar 1,7 memenuhi kriteria desain dengan rentang 1,3-1,8. Kadar

SiO₂ yang tercantum dalam spesifikasi pasir adalah sebesar 98% memenuhi kriteria desain dengan kadar minimal SiO₂ Sebesar 95%

Media Antrasit yang digunakan pada unit filtrasi IPA II PDAM Bandarmasih dengan *effective size* sebesar 2,1mm dengan rentang kriteria desain sebesar 0,9-1,4 mm belum memenuhi kriteria desain. Koefisien keseragaman sebesar 1,6 memenuhi kriteria desain dengan rentang 1,3-1,8

Ukuran *effective size* yang tidak sesuai dengan kriteria desain akan mengakibatkan air hasil proses filtrasi akan menghasilkan nilai kekeruhan yang lebih rendah tetapi juga akan mengakibatkan kehilangan tekan yang tinggi dan mempercepat periode waktu pencucian antar filter (Davis,2010)

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik unit filtrasi IPA II PDAM Bandarmasih dimensi unit filtrasi terdiri dari 16 buah filter yang masing-masing 4 buah filter menyaring air dari satu *Clariflocculator*. memiliki panjang, lebar dan tinggi masing-masing 9,08m; 3,8m; dan 2,31m dengan jenis saringan pasir cepat dengan dual media. ukuran *Effective size* (ES) media antrasit 2,1 mm dan *Uniformity Coefficient* (UC) sebesar 1,6. *Effective size* (ES) media pasir 0,85mm dan UC sebesar 1,7. Pencucian filter dilakukan dengan menggunakan pompa blower dan pompa air.
2. Permasalahan pada unit filtrasi IPA II PDAM Bandarmasih adalah media pasir belum memenuhi kriteria desain unit filtrasi, oleh karena itu perlu dilakukan pemilihan media pasir yang sesuai dengan kriteria desain filter.

DAFTAR PUSTAKA

- Davies, M.L. (2010). *Water and Waste Water Engineering Design Prinsipels and Practice*. McGraw-Hill Companies, Inc. New York
- Fair, G.M. (1981). *Water and Waste Water Enggineering. Vol 2: Water puriication and Waste Treatment and Disposal*. John wiley & Sons, inc.
- Kementrian Kesehatan. (2002). Peraturan Menteri Kesehatan No.907 tahun 2002 *Tentang Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air Minum*. Kementrian kesehatan. Jakarta.
- Qasim, S.R. (1985). *Waste Water and Teratment Plans (Planning, Designand Operation)*, CBS Collage Publishing, USA.
- Reynolds, Tom D dan Richards, Paul A. (1996). *Unit Operations and Processes in Environmental Engineering*, PWS Publishing Company, Boston.
- Standar Nasional Indonesia. (2008). *SNI 6773:2008 Tentang Spesifikasi Unit Paket Instalasi Pengolahan Air*, Jakarta

Halaman ini sengaja dikosongkan