

Proses Pengolahan Air Pada Prasedimentasi Ditinjau dari Laju Alir dan Waktu Pengendapan Di PLTG Borang

Gading Ananda Putra Pratama*¹, Erwana Dewi², Anerasari Meidinariasty³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia.
Email: ¹gadinganandapp21@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan industri akan air bersih sangatlah tinggi sehingga diperlukan proses pengolahan. PLTG Borang merupakan salah satu industri yang mendapatkan air bersih dengan melakukan pengolahan pada unit Water Treatment Plant. Unit WTP di PLTG Borang mengalami permasalahan di beberapa alat seperti misalnya pada prasedimentasi. alat ini berfungsi sebagai tempat proses pengendapan partikel diskrit seperti pasir, lempung, dan zat-zat padat lainnya yang bisa mengendap secara gravitasi. Data-data yang dijadikan sumber yaitu data variabel proses dan hasil kualitas mutu air setelah pengolahan pada prasedimentasi. Data variabel proses yang diperlukan yaitu laju alir, waktu pengendapan. Sedangkan kriteria kualitas yang diperlukan yaitu turbiditas, TDS, dan TSS. Variabel proses divariasikan yaitu; laju alir 1, 2, 3, 4 dan 5 L/detik; waktu pengendapan 50, 75 dan 100. Analisis data yang dilakukan yaitu dengan menginterpretasikan data hasil pengamatan dan menyajikannya dalam bentuk grafik kemudian akan diperoleh kesimpulan. Variabel proses yang optimal adalah laju alir 1 L/detik, dan waktu pengendapan 100 menit. Hasil kualitas air setelah pengolahan di prasedimentasi yaitu Turbiditas 370 NTU; TDS 605 ppm; dan TSS 402 ppm.

Kata kunci: kualitas air, prasedimentasi.

Water Treatment Process In Prasedimentation Reviewing from Flow Rate and Deposition Time at PLTG Borang

Abstract

The industrial need for clean water is very high, so processing is needed. PLTG Borang is one of the industries that get clean water by processing it at the Water Treatment Plant unit. The WTP unit at PLTG Borang experienced problems in several tools, such as in pre-sedimentation. This tool serves as a place for the deposition of discrete particles such as sand, clay, and other solid substances that can settle by gravity. The data that is used as a source is data on process variables and results of water quality quality after processing in pre-sedimentation. Process variable data needed are flow rate, deposition time. While the required quality criteria are turbidity, TDS, and TSS. The process variables were varied, namely; flow rates 1, 2, 3, 4 and 5 L/sec; deposition time of 50, 75 and 100. Data analysis was carried out by interpreting the observed data and presenting it in graphic form and then conclusions would be obtained. The optimal process variable is a flow rate of 1 L/second, and a settling time of 100 minutes. The results of water quality after processing in the pre-sedimentation are Turbidity 370 NTU; TDS 605 ppm; and TSS 402 ppm.

Keywords: prasedimentation, water quality.

1. PENDAHULUAN

Air bersih yang memenuhi persyaratan kesehatan, yaitu itu untuk minum, mandi, cuci dan lain sebagainya. Air bersih sangat dibutuhkan bagi kehidupan umat manusia. Air dikatakan bersih apabila : terlihat jernih, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa [1].

PLTG Borang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penyediaan energi listrik. PT ini berlokasi di Desa Merah Mata, Kabupaten Banyuasin. PLTG borang memiliki unit utilitas salah satunya Unit water treatment plant. PLTG Borang mengalami permasalahan di beberapa alat, sehingga produksi akhir dalam pengolahan air tidak memenuhi standar. Salah satu permasalahannya yaitu pada prasedimentasi yang dimana tempat terjadinya

proses pengendapan. Hasil pengolahan air pada prasedimentasi ini belum optimal. Parameter kualitas yang tidak memenuhi standar tersebut antara lain : kekeruhan, jumlah padatan terlarut, jumlah padatan tersuspensi. Sumber air baku yang diambil yaitu air yang berasal dari sungai musi .

Prasedimentasi adalah bangunan awal dalam pengolahan air bersih. Bangunan ini memiliki fungsi sebagai tempat proses pengendapan partikel diskrit seperti pasir, kotoran yang terbawa oleh air, dan zat-zat padat lainnya. Prasedimentasi bisa juga disebut sebagai plain sedimentation karena prosesnya bergantung dari gravitasi dan tidak termasuk koagulasi dan flokulasi. karena itu prasedimentasi merupakan proses pengendapan secara gravitasi sederhana tanpa campuran bahan kimia koagulan [2].

Prasedimentasi terdiri dari 4 ruang (zona) yaitu inlet zone, settling zone, sludge zone, dan outlet zone. Inlet zone merupakan lubang tempat masuknya aliran air ke dalam Sedimentation Basin yang berfungsi untuk membagi atau mendistribusikan aliran air secara merata ke seluruh bagian Sedimentation Basin Selanjutnya, terdapat settling zone yang merupakan ruang pengendapan, berfungsi sebagai tempat turunya partikel tersuspensi berdasarkan gaya gravitasi dan densitas partikel. Dilanjutkan dengan sludge zone atau ruang lumpur tempat akumulasi padatan atau kotoran hasil pengendapan, dan outlet zone yang berfungsi sebagai saluran keluarnya air bebas flok dari seluruh bagian basin [3].

Ada beberapa macam prasedimentasi yang sering digunakan. Berdasarkan bentuk dan sistem kerjanya prasedimentasi dapat diklasifikasikan menjadi 3 yaitu : *rectangular*, *circular* dan prasedimentasi pengendapan secara alami [4].

Proses prasedimentasi yaitu : pengendapan partikel diskrit seperti pasir, lempung, dan zat-zat padat lainnya yang bisa mengendap secara gravitasi. Prasedimentasi bisa juga disebut sebagai plain sedimentation karena prosesnya bergantung dari gravitasi dan tidak termasuk koagulasi dan flokulasi. Dalam hal ini prasedimentasi merupakan proses pengendapan secara gravitasi sederhana tanpa campuran bahan kimia koagulan [5].

Tujuan dari pengendapan yaitu untuk memisahkan antara kotoran dan lumpur dengan air baku. serta meringankan beban kerja unit filter dan memperpanjang lamanya kerja filter [6].

Instalasi pengolahan air sangat berperan penting dalam menentukan kualitas air bersih melalui pengolahan fisika, kimia, dan bakteriologi [7]. Beberapa fasilitas yang dimiliki dalam proses pengolahan air bersih pada unit water treatment plant diantaranya adalah intake, bak pengendapan awal, clarifier, koagulator, filter, dan reservoir [8].

Kondisi intake sangat berpengaruh dalam suplai air yang akan diolah. Untuk menjamin suplai air cukup, intake diletakkan di lokasi yang mudah dicapai dan direncanakan untuk mensuplai jumlah kuantitas air pada kualitas optimal yang memungkinkan [9]. Kemudian proses prasedimentasi. Proses ini terjadi pada bak pengendapan awal. Air dari unit intake dialirkan menuju prasedimentation pond untuk membuang pasir, lempung, jenis partikel non koloid lainnya secara gravitasi

Partikel besar telah mengendap pada bak prasedimentasi. Setelah itu partikel kecil diolah pada alat *clarifier tank*. Partikel-partikel kecil digumpalkan sehingga membentuk flok yang lebih besar. Namun masih terdapat partikel seperti *dissolved solid* sehingga perlu diolah lagi pada bagian filtrasi.

Filtrasi dapat digunakan dengan beberapa jenis filter, antara lain: saringan pasir lambat, saringan pasir cepat, dan juga bisa menggunakan teknologi membran. Pada pengolahan air bersih umumnya dipergunakan saringan pasir cepat, karena filter jenis ini memiliki debit pengolahan yang cukup besar, penggunaan lahan yang tidak terlalu besar, biaya operasi dan pemeliharaan yang cukup rendah dan tentunya kemudahan dalam pengoperasian dan pemeliharaan [10].

Air bersih dikatakan bersih yaitu air yang aman (sehat) dan baik juga untuk diminum, tidak berwarna, tidak berbau, dengan rasa yang segar [11]. Air bersih di PLTG Borang digunakan untuk keperluan pencucian peralatan, domestik kantor dan pengisi hidran.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Studi Kasus prasedimentasi pada Unit *Water Treatment Plant* di PT PLN (Persero) PLTG Borang dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2021. Pengamatan dan Pengambilan data dilakukan di unit WTP bagian prasedimentasi PLTG Borang pada April–Mei 2021. Adapun tahapan pelaksanaan studi kasus meliputi kegiatan lapangan, analisis data dan pelaporan.

2.2 Prosedur Studi Kasus

Studi kasus dimulai dengan mengumpulkan seluruh referensi berupa studi literatur sesuai dengan permasalahan. Perlakuan ditentukan berupa variabel proses terhadap kualitas air hasil pengolahan. Percobaan dilakukan terhadap alat dan mengumpulkan data pengamatan. Data pengamatan dilakukan analisis untuk mendapatkan simpulan berupa variabel proses yang optimal agar mendapatkan kualitas air setelah pengolahan yang terbaik.

2.3 Sumber Data

Sumber data diambil dari data historis, observasi langsung dan studi pustaka. Dalam hal ini data yang digunakan adalah data hasil pengamatan, data penelitian yang telah dilakukan oleh industri dan literatur atau pustaka yang mendukung studi kasus ini.

2.4 Variabel Proses dan Kualitas Air Hasil

Variabel proses divariasikan yaitu laju alir 1, 2, 3, 4, 5 L/detik, dan waktu pengendapan 50, 75, dan 100 menit. Hasil kualitas air setelah pengolahan di prasedimentasi yaitu turbiditas, TDS dan TSS.

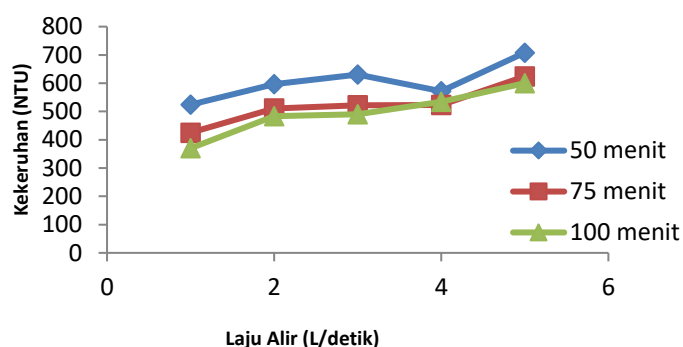
2.5 Metode Analisis Data

Analisis yang digunakan pada studi kasus ini yaitu analisis deskriptif dan interpretasi. Analisis deskriptif yakni menghubungkan-hubungkan antara data yang satu dengan data yang lainnya, kemudian menarik benang merah dari data tersebut sehingga diperoleh gambaran secara utuh studi kasus yang dilakukan secara mendalam. Sedangkan analisis interpretasi yaitu dengan menyajikan data variabel proses dan hasil kualitas air ke dalam bentuk diagram atau grafik, kemudian menentukan hubungan serta kondisi optimum yang dicapai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada 3 kriteria kualitas air hasil proses yang dianalisis yaitu kekeruhan, jumlah padatan terlarut dan jumlah padatan tersuspensi. kekeruhan, TDS dan TSS memiliki nilai standar maksimum. Hal ini berarti kriteria baku mutu air setelah melewati alat prasedimentasi yang meliputi kekeruhan, TDS dan TSS. diharapkan mengalami penurunan.

3.1 Pengaruh laju alir dan waktu pengendapan terhadap kekeruhan



Gambar 1. Grafik pengaruh laju alir dan waktu penengendapan terhadap kekeruhan

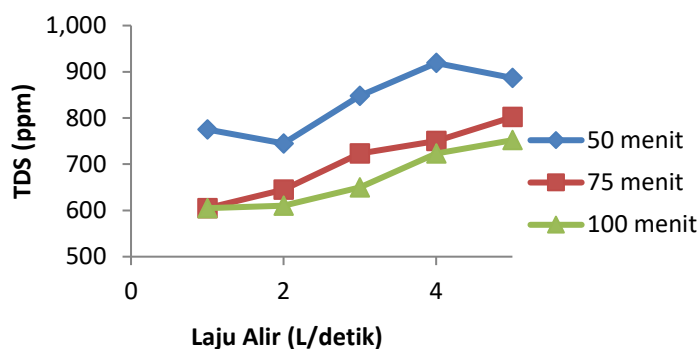
Makin besar laju alir maka makin rendah tingkat kejernihan air hasil olahan yang diperoleh. Hal ini terjadi karena pada laju alir yang besar kemungkinan lolosnya flok ke zona jernih akan semakin besar pula dan sebaliknya.

Pada gambar 1 terlihat bahwa laju alir yang optimal adalah 1 dengan laju alir tersebut menyebabkan kekeruhan yang rendah. Sedangkan waktu pengendapan yang optimal 100 menit, dengan waktu tersebut kekeruhan air akan berkurang menjadi 370 NTU.

3.2 Pengaruh Laju Alir dan Waktu Pengendapan Terhadap TDS

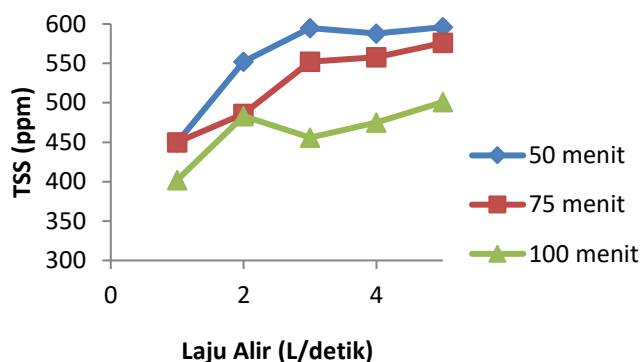
TDS merupakan banyaknya zat terlarut yang terdapat dalam air. Zat terlarut bercampur homogen dengan air, sehingga antara zat terlarut dan air tidak bisa dibedakan sama sekali. TDS dinyatakan dalam satuan ppm, yang berarti 1 mg zat terlarut terdapat dalam setiap 1 liter air.

Grafik memiliki kecenderungan makin besar laju alir maka makin besar pula jumlah padatan terlarut dalam air hasil olahan yang diperoleh. Hal ini terjadi karena pada laju alir yang besar kemungkinan lolosnya flok ke zona jernih akan semakin besar pula dan sebaliknya. laju alir yang optimal adalah 1, waktu pengendapan yang optimal adalah 100 menit, dengan hal ini TDS akan berkurang menjadi 605.



Gambar 2. Grafik pengaruh laju alir dan waktu pengendapan terhadap TDS

3.3 Pengaruh laju alir dan waktu pengendapan terhadap TSS



Gambar 3. Grafik pengaruh laju dan waktu pengendapan terhadap TSS

TSS (*total suspended solid*) atau jumlah padatan tersuspensi adalah banyaknya zat padat yang tidak larut dalam air dan menimbulkan pencemaran. Ukuran padatan berbeda-beda tergantung dari jenis zat. *Total Suspended Solid* terdiri atas lumpur, pasir halus dan pasir kasar.

Pada Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa laju alir yang tinggi akan menimbulkan TSS yang tinggi. Hal ini disebabkan jika laju alir tinggi, hal yang terjadi yaitu kemungkinan lolosnya padatan ke zona jernih akan semakin besar. Sedangkan waktu pengendapan yang optimal adalah 100 menit, dengan waktu tersebut TSS akan berkurang menjadi 402.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat adalah variabel proses yang optimum dari prasedimentasi dalam mengolah air baku yaitu : Laju alir 1 L/detik dan waktu pengendapan 100 menit. Kemudian untuk hasil kualitas air yg optimum adalah :Turbiditas 370 NTU; TDS 605 ppm; dan TSS 402 ppm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. C. Sutandi, "Penelitian Air Bersih di PT Summit Plast Cikarang," *Jurnal Teknik*, vol. 8, no. 2, p. 133, 2012.
- [2] N. F. Arifiani, "Evaluasi Desain Instalasi Pengolahan Air PDAM Kabupaten Klaten," *Jurnal Presipitasi*, vol. 3, no. 2, p. 79, 2007.
- [3] M. Hammer, "Water Supply and Pollution Control," *Jurnal Sains*, vol. 3, no. 2, p. 145, 2014.
- [4] J. M. Montgomery, *Water Treatment Principles and Designs*. California: John Wiley and Sons Inc., 2010.
- [5] R. Anjar, "Mengevaluasi Efisiensi Kinerja Unit Clearator di Instalasi PDAM Ngagel Surabaya," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2015.

- [6] H. Gustinawati, "Evaluasi dan Optimalisasi Sistem Proses Pengolahan Air MInum pada Instalasi Pengolahan Air Jaluko Kabupaten Muaro Jambi," *Jurnal Daur Lingkungan*, vol. 1, no. 2, pp. 29-30, 2018.
- [7] H. A. Sobari, "Mengevaluasi Instalasi Proses Pengolahan Air Bersih Pada Unit IPA PDAM Tirtana di Medan Sunggal," Universitas Sumatera Utara, Medan, 2020.
- [8] Z. Maulana Fitriyah, "Teknologi Pengolahan Air Bersih Menggunakan Media PAC," *Jurnal*, vol. 1, no. 1, pp. 62-63, 2018.
- [9] R. A. D. Nugroho, "Analisa Perubahan Kualitas Pada Air Baku dengan Menggunakan Koagulasi Flokulasi Sedimentasi dan Filtrasi," Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, 2016.
- [10] M. O. Triono, "Air Bersih pada Masyarakat Kota Surabaya," *Jurnal Ekonomi Terapan*, vol. 2, no. 3, pp. 93-94, 2018.
- [11] P. Yulianti, "Jenis-Jenis Proses Prasedimentasi," ITS, Surabaya, 2012.