

Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Stasiun Moda Raya Terpadu Dukuh Atas

Sewage Treatment Plant Evaluation of Dukuh Atas Mass Rapid Transit Station

Adrian Kristianto Tamara ^{a,1}, Haniva Mulyani ^{b,2}, Insan Kamal ^{c,3*}, Dahlan ^{d,4}

^{a,b,c,d} Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia

¹Adrian.tamara@gmail.com, ²hanivamulyani12@gmail.com, ³insan_inbox@yahoo.co.id, ⁴dahlan@jakartamrt.co.id

*corresponding e-mail

This is an open access article under the terms of the CC-BY-NC license

Abstract

The development of a city is followed by the development of transportation modes. One of the modes of transportation that is currently popular is the Mass Rapid Transit (MRT). One of the MRT stations with a lot of passengers is the Dukuh Atas MRT station. With the increasing number of passengers at the Dukuh Atas MRT station, it will also increase the amount of domestic waste in the area. If domestic wastewater did not handle optimally, it can pollute the environment. Dukuh Atas MRT Station has carried out processing using Sewage Treatment Plant (STP) for domestic waste. The results of the evaluation of the existing STP at Dukuh Atas MRT Station show that the results of the STP effluent have not met the quality standards on the Total Suspended Solid (TSS) and Total Coliform Bacteria parameters. Therefore, several treatments were carried out including total cleaning of the existing STP, adding blower capacity. Increase disinfection capacity and increase tablet oxygen. Then from the results of the effluent quality inspection after treatment, the results of the effluent quality have met the quality standards in accordance with Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik.

Keywords : *domestic waste water; sewage treatment plant; effluent; total suspended solids; total coliform bacteria*

ABSTRAK

Perkembangan suatu kota diikuti dengan perkembangan moda transportasi. Salah satu moda transportasi yang sedang populer adalah Moda Raya Terpadu (MRT). Salah satu stasiun MRT yang sangat banyak penumpangnya adalah stasiun MRT Dukuh Atas. Dengan semakin bertambahnya jumlah penumpang pada stasiun MRT Dukuh Atas, maka juga menambah jumlah air limbah domestik yang ada pada kawasan tersebut. Air limbah domestik jika tidak ditangani dengan maksimal maka dapat mencemari lingkungan. Stasiun MRT Dukuh Atas telah melakukan pengolahan menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (STP) pada air limbah domestik tersebut. Hasil evaluasi STP eksisting Stasiun MRT Dukuh Atas menunjukkan bahwa hasil olahan limbah (effluent) STP belum memenuhi baku mutu pada parameter Total Padatan Tersuspensi (TSS) dan Total Bakteri Coliform. Maka dari itu dilakukan beberapa perlakuan diantaranya dengan pembersihan total terhadap STP eksisting, penambahan kapasitas alat penyuplai udara (blower). Penambahan

kapasitas alat pembunuh bakteri (desinfeksi) dan penambahan oksigen tablet. Kemudian dari hasil pemeriksaan kualitas effluent setelah dilakukan perlakuan didapatkan hasil kualitas effluent yang telah memenuhi baku mutu sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

Kata Kunci: air limbah domestik; instalasi pengolahan air limbah; hasil olahan limbah; total padatan tersuspensi; total bakteri coliform

A. Pendahuluan

Salah satu wilayah perkotaan yang mengalami perkembangan pesat adalah DKI Jakarta. Di DKI Jakarta perkembangan transportasi menjadi sangat pesat, baik transportasi pribadi maupun massal. Salah satu alat transportasi yang paling banyak diminati adalah moda transportasi berbasis rel. Moda transportasi berbasis rel ini dapat berupa KRL, LRT maupun MRT. MRT merupakan salah satu moda transportasi berbasis rel yang paling modern. MRT ini mempunyai beberapa stasiun diantara Stasiun Senayan, Stasiun Bundaran HI dan Stasiun Dukuh Atas. Suatu Stasiun tentunya harus dilengkapi dengan fasilitas sanitasi seperti air bersih, toilet dan Instalasi Pengolahan Air Limbah atau *Sewage Treatment Plant* (STP) sehingga urine dan kotoran penumpang tidak mencemari lingkungan.

Stasiun Dukuh Atas merupakan Stasiun dengan tingkat kepadatan tertinggi karena stasiun ini merupakan stasiun intermodal yang menghubungkan penumpang Busway, KRL, Kereta Bandara dan MRT. Dengan banyaknya penumpang secara otomatis akan menambah jumlah air limbah domestik yang ada di Stasiun Dukuh Atas, sehingga pengolahan air limbah domestik melalui STP haruslah optimal. STP merupakan suatu instalasi pengolahan yang digunakan untuk mengolah air limbah domestik. Air limbah domestik merupakan air limbah yang berasal dari kegiatan rumah tinggal seperti toilet dan restoran yang ada pada stasiun. Hal tersebut yang mendasari kegiatan evaluasi ini untuk melihat seberapa jauh STP yang ada di Stasiun Dukuh Atas dapat mengolah air limbah domestik. Selain itu diharapkan dari kegiatan evaluasi ini dapat memberikan alternatif solusi sehingga tidak mencemari lingkungan.

Secara teoritis, penelitian ini dilakukan berdasarkan beberapa pengertian mengenai lingkungan dan STP sudah dilakukan oleh beberapa ahli seperti Sasse, (1998); Mihelcic, (1999). Dilanjutkan, teori kimia untuk teknik dan sains lingkungan oleh Sawyer, McCarty, & Parkin, (2003);Metcalf & Eddy, (2003). Di Indonesia pada 2002 ahli BPPT juga membahas mengenai pengolahan limbah cair dengan proses biologis (Said, 2002).

Penelitian mengenai STP pada umumnya berawal di perkantoran, dengan temuan masih dalam ambang batas untuk pH, BOD, TSS, dan total coliform, sementara COD, amonia, dan minyak & lemak melebihi standar kualitas yang ditetapkan (Sulistia & Septisya, 2020). Sedangkan pengelolaan STP oleh PT. Kereta Api Indonesia, pernah dilakukan di Yogyakarta dengan tanaman *Vetiveria zizanioides* dengan bakteri mampu mengurangi konsentrasi bahan pencemar pada air limbah lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman tanpa bakteri (Badu, Fajri, & Nurmiyanto, 2018). Pengelolaan di stasiun Gubeng, Surabaya menggunakan sistem shallow sewer sepanjang 852,5 m dan pengolahan menggunakan *Anaerobic Baffle Reactor* bevolume pengolahan 60,5 m³ /hari dengan sistem 3 unit yaitu grase trap, tangki septik, dan kompartemen (Hakim, 2018; Levina & Sunaryo, 2018). Pada sebagian besar stasiun di Jakarta, hasil studi Luo et al., (2019) menyatakan, konsentrasi *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan *Total Suspended Solids* (TSS) telah menurun seiring waktu, tetapi dari konsentrasi awal yang besar. Sedangkan *Dissolved Oxygen* (DO) di sebagian besar stasiun pemantauan mengalami peningkatan.

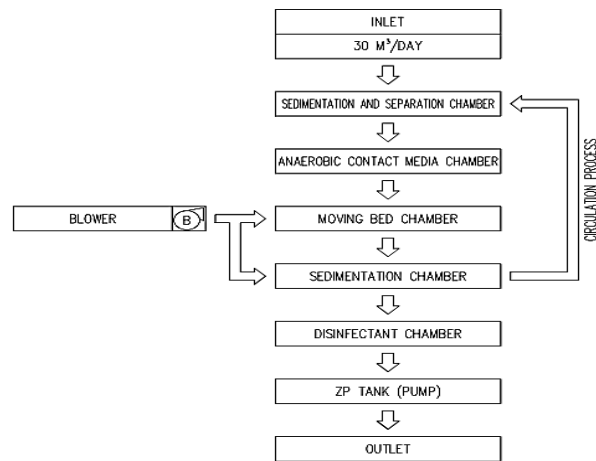
B. Metode Penelitian

Evaluasi STP Stasiun MRT Dukuh Atas ini dimulai dengan mengevaluasi STP eksisting dengan melihat kondisi unit-unit pengolahan yang ada. Evaluasi yang dilakukan hanya sebatas pada pengecekan endapan dan kualitas hasil olahan limbah domestik apakah sudah sesuai dengan baku mutu. Pengecekan endapan ini dilakukan untuk melihat seberapa banyak endapan yang menutupi unit-unit STP sehingga dapat mengurangi volume pada unit-unit tersebut. Untuk menjamin hasil uji, pengecekan kualitas air limbah dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. Kemudian dari hasil evaluasi olahan limbah (*effluent*) STP eksisting, dapat dilihat solusi yang tepat daripada permasalahan yang ada.

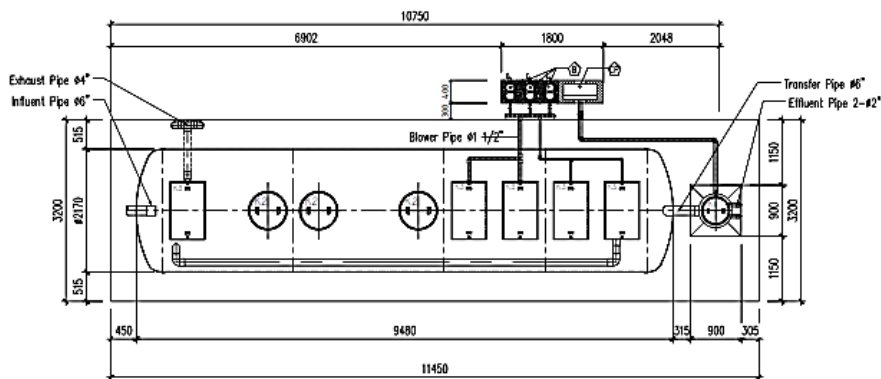
C. Hasil dan Pembahasan

1. STP eksisting pada Stasiun MRT Dukuh Atas

STP di Stasiun MRT Dukuh Atas menggunakan konsep bakteri anaerobik-aerobik sistem untuk mengolah limbah domestik. Diagram alir pengolahan limbah dapat dilihat pada gambar 1 dan desain unit-unit STP (gambar 2).



Gambar 1 Diagram Alir Pengolahan Air Limbah Domestik



Gambar 2 Desain Unit-Unit STP

1. Separation Chamber

Separation Chamber merupakan unit yang digunakan untuk memisahkan limbah domestik dari padatan-padatan baik yang terlarut maupun tidak terlarut.

2. Anaerobic Chamber

Anaerobic Chamber merupakan unit yang digunakan untuk mengolah limbah secara anaerobik. Pengolahan air limbah anaerobik adalah proses pengolahan biologis dimana organisme, terutama bakteri, memecah bahan organik di air limbah di lingkungan yang tidak ada oksigen.

3. Moving Bed Chamber

Moving Bed Chamber merupakan salah satu proses pengolahan limbah secara aerobik. Proses pengolahan air limbah aerobik diatur oleh organisme aerobik yang membutuhkan oksigen untuk proses pemutusan. Tangki pengolahan air limbah aerobik dipasang secara

konstan dengan oksigen. Hal ini dilakukan dengan cara mengedarkan udara melalui tangki. Untuk fungsi efektif organisme aerobik, jumlah oksigen yang cukup harus ada dalam tangki aerobik setiap saat.

4. Sedimentation Chamber

Sedimentation Chamber merupakan unit pengolahan yang digunakan untuk memisahkan padatan terutama lumpur yang terbentuk selama proses aerobik. Lumpur biologis ini biasanya akan mengendap di dasar unit sedimentasi.

5. Desinfectant Chamber

Desinfectant Chamber merupakan unit pengolahan yang diperlukan untuk membunuh bakteri patogen terutama bakteri coliform yang ada pada hasil olahan limbah.

6. ZP Tank Chamber

ZP Tanj Chamber merupakan unit pengumpul air limbah hasil olahan STP sebelum dibuang ke lingkungan. Unit ini biasanya digunakan sebagai kontrol parameter untuk melihat kualitas effluen agar sesuai dengan baku mutu.

2. Kualitas Air Limbah dan Hasil Olahan STP

Kualitas air limbah yang dihasilkan dari STP haruslah memenuhi baku mutu air limbah domestik sesuai dengan (PMLHK RI, 2016)Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016. Kualitas air limbah domestik dan hasil olahan limbah (effluen) menggunakan STP Eksisting (Tabel 1).

Tabel 1. Kualitas Air Limbah dan Hasil Olahan Air Limbah Domestik

No.	Parameter	Satuan	Maksimum	2-Jan (Inlet)	2-Jan (Outlet)	Keterangan
1	pH		6-9	7	7,7	-
2	TSS	mg/L	30	234	66	Melebihi Baku Mutu
3	Ammonia	mg/L	10	64	8,72	-
4	Minyak dan Lemak	mg/L	5	<0,45	<0,45	-
5	COD	mg/L	100	460	91	-
6	BOD	mg/L	30	92,08	24,3	-
7	Total Coliform	/100mL	3000	7,6x10 ⁸	7,8x10⁵	Melebihi Baku Mutu

Dari hasil evaluasi pengolahan eksisting terlihat untuk parameter TSS dan Total Coliform masih melebihi baku mutu Persyaratan Air Limbah Domestik Permen LHK No. 68 Tahun 2016.

3. Perlakuan

1. Pembersihan STP Eksisting

Pembersihan STP eksisting meliputi pengosongan dan pembersihan semua unit pengolahan seperti unit sedimentasi, unit anaerobik hingga unit peralatan perpipaan. Hal ini dimaksudkan untuk menyetel ulang pengolahan seperti awal pemakaian dan mengurangi kotoran yang menggumpal pada unit pengolahan.

2. Penambahan Kapasitas Blower

Penambahan kapasitas blower ialah penambahan jumlah udara atau oksigen pada unit *moving bed chamber* sehingga bakteri aerobik dapat mengolah limbah dengan optimal.

Tabel 2. Hasil Olahan Limbah Setelah Perlakuan

No.	Parameter	Satuan	Maksimum	Inlet	Oulet	Outlet (Hasil Penambahan Perlakuan)	
				02-Jan	02-Jan	29-Jan	08-Apr
1	pH		6-9	7	7,7	7,5	10
2	TSS	mg/L	30	234	66	48	5
3	Ammonia	mg/L	10	64	8,72	30,6	5,93
4	Minyak dan Lemak	mg/L	5	<0,45	<0,45	<0,54	0,64
5	COD	mg/L	100	460	91	92	19,8
6	BOD	mg/L	30	92,08	24,3	21,28	9,16
7	Total Coliform	/100mL	3000	$7,6 \times 10^8$	$7,8 \times 10^5$	0	0

3. Penambahan Kapasitas Desinfeksi

Penambahan Dosis Desinfektan dimaksudkan untuk membunuh bakteri coliform yang masih tertinggal pada air limbah. Sehingga bakteri yang ada pada air limbah dapat dihilangkan.

4. Penambahan Oksigen Tablet

Penambahan oksigen tablet ini berguna untuk meningkatkan oksigen terlarut (DO) dan memperbaiki kualitas air dengan cara mengoksidasi gas-gas berbahaya seperti Ammonia dan Nitrite.

5. Hasil Penambahan Perlakuan

Dari hasil perlakuan seperti antara lain melakukan pembersihan total terhadap STP eksisting, penambahan kapasitas blower, penambahan kapasitas desinfeksi dan penambahan oksigen tablet, didapatkan hasil olahan limbah (effluent) STP yang telah memenuhi baku mutu. Dimana sebelumnya TSS dan Total Coliform belum memenuhi baku mutu. Hasil olahan limbah (effluent) STP setelah perlakuan (Tabel 2).

D. Simpulan

Dari Hasil evaluasi STP MRT Dukuh Atas didapatkan hasil bahwa effluen STP MRT Dukuh atas belum optimal. Hal ini dibuktikan dengan parameter TSS dan Total Coliform masih melebihi baku mutu. Dari hasil evaluasi tersebut maka dilakukan beberapa perlakuan terhadap STP eksisting diantaranya dengan melakukan pembersihan total terhadap STP eksisting, penambahan kapasitas blower. Penambahan kapasitas desinfeksi dan penambahan oksigen tablet. Kemudian dari hasil pemeriksaan kualitas effluen setelah dilakukan perlakuan didapatkan hasil kualitas effluen yang telah memenuhi baku mutu sesuai dengan Peraturan menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik. Pembersihan STP sebaiknya dilakukan 3-6 bulan sekali sedangkan penambahan kapasitas blower dan oksigen tablet dilakukan selama STP beroperasi.

E. Daftar Pustaka

- Badu, R. R., Fajri, J. A., & Nurmiyanto, A. (2018). *Pengolahan Air Limbah Pencucian PT. KAI Yogyakarta Menggunakan Floating Treatment Wetland Kombinasi dengan Tanaman Vetiveria Zizanioides dan Bakteri*. Universitas Islam Indonesia. Retrieved from <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/11021>. 3 Oktober 2018.
- Hakim, L. (2018). *Perencanaan Pengelolaan Terpadu Air Limbah Kereta Api di Surabaya*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Retrieved from <http://repository.its.ac.id/3240/>
- Levina, C. L., & Sunaryo, G. (2018). Fasilitas Pendukung Stasiun Interchange Gubeng di Surabaya. *EDimensi Arsitektur Petra*, 6(1), 609–616.
- Luo, P., Kang, S., Zhou, M., Lyu, J., Aisyah, S., Binaya, M., Nover, D. (2019). Water quality trend assessment in Jakarta: A rapidly growing Asian megacity. *PloS One*, 14(7), e0219009.
- Metcalf, & Eddy. (2003). *Wastewater Engineering Treatment and Reuse*. New York: McGraw Hill Company .
- Mihelcic, J. R. (1999). *Fundamentals of Environmental Engineering*. New York: John Willey & Sons Inc.
- PMLHK RI. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik (2016). Jakarta: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Said, N. I. (2002). *Teknologi Pengolahan Limbah Cair Dengan Proses Biologis*. Jakarta: BPPT.
- Sasse, L. (1998). *DEWATS: Decentralised Wastewater Treatment in Developing*

Countries. Bremen: BORDA.

Sawyer, C. N., McCarty, P. L., & Parkin, G. F. (2003). *Chemistry for Environmental Engineering and Science* (Fifth Eds.). New York: McGraw - Hill Company.

Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2020). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12 (1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.29122/jrl.v12i1.3658>