

**EVALUASI KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN AIR
LIMBAHKAWASAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA
NIZAM ZACHMAN JAKARTA**

SKRIPSI

Oleh:

M. AVIV ARSYA IRNANTYANTO

26040118140183



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

**EVALUASI KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN AIR
LIMBAHKAWASAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA
NIZAM ZACHMAN JAKARTA**

Oleh:

M. AVIV ARSYA IRNANTYANTO

26040118140183

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Program Studi Ilmu Kelautan
Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air
Limbah Kawasan Pelabuhan Perikanan
Samudera Nizam Zachman Jakarta

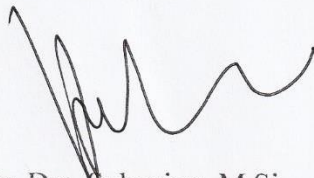
Nama : M. Aviv Arsyah Irdiantyanto

NIM : 26040118140183

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

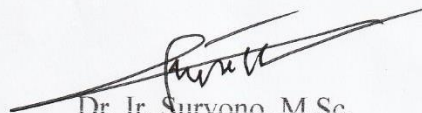
Mengesahkan,

Dosen Pembimbing Utama



Dr. Drs. Subagiyo, M.Si
NIP. 19650108 199103 1 001

Dosen Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Suryono, M.Sc.
NIP. 19601115 198803 1 002

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 19901 2 001

Ketua Departemen Ilmu Kelautan

Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil.
NIP. 19640605 199103 1 004

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air
Limbah Kawasan Pelabuhan Perikanan
Samudera Nizam Zachman Jakarta

Nama : M. Aviv Arsyah Irnanyanto

NIM : 26040118140183

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

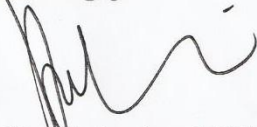
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan dihadapan Tim Penguji

Pada Tanggal : 24 Mei 2022

Mengesahkan :

Ketua Penguji



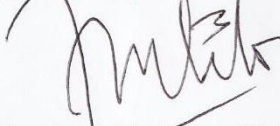
Dr. Drs. Subagiyo, M.Si
NIP. 19650108 199103 1 001

Sekretaris Penguji



Dr. Ir. Suryono, M.Sc.
NIP. 19601115 198803 1 002

Anggota Penguji



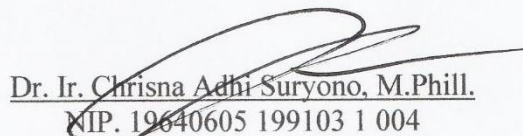
Dr. Bambang Yulianto, DEA.
NIP. 19610722 1987031 1 002

Anggota Penguji



Dr. Ir. Sinaryo.
NIP. 19600412 198703 1 003

Ketua Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phill.
NIP. 19640605 199103 1 004

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air
Limbah Kawasan Pelabuhan Perikanan
Samudera Nizam Zachman Jakarta

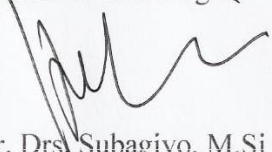
Nama : M. Aviv Arsyah Irnanyanto

NIM : 26040118140183

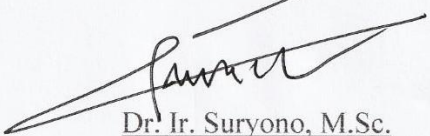
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

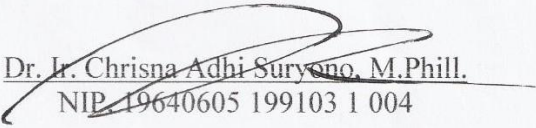
Dosen Pembimbing I,


Dr. Drs. Subagiyo, M.Si
NIP. 19650108 199103 1 001

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Suryono, M.Sc.
NIP. 19601115 198803 1 002

Ketua Program Studi Ilmu Kelautan


Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil.
NIP. 19640605 199103 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, **M. Aviv Arsyah Irmantyanto** menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar Kesarjanaan Strata Satu (S1) Universitas Diponegoro maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya tulis ini yang berasal dari penulis lain yang telah dipublikasikan maupun tidak, telah diberi penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi karya ilmiah ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 29 April 2022
Penulis



M. Aviv Arsyah Irmantyanto
NIM. 26040118140183

RINGKASAN

Instalasi Pengolahan Air Limbah Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta mengolah air limbah industri yang dihasilkan dari kegiatan industri pengolahan ikan. Seiring berjalannya waktu, perkembangan industri pengolahan ikan semakin meningkat sehingga menambah beban pencemaran air limbah. Bertambahnya usia pada komponen pengolahan limbah dan semakin bertambahnya beban pencemaran air limbah maka perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui efisiensi kinerja proses pengolahan air limbah.

Evaluasi dilakukan pada beban pencemaran *inlet* dan *outlet* air limbah serta kinerja proses pada unit pengolahan air limbah. Pengukuran dan pengujian dilakukan untuk memperoleh data yang selanjutnya akan dilakukan analisis data. Hasil analisis akan dibandingkan dengan standar desain unit pengolahan dan hasil pengujian air limbah akan dibandingkan dengan baku mutu pengolahan ikan yang berlaku.

Hasil uji *inlet* air limbah menunjukkan tingginya kandungan beban pencemaran organik yang dihasilkan oleh industri pengolahan ikan. Kemampuan Instalasi Pengolahan Limbah UPT PPS Nizam Zachman Jakarta menunjukkan nilai efisiensi penurunan beban pencemaran organik, yaitu $X > 80\%$. Nilai efisiensi penurunan beban pencemaran tersebut membuat parameter BOD, COD, TSS, Minyak dan Lemak tidak melebihi nilai baku mutu sehingga efisiensi penurunan beban pencemaran air limbah dinyatakan efektif, namun nilai efisiensi penurunan parameter amonia $>80\%$ masih melebihi nilai baku mutu, sehingga kinerja pengolahan air limbah dinyatakan tidak efektif dalam mengolah beban amonia pada air limbah.

SUMMARY

Wastewater Treatment Plant (WWTP) of Nizam Zachman Jakarta Fishing Port treats industrial wastewater produce from fish processing industry activities. Along the time, the development of the fish processing industry has increased that increasing the load of wastewater pollution. As the age of the waste treatment component increases and the load of wastewater pollution increases, it is necessary to evaluate the efficiency of the performance of the wastewater treatment process.

Evaluation will be done on the influent and effluent pollution load of wastewater and process performance in the wastewater treatment unit. Measurement and examination conducted to obtain data for further data analysis. The results of the analysis will be compared with the WWTP design standards and the results of wastewater testing will be compared with the applicable fish processing quality standards.

The results of the wastewater inlet test show the high content of organic pollution loads produced by the fish processing industry. The ability of the Waste Treatment Plant of UPT PPS Nizam Zachman Jakarta shows the efficiency value of reducing organic pollution loads, namely $X > 80\%$. The efficiency value of reducing the pollution load makes the outlet parameters BOD, COD, TSS, Oil and Fat not exceed the quality standard value so that the efficiency of reducing the pollution load of wastewater is declared effective, but the efficiency value of reducing the ammonia parameter $>80\%$ still exceeds the quality standard value, so the performance wastewater treatment is declared ineffective in treating the ammonia load in wastewater.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Kawasan Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta”. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Drs. Subagiyo, M.Si. selaku dosen pembimbing 1 dan Dr. Ir. Suryono, M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Dr. Bambang Yulianto, DEA dan Dr. Ir. Sunaryo selaku dosen penguji.
3. Doddy Irnanyo, S.T. selaku Koordinator Kelompok Tata Kelola dan Pelayanan Usaha Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman yang telah memberi izin dan dukungan kepada penulis untuk melakukan penelitian di lapangan.
4. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.Si. selaku dosen wali atas bimbingan selama perkuliahan

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan demi perbaikan menuju arah yang lebih baik. Penulis harap, dengan membaca skripsi ini dapat memberi manfaat di bidang Kelautan dan Perikanan.

Jakarta, 16 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN.....	2
Latar Belakang.....	2
Rumusan Masalah	3
Tujuan.....	4
Manfaat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
Air Limbah	5
Macam – Macam Air Limbah	5
Sistem Pengolahan Air Limbah	6
Industri Pembekuan Ikan (<i>Frozen food</i>).....	7
Proses Pembekuan Ikan	8
Sumber Air Limbah Pembekuan Ikan.....	8

Karakteristik Air Limbah Pembekuan Ikan	9
Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Pengolahan Perikanan	9
Proses Pengolahan Air Limbah Pembekuan Ikan	13
Unit Pengolahan Air Limbah yang Digunakan	15
III. MATERI DAN METODE.....	18
Materi Penelitian	18
Lokasi Penelitian.....	18
Alat Penelitian.....	19
Metode Penelitian.....	19
Prosedur Penelitian.....	19
Pengumpulan Data Primer	19
Pengumpulan Data Sekunder	21
Analisis Data	21
Efisiensi Penurunan.....	21
Perhitungan <i>Mass Balance</i>	22
<i>Organic Loading Rate (OLR)</i>	23
<i>Hydraulic Loading Rate (HLR)</i>	23
Evaluasi Proses Lumpur Aktif	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
Hasil.....	26
Diagram Alir Pengolahan Air Limbah.....	26
Data Volume dan Luas Unit IPAL.....	31
Evaluasi IPAL Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta	31
Debit Air Limbah dan Debit Resirkulasi Lumpur.....	33
Hasil Pengukuran Volume Lumpur Mengendap.....	36

Hasil Uji Laboratorium Karakteristik Air Limbah.....	36
Efisiensi Penurunan IPAL PPSNZJ	45
Hasil Perhitungan <i>Mass Balance</i>	46
Hasil Perhitungan <i>Organic Loading Rate (OLR)</i>	53
Hasil Perhitungan <i>Hydraulic Loading Rate (HLR)</i>	55
Hasil Perhitungan Evaluasi Proses Lumpur Aktif.....	55
Pembahasan	61
Kondisi Eksisting Unit Pengolahan pada IPAL Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta.....	61
Kondisi Eksisting Kawasan Industri Pengolahan Ikan	74
Beban Pencemaran <i>Inlet</i> Air Limbah.....	76
Kinerja Proses Pengolahan IPAL PPSNZJ	82
Efisiensi Penurunan Total Proses Pengolahan	89
V. KESIMPULAN DAN SARAN	98
Kesimpulan.....	98
Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Baku mutu air limbah industri pengolahan perikanan	11
2. Alat penelitian lapangan.....	19
3. Alat penelitian elektronik.....	19
4. Volume dan Luas Eksisting Unit IPAL	31
5. Evaluasi Unit Eksisting Pengolahan Air Limbah.....	31
6. Evaluasi Kondisi Eksisting Kawasan Industri Pengolahan Ikan.....	33
7. Hasil Pengukuran Debit <i>Inlet</i> IPAL (L/Detik)	34
8. Hasil Pengukuran Debit <i>Outlet</i> IPAL (L/Detik)	34
9. Hasil Pengujian MLSS dan MLVSS Bak Aerasi	36
10. Hasil Pengujian <i>Inlet</i> dan <i>outlet</i> IPAL	38
11. Hasil Perhitungan Efisiensi <i>Removal</i>	45
12. Hasil Perhitungan Beban Pencemaran <i>Inlet</i> Air Limbah	46
13. Hasil Perhitungan Beban Pencemaran <i>Outlet</i> Air Limbah	48
14. Hasil Perhitungan <i>Removal Outlet</i>	49
15. Hasil Perhitungan Beban Pencemaran <i>Outlet</i>	51
16. Hasil Perhitungan <i>Organic Loading Rate</i> pada Bak Aerasi 1.....	53
17. Hasil Perhitungan <i>Organic Loading Rate</i> pada Bak Aerasi 2.....	54
18. Hasil Perhitungan OLR pada Bak Pengendap Akhir	54
19. Hasil Perhitungan <i>Hydraulic Loading Rate</i>	55
20. Hasil Perhitungan F/M Rasio	56
21. Hasil Perhitungan SVI.....	57
22. Hasil Perhitungan Rasio Resirkulasi	57

23. Hasil Perhitungan Umur Lumpur	58
24. Hasil Perhitungan HRT	59
25. Hasil Perhitungan Waktu Biodegradasi	59
26. Hasil Perhitungan <i>Volumetric Loading</i>	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Diagram alur proses pembekuan ikan	9
2. Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta	18
3. Diagram Alir Pengolahan Air Limbah	29
4. <i>Layout</i> Unit Pengolahan Limbah PPS Nizam Zachman Jakarta	30
5. Fluktuasi Debit <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> Air Limbah	35
6. Grafik Parameter BOD pada <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> IPAL	40
7. Grafik Parameter COD pada <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> IPAL	41
8. Grafik Parameter TSS pada <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> IPAL	42
9. Grafik Parameter Amonia pada <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> IPAL	43
10. Grafik Parameter Minyak & Lemak pada <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> IPAL	44
11. Unit <i>Bar Screen</i> pada Unit Pengolahan Limbah	61
12. Tersumbatnya Aliran Menuju Bak Penampung Akhir	62
13. Bak Ekualisasi pada Unit Pengolahan Limbah	63
14. Komponen pada Bak Aerasi 1	64
15. Kondisi Eksisting Bak Aerasi 1	65
16. Komponen pada Unit Bak Aerasi 2	65
17. Kondisi Eksisting Bak Aerasi 2	66
18. Komponen pada Bak Pengendap Akhir	67
19. Kondisi Eksisting Bak Bak Pengendap Akhir	68
20. Kondisi Pompa Resirkulasi Lumpur saat Perbaikan	69
21. Kondisi Eksisting Bak Penampung Akhir	69
22. Busa yang terbentuk pada Bak Aerasi 1	70

23. Kondisi Eksisting Bak Penyimpanan Lumpur	71
24. <i>Inlet</i> Pembuangan Lumpur pada Bak pengendap.....	72
25. Kondisi Eksisting Ruang <i>Hydro Extractor</i>	72
26. Kondisi Eksisting Kolam Pengontrol Bulan November 2021	73
27. Kondisi Eksisting Kolam Pengontrol Bulan Januari 2022.....	74
28. Kegiatan Pengolahan Ikan yang Menghasilkan Air Limbah	74
29. Drainase Pelabuhan yang Dialiri Air Limbah	76
30. Kolam Pompa dari Drainase	76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Uji Parameter Air Limbah Selama 5 Hari Oleh PT. Unilab Perdana .	104
2. Standar Desain IPAL PPS Nizam Zachman Jakarta	117
3. Perhitungan Efisiensi penurunan.....	119
4. Perhitungan <i>Mass Balance</i>	122
5. Perhitungan <i>Organic Loading Rate</i> dan <i>Hydraulic Loading Rate</i>	139
6. Perhitungan F/M Rasio	143
7. Perhitungan <i>Sludge Volume Index</i> (SVI)	144
8. Perhitungan Rasio Resirkulasi	145
9. Perhitungan Umur Lumpur	146
10. Perhitungan <i>Hydraulic Retention Time</i> (HRT) dan Waktu Biodegradasi.....	147
11. Perhitungan <i>Volumetric Loading</i>	148
12. Dokumentasi Survey Kondisi Eksisting IPAL PPS Nizam Zachman Jakarta	149