



SISTEM PENGOLAHAN DAN PENGELOLAAN LIMBAH CAIR  
KOMUNAL DI KAWASAN INDUSTRI PELABUHAN PERIKANAN  
SAMUDERA NIZAM ZACHMAN JAKARTA

*"WASTEWATER TREATMENT AND MANAGEMENT SYSTEM FOR  
COMMUNAL LIQUID WASTE IN THE NIZAM ZACHMAN OCEANIC  
FISHING PORT INDUSTRIAL ESTATE JAKARTA"*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Oleh:

PRABOWO  
200300020

PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA  
JAKARTA  
2024



SISTEM PENGOLAHAN DAN PENGELOLAAN LIMBAH CAIR  
KOMUNAL DI KAWASAN INDUSTRI PELABUHAN PERIKANAN  
SAMUDERA NIZAM ZACHMAN JAKARTA

*"WASTEWATER TREATMENT AND MANAGEMENT SYSTEM FOR  
COMMUNAL LIQUID WASTE IN THE NIZAM ZACHMAN OCEANIC  
FISHING PORT INDUSTRIAL ESTATE JAKARTA"*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

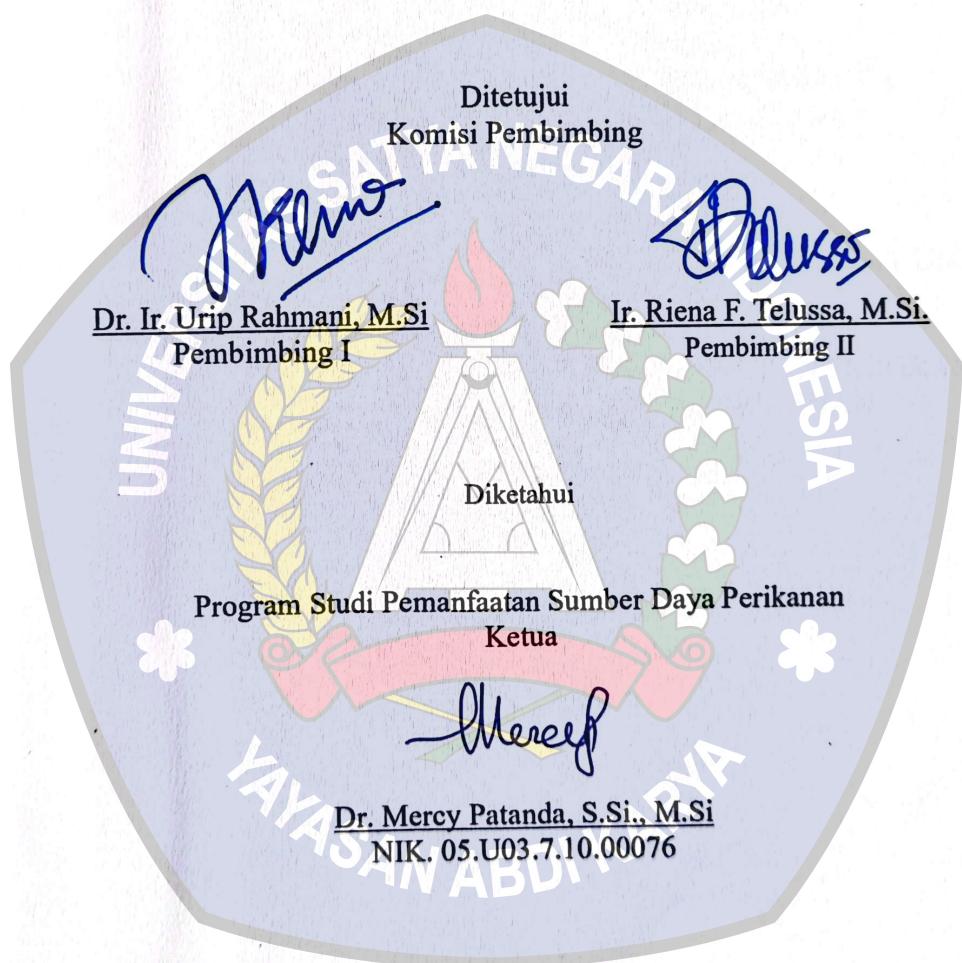
Oleh:

PRABOWO  
200300020

PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA  
JAKARTA  
2024

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Strata Satu (S1), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan  
Universitas Satya Negara Indonesia  
Jakarta  
Pada Tanggal.....21 AUG.....2024

Dan Diterima untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Dekan

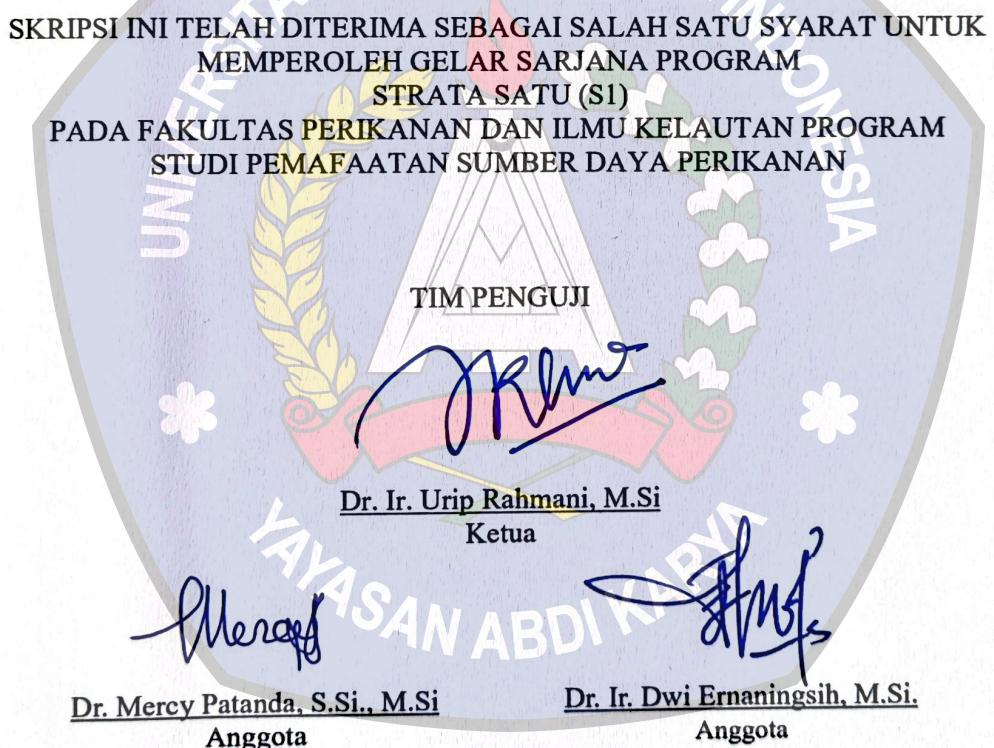


## PENGESAHAN PANITIA UJIAN

### SKRIPSI BERJUDUL :

SISTEM PENGOLAHAN DAN PENGELOLAAN LIMBAH CAIR KOMUNAL  
DI KAWASAN INDUSTRI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA NIZAM  
ZACHMAN JAKARTA

TELAH DIAJUKAN DALAM SIDANG UJIAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA JAKARTA  
PEGESAHAN PADA TANGGAL 21 AUG.....2024



Tanggal lulus : .....

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya, Prabowo menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan Strata Satu (S1) Universitas Satya Negara Indonesia maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya tulis ilmiah 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.



## RIWAYAT HIDUP



Prabowo adalah nama penulis skripsi ini. Lahir pada tanggal 24 Juli 1974 di Purworejo, Jawa Tengah, merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Mardisan dan Alm. Ibu Suyati. Penulis menikah dengan Rini Purwiastuti.

Riwayat Pendidikan Formal penulis yaitu dimulai dari Sekolah Dasar Negeri Pondok Bambu 12 Pagi lulus pada tahun 1987. Penulis melanjutkan pendidikan SLTP di SMPN 202 Jakarta dan lulus pada tahun 1990. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan SLTA di SMA Pusaka 1 Jakarta dan

lulus pada Tahun 1994.

Setelah menyelesaikan pendidikan SLTA, penulis bekerja pada Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta Kementerian Kelautan dan Perikanan mulai 1 Desember 2005 sampai dengan sekarang.

Guna meningkatkan kompetensi penulis sebagai Aparatur Sipil Negara, penulis melanjutkan kuliah pada Universitas Satya Negara Indonesia pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan mulai tahun 2020 sampai dengan saat ini.

Demikian riwayat singkat penulis, semoga hasil dari penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Penulis

**PRABOWO, NIM : 200300020, Sistem Pengolahan Dan Pengelolaan Limbah Cair Komunal Di Kawasan Industri Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta, Dibimbing Oleh URIP RAHMANI dan RIENA F. TELUSSA**

---

## **RINGKASAN**

Kinerja peralatan pada Unit Pengolahan Limbah Cair sangat menentukan kualitas hasil pengolahan limbah cair. Kerusakan pada beberapa komponen unit pengolahan limbah cair akan berpotensi terhadap hasil pengolahan yang tidak maksimal dan tidak memenuhi baku mutu yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16/MENLHK/SETJEN /KUM.1/4/ 2019, tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa optimalisasi kinerja sistem peralatan pengolahan limbah cair komunal di Kawasan Industri Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai dengan Agustus 2024. Lokasi Penelitian dilakukan pada Unit Pengolahan Limbah Cair Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi langsung dengan menitikberatkan analisa terhadap kinerja peralatan mesin pada Unit Pengolahan Limbah Cair PPS Nizam Zachman Jakarta. Penelitian ini menggunakan data primer yang terdiri dari : (1) data teknis peralatan limbah cair, (2) data karakteristik *inlet* air limbah, (3) data karakteristik *outlet* air limbah, (4) data teknis kondisi eksisting instalasi Unit Pengolahan Limbah Cair dan data sekunder yang terdiri dari : (1) data penggunaan air bersih perusahaan pengolahan ikan dan *cold storage*, (2) data kapasitas dan luasan IPAL, (3) data alur pengoperasian mesin pengolahan limbah cair, (4) data sampel hasil uji laboratorium (periode tahun 2021-2023).

Berdasarkan hasil analisa terhadap penggunaan air bersih oleh 34 perusahaan UPI dan *cold storage* diperoleh volume penggunaan air sebesar 2.037 m<sup>3</sup>/hari yang berpotensi menghasilkan limbah cair sebesar 1.629,60 m<sup>3</sup>/hari. Hal ini tidak sebanding dengan kapasitas Unit Pengolahan Limbah Cair yang hanya mampu mengolah limbah cair secara optimal sebesar 600m<sup>3</sup>/hari, artinya Unit Pengolahan Limbah Cair saat ini mengalami *over capacity*.

Kondisi saat ini beberapa peralatan mesin pengolah pada Unit Pengolahan Limbah Cair tidak bekerja secara maksimal disebabkan oleh umur teknis peralatan, diantaranya pada unit : (1) *bar screen*, (2) bak ekualisasi (*buffer tank*), (3) bak aerasi 1, (4) bak aerasi 2, (5) bak pengendap akhir, (6) bak penampung akhir, (7) bak penyimpanan lumpur, (8) ruang *hydro –extractor*, (9) kolam pengontrol.

Dari serangkaian proses pengolahan limbah cair mulai dari air limbah masuk ke dalam pipa *inlet* sampai dengan air limbah hasil olahan dibuang melalui pipa *outlet* dapat diketahui kualitasnya dengan melihat hasil uji laboratorium. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil uji laboratorium pada periode tahun 2021-2023 dengan menggunakan 7 (tujuh) parameter utama yaitu pH, Zat Padat Tersuspensi (TSS), Minyak dan Lemak, Amonia (NH<sub>3</sub>), BOD, COD, Zat Organik (KMnO<sub>4</sub>) dengan hasil analisa sebagai berikut : (1) parameter pH pada *inlet* menunjukkan hasil yang cenderung mengarah ke parameter asam. Hal tersebut dikarenakan masih banyaknya penggunaan air payau oleh perusahaan UPI untuk pencucian ikan. (2)

Parameter BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada *inlet* menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun dengan beban pencemaran yang sangat tinggi. Beban pencemar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) yang tinggi membuktikan jika limbah pengolahan ikan berbahaya apabila mencemari ekosistem perairan, karena akan mengurangi kadar oksigen terlarut yang ada di perairan.

Berdasarkan pengujian parameter COD Tahun 2022 didapatkan hasil sebesar 129,0 mg/L sedangkan sesuai baku mutu adalah 100,0 mg/L. Dapat dikatakan bahwa hasil pengujian COD melebihi standar baku mutu.

Hasil Uji terhadap parameter TSS (*Total Suspended Solid*) pada *outlet* tahun 2021 menunjukkan angka 38, tahun 2022 menunjukkan angka 41,0, dan pada tahun 2023 menunjukkan angka 7,0. Dari hasil uji labortorium selama periode 2021 - 2023 pada parameter TSS tidak ada yang melebihi ambang batas baku mutu yang dipersyaratkan yaitu 100 mg/Liter.

(5) Parameter amonia pada *inlet* menunjukkan nilai yang sangat tinggi. Hal tersebut menunjukkan limbah pengolahan ikan sangat beracun bagi makhluk hidup yang ada di perairan. (6) Parameter KMnO4 pada *inlet* menunjukkan nilai yang sangat tinggi. Hal tersebut dapat disebabkan karena penggunaan bahan kimia dalam proses pencucian ikan dan bahan-bahan olahan lainnya.

(7) Parameter minyak dan lemak pada *inlet* menunjukkan nilai yang rendah. Hal tersebut dapat disebabkan karena limbah minyak dan lemak mudah diuraikan dalam kondisi aerobik sekaligus di bak penampung limbah milik perusahaan.

Nilai minyak dan lemak yang rendah pada *outlet* menunjukkan kemampuan lumpur aktif pada IPAL berfungsi sangat baik dalam mengolah limbah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Instalasi Pengolahan Limbah Cair di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta, dapat disimpulkan bahwa : (1) Komponen unit pengolahan air limbah yang masih memiliki kondisi yang baik diantaranya blower, diffuser dan *hyper rater* pada bak aerasi, pompa resirkulasi lumpur pada bak pengendap akhir dan pompa pembuangan lumpur pada bak penyimpanan lumpur, sedangkan unit pengolahan air limbah yang mengalami kerusakan diantaranya blower dan *diffuser* pada bak ekualisasi, sensor dan *nozzle* pada bak aerasi, motor penggerak pada bak pengendap akhir, diffuser pada bak penyimpanan lumpur, ruang *hydro – extractor* dan pompa resirkulasi airbersih pada bak penampung akhir. (2) Kemampuan peralatan pada unit pengolahan air limbah dalam mengolah beban organik yang masuk masih sangat relevan yaitu ( $\geq 80\%$ ) sangat efisien, namun nilai parameter COD dan Amonia pada effluent air limbah masih diatas nilai baku mutu tentang pengolahan ikan. Saran yang dapat kami sampaikan sebagai berikut : (1) perlu dilakukan perbaikan komponen pada unit IPAL yang memiliki peran penting dalam operasional IPAL, yaitu *flowmeter* pada *inlet* IPAL, sensorparameter otomatis pada bak aerasi, *nozzle* dan pompanya pada bak penampung akhir, pompa (*lift pump*), diffuser dan blower pada bak ekualisasi. (2) dalam jangka panjang sangat perlu dilakukan penambahan kapasitas pada Unit Pengolahan Limbah Cair mengingat jumlah perusahaan semakin bertambah.

## **KATA PENGANTAR**

Seraya kami panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena hanya atas karuniaNya semata penyusunan Skripsi dengan Judul “Sistem Pengolahan Dan Pengelolaan Limbah Cair Komunal Di Kawasan Industri Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta” ini berjalan dengan baik dan lancar.

Dalam tahapan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu perkenankan penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Asep Saepulloh selaku Kepala Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta yang telah memberikan izin dan arahan selama kegiatan penelitian.
2. Bp. Diki Indra Perdana, ST, MT , selaku Katimja Sarana dan Prasarana Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta atas bimbingannya
3. Ibu Dr. Mercy Patanda, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia Ibu
4. Ibu Dr. Ir. Urip Rahmani., M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Ir. Riena F. Telussa, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberi banyak memberikan masukan dan saran selama proses penyusunan skripsi.
6. Semua pihak yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Kami selaku penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis berharap saran, kritik dan masukan dari semua pihak demi perbaikan kedepannya.

Semoga Skripsi ini nantinya dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Penulis

## DAFTAR ISI

### Halaman

RINGKASAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Pengertian Air Limbah.....	5
2.2 Macam-macam Air Limbah .....	5
2.3 Jenis Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) .....	6
2.3.1 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Mandiri .....	6
2.3.2 Sistem Pengolahan Air Limbah Komunal .....	6
2.3.3 Sistem Pengolahan Air Limbah Industri .....	7
2.4 Industri Pembekuan Ikan dan Makanan Olahan ( <i>Frozen Food</i> ).....	9
2.4.1 Proses Pembekuan Ikan .....	9
2.4.2 Sumber Limbah Cair pada Proses Pembekuan Ikan .....	10
2.4.3 Karakteristik Air Limbah Pembekuan Ikan .....	11
2.4.3.1 <i>Biochemical Oxygen Demand (BOD)</i> .....	11
2.4.3.2 <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i> .....	11
2.4.3.3 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....	11
2.2.3.4 Amonia .....	12
2.2.3.5 Derajat Keasaman (pH) .....	12
2.2.3.6 Minyak dan Lemak.....	12
2.2.3.7 <i>MLSS (Mixed Liquor Suspended Solid)</i> .....	13

1.1.3.8 MLVSS ( <i>Mixed Liquor volatile suspended solid</i> ).....	13
2.2.4 Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Pengolahan Ikan .....	13
2.2.5 Proses Pengolahan Air Limbah Pembekuan Ikan .....	14
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>17</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	17
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Metode Penelitian yang Digunakan dalam Penelitian .....	18
3.3.1 Diagram Alur Penelitian.....	19
3.3.2 Metode Pengumpuan Data.....	19
3.3.2.1 Pengumpulan Data Primer.....	20
3.3.2.2 Pengumpulan Data Sekunder.....	21
3.3.3 Analisa Data .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Optimalisasi Kinerja Peralatan pada Instalasi UPL .....	25
4.1.1 Karakteristik <i>Inlet</i> Air Limbah .....	25
4.1.2 Karakteristik <i>Outlet</i> Air Limbah.....	25
4.1.3 Jumlah Konsumsi Air Bersih Perusahaan Unit Pengolahan Ikan dan <i>Cold storage</i> .....	27
4.1.4 Luasan dan Kapasitas Eksisting Unit IPAL.....	28
4.1.5 Kondisi Eksisting pada Unit Pengolahan Limbah Cair .....	28
4.1.5.1 <i>Bar Screen</i> .....	28
4.1.5.2 Bak Ekualisasi ( <i>Buffer Tank</i> ).....	30
4.1.5.3 Bak Aerasi ( <i>Aeration Tank</i> ).....	31
4.1.5.4 Bak Pengendap Akhir ( <i>Secondary Clarified Tank</i> ).....	35
4.1.5.5 Bak Penampung Akhir.....	37
4.1.5.6 Bak Penyimpanan Lumpur .....	39
4.1.5.7 Ruang <i>Hydo-Extractor</i> .....	40
4.1.5.8 Kolam Pengontrol.....	41
4.1.6 Kondisi Eksisting Industri Pengolahan Ikan.....	42
4.1.7 Alur Pengoperasian Mesin Pengolahan Limbah Cair.....	44
4.1.8 Analisa Kinerja Peralatan pada Unit Pengolahan Limbah Cair di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta.....	54

4.2 Efektifitas Pengolahan Limbah Cair .....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran` .....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN .....	65



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Baku Mutu Air Limbah Industri Pengolahan Ikan.....	14
2. Alat Penelitian Lapangan .....	18
3. Jumlah Konsumsi Air Bersih Perusahaan yang Terkoneksi dengan Jaringan UPL .....	27
4. Luasan dan Volume Eksisting Unit IPAL.....	28
5. Hasil Analisa Kondisi Eksisting Peralatan dan Mesin Pengolahan Limbah Cair.....	52
6. Analisa Kondisi Eksisting Kawasan Industri Pengolahan Ikan .....	56
7. Hasil Uji Limbah Cair ( <i>Inlet</i> ) dan <i>Outlet</i> Periode Tahun 2021-2023 .....	59

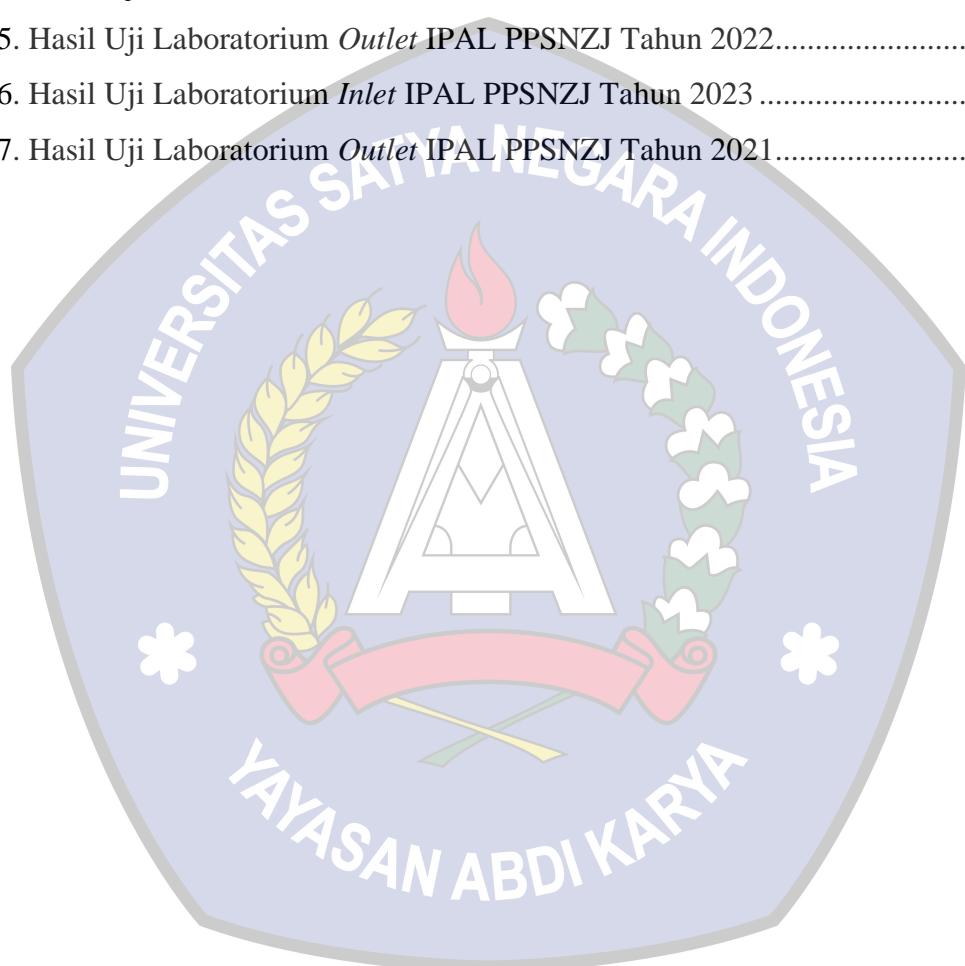


## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Diagram Alur Proses Pembekuan Ikan .....	10
2. Peta Lokasi Unit Pengolahan Limbah Cair PPSNZJ .....	17
3. Diagram Alur Penelitian .....	19
4. Unit <i>Bar Screen</i> .....	28
5. Bak Ekualisasi.....	29
6. Bak Aerasi pada Unit Pengolahan Limbah Cair .....	31
7. Komponen pada Bak Aerasi 1.....	32
8. Kondisi Eksisting Bak Aerasi 1 .....	33
9. Komponen pada Unit Bak Aerasi 2 .....	33
10. Kondisi Eksisting Bak Aerasi 2 .....	34
11. Komponen pada Bak Pengendap Akhir .....	35
12. Kondisi Eksisting Bak Pengendap Akhir .....	36
13. Kondisi Pompa Resirkulasi Lumpur .....	37
14. Kondisi Eksisting Bak Penampug Akhir .....	37
15. Busa yang terbentuk pada Bak Aerasi 1 dari Proses Pengadukan Cepat .....	38
16. Kondisi eksisting Bak Penyimpanan Lumpur .....	39
17. Inlet Pembuangan Lumpur pada Bak Pengendap Akhir menuju ke Bak Penyimpanan Lumpur .....	40
18. Kondisi Eksisting Ruang <i>Hydro Extractor</i> .....	40
19. Kondisi Eksisting Kolam Pengontrol.....	41
20. Kondisi Eksisting Kolam Pengontrol.....	42
21 Kondisi Eksisting Unit Pengolahan Ikan .....	42
22 Kondisi Eksisting Drainase Pelabuhan .....	43
23. Kondisi Eksisting Kolam Penampungan dari Drainase .....	44
24. Diagram Alur Pengolahan Limbah Cair .....	50
25. <i>Lay Out</i> Unit Pengolahan Limbah Cair di PPSNZJ .....	51
26. Bangunan Unit Pengolahan Limbah Cair di PPS Nizam Zachman Jakarta.....	52
27. Detail Proses Pengolahan pada Bangunan Unit Pengolahan Limbah Cair di PPS Nizam Zachman Jakarta .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Surat Persetujuan Judul Skripsi.....	65
2. Hasil Uji Laboratorium <i>Inlet</i> IPAL PPSNZJ Tahun 2021 .....	66
3. Hasil Uji Laboratorium <i>Outlet</i> IPAL PPSNZJ Tahun 2021.....	67
4. Hasil Uji Laboratorium <i>Inlet</i> IPAL PPSNZJ Tahun 2022 .....	68
5. Hasil Uji Laboratorium <i>Outlet</i> IPAL PPSNZJ Tahun 2022.....	69
6. Hasil Uji Laboratorium <i>Inlet</i> IPAL PPSNZJ Tahun 2023 .....	70
7. Hasil Uji Laboratorium <i>Outlet</i> IPAL PPSNZJ Tahun 2021.....	71



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Kelautan dan Perikanan, Pelabuhan Perikanan mempunyai fungsi pemerintahan dan pengusahaan guna medukung kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan dan lingkungannya. Salah satu fungsi pemerintahan adalah pelaksanaan pengendalian lingkungan di Pelabuhan Perikanan. Dalam rangka menunjang fungsi Pelabuhan Perikanan, setiap Pelabuhan Perikanan harus memiliki fasilitas fungsional yang mendukung kegiatan pengolahan limbah atau instalasi pengolahan limbah cair.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, air limbah adalah air yang berasal dari suatu proses dalam suatu kegiatan. Dalam menyediakan sarana dan prasarana pengendalian pencemaran air, pemerintah dan/atau pemerintah daerah dapat melakukan kerja sama dengan badan usaha yang memiliki perizinan berusaha. Penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang menghasilkan air limbah wajib mengolah air limbah dengan baik. Hasil pengolahan air limbah dari sarana dan prasarana pengendalian pencemaran air harus memenuhi baku mutu air limbah. Dalam pemenuhan baku mutu air limbah, penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan dapat melakukan kerja sama dengan badan usaha atau pemerintah dan/atau pemerintah daerah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman Jakarta adalah Pelabuhan terbesar se Asia Tenggara, dimana terdapat  $\pm$  120 perusahaan yang mayoritas bergerak dibidang Unit Pengolahan Ikan (UPI) dan *Cold storage*. Hal ini tentunya akan berdampak yang sangat signifikan terhadap lingkungan perairan di sekitar pelabuhan jika pegelolaan dan pengolahan limbah cairnya tidak dilakukan secara baik dan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Unit Pengolah Limbah (UPL) merupakan salah satu bagian terpenting dari

suatu kegiatan usaha untuk meminimalisir dampak pencemaran lingkungan. Optimalisasi kinerja Unit Pengolahan Limbah Cair sangat menentukan kualitas air yang akan dibuang ke badan air. Kurang optimalnya kinerja peralatan mesin pada Unit Pengolahan Limbah Cair akan berpotensi pada proses pengolahan yang tidak maksimal dan dapat berakibat tidak terpenuhinya baku mutu air limbah yang dipersyaratkan bagi lingkungan.

Pengelolaan limbah cair di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta dikelola secara komunal (terpusat) pada Unit Pengolahan Limbah Cair atau yang disingkat dengan UPL dengan kapasitas maksimal 600m<sup>3</sup>/hari. Unit Pengolahan Limbah Cair ini dibangun pada tahun 2002 oleh pemerintah Jepang melalui anggaran LOAN JICA JEPANG pada Proyek Phase IV dan mulai operasional pada tahun 2004. Unit Pengolahan Limbah Cair tersebut mengolah air limbah industri yang dihasilkan dari kegiatan Unit Pengolahan Ikan maupun dari *Cold storage*.

Desain Instalasi Pengolahan Limbah Cair di PPS Nizam Zachman Jakarta ini menggunakan metode lumpur aktif (*activated sludge*) dan merupakan sistem pengolahan limbah cair yang terpusat (*off site system*). Metode lumpur aktif ini menggunakan mikroorganisme dalam lumpur untuk berinteraksi dengan komponen organik pada limbah cair dalam keadaan aerobik.

Limbah cair industri perikanan di PPS Nizam Zachman Jakarta mengandung bahan organik yang tinggi dan tingkat pencemaran limbah cair di PPS Nizam Zachman Jakarta sangat tergantung pada proses pengolahan dan jenis bahan baku yang diolah. Air limbah pada effluent umumnya berasal dari proses pengolahan serta pencucian ikan dan udang. Setiap pengolahan ikan dan udang akan menghasilkan air limbah hasil dari pencucian dan pengolahan produk perikanan. Limbah ini mengandung darah ikan, duri ikan, sisik ikan, potongan-potongan kecil daging dan kulit ikan dan udang, isi perut ikan, kondensat dari operasi pemasakan dan air pendinginan dari kondensor. Oleh karena itu perlu melakukan pengujian kualitas air limbah dihasilkan dari aktivitas industri pengolahan ikan/hasil laut dan *cold storage* agar tidak mencemari lingkungan.

Analisa dilakukan guna mengukur beban pencemaran air limbah serta kinerja proses pada unit pengolahan limbah cair. Pengukuran dan pengujian dilakukan

untuk memperoleh data yang selanjutnya akan dilakukan analisis. Hasil analisis tersebut selanjutnya akan dibandingkan dengan standar desain Unit Pengolahan Limbah Cair sedangkan hasil dari pengujian air limbah akan dibandingkan dengan baku mutu pengolahan ikan yang telah ditetapkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Sejalan dengan perkembangan industri perikanan di PPS Nizam Zachman Jakarta tentunya akan menambah beban pencemaran air di Kawasan PPS Nizam Zachman Jakarta. Penggunaan air bersih dalam jumlah besar oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang Unit Pengolahan Ikan untuk pencucian atau pembersihan ikan merupakan sumber penghasil limbah cair terbesar yang mengandung berbagai polutan organik.

Bertambahnya umur teknis pada komponen mesin pengolahan limbah cair dan semakin bertambahnya beban pencemaran air maka perlu kiranya dilakukan evaluasi guna mengetahui optimalisasi kinerja proses pengolahan limbah cair dengan mempertimbangkan kapasitas yang dimiliki UPL serta jumlah UPI dan *Cold storage* yang ada saat ini.

Bertambahnya usia teknis pada komponen mesin pengolahan limbah cair dan semakin bertambahnya beban pencemaran air serta terbatasnya kapasitas Unit Pengolahan Limbah Cair yang ada saat ini tidak sebanding dengan jumlah Perusahaan Unit Pengolahan Ikan (UPI) dan *cold storage* sebagai penghasil limbah di PPS Nizam Zachman Jakarta akan sangat berdampak pada penurunan kualitas hasil olahan ir limbah yang dihasilkan.

Melihat kondisi tersebut, perlu dilakukan evaluasi kinerja instalasi yang mengolah air limbah dari awal air limbah masuk intalasi sampai dengan air limbah tersebut dibuang ke lingkungan perairan sekitar. Analisa dilakukan terhadap efektifitas dan efisiensi kinerja peralatan unit pengolahan pada Unit Pengolahan Limbah Cair untuk mengetahui ketidakefektifan proses pada unit pengolahan limbah cair di PPS Nizam Zachman Jakarta.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari kegiatan Penelitian ini adalah :

Menganalisis optimalisasi kinerja sistem peralatan pengolahan dan pengelolaan limbah cair komunal di Kawasan Industri Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta terhadap limbah cair yang dihasilkan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dapat memberikan informasi dan solusi mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kurang optimalnya pengelolaan limbah cair pada unit pengolahan limbah cair dalam mengolah beban air limbah yang masuk. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta dalam rangka peingkatan pengelolaan lingkungan terutama limbah cair yang dihasilkan oleh kegiatan industri perikanan serta memberikan informasi mengenai pentingnya ketersediaan Unit Pengolahan Limbah Cair dalam mengolah air limbah sebelum dibuang ke lingkungan perairan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini peneliti membatasi dan fokus pada masalah efektifitas sistem peralatan pengolahan limbah cair pada Unit Pengolahan Limbah Cair PPS Nizam Zachman Jakarta terhadap hasil akhir limbah cair yang telah diolah yang aman terhadap lingkungan dengan mempertimbangkan jumlah perusahaan yang terkoneksi dengan jarigan pipa limbah cair dan diolah secara komunal pada Unit Pengolahan Limbah Cair di PPS Nizam Zachman Jakarta.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengertian Air Limbah**

Pada dasarnya Air limbah merupakan sumber daya alam yang telah kehilangan fungsinya dan keberadaannya mengganggu kenyamanan dan keindahan lingkungan. Air limbah merupakan sisa dari suatu kegiatan yang berwujud cair (Lestari, 2020). Air limbah dihasilkan dari sisa proses produksi baik industri maupun domestik/ rumah tangga. Batasan air limbah merupakan kombinasi cairan yang berasal dari pemukiman, perdagangan, perkantoran dan industri, bersama dengan air tanah, air permukaan dan air hujan yang mungkin ada. Air limbah yang dihasilkan dari kegiatan produksi pada umumnya mengandung bahan atau zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup (Yanitra *et al.*, 2013).

Sifat-sifat air limbah dibedakan menjadi tiga, yaitu sifat fisik, sifat kimiawi dan sifat biologis (Supriyantini *et al.*, 2017). Karakter fisik air limbah ditentukan oleh polutan yang masuk ke dalam air limbah dan memberikan perubahan fisik pada air limbah tersebut. Contoh yaitu suhu, kekeruhan, warna dan bau yang disebabkan oleh adanya zat tersuspensi dan terlarut didalamnya. Karakteristik kimia air limbah dipengaruhi oleh adanya polutan dari bahan kimia (*chemical*) terlarut, ion – ion dan tersuspensi dalam bentuk senyawa. Bau limbah cair yang tidak sedap disebabkan oleh kandungan bahan organik terlarut yang menghabiskan oksigen dalam air limbah.

#### **2.2 Macam – Macam Air Limbah**

Berbagai macam limbah cair dipengaruhi oleh tingkat produksi yang dilakukan baik oleh rumah tangga maupun industri. Semakin tinggi tingkat produksi yang dilakukan maka semakin beragam pula sumber dan jenis limbah yang dihasilkannya. Beberapa contoh sumber limbah cair dari kegiatan produksi industri, perdagangan, perkantoran dan pemukiman dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) Limbah cair rumah tangga (*Domestic sewage*)

Air limbah rumah tangga pada umumnya berasal dari air bekas cucian dapur, MCK yang mengandung deterjen dan ekskreta yang berupa urindan tinja, di mana sebagian besar merupakan bahan – bahan organik.

b) Limbah cair perdagangan (*Commercial wastes*)

Limbah cair perdagangan umumnya berasal dari fasilitas umum seperti air buangan dari restoran, hotel, apartemen dan perkantoran.

c) Limbah cair industri (*Industrial wastes*)

Limbah cair ini berasal dari kegiatan produksi dari berbagai macam kegiatan industri. Berbagai macam produksi yang dilakukan dari kegiatan industri mengakibatkan pengolahannya sulit serta mempunyai variasi pengolahan yang bervariasi. Limbah cair industri dapat bersifat *toxic* (beracun) apabila tidak diolah dan dikelola dengan benar.

## 2.3 Jenis Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

### 2.3.1 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Mandiri

Instalasi Pengolahan Air Limbah Mandiri merupakan IPAL yang di desain dan dibuat secara mandiri guna memenuhi kebutuhan pengolahan air limbah per bangunan/gedung, per orang maupun per keluarga secara khusus. (<https://mutucertification.com/instalasi-pengolahan-air-limbah/>)

Jenis IPAL ini dipandang lebih efektif dan biaya yang sangat murah untuk mengolah air limbah dari kelompok kecil dengan volume yang kecil. Pemilik IPAL mandiri harus mampu secara mandiri mengelola instalasinya.

### 2.3.2 Sistem Pegolahan Air Limbah (IPAL) Komunal

Berbeda dengan IPAL Mandiri, IPAL Komunal merupakan instalasi pengolahan air limbah yang di desain secara terpusat pada suatu bangunan khusus pengolahan air limbah dan digunakan secara komunal atau bersama-sama.

IPAL komunal biasanya digunakan pada :

- a) Gedung / Kawasan Perkantoran
- b) Bangunan Rumah Susun
- c) Bangunan Apartemen
- d) Bangunan Perhotelan
- e) Toilet Umum yang dikelola pemerintah
- f) Restoran/rumah makan atau cafe
- g) Berbagai bangunan yang dihuni oleh orang banyak dan lain-lain

Pengelolaan IPAL secara Komunal memiliki berbagai manfaat antara lain :

- 1. Mengurangi pencemaran lingkungan
- 2. Menjaga keberlangsungan makhluk hidup
- 3. Menciptakan lingkungan yang sehat
- 4. Penghematan sumber daya air
- 5. Penghematan lahan yang dimiliki oleh perusahaan

Terdapat 2 (dua) sistem pengolahan air limbah pada sistem komunal yang dapat diterapkan, yaitu :

- 1. Sistem *Extended Aeration* yaitu : pengolahan dengan menggunakan bakteri pengurai yang dilanjutkan dengan pemberian oksigen tambahan melalui alat yang dinamakan blower udara.
- 2. Sistem *Anaerob* yaitu : sistem pengolahan air limbah dengan menggunakan bakteri pegurai dalam proses pengolahannya dengan memanfaatkan udara alami melalui pipa ventilasi yang bertujuan agar bakteri tetap hidup. Pada proses anaerob ini akan menghasilkan lumpur/ endapan yang akan diproses lebih lanjut.

### 2.3.3 Sistem Pegolahan Air Limbah Industri

IPAL Industri di desain khusus untuk mengolah kegiatan industri dari berbagai sektor misalnya, pabrik/perusahaan. Perbedaan dengan IPAL Komunal adalah pada IPAL Industri hanya fokus mengolah limbah domestik dari rumah tangga. Karakteristik limbah industri sangat bervariasi tergantung pada sektor usahanya. Menurut Perdana & Karnaningroem (2017), pada prinsipnya kegiatan pengolahan air limbah secara garis besar diuraikan sebagai berikut :

1. Pengolahan Awal/ Pendahuluan (*Pre treatment*)

Tahap pengolahan ini melibatkan proses fisik yang bertujuan untuk menghilangkan minyak dan padatan tersuspensi dalam limbah cair. Contoh tahapan yang berlangsung pada proses ini adalah : *screen and grit Removal, equalization and storage, and oil separation.*

2. Pengolahan Tahap Pertama (*Primary Treatment*)

Pengolahan tahap pertama masih memiliki tujuan yang sama dengan pengolahan awal. Perbedaannya yaitu pada proses yang berlangsung. Contoh proses yang terjadi pada tahap ini adalah : *neutralization, chemical addition and coagulation, flotation, sedimentation* dan *filtration.*

3. Pengolahan Tahap Kedua (*Secondary Treatment*)

Pengolahan tahap kedua bertujuan untuk menghilangkan zat – zat terlarut dalam air limbah yang tidak dapat dihilangkan dengan proses fisik biasa.

Contoh peralatan pengolahan yang umumnya digunakan pada pengolahan tahap kedua adalah : *activated sludge, anaerobic lagoon, tricking filter, aerated lagoon, stabilization basin. Rotating biological contactor* dan *anaerobic contactor and filter.*

4. Pengolahan Tahap Ketiga (*Tertiary Treatment*)

Pada tahap ke-tiga ini merupakan pengolahan secara khusus sesuai dengan kandungan zat padat terbanyak dalam limbah cair. Contoh proses yang terlibat dalam pengolahan limbah cair tahap ketiga adalah : *coagulation and sedimentation, filtration, carbon adsorption, ion exchange, membrane separation* dan *thickening gravity or flotation.*

5. Pengolahan Lumpur (*Advance/Sludge Treatment*)

Lumpur yang dihasilkan pada keempat tahapan proses pengolahan sebelumnya selanjutnya diolah kembali agar dapat dimanfaatkan untuk keperluan lainnya. Contoh : *digestion or wet combustion, pressure filtration, vacuum filtration, centrifugation, lagooning or drying bed* dan *landfill.*

## 2.4 Industri Pembekuan Ikan dan Makanan Olahan (*Frozen Food*)

Industri pembekuan ikan dan makanan olahan lainnya merupakan industri yang mengolah ikan atau produk kelautan menjadi produk beku. Tujuan utama pembekuan adalah untuk pengawetan atau mempertahankan kesegaran produk terhadap perkembangbiakan mikroorganisme. Penyimpanan ikan secara beku dapat mempertahankan kesegaran ikan sampai satu tahun. Industri pembekuan ikan merupakan industri pengolahan ikan yang membutuhkan suplai air bersih yang besar. Suplai air bersih digunakan untuk pencucian hasil tangkapan, pencucian peralatan pengolahan dan pembuatan es (Ode *et al.*, 2014).

Industri pembekuan ikan cenderung menghasilkan air limbah yang memiliki polutan organik yang tinggi. Hal tersebut karena jenis olahan yang menggunakan hasil tangkapan laut yang bervariasi jenisnya sehingga mempengaruhi kandungan beban pencemaran organik pada air limbah. Produksi industri pengolahan ikan juga menghasilkan limbah cair dalam skala yang besar. Hal tersebut karena suplai air bersih banyak pada industri pembekuan ikan digunakan sepenuhnya dalam mengolah bahan baku yang masuk menjadi produk olahan ikan, sehingga industri pengolahan ikan yang hanya memanfaatkan sistem pengolahan air limbah sederhana dengan metode pengendapan dinilai tidak mampu mengurangi beban pencemaran organik yang dihasilkan (Setiyono & Yudo, 2018).

### 2.4.1 Proses Pembekuan Ikan

Proses pembekuan ikan dan produk laut lainnya pada dasarnya tergolong sederhana. Setelah bahan baku diterima kemudian dilakukan pencucian dan pembersihan organ dalam ikan dan produk laut lainnya. Untuk produk – produk tertentu dilakukan pembersihan sisik dan kulit. Bahan baku yang sudah dibersihkan akan disortir berdasarkan kualitas, ukuran, jenis dan sebagainya. Apabila produk yang dihasilkan adalah produk beku yang sudah matang (*frozen food*), maka bahan baku akan dimasak dengan metode pengukusan. Langkah selanjutnya, bahan baku kemudian dimasukkan ke dalam alat pembeku seperti *freezer*.

Alat pembeku yang digunakan dalam industri makanan pada umumnya terdapat empat jenis, yaitu sistem kontak pelat (bahan baku dibekukan dengan cara kontak dengan permukaan pelat dingin), sistem kontak gas (bahan baku

dibekukan dengan cara meniupkan udara atau gas dingin ke dalam ruang berisi bahan baku), sistem kontak perendam dalam cairan (bahan baku dibekukan dengan cara direndam atau dipercikkan dengan cairan beku) dan sistem pembekuan kriogenik (cairan dengan suhu sangat dingin) dalam ruang pembeku). Setelah produk dibekukan, dilakukan pengemasan produk dan produk disimpan dalam rungan dingin sebelum didistribusikan (Ode *et al.*, 2014).

#### 2.4.2 Sumber Limbah Cair pada Proses Pembekuan Ikan

Pada tahap pencucian, pembersihan sisik, pemisahan es dan penyortiran ikan segar atau ikan beku biasanya menggunakan air sebagai pembersih, sehingga air bekas proses pembekuan ikan ini dibuang sebagai air limbah atau limbah cair. Pada proses pencucian ikan yang meliputi pembersihan organ dalam dan daging ikan, sehingga berpotensi menambah polutan organik yang dihasilkan. Limbah cair dari proses pembekuan ikan mengandung polutan organik yang memiliki nilai konsentrasi yang tinggi seperti BOD, COD, TSS, minyak, lemak dan amonia (Supriyantini *et al.*, 2017).

Sumber air limbah dari proses tersebut dapat dilihat seperti pada diagram alur proses pembekuan ikan di bawah ini :



Gambar 1. Diagram alur proses pembekuan ikan (Ode *et al.*, 2014)

### 2.4.3 Karakteristik Air Limbah Pembekuan Ikan

Karakteristik limbah cair dapat diketahui sesuai dengan sifat dan karakteristik kimia, fisika dan biologis. Parameter tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

#### 2.4.3.1 *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*

*Biochemical Oxygen Demand (BOD)* adalah jumlah oksigen yang digunakan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi zat – zat organik pada kondisi standar (Supriyantini *et al.*, 2017). Apabila di suatu perairan mengalami kenaikan jumlah bahan organik yang banyak, maka nilai BOD naik sehingga menurunkan nilai *Disolved Oxygen* (DO) perairan. akan Sebaliknya apabila jumlah limbah bahan organik sedikit di perairan maka nilai BOD akan turun dan nilai DO akan naik.

#### 2.4.3.2 *Chemical Oxygen Demand (COD)*

*Chemical Oxygen Demand (COD)* adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui zat organik dan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi materi organik dengan oksidasi secara kimia (Supriyantini *et al.*, 2017). Nilai COD pada perairan menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada. Selisih nilai antara COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit diurai di perairan. Bisa saja nilai BOD sama dengan COD, tetapi BOD tidak bisa lebih besar dari COD.

#### 2.4.3.3 *Total Suspended Solid (TSS)*

*Total Suspended Solid (TSS)* adalah padatan yang menyebabkan kekeruhanair, tidak terlarut dan tidak mengendap (Supriyantini *et al.*, 2017). Padatan tersuspensi terdiri dari partikel – partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari pada sedimen. Partikel yang menurunkan intensitas cahaya yang tersuspensi dalam air terdiri dari fitoplankton, zooplankton, kotoran hewan, limbah industri, sisa tanaman dan hewan.

#### 2.4.3.4 Amonia

Senyawa Nitrogen seperti nitrit, nitrat dan amonia di perairan secara alami berasal dari metabolisme organisme perairan dan dekomposisi bahan – bahan organik oleh bakteri. Sumber alami nitrit dan nitrat adalah siklus nitrogen, sedangkan sumber dari aktivitas manusia berasal dari penggunaan pakan ikan, limbah industri hasil pengolahan ikan dan limbah organik manusia. Berdasarkan analisis kecepatan, pembentukan amonia dari degradasi senyawa organik dipengaruhi oleh konsentrasi oksigen terlarut (DO). Pada air amonia berada dalam dua bentuk, yaitu amonia tidak terionisasi dan amonia terionisasi. Amonia yang tidak terionisasi bersifat beracun dan akan mengganggu syaraf pada ikan, sedangkan amonia yang terionisasi memiliki kadar racun yang rendah. Daya racun amonia dalam air akan meningkat saat kelarutan oksigen rendah. Keberadaan bakteri pengurai sangat berpengaruh terhadap persediaan oksigen yang secara alami terlarut dalam air (Nanga & Slamet, 2017).

#### 2.4.3.5 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman merupakan parameter yang diukur untuk menggambarkan konsentrasi hydrogen yang digunakan untuk mengetahui keasaman perairan atau tanah. Derajat keasaman mempengaruhi mikroorganisme di dalam air untuk hidup dengan baik. Berdasarkan baku mutu air limbah hasil pengolahan perikanan, air limbah memiliki kisaran pH 6 – 9. Perairan dengan pH 5,5 – 6,5 dan pH diatas 8,5 merupakan perairan yang tidak produktif, sedangkan perairan yang memiliki pH 6,5 – 8,5 merupakan perairan dengan produktivitas tinggi hingga sangat tinggi.

#### 2.4.3.6 Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan zat pencemar yang sering dimasukkan kedalam kelompok padatan, yaitu padatan yang

mengapung di atas permukaan air. Lemak tergolong benda organik yang relatif tidak mudah teruarikan oleh bakteri. Terbentuknya emulsi air dalam minyak menyebabkan penurunan DO di perairan. Berdasarkan baku mutu air limbah dari hasil kegiatan olahan perikanan, kadar maksimum minyak dan lemak 15 mg/l.

#### **2.4.3.7 MLSS (*Mixed Liquor Suspended Solid*)**

Analisa MLSS bertujuan untuk mengetahui kuantitas padatan tersuspensi yang terkandung pada air limbah bak aerasi. Analisa MLSS digunakan sebagai indikator yang menunjukkan kuantitas mikroorganisme pada sistem lumpur aktif. Proses perombakan bahan organik dalam limbah yang dilakukan oleh mikroorganisme secara biologis sangat bergantung pada nilai MLSS. Semakin tinggi nilai MLSS maka makin banyak nilai mikroorganisme yang ada dalam suatu pengolahan air limbah terutama yang bersifat kontinyu, nilai MLSS diharapkan semakin bertambah.

#### **2.4.3.8 MLVSS (*Mixed Liquor Volatile Suspended Solid*)**

Nilai MLVSS (*Mixed Liquor Volatile Suspended Solid*) adalah pendekatan untuk jumlah populasi bakteri. Analisa MLVSS bertujuan untuk mengetahui mikroorganisme yang teruapkan dimana endapan pada sampel hasil MLSS dipanaskan sampai 550°C ke dalam *furnace*. Sebagian besar padatan volatil dalam sampel akan terdiri dari mikroorganisme dan bahan organik, Akibatnya konsentrasi padatan volatil akan sama dengan jumlah mikroorganisme dalam air dan dapat digunakan untuk menentukan mikroorganisme yang cukup untuk mencerna lumpur dalam bak aerasi.

### **2.2.4 Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Pengolahan Ikan**

Baku Mutu Air adalah merupakan batas atau kadar mahluk hidup, zat, energi atau komponen lain yang ada atau harus ada atau macam unsur pencemar yang ditengang keberadaannya dalam air pada sumber air tertentu sesuai dengan

peruntukannya (Sudirman *et al.*, 2013). Baku mutu air limbah dari kegiatan pembekuan ikan diatur pada Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No 69 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan dan/atau Usaha yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Baku Mutu Air Limbah Industri Pengolahan Ikan

Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)	Kegiatan Pembekuan			Kegiatan Pengolahan			
		Beban Pencemaran Maksimum (Kg/ton)			Kadar Maksimum (mg/L)	Beban Pencemaran Maksimum (Kg/ton)		
		Ikan	Udang	Lain-lain		Ikan	Udang	Lain-lain
pH	6 – 9	-	-	-	6 – 9	-	-	-
BOD	100	1	3	1,5	7,5	1,125	2,25	1,5
COD	200	2	6	3	150	2,25	4,5	3
TSS	100	1	3	1,5	100	1,5	3	2
Amonia	10	0,1	0,3	0,15	5	0,075	0,15	0,1
Minyak dan Lemak	15	0,15	0,45	0,225	1,5	0,225	0,45	0,3

(Sumber: PERGUB DKI Jakarta No. 69 Tahun 2013 tentang Baku Air Limbah Kegiatan Usaha)

## 2.2.5 Proses Pengolahan Air Limbah Pembekuan Ikan

Air limbah yang dihasilkan oleh industri pembekuan ikan memiliki kandungan organik yang tinggi (Hamuna *et al.*, 2018). Kandungan organik yang tinggi disebabkan oleh darah, sari ikan (*fish juice*) dan organ tubuh ikan, seperti isi perut, sirip ekor dan daging busuk yang terbawa ke dalam air limbah. Organ tubuhikan terbawa ke dalam air limbah karena dalam industri perikanan, air juga digunakan untuk membersihkan peralatan dan lantai yang merupakan tempat menempelnya darah, tumpahan sari ikan dan organ tubuh ikan. Limbah cair industri pembekuan ikan juga mengandung beban nitrogen, minyak dan lemak yang tinggi, terutama industri dengan bahan baku berupa ikan yang berlemak. Oleh karena itu, diperlukan instalasi pengolahan air limbah (Unit Pengolahan Limbah Cair) untuk limbah cair industri pembekuan ikan sebelum air limbah dibuang ke lingkungan. Instalasi pengolahan air limbah (Unit Pengolahan Limbah Cair) industri pembekuan ikan meliputi beberapa proses, antara lain (Abdiet *et al.*, 2019) :

### 1) Penyaringan (*Screening*)

Penghilangan padatan dengan ukuran yang relatif besar (0,7 mm atau lebih) dapat dilakukan dengan cara penyaringan. Metode ini paling sering digunakan sebagai perlakuan utama pada industri pengolahan makanan, termasuk ikan, karena dapat mengurangi jumlah padatan yang perlu diolah dengan cepat. Penyaringan juga digunakan agar benda padat yang ikut mengalir bersama air limbah tidak mengganggu proses berikutnya.

### 2) Bak Ekualisasi

Bak ekualisasi diperlukan untuk menyamakan debit dan konsentrasi air limbah yang akan diolah. Penyamaan diperlukan agar pengolahan air limbah secara biologi dapat berjalan secara efektif. Industri perikanan menghasilkan air limbah dengan debit dan konsentrasi yang bergantung pada jumlah bahan baku sehingga fluktuasi air limbah industri perikanan cukup tinggi. Bak ekualisasi juga dapat berfungsi sebagai tempat untuk pengaturan pH dan penambahan nutrisi bagi aktivitas mikroba dalam pengolahan air limbah secara biologi.

### 3) Koagulasi dan Flokulasi

Keberadaan padatan terendapkan atau tersuspensi yang terlalu berlebihan akan menurunkan kinerja pengolahan limbah proses – proses selanjutnya, terutama proses biologis. Cara yang biasa digunakan untuk menghilangkan padatan tersebut adalah melalui proses koagulasi dan flokulasi. Koagulasi dan flokulasi sendiri merupakan dua tahapan proses yang saling berhubungan. Flokulasi biasanya dilakukan setelah proses koagulasi. Koagulasi secara sederhana adalah destabilisasi komponen – komponen padatan dalam air. Akibat dari destabilisasi ini, komponen – komponen padatan dapat saling berinteraksi satu sama lain. Proses flokulasi adalah proses aglomerasi komponen – komponen padatan tersebut, sehingga akan terbentuk flok – flok dengan ukuran yang telah ditentukan. Padatan yang terbentuk kemudian dipisahkan dari air dengan cara *scrapping* (bila densitas flok kecil sehingga terapung) atau dikeruk/dipompa (bila densitas flok besar sehingga mengendap).

#### 4) Pengolahan secara Biologis (Proses Lumpur Aktif)

Secara umum, pengolahan aerobik adalah pengolahan limbah menggunakan mikroorganisme di mana dalam prosesnya dilakukan aerasi. Dalam proses ini, akan dihasilkan gas CO<sub>2</sub>. Pada sistem lumpur aktif, mikroorganisme (dalam lumpur) berinteraksi dengan komponen organik pada air limbah dalam keadaan aerobik. Mikroorganisme mengolah komponen organik menjadi karbon dioksida dan material sel. Oksigen diperoleh dari udara yang disuplai yang juga berguna untuk pengadukan. Air dan lumpur pada aliran keluaran dipisahkan dan sebagian lumpur didaur ulang ke dalam sistem, sedangkan sebagian lagi dibuang setelah diproses lebih lanjut. Mayoritas proses lumpur aktif pada industri pengolahan ikan masuk ke dalam tipe *extended aeration*, proses dengan waktu tinggal yang lebih lama dengan *organic loading* yang cenderung kecil. Tipe ini dipilih karena umumnya pengolahan limbah industri perikanan membutuhkan oksigen yang cukup besar, sekitar 3 kg oksigen per kg BOD yang diolah. Waktu retensi berkisar antara 1 – 2 hari, sedangkan konsentrasi padatan (lumpur aktif dan komponen limbah) dalam sistem dijaga pada level sedang untuk mengolah limbah yang tidak terlalu berat (BOD kurang dari 800 mg/L).

#### 5) Sedimentasi (Pengendapan)

Sedimentasi memisahkan padatan berdasarkan prinsip gravitasi. Pada proses sedimentasi sederhana, partikel dengan densitas lebih besar dari air akan mengendap di dasar kolam. Proses sedimentasi sudah diterapkan pada pengolahan air limbah berbagai macam industri tidak hanya untuk *primary treatment* tapi juga pada *secondary treatment* untuk memisahkan padatan yang terbentuk pada proses biologis.

#### 6) Pengeringan Lumpur

Pengeringan lumpur bertujuan untuk mengolah lumpur yang dibuang pada proses lumpur aktif dengan mengurangi air yang terkandung dalam lumpur.

### BAB III METODOLOGI

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Unit Pengolahan Limbah Cair Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta yang berada di Kawasan Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta Jl. Tuna Raya, Muara Baru, Penjaringan, Jakarta Utara. Peta Lokasi penelitian disajikan pada Gambar. 2. Waktu Pelaksanaan Penelitian adalah pada bulan April 2024 s.d Agustus 2024



Gambar 2. Peta Lokasi Unit Pengolahan Limbah Cair PPS Nizam Zachman Jakarta (Sumber Citra Google Earth 2024)

### 3.2 Alat dan Bahan :

Peralatan yang digunakan dalam kegiatan ini sebagaimana rincian dalam Tabel 2.

Tabel 2. Alat Penelitian Lapangan

No	Nama Alat	Komponen yang diamati	Keterangan
1	Buku Catatan	Pengamatan IPAL Kawasan	<i>In situ</i>
2	Alat Tulis	Pengamatan IPAL Kawasan	<i>In situ</i>
3	Kamera	Pengamatan IPAL Kawasan	<i>In situ</i>
4	Laptop	Pengolah Data	<i>In situ</i>
5	Hadphone	Pengamatan IPAL Kawasan	<i>In situ</i>

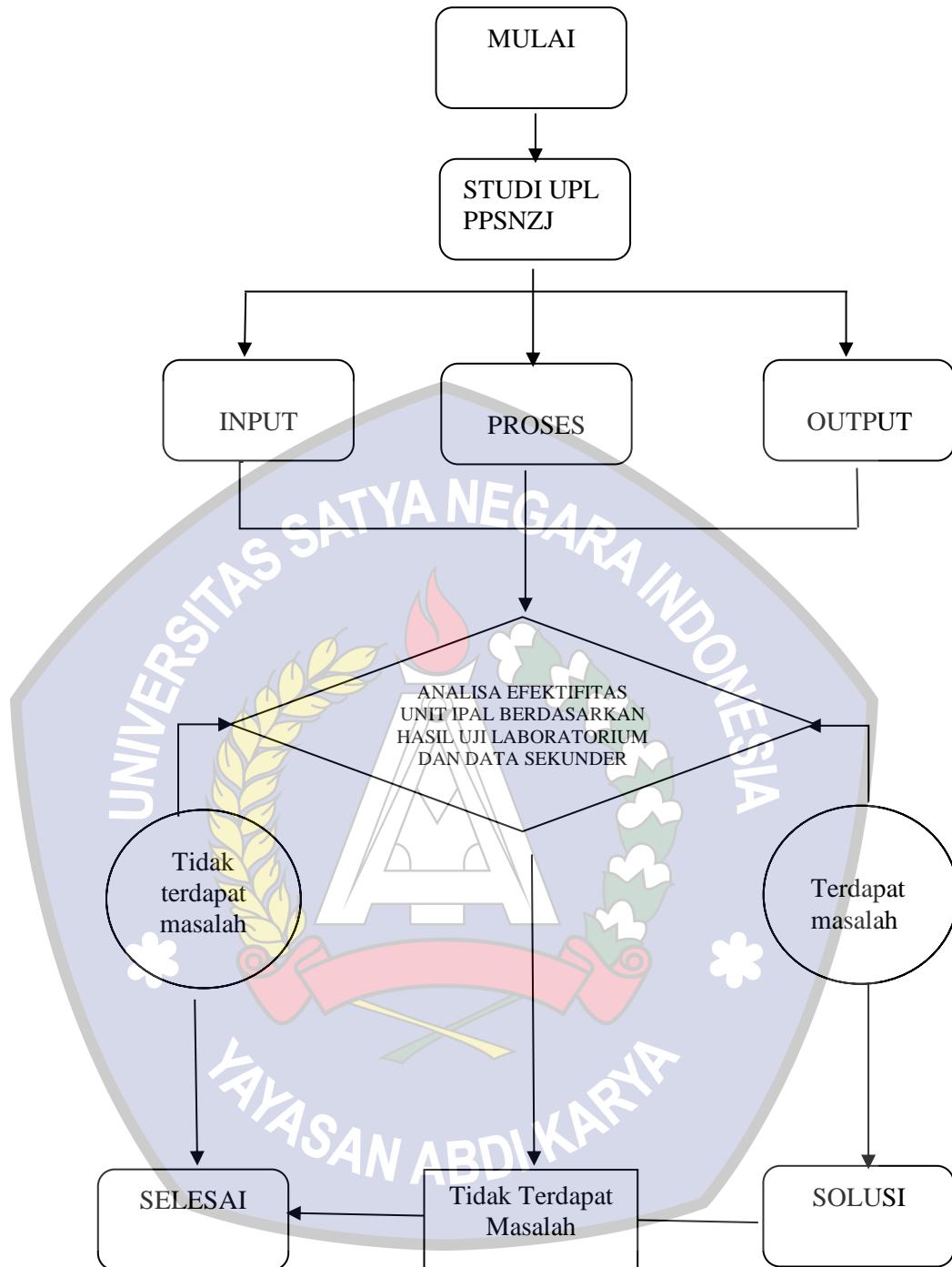
### 3.3 Metode Penelitian yang Digunakan dalam Penelitian:

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Observasi Langsung. Dengan menitikberatkan analisa terhadap kinerja Unit Pengolahan Limbah Cair PPS Nizam Zachman Jakarta.

#### 3.3.1 Diagram Alur Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan studi lapangan pada Unit Pengolahan Limbah Cair PPS Nizam Zachman Jakarta dengan menitikberatkan pada kapasitas eksisting bangunan UPL dan efektifitas kinerja masing-masing peralatan mesin pengolah limbah cair.

Analisa yang dilakukan adalah perbandingan antara output air limbah yang dihasilkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan oleh Pergub DKI Jakarta No. 69 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Usaha. Pada Penelitian ini data yang digunakan untuk menganalisa Unit Pengolahan Limbah Cair PPS Nizam Zachman Jakarta adalah data sekunder yang diperoleh dari PPS Nizam Zachman Jakarta berdasarkan sampling data hasil uji laboratorium limbah cair UPL selama 3 (tiga) tahun terakhir yaitu Tahun 2021,2022 dan 2023. Adapun diagram alur penelitian digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

### 3.3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan Data dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu Data Primer dan Data Sekunder.

### 3.3.2.1 Pengumpulan Data Primer :

Data primer yang dihimpun meliputi :

#### A. Data Teknis Kondisi Eksisting Instalasi Unit Pengolahan Limbah Cair

Peralatan pada Unit Pengolahan Limbah Cair terdiri dari :

1. *Bar Screen*
2. Bak Ekualisasi (*Buffer Tank*)
3. Bak Aerasi 1
4. Bak Aerasi 2
5. Bak Pengendap Akhir (*Secondary Clarified Tank*)
6. Bak Penampung Akhir
7. Bak Penyimpanan Lumpur
8. Kolam Pengontrol

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dilakukan analisa guna melihat sejauh mana efektifitas kinerja mesin pengolahan pada Unit Pengolahan Limbah Cair PPS Nizam Zachman Jakarta dalam melakukan proses pengolahan, yang secara umum dijelaskan per unit pengolahan.

#### B. Data karakteristik *Inlet* air limbah.

Data karakteristik limbah cair pada pipa *inlet* diperlukan untuk mengetahui seperti apa karakteristik fisik limbah dari perusahaan yang masuk ke dalam Unit Pengolahan Limbah Cair.

#### C. Data karakteristik *outlet* air limbah

Data karakteristik *Outlet* yang diambil dari hasil uji limbah cair pada outlet diperlukan untuk mengetahui perbedaan air limbah sebelum dan setelah melalui proses pengolahan pada Unit Pengolahan Limbah Cair.

### 3.3.2.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang kumpulkan dalam penelitian ini adalah :

#### A. Penggunaan Air Bersih Perusahaan Pengolahan Ikan dan *Cold storage*.

Data jumlah peggunaan air bersih diperlukan guna mengetahui jumlah komsumsi air bersih per hari oleh Perusahaan Unit Pengolahan Ikan (UPI) dan *Colstorage* yang mana 80% dari penggunaan air bersih berpotensi menghasilkan limbah cair.

Pada penelitian ini pengambilan data penggunaan air bersih perusahaan hanya difokuskan bagi perusahaan UPI dan *Colstorage* yang saat ini dikelola secara komunal dan terkoneksi dengan Jarigan Pipa Limbah Cair UPL oleh PPS Nizam zachman Jakarta yaitu sejumlah 34 (tiga puluh empat) perusahaan.

#### B. Data Kapasitas dan Luasan IPAL

Data volume dan luasan IPAL diperlukan untuk mengetahui kapasitas maksimal dan kemampuan efektif mesin pengolah Limbah Cair dalam proses pengolahan limbah cair.

#### C. Data Alur Pengoperasian Mesin Pengolah Limbah Cair

Alur pengoperasian Instalasi Unit Pengolahan Limbah Cair diperlukan guna mengetahui tahapan-tahapan proses serta jenis mesin pengolah yang diperlukan dalam mengolah limbah cair.

#### D. Data Sampel Hasil Uji Laboratorium

Data sampel hasil uji laboratorium digunakan sebagai bahan analisa terhadap hasil akhir proses pengolahan limbah cair pada Unit Pengolahan Limbah Cair.

Data yang diambil adalah hasil uji laboratorium periode 2021 - 2023 dengan 7 (tujuh) parameter utama yaitu :

1. pH
2. Zat Padat Tersuspensi (TSS)
3. Minyak dan Lemak
4. Amonia (NH3)
5. BOD
6. COD
7. Zat Organik (KMnO4)

### **3.3.3 Analisa Data**

Dari Data Primer dan Data sekunder yang dikumpulkan selanjutnya dilakukan analisa terhadap :

#### **A. Data karakteristik *Inlet* air limbah.**

Data karakteristik limbah cair pada pipa *inlet* selanjutnya dianalisa untuk mengetahui seperti apa karakteristik fisik limbah dari perusahaan yang masuk ke dalam Unit Pengolahan Limba Cair.

#### **B. Data karakteristik *outlet* air limbah**

Dari data uji laboratorium terhadap karakteristik limbah cair pada pipa *outlet* atau pipa pembuangan akhir selanjutnya dianalisa untuk mengetahui kadar kandungan zat berbahaya yang dihasilkan air limbah yang telah melalui proses pengolahan pada Unit Pengolahan Limbah Cair.

#### **C. Data Teknis Kondisi Eksisting Instalasi Unit Pengolahan Limbah Cair**

Data teknis peralatan pengolahan limbah cair yang telah dikumpulkan selanjutnya dilakukan analisa guna melihat sejauh mana efektifitas kinerja mesin pengolahan pada Unit Pengolahan Limbah Cair PPS Nizam Zachman Jakarta dalam melakukan proses pengolahan, yang secara umum dijelaskan per unit pengolahan pada :

- 1) Bar Screen
- 2) Bak Ekualisasi (*Buffer Tank*)
- 3) Bak Aerasi 1
- 4) Bak Aerasi 2
- 5) Bak Pengendap Akhir (*Secondary Clarified Tank*)
- 6) Bak Penampug Akhir
- 7) Bak Penyimpanan Lumpur
- 8) Kolam Pengontrol

**D. Data Jumlah konsumsi air bersih oleh perusahaan.**

Dari jumlah perusahaan yang terkoneksi dengan jaringan pipa limbah cair dan diolah secara komunal pada Unit Pengolahan Limbah Cair maka akan diperoleh estimasi potensi limbah yang dihasilkan oleh perusahaan dan dialirkan menuju inlet pada Unit Pengolahan Limbah Cair setiap harinya.

**E. Data Kapasitas dan Luasan IPAL**

Dari data eksisting luasan IPAL akan dianalisa untuk mengetahui kapasitas maksimum limbah cair yang mampu diolah pada Unit Pengolahan Limbah Cair dan apakah kodisi yang ada saat ini masih ideal untuk mengakomodir seluruh limbah cair yang dihasilkan oleh perusahaan perikanan di PPS Nizam Zachman Jakarta ataukah sudah *over capacity*.

**F. Data Alur Pengoperasian Peralatan Mesin Pengolahan Limbah Cair.**

Data Alur proses pengoperasian peralatan mesin pengolahan limbah cair sebagai bahan analisa bagaimana tahapan-tahapan proses pengolahan dan berapa lama waktu yang diperlukan dalam proses pengolahan limbah cair mulai dari limbah cair masuk melalui pipa *inlet* hingga hasil olahan air limbah dibuang ke badan air melalui pipa *outlet*.

- G. Data Sampel Hasil Uji Laboratorium** hasil limbah cair yang telah diolah dengan menggunakan **7 (tujuh) parameter utama**.

Dari data sampel hasil Uji Laboratorium selanjutnya akan dianalisa dan dibandingan dengan Baku Mutu Air Limbah sesuai dengan yang ditetapkan oleh Pergub DKI Jakarta No. 69 Tahun 2013.



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Optimalisasi Kinerja Peralatan pada Instalasi UPL**

Analisis terhadap optimalisasi kinerja peralatan pada instalasi Unit Pengolahan Limbah Cair yang telah dilakukan oleh PPS Nizam Zachman Jakarta, diperoleh hasil penelitian yaitu karakteristik *inlet* air limbah, karakteristik *outlet* air limbah, jumlah konsumsi air bersih perusahaan pengolahan ikan dan *cold storage*, data luasan dan volume eksisting unit IPAL, kondisi eksisting peralatan pada unit pengolahan limbah cair.

##### **4.1.1 Karakteristik *Inlet* Air Limbah.**

Karakteristik fisik dari limbah cair yang masuk ke dalam pipa inlet adalah berlemak pekat dan bau tidak sedap. Limbah yang dihasilkan dari *processing* adalah bercampur dengan limbah padat berupa :

- a. Sisik ikan
- b. Duri ikan
- c. Potongan kecil daging ikan
- d. Darah ikan
- e. Bagian – bagian organ dalam ikan

Bercampurnya limbah cair dengan limbah padat siswa pengolahan ikan dikarenakan perusahaan Unit Pengolahan Ikan tidak melakukan penyaringan ataupun *pre treatment* sebelum mengalirkan limbah cairnya ke jaringan pipa limbah Unit Pengolahan Limbah Cair.

##### **4.1.2 Karakteristik *outlet* Air Limbah.**

Setelah melalui proses pengolahan air limbah yang dibuang ke badan air dalam kondisi agak jernih dan masih sedikit berbau. Bau yang dihasilkan dimungkinkan dari kandungan zat amonia yang masih tinggi.

Hal ini akan terbaca jelas pada angka yang ditunjukkan dari hasil Uji Laboratorium.

##### **4.1.3 Jumlah Konsumsi Air Bersih Perusahaan Pengolahan Ikan dan *Cold storage*.**

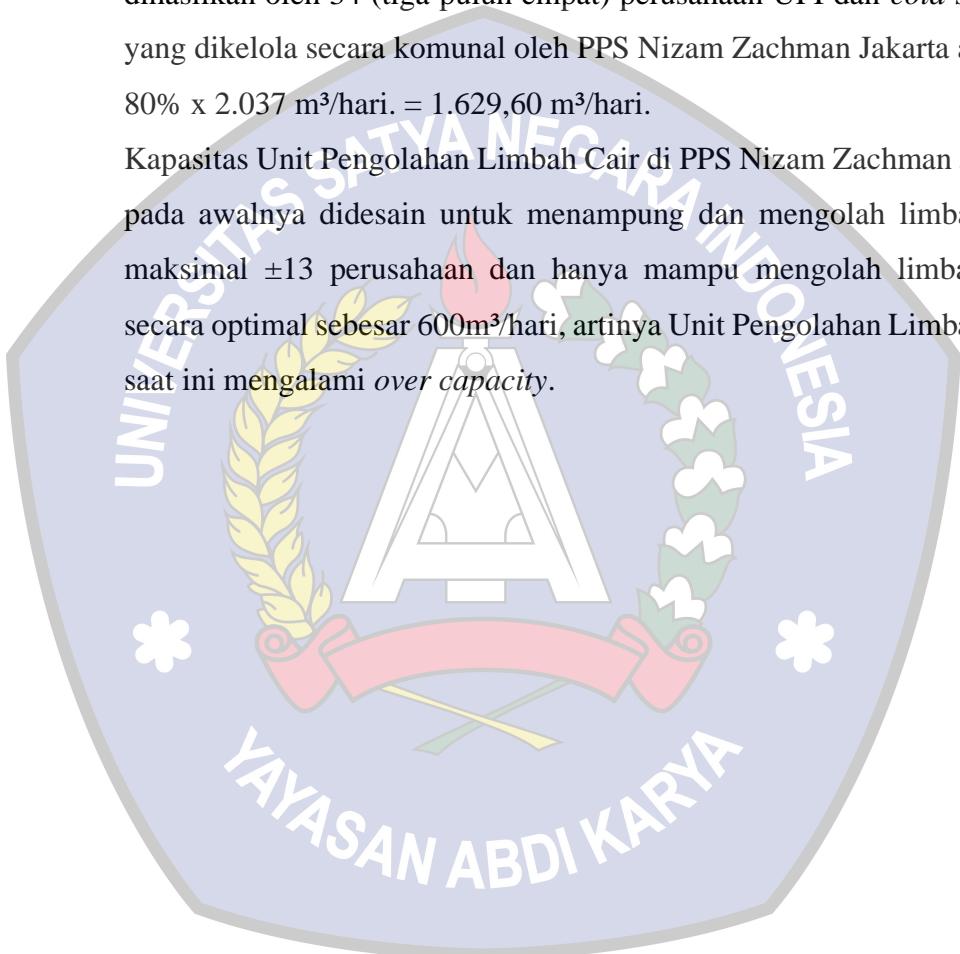
Jumlah perusahaan yang tersambung/terkoneksi ke Jaringan Unit Pengolahan Limbah Cair Kawasan PPS Nizam Zachman Jakarta adalah

34 perusahaan dari total jumlah  $\pm 120$  perusahaan yang terdiri dari kegiatan Unit Pengolahan Ikan dan *cold storage*.

Adapun data jumlah konsumsi air bersih per hari dari masing-masing perusahaan adalah sebagaimana diuraikan dalam Tabel.3.

Berdasarkan Tabel 3 penggunaan air bersih perusahaan Unit Pengolahan Ikan dan *cold storage* di PPS Nizam Zachman dapat diketahui volume total adalah  $2.037 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Jadi estimasi potensi limbah cair yang dihasilkan oleh 34 (tiga puluh empat) perusahaan UPI dan *cold storage* yang dikelola secara komunal oleh PPS Nizam Zachman Jakarta adalah:  $80\% \times 2.037 \text{ m}^3/\text{hari} = 1.629,60 \text{ m}^3/\text{hari}$ .

Kapasitas Unit Pengolahan Limbah Cair di PPS Nizam Zachman Jakarta pada awalnya didesain untuk menampung dan mengolah limbah cair maksimal  $\pm 13$  perusahaan dan hanya mampu mengolah limbah cair secara optimal sebesar  $600 \text{ m}^3/\text{hari}$ , artinya Unit Pengolahan Limbah Cair saat ini mengalami *over capacity*.



Tabel 3. Jumlah Konsumsi Air Bersih Perusahaan yang Terkoneksi dengan Jaringan UPL PPSNZ

NO.	NAMA PERUSAHAAN	JENIS USAHA	JUMLAH PENGGUNAAN AIR BERSIH (m <sup>3</sup> /hari)	NO.	NAMA PERUSAHAAN	JENIS USAHA	JUMLAH PENGGUNAAN AIR BERSIH (m <sup>3</sup> /hari)
1	PT. ALAM JAYA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	5,00	18	PT. MARITIM NUSANTARA PERKASA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	390,00
2	PT. AWINDO	UNIT PENGOLAHAN IKAN	10,00	19	PT. CITRA DIMENSI ARTHALI	UNIT PENGOLAHAN IKAN	15,00
3	PT. KARYA CIPTA BAYU MINA PRATAMA	COLDSTORAGE	10,00	20	PT. NUSANTARA ALAM BAHARI	UNIT PENGOLAHAN IKAN	5,00
4	PT. INDOBOGA JAYA MAKMUR	UNIT PENGOLAHAN IKAN	10,00	21	PT. GRAHA INSAN SEJAHTERA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	10,00
5	PT. LUCKY SAMUDERA PRATAMA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	10,00	22	PT. INDOJOY FORTUNA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	20,00
6	PT. SINAR SEJAHTERA SENTOSA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	40,00	23	PT. CENHONG FISHERINDO	COLDSTORAGE	5,00
7	PT. INTIMAS SURYA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	8,00	24	PT. BONECOM	TUTUP	0,00
8	PT. ARTA MINA TAMA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	15,00	25	PT. TRITOBA SAMUDERA INDONESIA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	8,00
9	PT. PERMATA MARINDO JAYA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	10,00	26	PT. MITRA SUKSES JAYA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	2,00
10	PT. FIRST MARINE SEAFOODS	UNIT PENGOLAHAN IKAN	90,00	27	PT. MITRA MINA SEGARA	COLDSTORAGE	4,00
11	PT. KHOM FOOD	UNIT PENGOLAHAN IKAN	10,00	28	PT. GABUNGAN ERA MANDIRI	UNIT PENGOLAHAN IKAN	600,00
12	PT. STAR MARINDO	UNIT PENGOLAHAN IKAN	8,00	29	PT. KIU KIU FISHERY	COLDSTORAGE	8,00
13	PT. LOLA MINA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	40,00	30	PT. LAUTAN BAHARI SEJAHTERA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	4,00
14	PT. MAKMUR JAYA SEJAHTERA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	40,00	31	PT. INDOMAGURO TUNAS UNGGUL	UNIT PENGOLAHAN IKAN	35,00
15	PT. RED RIBBON INDONESIA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	5,00	32	PT. TRIDAYA ERAMINA BAHARI	UNIT PENGOLAHAN IKAN	2,00
16	PT. BOSCO	COLDSTORAGE	5,00	33	PT. INDOMINA BAHARI SEJAHTERA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	10,00
17	PT. MAHKOTA SAMUDERA JAYA	UNIT PENGOLAHAN IKAN	600,00	34	PT. SUMBER HASLINDO	UNIT PENGOLAHAN IKAN	3,00
						<b>TOTAL</b>	<b>2.037,00</b>

(Sumber : Laporan Hasil Survey Penggunaan Air Bersih PPSNZJ)

#### 4.1.4 Luasan dan Kapasitas Eksisting Unit IPAL

Kapasitas dan luas eksisting unit – unit Instalasi Pengolahan Air Limbah didapatkan dari data bangunan yang dimiliki oleh UPT Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. Berikut merupakan hasil volume dan luas dari unit IPAL di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta.

Tabel 4. Luasan dan Volume Eksisting Unit IPAL

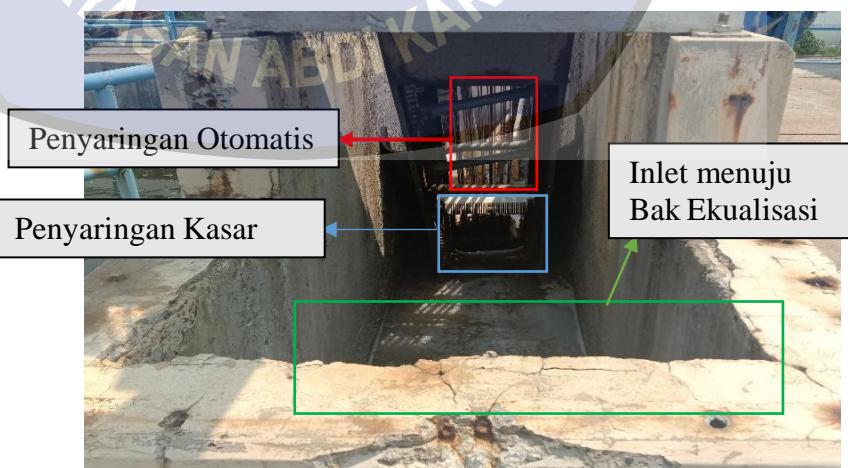
No	Unit IPAL	Volume (m <sup>3</sup> )	Luas (m <sup>2</sup> )
1	Buffer Tank	1.200	235.3
2	Bak Aerasi (1)	1.050	215.1
3	Bak Aerasi (2)	650	160.6
4	Bak Pengendap	300	89.9
5	Bak Penampung Akhir	140	15.9

(Sumber : PPS Nizam Zachman Jakarta Tahun 2024)

#### 4.1.5 Kondisi Eksisting Peralatan pada Unit Pengolahan Limbah Cair

Dari hasil analisa data eksisting pada Unit Pengolahan Limbah Cair terdapat permasalahan pada komponen-komponen Unit Pengolahan Limbah Cair sebagaimana dijelaskan dalam uraian di bawah ini yaitu pada :

##### 4.1.5.1 Bar Screen



Gambar 4. Unit Bar Screen

*Bar Screen* merupakan alat penyaringan air limbah yang bekerja secara otomatis. Kondisi saat ini terdapat permasalahan pada alat tersebut yang mengakibatkan penyaringan tidak optimal diantaranya dikarenakan :

- 1) Sistem *electrical* pada alat penyaring otomatis ini kondisinya sudah mati total. Saat ini penyaringan hanya mengguakan alat penyaring kasar. Kerusakan pada alat penyaringan otomatis ini disebabkan karena kondisi yang sudah berkarat dan kurang perawatan.
- 2) Kerusakan alat penyaring otomatis mengakibatkan sampah yang terbawa air limbah harus diambil secara manual.
- 3) Dampak yang ditimbulkan dari kerusakan penyaringan otomatis ini adalah tersumbatnya aliran IPAL pada tahap pengolahan berikutnya karena sampah padat masuk ke dalam IPAL. Hal tersebut dapat diminimalisir dengan melakukan pemantauan terhadap sampah yang masuk ke instalasi secara berkala agar tidak ada sampah padat yang masuk ke tahap pengolahan berikutnya.
- 4) Penyumbatan aliran pada tahap pengolahan berikutnya mengakibatkan tidak seimbangnya debit air, sehingga berpotensi mengakibatkan air limbah pada IPAL menjadi meluap dan mengganggu kinerja proses pengolahan air limbah lainnya (Yang *et al.*, 2021).

#### 4.1.5.2 Bak Ekualisasi (*Buffer Tank*)



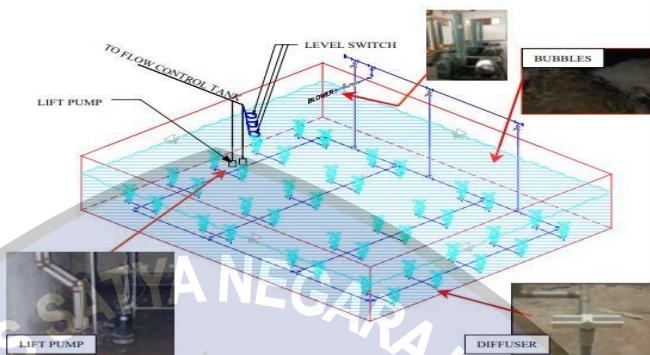
Gambar 5. Bak Ekualisasi (*Buffer Tank*)

Dari hasil pengamatan di lapangan kondisi Bak Ekualisasi (*Buffer Tank*) saat ini terdapat beberapa permasalahan diantaranya :

- 1) Tersumbatnya Aliran pada Bak Pengendapan Akhir menuju Bak Penampung Akhir karena terdapat sampah padat yang menyumbat saluran *inlet* menuju Bak Penampung Akhir. Bak ekualisasi pada IPAL PPS Nizam Zachman Jakarta berfungsi sebagai penyangga dan pemerataan air limbah yang sudah tersaring pada tahap sebelumnya. Bak ekualisasi memiliki komponen peralatan, seperti *diffuser*, blower dan *lift pump*. *Diffuser* dan blower pada bak ekualisasi berfungsi untuk memberikan suplai oksigen agar tidak terjadi proses anaerobik dan memudahkan proses aerasi pada tahap berikutnya (Jung & Pandit, 2018).
- 2) Kondisi *diffuser* saat ini sudah tidak dapat dioperasikan karena adanya kerusakan pada pompa blower. Kerusakan pada blower disebabkan oleh kondisi berkarat dan kurang terawat, sehingga untuk mengoperasikan kembali memerlukan penggantian *sparepart* pada pompa blower. Kondisi *lift pump* (pompa *submersible*) yang berfungsi mengalirkan air limbah ke bak aerasi dengan debit tinggi juga sudah tidak dapat digunakan karena kondisinya yang sudah tua dan kurang terawat.
- 3) Kerusakan dari kedua komponen tersebut mengakibatkan aliran limbah cair menuju bak aerasi mengalir dengan cara *overflow* atau mengikuti debit air limbah yang masuk ke dalam instalasi (debit *Inlet IPAL*).
- 4) Dampak yang diakibatkan dari kerusakan *diffuser* pada bak ekualisasi adalah bau yang tidak sedap (meyengat) pada bak ekualisasi. Komponen bak ekualisasi yang rusak tidak terlalu mempengaruhi proses pengolahan air limbah yang berlangsung, sehingga saat ini unit bak ekualisasi tidak

memiliki fungsi untuk mengolah beban organik yang masuk melainkan hanya menampung air limbah yang masuk.

#### 4.1.5.3 Bak Aerasi (*Aeration Tank*)

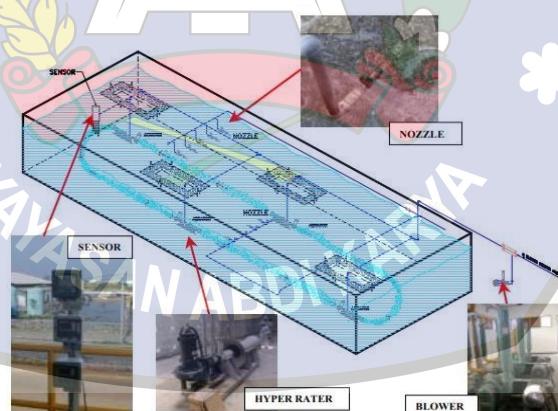


Gambar 6. Bak Aerasi pada Unit Pengolahan Limbah Cair  
(Sumber: PPSNZJ)

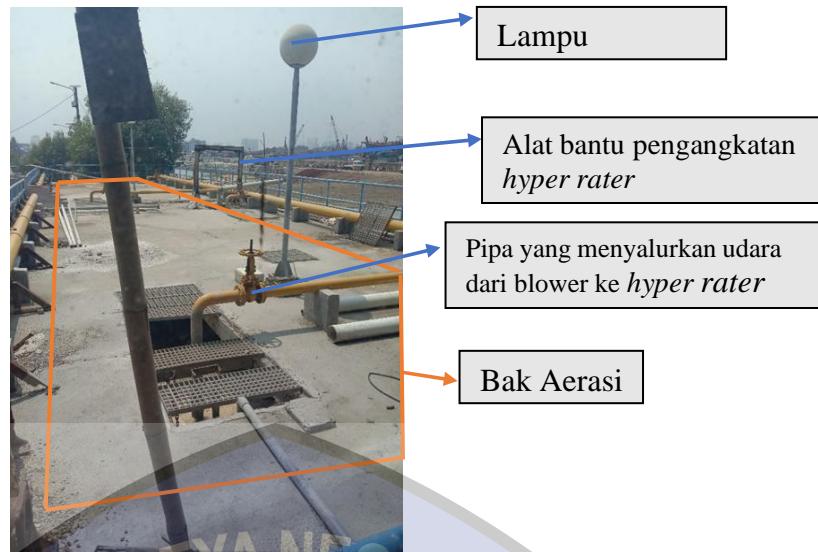
Bak aerasi merupakan bagian terpenting pada Instalasi Pengolahan Air Limbah karena merupakan unit yang berfungsi memelihara mikroorganisme pada proses lumpur aktif untuk mengolah beban pencemaran organik yang masuk. Bak aerasi 1 memiliki komponen diantaranya : *Hyper rater*, blower, sprinkler/ *nozzle* dan sensor. *Hyper rater* memiliki fungsi untuk mengaduk air limbah dengan kecepatan tinggi, pada adukan ini terjadi proses koagulasi dan proses penyuplaihan oksigen ke mikroorganisme yang terdiri dari bakteri aerob dan anaerob, pada lumpur aktif dengan bantuan blower. Sensor pada bak aerasi 1 berfungsi untuk mengontrol kandungan DO dan pH agar proses aerasi mudah dipantau, sedangkan sprinkler/ *nozzle* berfungsi untuk menyiram busa yang timbul pada proses aerasi. Komponen *hyper rater* dan blower pada bak aerasi saat ini memiliki kondisi sangat baik, hal tersebut dikarenakan komponen tersebut baru saja diganti dengan komponen yang baru sehingga komponen tersebut dapat beroperasi dengan baik. Kondisi sprinkler/ *nozzle* dan sensor pada bak aerasi saat ini sudah tidak dapat dioperasikan karena usia

teknis komponen yang sudah tua sehingga berkarat.

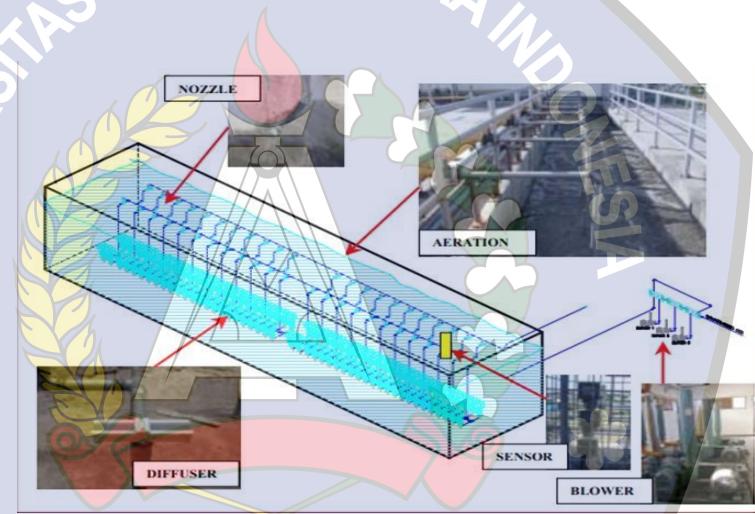
Komponen *hyper rater* dan blower yang memiliki kondisi optimal pada bakaerasi 1 menunjukkan kinerja yang baik dalam mengolah beban organik yang masuk. Efisiensi yang baik terjadi karena suplai oksigen ke mikroorganisme pada bak aerasi tercukupi dan tidak berlebihan (Sari *et al.*, 2013). Komponen sensor yang rusak membuat DO dan pH pada proses aerasi tidak diketahui nilainya setiap saat, sehingga pemantauan DO dan pH perlu dilakukan dengan uji laboratorium. Komponen sprinkler/nozzle pada bak aerasi 1 sudah tidak dapat dioperasikan karena pompa yang berfungsi untuk mengalirkan air bersih dari bak penampung akhir ke bak aerasi 1 sudah rusak. Dampak yang diakibatkan dari kerusakan komponen diatas tidak terlalu mengganggu kondisi operasional IPAL saat ini apabila komponen *hyper rater* dan blower tidak rusak, namun busa yang terjadi di bak aerasi 1 perlu dipantau setiap saat karena menyebabkan proses penguraian beban organik tidak optimal.



Gambar 7. Komponen pada Bak Aerasi 1 (Sumber : UPT PPSNZJ)



Gambar 8. Kondisi Eksisting Bak Aerasi 1 (Sumber : PPSNZJ)



Gambar 9. Komponen pada Unit Bak Aerasi 2 (Sumber : PPSNZJ)

Unit bak aerasi 2 merupakan tahap lanjutan dari bak aerasi 1. Bak aerasi 2 memiliki fungsi sebagai *suplayer* oksigen dalam jumlah yang lebih kecil untuk menstabilkan F/M rasio pada proses lumpur aktif. Pada tahap ini di dalam bak aerasi 2 juga berfungsi sebagai tempat terjadinya flokulasi. Tahapan ini sangat penting dalam menstabilkan pembentukan endapan lumpur. Komponen yang terdapat pada bak aerasi 2 diantaranya : *diffuser*, *blower*, *sensor* dan *sprinkle/nozzle*. *Diffuser* berfungsi sebagai komponen yang menyalurkan suplai oksigen melalui *blower*. *Sensor* pada bak aerasi 2 memiliki fungsi untuk mengetahui kandungan DO

dan pH pada air limbah yang diolah, sedangkan sprinkler/nozzle memiliki fungsi untuk menyiramkan air bersih apabila terbentuk busa pada proses pengolahan.

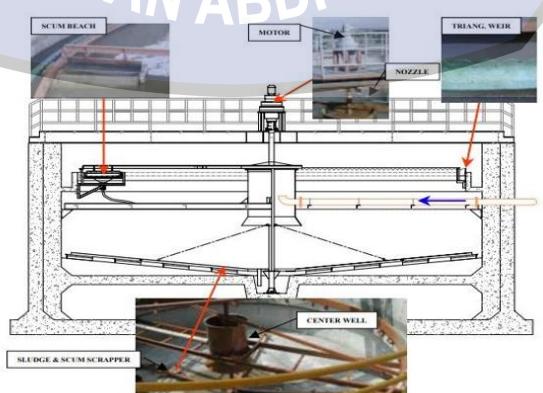
*Diffuser* dan blower saat ini dalam kondisi optimal, sehingga mampu menyuplai oksigen dengan baik pada bak aerasi 2. Komponen sprinkler/nozzle dan sensor pada bak aerasi 2 mengalami kerusakan sperti halnya komponen pada bak aerasi 1. Sensor pada bak aerasi 2 mengalami kerusakan akibat korosi dan umur teknis komponen yang sudah usang, sehingga suplai oksigen dan pemantauan terhadap nilai pH dan DO tidak dapat dimonitor secara langsung. Dampak dari kerusakan komponen tidak terlalu mengganggu proses pengolahan air limbah pada bak aerasi 2, akan tetapi suplai oksigen yang berlebihan pada bak aerasi 2 berpotensi merusak nilai F/M rasio pada proses lumpur aktif. Rusaknya nilai F/M Rasio ditandai dengan suplai oksigen yang lebih banyak daripada jumlah makanan yang tersedia untuk mikroorganisme pada proses lumpur aktif (Hartaja & Setiadi, 2016).



Gambar 10. Kondisi Eksisting Bak Aerasi 2 (Sumber:PPSNZJ)

#### 4.1.5.4 Bak Pengendap Akhir (*Secondary Clarified Tank*)

Bak pengendap akhir berfungsi memisahkan lumpur dan air di dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), sehingga menghasilkan supernatan yang jernih. Bak pengendap menggunakan prinsip pengendapan dalam memisahkan lumpur dan supernatan yang jernih. Bak pengendap pada Unit Pengolahan Limbah Cair berbentuk bulat dengan pengumpul lumpur yang berada di dasar kolam. Komponen pada bak pengendap diantaranya motor penggerak, *scum beach*, *sludge & scum scrapper* dan pompa resirkulasi lumpur. Motor penggerak digunakan untuk menggerakan *scum beach* dan *sludge scrapper* pada bak pengendap dengan cara berputar 360 derajat. *Scum beach* berfungsi untuk menyapu lumpur yang mengendap di permukaan air menuju ke bak penyimpanan lumpur, sedangkan *sludge scrapper* berfungsi untuk menyapu endapan lumpur di bagian dasar kolam pengendap untuk dikumpulkan ke tengah. Lumpur yang mengumpul di bagian tengah selanjutnya akan di resirkulasikan ke bak aerasi 1 menggunakan pompareirkulasi. Resirkulasi lumpur pada bak pengendap bertujuan untuk menyeimbangkan lumpur pada bak aerasi 1 yang mana lumpur yang diresirkulasikan masih mengandung mikroorganisme yang mampu untuk mengolah beban organik pada air limbah (Perdana & Karnaningroem, 2017)



Gambar 11. Komponen pada Bak Pengendap Akhir  
(Sumber : PPSNZJ)



Gambar 12. Kondisi Eksisting Bak Pengendap Akhir

(Sumber : PPSNZJ)

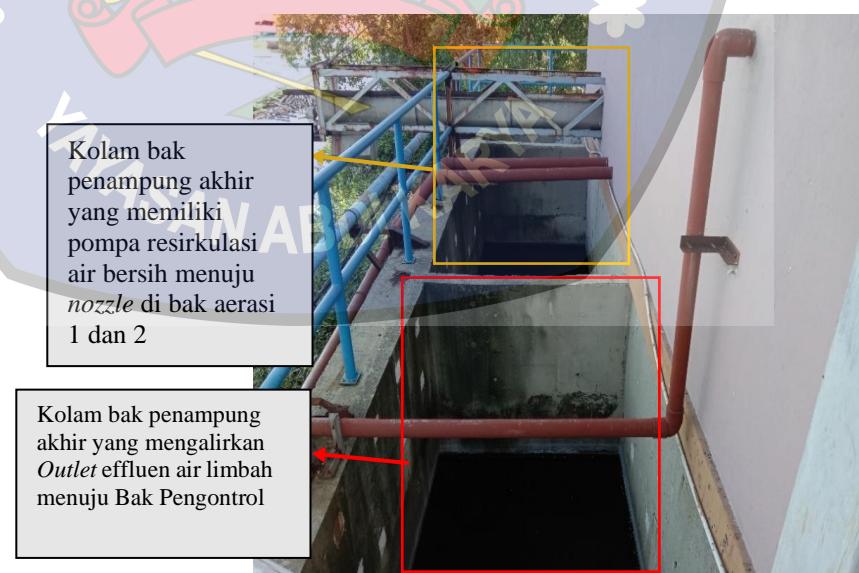
Berdasarkan hasil survey lapangan, komponen pada bak pengendap yang mengalami kerusakan diantaranya motor penggerak, *scum beach*, *sludge & scum scrapper* dan tidak optimalnya kinerja pompa resirkulasi lumpur. Motor penggerak pada bak pengendap mengalami kondisi berkarat, sehingga tidak mampu menggerakkan *scum beach* dan *sludge scrapper*. Akibat dari motor penggerak yang mati adalah kerusakan pada *scum beach* dan *sludge scrapper* yang mengalami kondisi berkarat karena didiamkan. Faktor utama rusaknya komponen tersebut diduga karena kurangnya pemeliharaan dalam jangka waktu yang lama. Dampak akibat rusaknya ketiga komponen tersebut adalah tidak meratanya limbah yang mengendap pada dasar dan lumpur yang berada di permukaan kolam tidak dapat dibuang ke kolam penyimpanan lumpur, sehingga kolam pengendap menimbulkan bau yang tidak sedap. Tidak optimalnya pompa dalam meresirkulasi lumpur disebabkan karena pemasangan jenis pompa yang tidak sesuai dengan standarnya pada perbaikan sebelumnya. Standar pompa lumpur yang disarankan adalah pompa Ebara, sedangkan pada perbaikan sebelumnya pompa resirkulasi yang dipasangkan berjenis Niagara yang tidak sesuai kriteria dalam mengolah lumpur limbah. Perbaikan yang telah

dilakukan membuat pompa resirkulasi lumpur mampu memompa lagi.



Gambar 13. Kondisi Pompa Resirkulasi Lumpur.  
(Sumber : PPSNZJ)

#### 4.1.5.5 Bak Penampung Akhir



Gambar 14. Kondisi Eksisting Bak Penampung Akhir  
(Sumber PPSNZJ)

Bak penampung akhir pada unit pengolaha limbah berfungsi sebagai wadahakhir dalam menampung supernatan yang jernih dari bak pengendap. Air yang berada di bak penampung akhir dialirkan secara *overflow* menuju bak kontrol (*outlet*). Komponen yang terdapat pada bak penampung akhir adalah pompa sprinkler/nozzle yang berfungsi untuk menyiram busa yang terbentuk pada bak aerasi. Pompa tersebut juga berfungsi mengurangi effluen air limbah pada bak penampung, sehingga aliran yang dihasilkan untuk membuang effluen air limbah semakin cepat.

Berdasarkan hasil survey, komponen pompa sprinkler pada bak penampung akhir sudah rusak dan tidak dapat berfungsi. Selain pompa, pipa – pipa yang menuju ke bak aerasi juga sudah berkarat. Hal ini tidak menjadi masalah yang serius bagi operasional IPAL, akan tetapi apabila pada bak aerasi terjadi pembentukan busa, maka operator IPAL harus menyiram busa tersebut secara berkala menggunakan air bersih. Terjadinya busa pada tangki aerasi karena adanya gelembung – gelembung gas nitrogen di dalam air dan gas metana dan karbon dioksida yang dihasilkan dari proses pembusukan anaerobik di bak aerasi. Gas nitrogen terjadi akibat proses denitrifikasi dalam kondisi anaerobik akibat kandungan oksigen yang terbatas (Dan *et al.*, 2021).



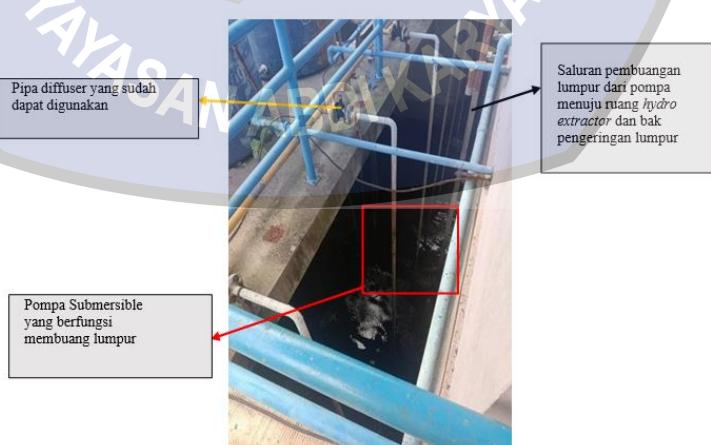
Gambar 15. Busa yang terbentuk pada Bak Aerasi 1 dari proses pengadukan cepat. (Sumber PPSNZJ)

#### 4.1.5.6 Bak Penyimpanan Lumpur

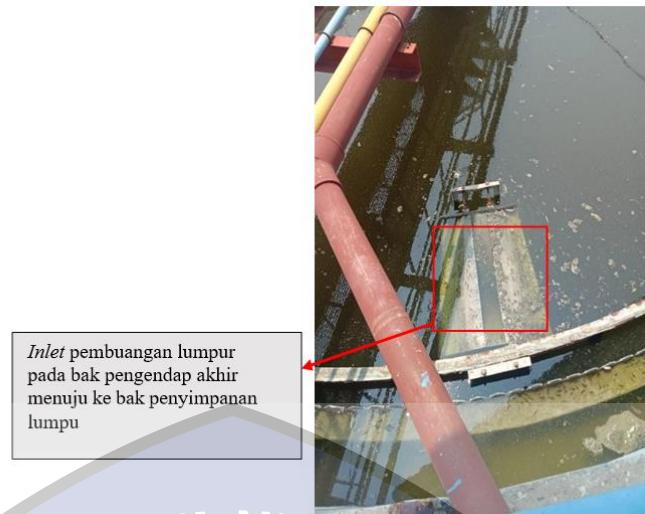
Bak penyimpanan lumpur berfungsi sebagai wadah dari lumpur yang mengendap di permukaan bak pengendap. Lumpur yang masuk ke bak penyimpanan lumpur nantinya akan diolah pada ruang *hydro extractor*. Komponen yang dimiliki pada bak penyimpanan lumpur, yaitu diffuser untuk mencegah lumpur mengental dan menghilangkan beban organik yang masih tersisa.

Komponen lainnya yaitu pompa pembuangan lumpur yang berfungsi memompa lumpur untuk dibuang.

Berdasarkan hasil survey, komponen diffuser sudah rusak akibat kebocoran pipa karena kondisi berkarat pada pipa. Pompa yang digunakan untuk membuang lumpur masih berfungsi, sehingga operator IPAL wajib memelihara pompa tersebut dengan cara membuang lumpur yang masuk dengan menyalakan pompa. Pompa yang didiamkan berpotensi lebih cepat mengalami kerusakan daripada digunakan secara berkala. Beberapa waktu sebelumnya, bak lumpur tidak pernah digunakan karena *scum beach* pada bak pengendap mengalami kerusakan, sehingga kondisi tersebut membuat bak penyimpanan lumpur tidak pernah digunakan. Penyebab lainnya adalah ruang *hydro extractor* yang sudah tidak beroperasional, kondisi tersebut membuat lumpur yang dibuang oleh pompa langsung menuju ke bak lumpur.

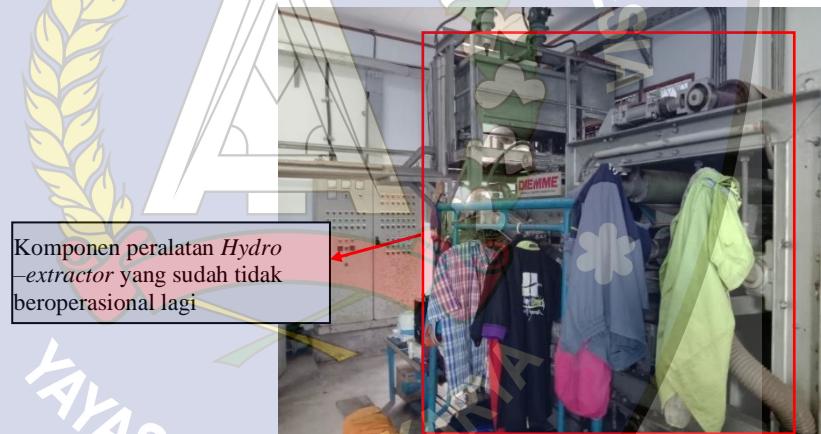


Gambar 16. Kondisi Eksisting Bak Penyimpanan Lumpur.  
(Sumber PPSNZJ)



Gambar 17. *Inlet* Pembuangan Lumpur pada Bak Pengendap Akhir menuju ke bak penyimpanan lumpur.  
(Sumber PPSNZJ)

#### 4.1.5.7 Ruang *Hydro – Extractor*



Gambar 18. Kondisi Eksisting Ruang *Hydro Extractor*.  
(Sumber PPSNZJ)

Ruang *hydro extractor* pada unit pengolahan limbah PPS Nizam Zachman Jakarta berfungsi sebagai *advance treatment* dalam mengolah lumpur yang sudah tidak digunakan pada bak penyimpanan lumpur. Berdasarkan survey lapangan kondisi unit *hydro extractor* sudah tidak dapat dioperasionalkan karena membutuhkan pemeliharaan yang lebih akan tetapi tidak memiliki fungsi penting pada operasional IPAL. Kurangnya SDM Operator

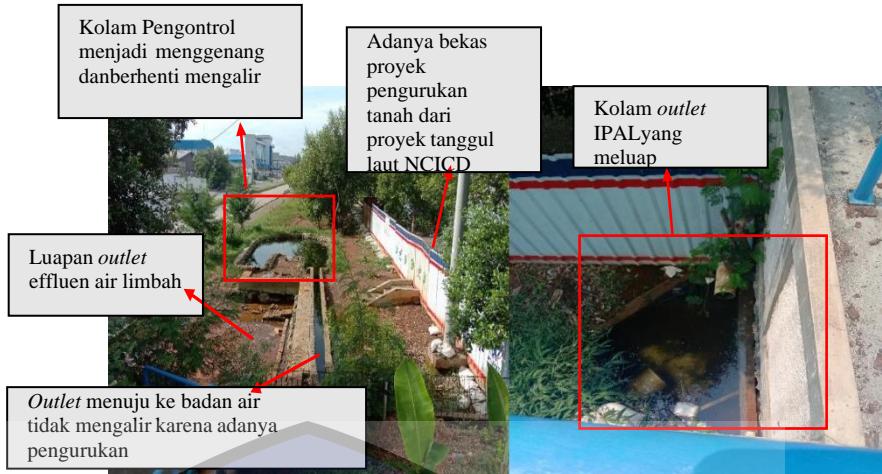
IPAL membuat unit *hydro extractor* diputuskan untuk tidak dioperasionalkan lagi. Penghentian operasional unit *hydro extractor* tidak mempengaruhi kinerja pengolahan air limbah yang masuk ke IPAL PPS Nizam Zachman Jakarta.

#### 4.1.5.8 Kolam Pengontrol

Kolam pengontrol pada IPAL PPS Nizam Zachman Jakarta berfungsi sebagai pemantauan effluen IPAL secara fisik. Kolam pengontrol biasanya diberi makhluk hidup sebagai indikator kualitas effluen yang dihasilkan. Kondisi kolam pengontrol pada bulan November 2021 masih berjalan normal sehingga masih dapat digunakan untuk memantau effluen IPAL. Pada bulan Januari 2022 kolam sudah tidak dapat digunakan karena ada proyek pengurukan tanah. Akibat dari proyek tersebut kolam pengontrol tidak dapat digunakan karena saluran pembuangannya yang terkubur dengan timbunan tanah. Hal tersebut membuat effluen IPAL melintas ke drainase pelabuhan apabila debit *outlet* yang dikeluarkan berjumlah besar. Hal tersebut membuat perlunya perbaikan saluran yang menyalurkan effluen IPAL dari kolam pengontrol ke drainase, sehingga kolam pengontrol dapat digunakan kembali dan *outlet* yang dikeluarkan tidak meluap.



Gambar 19. Kondisi Eksisting Kolam Pengontrol.  
(Sumber PPSNZJ)



Gambar 20. Kondisi Eksisting Kolam Pengontrol.

(Sumber PPSNZJ)

#### 4.1.6 Kondisi Eksisting Unit Pengolahan Ikan



Gambar 21. Kegiatan Pengolahan Ikan. (Sumber PPSNZJ)

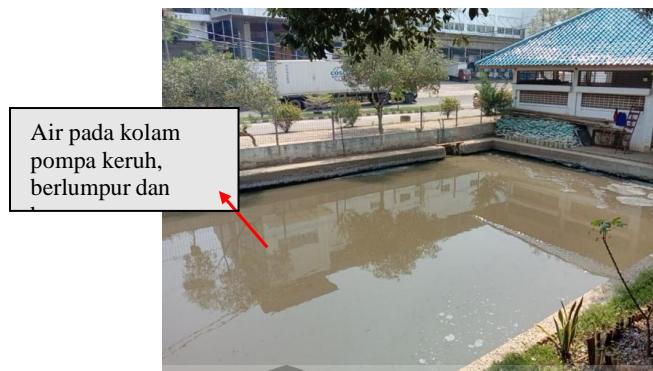
Air limbah yang dihasilkan oleh Unit Pengolahan Ikan disalurkan menuju *manhole* 2 tanpa melalui penyaringan yang selanjutnya limbah cair yang bercampur dengan limbah padat tersebut dipompa menuju Unit Pengolahan Limbah Cair. Semakin bertambahnya debit air limbah dari proses pengolahan ikan menyebabkan berbagai permasalahan. Salah satu permasalahan krusial bagi PPS Nizam Zachman Jakarta adalah sering terjadinya kerusakan pada *flowmeter* air limbah. Hal tersebut berakibat debit aliran air limbah yang masuk ke UPL tidak diketahui nilainya sehingga menyebabkan permasalahan pengelolaan antara pihak UPT

PPS Nizam Zachman Jakarta dengan pihak industri perikanan terkait dengan biaya pengolahan air limbah. Kerusakan *flowmeter* diakibatkan karena air limbah yang mengalir memiliki karakteristik yang pekat dan bercampur sampah padat yang terbawa air limbah menuju UPL. Pemasangan *flowmeter* digital sering mengalami kerusakan karena type digital sangat sensitif terhadap getaran, sehingga sampai saat ini belum ada solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Disamping itu di pasar Indonesia belum ada spesifikasi *flowmeter* yang khusus di desain untuk limbah perikanan. *Flowmeter* yang digunakan saat ini menggunakan *flowmeter* dengan spesifikasi untuk air tawar. Sehingga sangat retan terhadap kerusakan.

Penggunaan air laut bersih pada proses pencucian ikan merupakan salah satu penyebab terjadinya korosi pada komponen peralatan unit IPAL sehingga menyebabkan kerusakan. (Lestari, 2020). Kurangnya pengawasan dari Dinas Lingkungan Hidup dan kesadaran pelaku industri pengolahan ikan untuk tidak membuang limbah secara langsung ke drainase tanpa melalui *pre treatment* mengakibatkan drainase di kawasan pelabuhan kotor dan berbau tidak sedap.



Gambar 22. Kondisi Eksisting Drainase Pelabuhan  
(Sumber PPSNZJ)



Gambar 23. Kondisi Eksisting Kolam Penampungan dari Drainase (Sumber PPSNZJ)

#### 4.1.7 Alur Pengoperasian Mesin Pengolahan Limbah Cair

Proses pengolahan limbah cair pada Unit Pengolahan Limbah Cair (UPL) di PPS Nizam Zachman terdiri dari 3 (tiga) proses yaitu :

A. Pengolahan fisik-kimia (*pre – primary treatment*), terdiri dari :

1. *Bar Screen*

*Bar Screen* merupakan unit pengolahan pada tahap pra pengolahan, yang berfungsi menyaring benda – benda padat dan berukuran besar benda – benda tersebut tidak mengganggu aliran dalam saluran dan merusak unit pengolahan selanjutnya. *Bar Screen* juga mencegah timbulnya kerusakan atau penyumbatan (*clogging*) pada saluran dan pompa. Jenis *Screen* dibedakan menjadi dua tipe, yaitu saringan kasar dan saringan halus.

2. *Buffer Tank*

*Buffer tank* atau bak ekualisasi memiliki fungsi utama sebagai penyangga limbah yang masuk dengan laju fluktuasi yang beragam. Selama air limbah pada tahap sebelumnya datang dengan laju fluktuasi yang kencang atau pelan *buffer tank* mengalirkan air limbah pada tahap pengolahan berikutnya dengan laju fluktuasi yang konstan. Berkat laju aliran yang konstan tersebut, unit pengolahan pada tahap berikutnya dapat lebih mudah mengolah air limbah.

### 3. Secondary Clarified Tank

Unit pengolahan *Clarified Tank* merupakan unit yang menggunakan prinsip sedimentasi atau endapan. Fungsi dari unit pengolahan ini, yaitu mengendapkan campuran padatan biomassa yang berasal dari proses lumpur aktif pada bak aerasi, mengentalkan biomassa yang mengendap agar menghasilkan lapisan lumpur di bawah dan menghasilkan air supernatan yang jernih dari proses pengendapan tersebut. Air supernatan yang jernih tersebut mengalir secara *overflow* menuju bak penampungan akhir. Endapan lumpur pada dasar kolam *Clarified tank* dialirkan menuju bak aerasi lagi menggunakan pompa secara berkala dan endapan lumpur yang diatas akan dibuang menuju bak penyimpanan lumpur.

### 4. Bak Penampungan Akhir

Bak penampungan akhir merupakan unit yang berfungsi untuk menampung air supernatan yang jernih dari bak pengendapan (*Secondary Clarified Tank*). Bak penampungan akhir akan mengalirkan air tersebut menuju ke kolam pengontrol secara *overflow*, air yang mengalir ke bak pengontrol bisa disebut juga sebagai air *outlet* Unit Pengolahan Limbah Cair yang berarti sudah melalui tahap pengolahan limbah. Selain menampung, air jernih pada bak penampungan akhir digunakan untuk menyemprot busa yang dihasilkan di bak aerasi 1, penyemprotan tersebut menggunakan bantuan pompa dan sprinkler yang dilakukan secara berkala atau apabila busa yang dihasilkan di bak aerasi 1 terlalu banyak.

### 5. Kolam Pengontrol

Unit kolam pengontrol memiliki fungsi yang sederhana namun dibutuhkan untuk memudahkan pemantauan parameter dari *outlet* yang dihasilkan. Kolam pengontrol biasanya diberi makluk hidup sebagai objek pengamatan dari kualitas air yang dihasilkan sebelum dibuang ke lingkungan ke badan air.

## 6. Bak Penyimpanan Lumpur

Bak penyimpanan lumpur memiliki fungsi untuk menerima endapan lumpur yang berada di permukaan air pada kolam pengendapan (*secondary clarified tank*). Selain endapan, bak penyimpanan lumpur juga berfungsi menampung air limbah yang berlebih dari kolam pengendapan. Agar lumpur tidak mengental, bak penyimpanan lumpur diberikan diffuser dengan bantuan blower sebagai penyuplai udara. Lumpur yang ada di bak penyimpanan lumpur selanjutnya di pompa menuju ruang atau alat yang bernama *hydro extractor* untuk diolah dan dipisahkan dari kadar air yang tinggi.

## B. Pengolahan secara biologis (*secondary treatment*), yaitu :

### 1. Aeration Tank

Bak aerasi yang digunakan dalam mengolah air limbah pengolahan ikan mencangkup proses koagulasi dan flokulasi. Proses koagulasi terjadi pada bak I, sedangkan proses flokulasi terjadi di bak II. Proses yang digunakan dalam mengolah air limbah pada bak aerasi adalah proses lumpur aktif, proses tersebut menggunakan bantuan pompa, diffuser dan blower untuk menyalurkan udara yang nantinya akan memberikan asupan oksigen ke bakteri yang ada di lumpur. Proses aerasi pada bak aerasi 1 menggunakan pompa sebagai alat pengaduk dengan cepat, proses pengadukan tersebut memberikan suplai udara agar mempercepat proses penguraian aerobik pada bak aerasi 1. Proses aerasi yang terjadi pada bak aerasi 2, yaitu memanfaatkan diffuser untuk menyuplai oksigen secara perlahan, pada tahap ini ketepatan pengaturan suplai oksigen sangat diperlukan, karena mempengaruhi kondisi rasio makanan dan mikroorganisme yang ada.

## C. Pengolahan lumpur aktif (*Advance/sludge treatment*), yaitu :

### 1. Ruang *Hydro – extractor*

Ruang *Hydro – extractor* merupakan ruangan berisikan alat

bernama *Hydro- ectractor*. Unit pengolahan tersebut termasuk dalam *advance treatment*, yang dimana unit ini bertujuan untuk menghasilkan produk dari sisa pengolahan limbah. Alat *Hydro – ectractor* memiliki fungsi untuk memisahkan kadar air pada lumpur, sehingga lumpur yang dihasilkan sudah mengandung sedikit kadar air dan mudah untuk dikeringkan. Produk yang dihasilkan dari pengeringan tersebut, yaitu produk berupa pupuk yang sangat berguna bagi tumbuhan. Penggunaan alat ini membutuhkan daya listrik yang besar dan biaya operasional yang tinggi.

## 2. *Sludge Drying Bed*

Pengeringan lumpur pada *sludge drying bed* merupakan unit akhir dari proses pengolahan lumpur. terjadi akibat. Lumpur yang masih mengandung sedikit kadar air yang akan dikeringkan berasal dari tahap pengolahan sebelumnya yaitu proses *Hydro – ectractor*, pada umumnya lumpur basah tersebut memiliki tebal 20 – 30 cm. Pengangkatan lumpur yang sudah dikeringkan ditentukan berdasarkan sistem pembuangan yang ada.

Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta memiliki 3 penampungan air limbah yang disebut *manhole*, yaitu :

- 1) *Manhole 1*, menampung air limbah dari gudang pendingin dan toilet.
- 2) *Manhole 2*, menampung air limbah dari industri pengolahan ikan
- 3) *Manhole 3*, menampung air limbah dari WC pasar.

Air limbah dari masing – masing *manhole* secara otomatis akan di pompa menuju unit pengolahan limbah cair apabila kapasitas *manhole* sudah penuh. Operasional pengolahan air limbah saat ini hanya berasal dari *manhole 2* karena letaknya yang berdekatan dengan industri pengolahan ikan. Air limbah yang masuk akan disaring oleh *bar screen* yang terdiri dari saringan

kasar yang digunakan untuk menyaring zat padat yang tidak dapat terurai secara biologis. Unit *bar screen* memiliki saringan otomatis yang sudah tidak berfungsi untuk digunakan. Selanjutnya air limbah mengalir ke *buffer tank* atau bak ekualisasi untuk proses pemerataan air limbah dan pengontrol debit air limbah yang masuk. Bak ekualisasi memiliki diffuser, blower dan *lift pump* yang sudah rusak sehingga sudah tidak dapat digunakan.

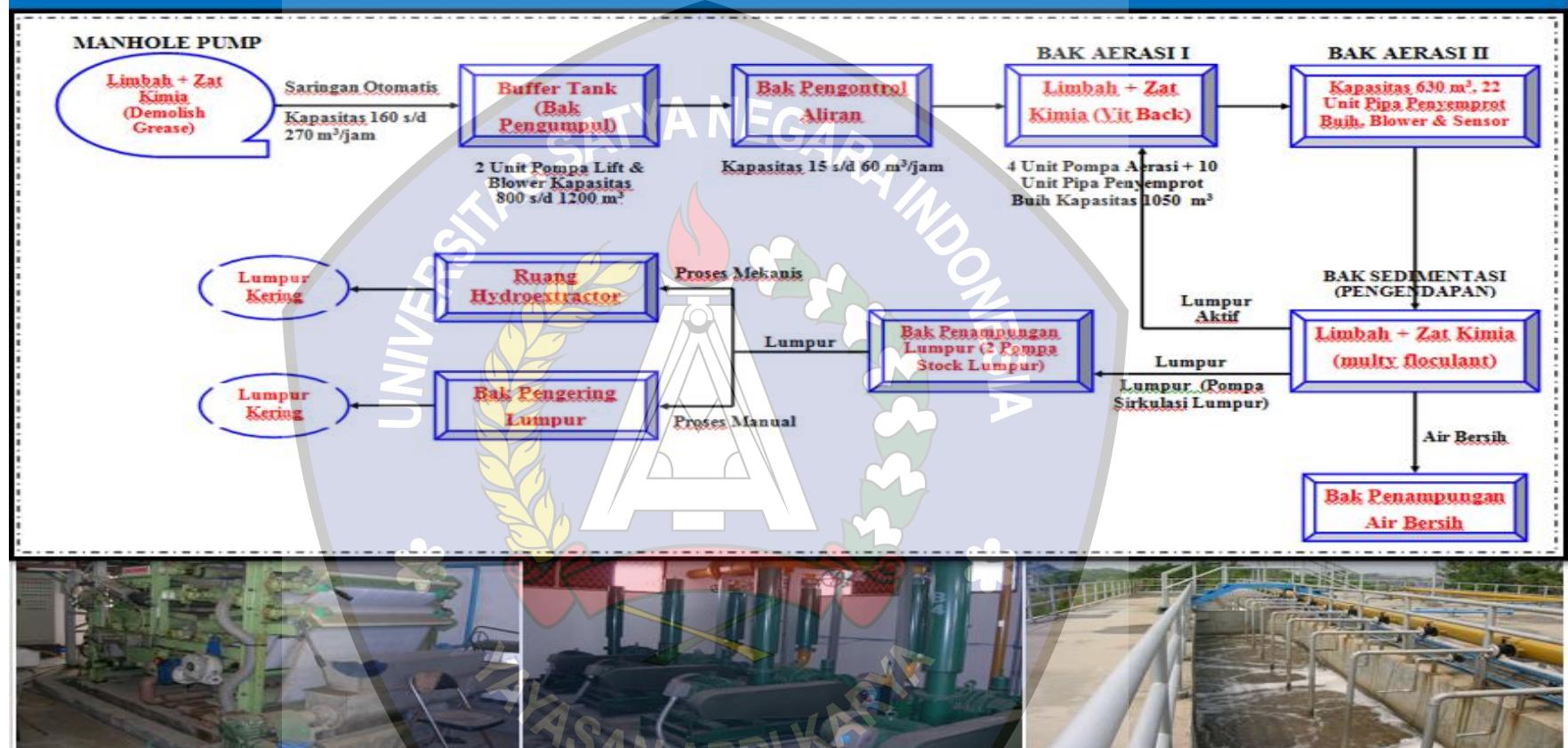
Selanjutnya air limbah menuju ke bak aerasi 1 untuk melakukan pengolahan dengan proses lumpur aktif (*extended aeration*). Air dari bak aerasi 1 menuju ke bak aerasi 2 untuk mendapatkan suplai oksigen dengan jumlah yang lebih sedikit untuk menyeimbangkan proses penurunan BOD dan parameter lainnya. Air limbah yang sudah diolah pada bak aerasi menuju ke bak pengendap (*secondary clarified tank*) untuk memisahkan dan mengendapkan lumpur yang terbawa dari proses aerasi. Lumpur yang mengendap pada dasar bak pengendap akan dipompa kembali menuju ke bak aerasi 1. Lumpur yang sulit mengendap dipermukaan bak pengendap akan terbawa oleh *scum beach* menuju ke bak penyimpanan lumpur, sedangkan supernatan yang jernih akan menuju ke bak penampungan akhir. Supernatan jernih yang mengalir ke bak penampung akhir akan mengalir secara berkala menuju ke kolam pengontrol. Bak penampung akhir memiliki pompa dan *sprinkler* yang berfungsi untuk mengembalikan air bersih menuju ke bak aerasi 1 untuk menyirambusa, akan tetapi kondisi eksisting dari pompa dan *sprinkler* tersebut sudah rusak dan tidak dapat digunakan. Air yang berada di kolam pengontrol akan mengalir menuju badan air secara berkala (*overflow*).

Bak penyimpanan lumpur memiliki diffuser untuk mengolah lumpur yang masuk, akan tetapi kondisi diffuser saat ini sudah rusak dan tidak dapat digunakan. Lumpur yang berada pada bak

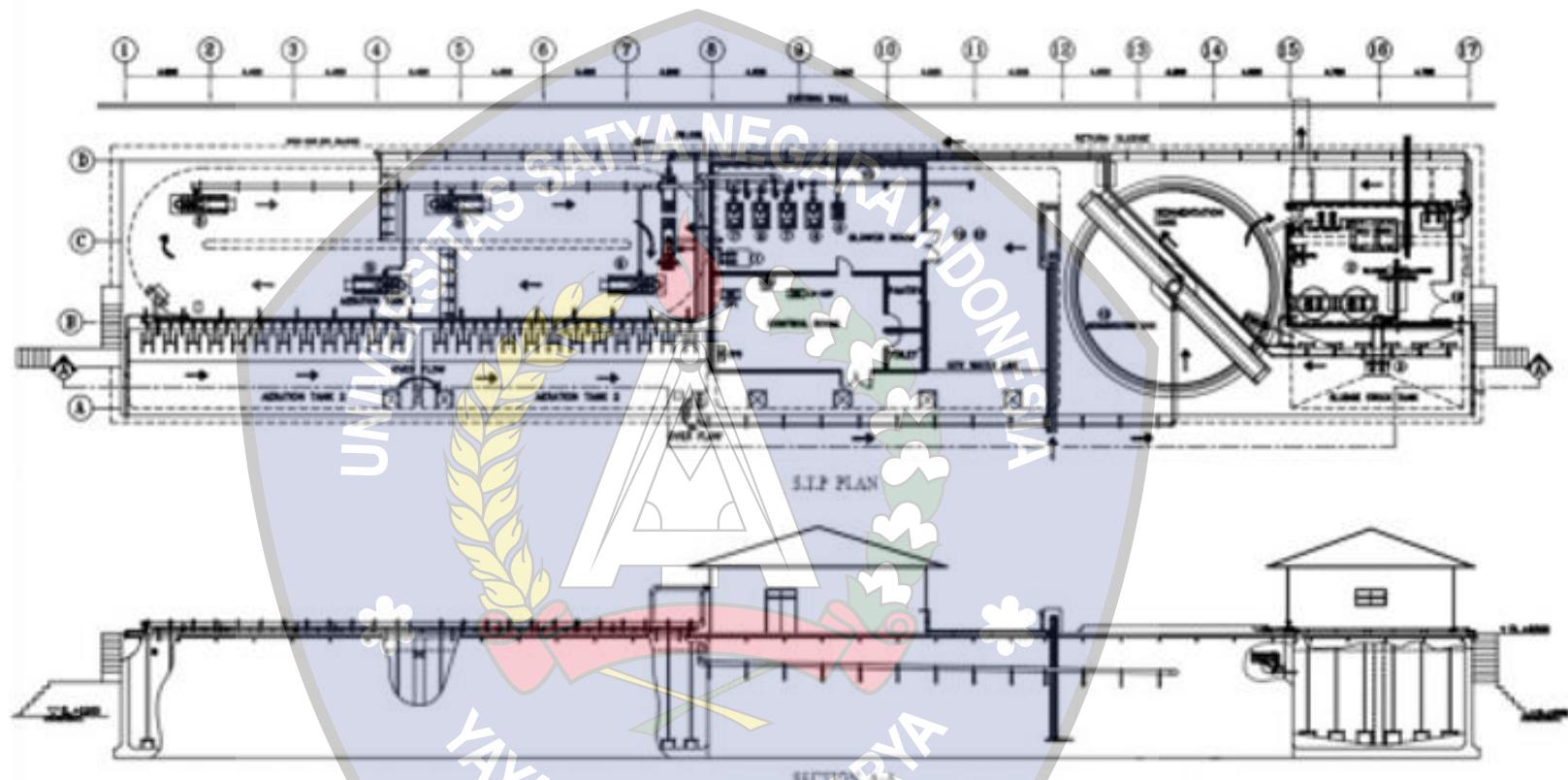
penyimpanan lumpur akan dipompa menuju ruang *hydro – extractor* untuk memisahkan kadar air yang berlebih pada lumpur. Air yangsudah dipisahkan dari lumpur akan menuju ke bak penampungan akhir, sedangkan lumpur yang sudah dipisahkan akan menuju ke *sludge drying bed* untuk dikeringkan menjadi pupuk atau olahan lainnya. Kondisi saat ini ruang *hydro – extractor* sudah tidak doperasionalkan lagi, sehingga lumpur yang berada di bak penyimpanan lumpur langsung dipompa menuju ke *sludge drying bed*. Diagram alur dari pengolahan limbah cair dapat dilihat pada Gambar 24 dan layout Unit Pengolahan Limbah Cair PPS Nizam Zachman Jakarta dapat dilihat pada Gambar 25.



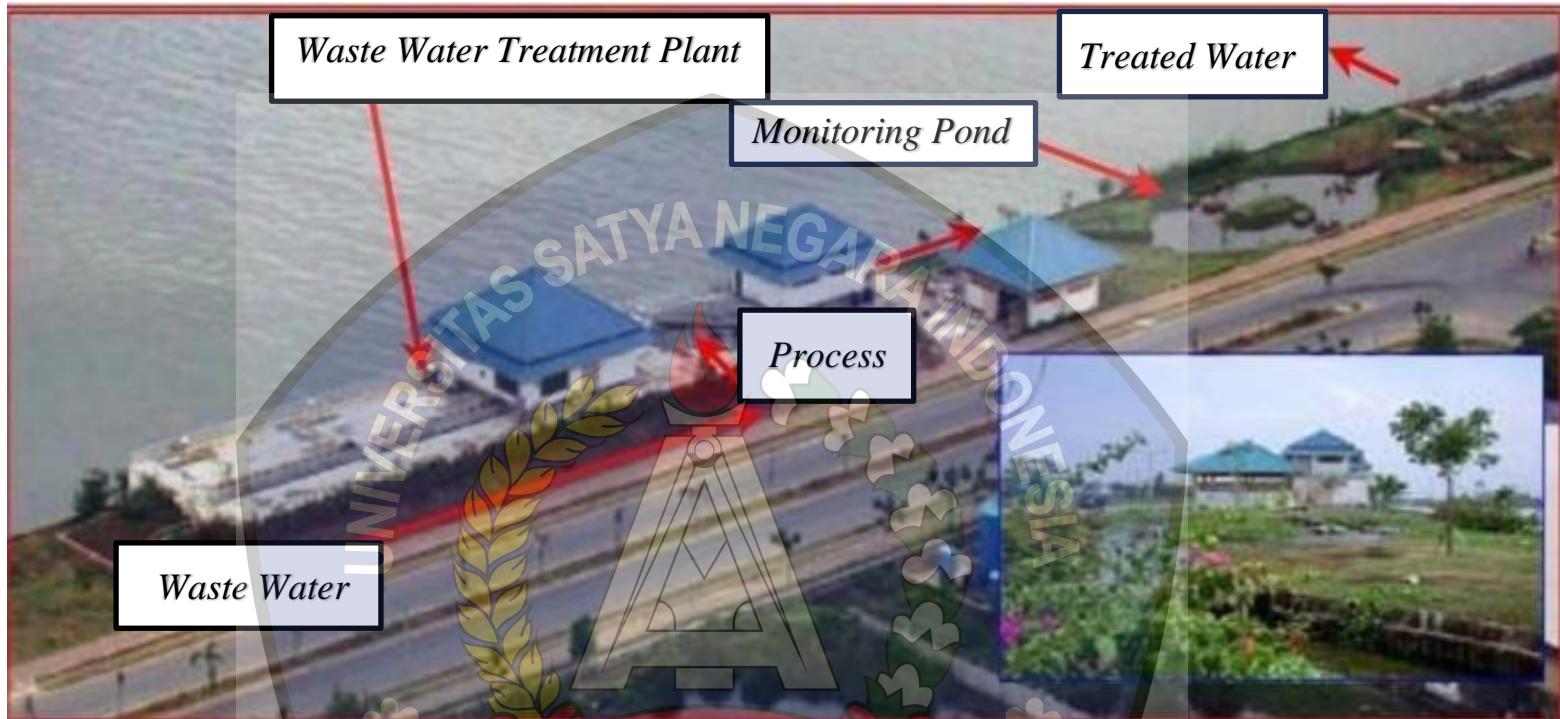
# ALUR PROSES PENGOLAHAN AIR LIMBAH



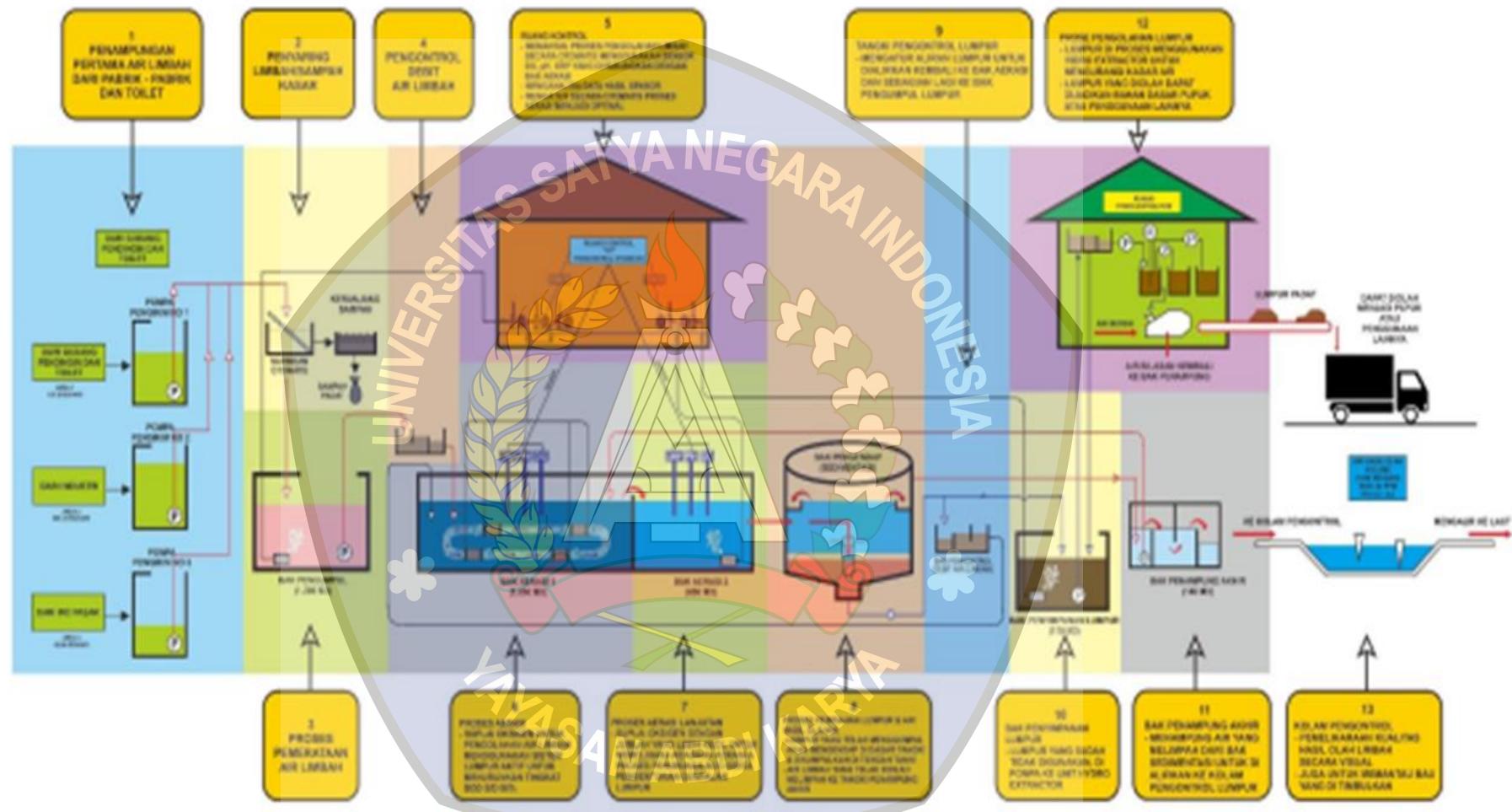
Gambar 24. Diagram Alur Pengolahan Limbah Cair  
 (Sumber : PPS Nizam Zachman Jakarta)



Gambar 25. *Lay Out* Unit Pengolahan Limbah Cair di PPS Nizam Zachman Jakarta. (Sumber PPSNZJ)



Gambar 26. Bangunan Unit Pengolahan Limbah Cair di PPS Nizam Zachman Jakarta. (Sumber : *Pacific Consultants International* 2002)



Gambar 27. Detail Proses Pengolahan pada Bangunan Unit Pengolahan Limbah Cair di PPS Nizam Zachman Jakarta.  
(Sumber : *Pacific Consultants International 2002*)

#### 4.1.8 Analisa Kinerja Peralatan pada Unit Pegolahan Limbah Cair di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta

Analisa kinerja peralatan dilakukan pada komponen-komponen peralatan/mesin yang merupakan bagian-bagian penting dalam sistem pengolahan limbah cair pada Unit Pengolahan Limbah Cair (UPL). Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisa Kondisi Eksisting Peralatan dan Mesin Pengolahan Limbah Cair

No	Unit Eksisting	Fungsi Unit	Hasil Analisa
1	<i>Bar Screen</i>	Merupakan alat penyaring limbah padat yang tidak bisa diurai	Alat Penyaring otomatis dalam kondisi rusak sehingga hanya menggunakan saringan manual
2	Bak Ekualisasi ( <i>buffer tank</i> )	Merupakan bak penampung air limbah untuk diberikan suplai oksigen sebelum diolah dalam bak aerasi	<i>Diffuser</i> , blower dan pompa ( <i>lift pump</i> ) dalam kondisi rusak sehingga bak ekualisasi hanya digunakan untuk menampung air limbah yang masuk
3	Bak Aerasi 1	Sebagai tempat pengolahan air limbah dengan lumpur aktif dengan sistem pengadukan secara cepat	Komponen <i>hyper rater</i> dan blower dalam kondisi baik dan berfungsi dengan baik, namun ditemukan kerusakan pada peralatan sensor otomatis kualitas air limbah dan <i>nozzle</i> yang sudah tidak berfungsi

4	Bak Aerasi 2	Merupakan bak penampung air limbah lanjutan untuk diberikan suplai oksigen dengan kadar yang lebih kecil	Komponen pada unit blower dan <i>diffuser</i> masih berfungsi dengan baik, namun ditemukan pada sensor otomatis kualitas air limbah dan <i>nozzle</i> sudah rusak dan tidak berfungsi
5	Bak Pengendap Akhir	Merupakan bak Pemisahan antara lumpur dengan air limbah yang telah diolah dan resirkulasi lumpur ke bak aerasi 1	Motor penggerak, <i>scum beach</i> , <i>sludge &amp; scum scrapper</i> dan pompa resirkulasi lumpur dalam kodisi tidak stabil, terkadang macet dan tidak dapat dioperasikan
6	Bak Penampung Akhir	Berfungsi untuk menampung air bersih yang sudah diendapkan untuk dibuang dan resirkulasi air bersih untuk menyiram busa pada bak aerasi	Komponen pompa resirkulasi air bersih yang digunakan untuk meresirkulasi air bersih ke <i>nozzle</i> pada bak aerasi sudah tidak berfungsi/mati
7	Bak Penyimpanan Lumpur	Menampung dan membuang lumpur yang tidak bisa mengendap pada bak pengendap akhir	Komponen <i>diffuser</i> pada bak penyimpanan lumpur sudah tidak dapat digunakan, namun pompa pembuangan lumpur masih bisa digunakan

8	Ruang <i>Hydro – Extractor</i>	Berfungsi untuk mengolah lumpur yang selanjutnya dapat digunakan sebagai pupuk organik	Seluruh peralatan pada ruang <i>hydro – extractor</i> sudah tidak dapat difungsikan
9	Kolam Pengontrol	Merupakan tempat pemantauan / <i>controlling</i> kondisi fisik <i>effluen</i> limbah cair	Kolam pengontrol masih dapat berfungsi, namun adanya bekas proyek pengurukan tanah menyebabkan kolam pengontrol terdapat endapan tanah sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik

Berdasarkan hasil analisa terhadap peralatan mesin pengolah pada Unit Pengolahan Limbah Cair (Tabel 5) diperlukan adanya perbaikan dan pemeliharaan rutin pada komponen-komponen mesin pengolahan limbah cair guna meminimalisir tingkat kerusakan. Peralatan yang mengalami kerusakan akan berpotensi mengakibatkan kinerja pengolahan limbah cair tidak efektif dan efisien. Kerusakan dari unit komponen pengolahan air limbah dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal. Faktor eksternal tersebut adalah kondisi eksisting industri pengolahan ikan yang terkoneksi dengan jaringan pipa limbah cair pada Unit Pengolahan Limbah Cair. Analisa kondisi eksisting kawasan industri pengolahan ikan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisa Kondisi Eksisting Kawasan Industri Pengolahan Ikan

No	Kondisi Eksisting	Hasil Evaluasi
1	Sebagian besar merupakan Industri Pengolahan Ikan (UPI) dan <i>Cold Storage</i>	Menghasilkan limbah cair pada setiap proses produksi

2	Penggunaan air laut bersih/payau pada proses pencucian ikan	Penggunaan air laut bersih/payau oleh industri pengolahan ikan berpotensi menyebabkan korosi pada komponen unit pengolahan air limbah pada IPAL
3	Adanya perusahaan pengolahan ikan yang membuang limbah cair bercampur limbah padat tanpa dilakukan penyaringan menuju <i>manhole</i> 2	Limbah cair bercampur padat yang dialirkan langsung oleh perusahaan meudi <i>manhole</i> 2 berpotensi terjadinya penyumbatan pada <i>footvalve</i> pada pompa <i>manhole</i> 2. Hal ini mengakibatkan aliran air menuju Unit Pengolahan Limbah Cair tidak lancar.
4	Kerusakan <i>flowmeter</i>	Kerusakan <i>flowmeter</i> disebabkan oleh limbah cair yang terlalu pekat dan berlemak sehingga <i>flowmeter</i> tidak dapat berfungsi dengan baik
5	Bertambahnya industri pengolahan ikan	Bertambahnya industri pengolahan ikan membuat air limbah yang dihasilkan dari kegiatan produksi bertambah banyak. Saat ini sejumlah ±120 perusahaan UPI dan <i>Cold Storage</i> .
6	Adanya perusahaan yang membuang limbahnya langsung ke dalam drainase	Pembuangan limbah cair ke dalam drainase berakibat drainase keruh dan berbau. Hal ini sangat mencemari lingkungan

Berdasarkan analisa kondisi eksisting kawasan industri pengolahan ikan pada tabel di atas sangat perlu adanya pengawasan dan tindakan perbaikan dari pihak yang berwenang untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Kondisi tersebut tentunya sangat merugikan berbagai pihak yang terdampak.

#### 4.2 Efektifitas Pengolahan Limbah Cair

Dari serangkaian proses pengolahan limbah cair mulai dari air limbah masuk ke dalam pipa *inlet* sampai dengan air limbah hasil olahan dibuang melalui pipa

*outlet* dapat diketahui kualitasnya dengan melihat hasil uji laboratorium.

Pada penelitian ini data yang dianalisa adalah data hasil Uji Limbah Cair pada periode tahun 2021-2023 dengan menggunakan 7 (tujuh) parameter pengujian yaitu pH, Zat Padat Tersuspensi (TSS), Minyak dan Lemak, Amonia (NH3), BOD, COD, Zat Organik (KMnO4) sebagaimana disajikan pada Tabel 7.



Tabel 7. Hasil Uji Limbah Cair *Inlet* dan *Outlet* Periode Tahun 2021-2023

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	INLET			OUTLET			METODE
				UPI	2021	2022	2023	2021	2022	
1	pH		6-9	6,9	7,2	6,2	6,9	6,3	6,4	SNI 06-6989.11-2019
2	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	100	38,0	41,0	7,0	38,0	15,0	15,0	No.45/IKM(Spektrofometri)
3	Minyak dan Lemak	mg/L	15	1,60	0,72	0,86	1,60	1,8	0,7	No.47/IKM(Spektrofometri)
4	Amonia (NH3)	mg/L	5	1,21	8,87	1,01	1,21	6,81	9,92	SNI 06-6989.30.2005
5	BOD	mg/L	75	27,2	35,49	15,30	27,2	21,9	32,5	SM APHA 23 Ed.5210B.2017
6	COD	mg/L	150	241,42	129,0	55,0	241,42	158,0	132,0	No.44/IKM(Spektrofometri)
7	Zat Organik (KMnO4)	mg/L	100	221,74	56,45	34,98	221,74	73,6	70,2	SNI 06- 6989.22.2004

Keterangan :

\*)= PERGUB Provinsi DKI Jakarta No. 69 Tahun 2013. Lampiran I.E  
Kegiatan Pembekuan Ikan

\*\*) = Parameter terakreditasi oleh KAN No. LP-195 IDN

<= Lebih Kecil

(Sumber : Laporan Hasil Uji Limbah Cair PPSNZJ Periode Tahun 2021-2023)

Lembar Hasil Uji Laboratorium pada tabel di atas sebagaimana disajikan pada lampiran 2 sampai dengan lampiran 7.

Dari hasil analisa pada 7 (tujuh) parameter utama sebagaimana dirangkum dalam tabel 7, kondisi fluktuatif nampak pada tabel dimana terdapat beberapa hasil uji limbah cair menunjukkan angka yang tidak sesuai dengan baku mutu yang dipersyaratkan. Hal ini dapat terjadi akibat dari kerusakan pada mesin blower. Mesin blower sangat berpengaruh terhadap kualitas limbah cair yang diolah. Karena fungsi mesin blower adalah sebagai *supplier* oksigen bagi bakteri, sehingga pada saat terjadi kerusakan pada blower maka suplai oksigen ke bakteri tidak tercukupi dengan baik, yang berakibat bakteri mati dan tidak dapat berproses dengan baik.



## **BAB V** **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Instalasi Pengolahan Limbah Cair di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta pada prinsipnya kondisi sistem peralatan yang ada saat ini kurang optimal dikarenakan beberapa peralatan yang mengalami kerusakan sebagaimana disimpulkan bahwa :

1. Komponen unit pengolahan air limbah yang masih memiliki kondisi yang baik diantaranya blower, diffuser dan *hyper rater* pada bak aerasi, pompa resirkulasi lumpur pada bak pengendap akhir dan pompa pembuangan lumpur pada bak penyimpanan lumpur, sedangkan unit pengolahan air limbah yang mengalami kerusakan diantaranya blower dan *diffuser* pada bak ekualisasi, sensor dan *nozzle* pada bak aerasi, motor penggerak pada bak pengendap akhir, diffuser pada bak penyimpanan lumpur, ruang *hydro – extractor* dan pompa resirkulasi air bersih pada bak penampung akhir.
2. Kemampuan peralatan pada unit pengolahan air limbah dalam mengolah beban organik yang masuk masih sangat relevan yaitu ( $\geq 80\%$ ) sangat efisien, namun nilai parameter COD dan Amonia pada effluent air limbah masih diatas nilai baku mutu PERGUB DKI Jakarta no 69 Tahun 2013 tentang pengolahan ikan.

### **5.2. Saran**

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta, maka dapat direkomendasikan berupa saran – saran sebagai berikut :

1. Perlunya perbaikan komponen pada unit IPAL yang memiliki peran penting dalam operasional IPAL, yaitu *flowmeter* pada *inlet* IPAL, sensorparameter otomatis pada bak aerasi, *nozzle* dan pompanya pada bak penampung akhir, pompa (*lift pump*), diffuser dan blower pada bak ekualisasi.
2. Dalam jangka panjang sangat perlu dilakukan penambahan kapasitas pada Unit Pengolahan Limbah Cair mengingat jumlah perusahaan semakin bertambah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, C., Khair, R. M., & Hanifa, T. S. (2019). Perencanaan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Komunal Domestik Dengan Proses Anaerobic Baffled Reactor (Abr)Pada Asrama Pon-Pes Terpadu Nurul Musthofa Di Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 5(1), 86–95. <https://doi.org/10.20527/jukung.v5i1.6200>
- Aryani, Syafrudin, & Sudarno. (2014). Pengaruh Konsentrasi Influen Dan Debit Terhadap Penyisihan Parameter Bod Dan Cod Pada Pengolahan Air Limbah Domestik Artificial (Grey Water) Menggunakan Reaktor Uasb. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1).
- Dan, N. H., Phe, T. T. M., Thanh, B. X., Hoinkis, J., & Le Luu, T. (2021). The application of intermittent cycle extended aeration systems (ICEAS) in wastewater treatment. *Journal of Water Process Engineering*, 40(February), 101909. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101909>
- David, B., Federico, B., Cristina, C., Marco, G., Federico, M., & Paolo, P. (2019). Biohythane Production From Food Wastes. In *Biohydrogen*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-64203-5.00013-7>
- Faisal, A., & Syarifudin, A. (2014). DOSIS OPTIMUM LARUTAN KAPUR UNTUK NETRALISASI pH AIR. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(1), 184–189.
- Fatmawati, N. S. (2016). Optimasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Penyamakan Kulit Magetan. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.16974>
- Haerudin, H., & Putra, A. M. (2019). Analisis Baku Mutu Air Laut Untuk Pengembangan Wisata Bahari di Perairan Pantai Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.29408/geodika.v3i1.1473>
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>

- Hartaja, D. R., & Setiadi, I. (2016). Perencanaan Desain Instalasi Pengolahan Limbah Industri Nata De Coco Dengan Proses Lumpur Aktif. *Perencanaan.. JRL*, 9(2), 97–112.
- Jung, S. P., & Pandit, S. (2018). Important factors influencing microbial fuel cell performance. In *Biomass, Biofuels, Biochemicals: Microbial Electrochemical Technology: Sustainable Platform for Fuels, Chemicals and Remediation*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64052-9.00015-7>
- Lestari, D. S. (2020). Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (Studi Kasus: Ipal Domestik Waduk “X”, Jakarta). *Jurnal Sumber Daya Air*, 16(2), 91–102. <https://doi.org/10.32679/jsda.v16i2.653>
- Metcalf and Eddy. 2003. *Wastewater Engineering Treatment and Reuse*. China: McGraw-Hill Companies Inc.
- Nanga, K. O. M. P. P., & Slamet, A. (2017). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik Skala Kawasan di Kota Sidoarjo. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 5–8. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.24551>
- Ode, L., Mbay, N., Adhitya, R. B., & Kusyanto, D. (2014). Kajian Konsep Fishing Ecoport Untuk Pengembangan Pelabuhan Perikanan Di Indonesia Assessment of Fishing Ecoport Concept for Development of Fishing Port in Indonesia. *Jurnal Kelautan Nasional*, 9(3), 163–169.
- Perdana, D. I., & Karnaningroem, N. (2017). Risk Analysis and Optimization of Fishing Port Waste Water Treatment Plant Using Fault Tree Analysis Method. *J. Appl. Environ. Biol. Sci*, 7(2), 134–141. [www.textroad.com](http://www.textroad.com)
- Said, N. I., & Sya'bani, M. R. (2014). Removal Ammoniak In Domestic Water UsingMoving Bed Biofilm Reactor (MBBR) Process. *Jai*, 7(1), 44–65.
- Sari, F. R., Annissa, R., & Tuhuloula, A. (2013). Perbandingan Limbah Dan Lumpur Aktif Terhadap Pengaruh Sistem Aerasi Pada Pengolahan Limbah Cpo. *Konversi*, 2(1), 39. <https://doi.org/10.20527/k.v2i1.128>
- Setiyono, S., & Yudo, S. (2018). Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Industri Pengolahan Ikan di Muncar (Studi Kasus Kawasan Industri Pengolahan Ikan di Muncar – Banyuwangi). *Jurnal Air Indonesia*, 4(1), 69–81. <https://doi.org/10.29122/jai.v4i1.2396>
- Smith, R., Elger, S., & Mleziva, S. (2013). Implementation of Solids Rentention

- Time Control in Wastewater Treatment White Paper. *Ysi*, 1–6.
- Sudirman, N., Husrin, S., & Ruswahyuni. (2013). Baku Mutu Air Laut Untuk Kawasan pelabuhan Dan Indeks Pencemaran Perairan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanan, Cirebon. *Jurnal Saintek Perikanan*, 9(1), 14–22. <https://doi.org/10.14710/ijfst.9.1.14-22>
- Supriyantini, E., Nuraini, R. A. T., & Fadmawati, A. P. (2017). Studi Kandungan Bahan Organik Pada Beberapa Muara Sungai Di Kawasan Ekosistem. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1), 29–38.
- Supriyantini, E., Soenardjo, N., & Nurtania, S. A. (2017). Konsentrasi Bahan Organik Pada Perairan Mangrove Di Pusat Informasi Mangrove (PIM), Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.14710/buloma.v6i1.15735>
- Yang, Z., Li, S., Ma, S., Liu, P., Peng, D., Ouyang, Z., & Guo, X. (2021). Characteristics and removal efficiency of microplastics in sewage treatment plant of Xi'an City, northwest China. *Science of the Total Environment*, 771, 145377. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145377>
- Yanitra, F. A., Haji, A. T. S., & Suharto, B. (2013). Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah PT Surabaya Industrial Estate Rungkut – Management of Pasuruan Industrial Estate Rembang Performance Evaluation Of Wastewater Treatment Plant PT Surabaya Rembang Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, i(72), 18–26.
- Yuliasni, R., Marlena, B., Kusumastuti, S. A., & Syahroni, C. (2019). Pengolahan Limbah Industri Pengolahan Ikan Dengan Teknologi Gabungan Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)-Wetland. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 20(1), 123. <https://doi.org/10.29122/jtl.v20i1.2941>

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Surat Persetujuan Judul Skripsi



### UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

Jalan Arteri Pondok Indah No. 11, Jakarta Selatan 12240  
Telp. (021) 739 8393 (Hunting), Fax. (021) 720 0352  
website <http://www.usni.ac.id>

#### KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA

Nomor : 017/SK/D-IKA/III/2024

#### Tentang

Penetapan Judul Skripsi dan Penunjukan Dosen Pembimbing  
Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Satya Negara Indonesia  
Semester Genap T.A 2023/2024

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia

- Menimbang :
1. Bahwa mahasiswa yang akan menyelesaikan Studi pada Program tingkat sarjana Program / Strata Satu (S-1) wajib menyusun karya tulis berbentuk PKL dan Skripsi;
  2. Saudaravati : Prabowo Program Studi : *Penanaman Sumber Daya Perikanan (P.S.P)* NIM : 2003000020 telah mengajukan judul skripsi pada tanggal 1 Maret 2024;
  3. Bahwa untuk itu dipandang perlu Penetapan Judul Skripsi dan Penunjukan Dosen Pembimbing Skripsi bagi mahasiswa yang bersangkutan;
  4. Bahwa untuk terbit administrasi perlu diterbitkan SK Dekan.
- Mengingat :
1. Keputusan Rektor Universitas Satya Negara Indonesia Nomor : 046/SK/R-USNI/VIII/2018 Tentang Blaya Seminar, Bimbingan Tugas Akhir Ujian Komprehensif atau Ujian Diploma Tiga (D-3), Program Strata Satu (S-1) dan Program Strata Dua (S-2) di lingkungan Universitas Satya Negara Indonesia.
- Memperhatikan :
1. Rapat Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan tanggal 4 Maret 2024.
- Menetapkan :
1. Menyetujui Judul Skripsi sementara yang diajukan :  
"Sistem Pengolahan dan pengelolaan Limbah Cair Komunal di Kawasan Industri Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta"
  2. Menunjuk 2 (dua) orang Dosen Pembimbing Skripsi masing - masing sebagai berikut :
    - 1) Dr. Ir. Urip Rahmani, M.Si. (Pembimbing I)
    - 2) Ir. Riana F. Teluska, M.Si. (Pembimbing II)
  3. Keputusan ini dimulai sejak tanggal ditetapkan sampai dengan tanggal 28 Februari 2025;
  4. Apabila Skripsi belum mendapat persetujuan atau disetujui setelah batas akhir yang telah ditentukan sebagaimana dimaksud dalam point 3 diatas maka proses bimbingan dan pelaksanaan sidang skripsi akan dilanjutkan pada semester berikutnya dan mengikuti peraturan yang berlaku di Universitas Satya Negara Indonesia;
  5. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan dengan ketentuan apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diedakkan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Jakarta  
Pada tanggal : 5 Maret 2024

Dekan,

Dr. Mercy Patanda, S.Si., M.Si.

#### Tembusan :

1. Yth. Rektor
2. Dosen Pembimbing I & II
3. Mahasiswa yang bersangkutan

## Lampiran 2. Hasil Uji Laboratorium *Inlet IPAL* PPSNZJ Tahun 2021

NRP: LPUP00291.02  
Reviu: 9

**PT. UNILAB PERDANA**  
Laboratorium Lingkungan Biodata dan Kalibrasi  
Nan. Reg: 0003/LPM/LABLING-1/LRK/KLH

Head Office: Gedung ID UNILAB Jl. Ciledug Raya No. 15, Ciputat, Kecamatan Ciputat, Jakarta 12230. Telp: (021) 7251322 (rumah) Fax: (021) 7251321 e-mail: [unilab@unilabperdana.com](mailto:unilab@unilabperdana.com)  
Representative Office: Avantia Sachius One Office Park & Gofena, Kav. B-3, Jl. Raya Sungai Indah No. 1, Sungai Indah, Telp: (031) 8415818 e-mail: [manajemen.abdi@unilabperdana.com](mailto:manajemen.abdi@unilabperdana.com)

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**  
Nomor: LPUP00291

Nama pelanggan : PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA NIZAM ZACHMAN JAKARTA  
Alamat : Jl. Muara Baru Ujung - Penjaringan, Jakarta Utara, DKI Jakarta  
00290-02  
No. identifikasi contoh : Air Limbah (INLET IPAL)  
Uraian contoh :  
Tanggal diterima di lab. : 12 Januari 2021  
Tanggal pengujian : 12 Januari 2021 sampai 20 Januari 2021

**Hasil Pengujian**

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU *)		HASIL	METODE
			I	II		
1	pH (26°C) **)	—	7	7	6,9	SNI 06-6989.11-2004
2	Zat Padat Tersuspen (TSS) **)	mg/L	100	100	38,0	UP.IK.21.01.07 (Spektrofometri)
3	Minyak dan Lemak **)	mg/L	15	15	1,60	SNI 6989.10-2011
4	Amonia (NH3)**)	mg/L	10	5	1,21	SNI 06-6989.30-2005
5	Sulfida (H2S) **)	mg/L	—	—	0,5	APHA Ed. 23 <sup>rd</sup> 4500-S2.D.2017
6	Klorin Bebas (Cl2) **)	mg/L	1	1	0,3	UP.IK.21.01.34 (Spektrofometri)
7	BOD5 **)	mg/L	100	75	27,2	SNI 6989.72-2009
8	COD **)	mg/L	200	150	241,42	SNI 06-6989.15-2004
9	Zat Organik (KMnO4) **)	mg/L	100	100	221,74	SNI 06-6989.22-2004

Keterangan: \*) PERGUB Provinsi DKI Jakarta No. 69 Tahun 2013, Lampiran I.E  
I = Kegiatan Pembekuan  
II = Kegiatan Pengotongan  
\*\*) = Parameter terakreditasi oleh KAN No. LP-194-ION  
Lepih kecil

Jakarta, 22 Januari 2021  
PT. UNILAB PERDANA  
Nikmah  
Plt. Lab. Manager Pengujian

LABORATORIUM  
REKALIBRASI  
LITERATUR  
VALIDASI

Nikmah

### Lampiran 3. Hasil Uji Laboratorium *Outlet IPAL* PPSNZJ Tahun 2021

No. UPFP 27.01.02  
Revisi : 0

**PT. UNILAB PERDANA**  
Laboratorium Lingkungan Hidup dan Kalibrasi  
No. Reg : 0001/LPJ/LABLING-1/LRK/KLH

Head Office : GEDUNG UNILAB Jl. Ciledug Raya No. 10, Cipulir, Kebayoran Lama, Jakarta 12230 Telp.(021) 7253322 (hunting) Fax : (021) 7253323 e-mail : unilabperdana@cenius.net.id  
Representative Office : Ruja Section One-Office Park & Galleries, Kav. B-3, Jl. Raya Rungkut Industri No. 1 Surabaya Telp. 931-8415639 e-mail : marketing.sby@unilabperdana.com

**KAN**  
Konsil Akreditasi Nasional  
L P - 1 9 5 - I D N

**SIVI**

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**  
Nomor : LPUP00290

Nama pelanggan		: PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA NIZAM ZACHMAN JAKARTA			
Alamat		: Jl. Muara Baru Ujung - Penjaringan, Jakarta Utara, DKI Jakarta			
No. identifikasi contoh		: 00290-02			
Uraian contoh		: Air Limbah (Outlet IPAL)			
Tanggal diterima di lab.		: 12 Januari 2021			
Tanggal pengujian		: 12 Januari 2021 sampai 20 Januari 2021			

**Hasil Pengujian**

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU *)		HASIL	METODE
			I	II		
1	pH (26 °C) **)	-	-	-	7	SNI 06-6989.11-2004
2	Zat Padat Tersuspen (TSS) **)	mg/L	100	100	25	UP.IK.21.01.07 (Spektrofotometri)
3	Minyak & Lemak **)	mg/L	15	15	<1,8	SNI 6989.10-2011
4	Amonia (NH <sub>3</sub> ) **)	mg/L	10	5	4	SNI 06-6989.30-2005
5	Sulfida (H <sub>2</sub> S) **)	mg/L	-	1	<0,002	APHA Ed. 23rd 4500-S <sub>2</sub> D-2017
6	Klorin Bebas (Cl <sub>2</sub> ) **)	mg/L	1	1	<0,01	UP.IK.21.01.34 (Spektrofotometri)
7	BOD <sub>5</sub> **)	mg/L	100	75	41	SNI 6989.72-2009
8	COD **)	mg/L	200	150	171	SNI 06-6989.15-2004
9	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> ) **)	mg/L	100	100	86	SNI 06-6989.22-2004

Keterangan : \*) = PERGUB Provinsi DKI Jakarta No. 69 Tahun 2013, Lampiran I.E  
I = Kegiatan Pembuatan  
II = Kegiatan Pengolahan  
\*\*) = Parameter terakredisi oleh KAN No. LP - 195-IDN  
< = Lebih kecil

Jakarta, 22 Januari 2021  
UNILAB PERDANA

Nikmah  
Pit. Lab. Manajer Pengujian

Halaman 2 dari 2

\* Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan contoh yang diuji dan laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium  
\* Pengaduan terhadap laporan hasil pengujian tidak dilayani setelah 30 hari dari waktu penerbitan laporan hasil pengujian

**Lampiran 4. Hasil Uji Laboratorium Inlet IPAL PPSNZJ Tahun 2022**



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN HIDUP DAERAH**  
 Jl. Casablanca Kav. 1 Kuningan, Telp. 52921061, Fax. 52920263, email : lablingkungan@jakarta.go.id  
**JAKARTA**  
 Kode Pos : 12950

**LAPORAN HASIL UJI**

Nomor Contoh : 0805-0806/LAB.1E2-LCI/2022  
 Contoh Dari : PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA NIZAM ZACHMAN  
 Alamat : Jl. Tuna Raya No.1 Muara Baru Utung Penjaringan Jakarta Utara  
 Jenis Industri/Kegiatan : Kawasan Pelabuhan dan Industri Perikanan  
 Tanggal Penerimaan Contoh : 12 Januari 2022  
 Tanggal Pengujian : 12 Januari 2022 - 21 Januari 2022  
 Badan Air Penerima : Drinase, Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta  
 Jenis Contoh : Air Limbah  
 Tipe Lokasi : Inlet  
 Nama Contoh Uji : Inlet IPAL

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu	Metoda Pengujian
1	pH	mg/L	7,2	6 - 9	SNI 6989.11-2019
2	Zat Padat Terplesi	mg/L	41,0	100	No 45/KM (Spektrofotometri)
3	Minyak dan Lemak	mg/L	0,72	15	No 47/KM (Spektrofotometri)
4	Amonia	mg/L	8,87	5	SNI 6989.70.2005
5	Surfacta	mg/L	3,32	1	SNI 6989.70.2009
6	Klor Bebas	mg/L	2,14	1	No 52/KM (Spektrofotometri)
7	BOO (20°C, 5 hari)	mg/L	35,49	75	SM APHA 29 Ed.5210B.2017
8	COD (dichromat)	mg/L	129,0	150	No 44/KM (Spektrofotometri)
9	Organik (KmnO4)	mg/L	58,45	100	SNI 6989.22-2004

Keterangan:  
 Baku Mutu sesuai Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 69 Tahun 2013  
 Parameter yang tercantum belum telah terakreditasi oleh KAN

Jakarta, 2 Februari 2022

Kepala Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah  
 Dinas Lingkungan Hidup  
 (Manajer Puncak)

Dr. Ir. Bahrul Anbarwati, M.Si  
 NIP. 196611291995032001



**Lampiran 5. Hasil Uji Laboratorium *Outlet IPAL PPSNZJ 2022***

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA DINAS LINGKUNGAN HIDUP LABORATORIUM LINGKUNGAN HIDUP DAERAH						
Jl. Casablanca Kav. 1 Kuningan, Telp. 52921061, Fax. 52920263, email : lablingkungan@jakarta.go.id JAKARTA Kode Pos : 12950						
LAPORAN HASIL UJI						
Nama Contoh: Contoh Dan: Nama: Jenis Industri / Kegiatan: Tanggal Penjemuan Contoh: Tanggal Pengujian: Bahan Air Penampung: Jenis Contoh: Tempat Lokasi: Nama Contoh Uji:		7176 AB LC 4 MP 21072022 Pusatkan Penilaian Sarbutora Niram Zachman Jakarta Jl. Tuna Raya No. 1 Blok Bawu Utara Perumnas, Jakarta Utara 14410 Kawasan Perkantoran dan Industri Perumnas 12 Januari 2022 12 Januari 2022 - 21 Januari 2022 Dua atau Puluhan Penilaian Sarbutora Niram Zachman Jakarta Air Limbah Outlet Outlet IPAL		Petunjuk Penilaian Sarbutora Niram Zachman Jakarta Jl. Tuna Raya No. 1 Blok Bawu Utara Perumnas, Jakarta Utara 14410 Kawasan Perkantoran dan Industri Perumnas 12 Januari 2022 12 Januari 2022 - 21 Januari 2022 Dua atau Puluhan Penilaian Sarbutora Niram Zachman Jakarta Air Limbah Outlet Outlet IPAL		
No.	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Nilai Maks	Metoda	
1	Subu	°C	23.0	28	SNI 65-6923.33-2009	
2	Zat Pengecer (Total TDS)	mg/L	4.629,0	400	No. 45/10/M (Spectrofotometri)	
3	Zat Pengecer (organik) (TSS)	mg/L	15,0	100	No. 37/10/M (COD (Kapur Autoklaved))	
4	Rasam (TDS)	mg/L	0,0927	0,02	No. 41/10/M (Segmented Flow Analysis)	
5	Rasam (TDS-N)	mg/L	6,81	5,0	SNI 6989.4.2009	
6	Rasam (TDS-C)	mg/L	0,78	5,0	SNI 6989.29.2005	
7	Rasam (TDS-N)	mg/L	1,52	2,0	SNI 6989.16.2009	
8	Uapoda F-1	mg/L	0,003	0,05	SNI 4500.0.2/10/2005	
9	Kadmium (Cd)	mg/L	< 0,01	0,5	SNI 6989.16.2009	
10	Kromium (Cr)	mg/L	< 0,003	0,1	SNI 6989.1.2009	
11	Kromium Total (Cr-T)	mg/L	0,004	0,1	SNI 6989.18.2009	
12	Nikel (Ni)	mg/L	< 0,01	0,1	SNI Met. 41/10/M-1975	
13	Nikel (Ni)	mg/L	0,004	0,1	SNI 6989.5.2004	
14	Nikel (Ni2009-19)	mg/L	0,001	0,1	SNI 6989.19.2009	
15	Nikel (Ni202-10)	mg/L	0,002	0,1	SNI 6989.19.2009	
16	pH		6,9	7,0	SNI 6989.10.2019	
17	Banyak (Zn)	mg/L	0,056	0,05	SNI 6989.8.2009	
18	Banyak (Cu)	mg/L	< 0,03	1,0	SNI 6989.8.2009	
19	Banyak (Mn)	mg/L	0,00	0,1	SNI 6989.8.2009	
20	Transisi (Pd)	mg/L	0,00	0,1	SNI 6989.5.2009	
21	Wangas	mg/L	0,00	2,0	No. 33/10/M (Spectrofotometri)	
22	Fosfor	mg/L	0,022%	0,5	No. 47/10/M (Spectrofotometri)	
23	Mangan dan Zink	mg/L	0,78	5,0	No. 65/10/M (Spectrofotometri)	
24	Sulfat (SO4)	mg/L	0,01	1,0	SNI 6989.5.2009	
25	Sulfat (SO4)	mg/L	0,01	0,05	SNI 6989.5.2009	
26	Organik (BOD5)	mg/L	3,57	65,0	SNI 6989.22.2004	
27	BOD5	mg/L	71,21	100,0	SNI 6989.22.2004	
28	CO2	mg/L	158,0	100,0	No. 44/10/M (Spectrofotometri)	

Jelaskan:  
Jika diperlukan  
Buku Muto seputar Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 69 Tahun 2013  
Parameter yang tercantum tidak selalu diketahui oleh KAN

Jakarta, 2 Februari 2022

Kepala Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah  
Dinas Lingkungan Hidup  
(Manajer Puncak)

Ir. Drs. Ratnawantoro, M.Si  
NIP 196511291995032001

**Lampiran 6. Hasil Uji Laboratorium Inlet IPAL PPSNZJ Tahun 2023**

<b>PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA</b> <b>DI NAS LINGKUNGAN HIDUP</b> <b>LABORATORIUM LINGKUNGAN HIDUP DAERAH</b> Jl. Casablanca Kav. 1 Kuningan, Telp. 52921061, Fax. 52920263, email : lablingkungan@jakarta.go.id <b>JAKARTA</b>					
Kode Pos : 12950					
<b>LAPORAN HASIL UJI</b>					
Nomor Contoh : 0250-0251/LAB.1E1-LCM/2023 Contoh Dari : PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA NIZAM ZACHMAN Alamat : Jl. Tuna Raya No.1 Muara Baru Ujung Penjaringan Jakarta Utara Jenis Industri/Kegiatan : Kawasan Pelabuhan dan Industri Perikanan Tanggal Penerimaan Contoh : 18 Januari 2023 Tanggal Pengujian : 18 Januari 2023 - 30 Januari 2023 Badan Air Penimbas : Drainase, Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta Jenis Contoh : Air Limbah Tipe Lokasi : Inlet IPAL Metode Pengambilan Contoh Uji : TTR Koordinat					
No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku M.A.U	Metoda Pengujian
1	pH	mg/L	6,2	6 - 9	SNI 6988.11:2019
2	Zat Padat Tersuspensi	mg/L	7,0	100	No 45/KM (Spektrofotometri)
3	Minyak dan Lemak	mg/L	0,88	15	No 47/KM (Spektrofotometri)
4	Ammonia	mg/L	1,01	5	SNI 06-6989.30.2005
5	Sulfida	mg/L	1,180	1	SNI 6989.70.2009
6	Klor Bebas	mg/L	0,40	1	No 52/KM (Spektrofotometri)
7	BOD (20°C, 5 hari)	mg/L	15,30	75	SM APHA 23 <sup>rd</sup> Ed 5210B.2017
8	COD (dichromat)	mg/L	55,0	150	No 44/KM (Spektrofotometri)
9	Organik (KmnO <sub>4</sub> )	mg/L	34,98	100	SNI 06-6989.22-2004

Keterangan :  
 - Baku M.A.U. sesuai Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 69 Tahun 2013  
 - Parameter : Klor bebas tidak lebih tinggi dari 0,5 mg/L  
 Pengujian Contoh Uji yang dilakukan oleh pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman  
 terhadap contoh air limbah yang diberikan

Jakarta, 7 Februari 2023  
 Kepala Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah  
 Dinas Lingkungan Hidup  
 (Dinas Puncak)  
  
 M. Dian Ratri Gunawan, M.Si  
 NIP. 198511291995032001

**YAYASAN ABDI KARYA**

**Lampiran 7. Hasil Uji Laboratorium *Outlet IPAL PPSNZJ* Tahun 2023**



**LAPORAN HASIL UJI**

Nomor Contoh : 00518/LAB.4LC-EU/2023  
 Contoh Dari : PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA NIZAM ZACHMAN  
 Alamat : Jl. Tenda Raya No. 1 Muara Baru Utara Persegiongan Jakarta Utara 14440  
 Jenis Industri / Kegiatan : Kawasan Pelabuhan dan Industri Perikanan  
 Tanggal Penerimaan Contoh : 18 Januari 2023  
 Tanggal Pengujian : 18 Januari 2023 - 30 Januari 2023  
 Badan Air Penerima : Drainase, Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta  
 Jenis Contoh : Air Limbah  
 Tipe Lokasi : Outlet IPAL  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : Tidak Koordinat

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu		Metode Pengujian
				Kegiatan Pemerkuan	Kegiatan Pengolahan	
1	pH	mg/L	6,4	6 - 9	6 - 9	SNI 6989.11 : 2013
2	Zat Padat Tersuspensi	mg/L	15,0	100	100	No 45/WM (Spektrofotometer)
3	Minyak dan Lemak	mg/L	0,72	15	15	No 42/WM (Spektrofotometer)
4	Ammonia	mg/L	0,92	17	5	SNI 05-6989.30-2005
5	Sulfida	mg/L	< 0,002	1	1	SNI 6989.70:2009
6	Klor Bebas	mg/L	0,25	100	75	No 12/WM (Spektrofotometer)
7	BOD (20°C, 5 hari)	mg/L	32,49	200	150	SM-AP-6.23d Ed.52108.2017
8	COD (dichromat)	mg/L	132,0			No 44/WM (Spektrofotometer)
9	Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	78,23	100	100	SNI 05-6989.22-2004

Keterangan :  
 - Baku Mutu sesuai Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 69 Tahun 2013  
 - Parameter yang tercantum tidak selalu diketahui atau oleh KAN  
 - Pengambilan Contoh Uji yang dilakukan oleh pelanggan, laboratorium tidak bertanggung jawab terhadap kondisi akhir mutu contoh uji

Jakarta, 7 Februari 2023

Kepala Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah  
Dinas Lingkungan Hidup  
(Manajer Puncak)

