

**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
(IPAL) INDUSTRI EKSPOR IKAN TUNA  
(Studi Kasus: PT. Yakin Pasifik Tuna di Lampulo  
Kecamatan Kuta Alam Kota Banda Aceh)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Oleh:**

**RAUZATUL RAHMAH  
NIM. 170702051  
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2021 M/1442 H**

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
(IPAL) INDUSTRI EKSPOR IKAN TUNA  
(Studi Kasus: PT. Yakin Pasifik Tuna di Lampulo  
Kecamatan Kuta Alam Kota Banda Aceh)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam  
Ilmu Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh

**RAUZATUL RAHMAH**  
**NIM. 170702051**  
**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi**  
**Program Studi Teknik Lingkungan**

Banda Aceh, 7 Juli 2022  
Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh

Pembimbing I,



**Teuku Muhammad Ashari, S.T., M.Sc.**  
**NIDN. 2002028310**

Pembimbing II,



**Ir. Yeggi Darnas, M.T.**  
**NIDN. 2020067905**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



**Dr. Eng Nur Aida, M.Si.**  
**NIDN. 201606780**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
(IPAL) INDUSTRI EKSPOR IKAN TUNA  
(Studi Kasus: PT. Yakin Pasifik Tuna di Lampulo  
Kecamatan Kuta Alam Kota Banda Aceh)**

**TUGAS AKHIR**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 13 Juli 2022  
14 Dzulhijjah 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,



**Teuku Muhammad Ashari, S.T. M.Sc.**  
NIDN. 2002028310

**Ir. Yeggi Darnas, M.T.**  
NIDN. 2020067905

Penguji I,

Penguji II,



**Aulia Rohendi, M.Sc.**  
NIDN. 2010048202

**M. Faisi Ikhwal, M.Eng.**  
NIDN. 2008109101

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



**Dr. Azhar Amsal, M.Pd.**  
NIDN. 2001066802

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rauzatul Rahmah  
NIM : 170702051  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)  
Industri Ekspor Ikan Tuna (Studi kasus: PT. Yakin Pasifik  
Tuna di Lampulo)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, saya:

1. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;
2. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh maupun di perguruan tinggi lainnya;
3. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing;
4. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
5. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya; dan
6. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Banda Aceh, 2 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



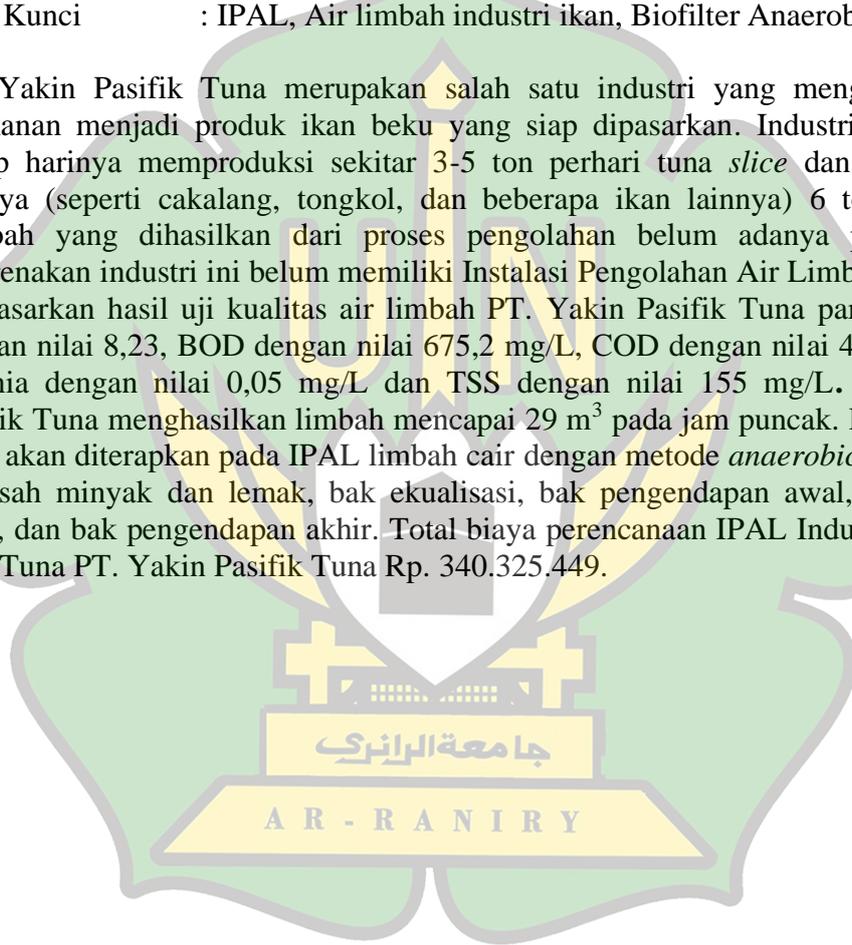
Rauzatul Rahmah

NIM. 170702051

## ABSTRAK

Nama : Rauzatul Rahmah  
NIM : 170702051  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Ekspor Ikan Tuna (Studi Kasus: PT. Yakin Pasifik Tuna Di Lampulo)  
Tanggal Sidang : 13 Juli 2022  
Jumlah Halaman : 81  
Pembimbing 1 : Teuku Muhammad Ashari, S.T., M.Sc.  
Pembimbing 2 : Ir. Yeggi Darnas, M.T.  
Kata Kunci : IPAL, Air limbah industri ikan, Biofilter Anaerob

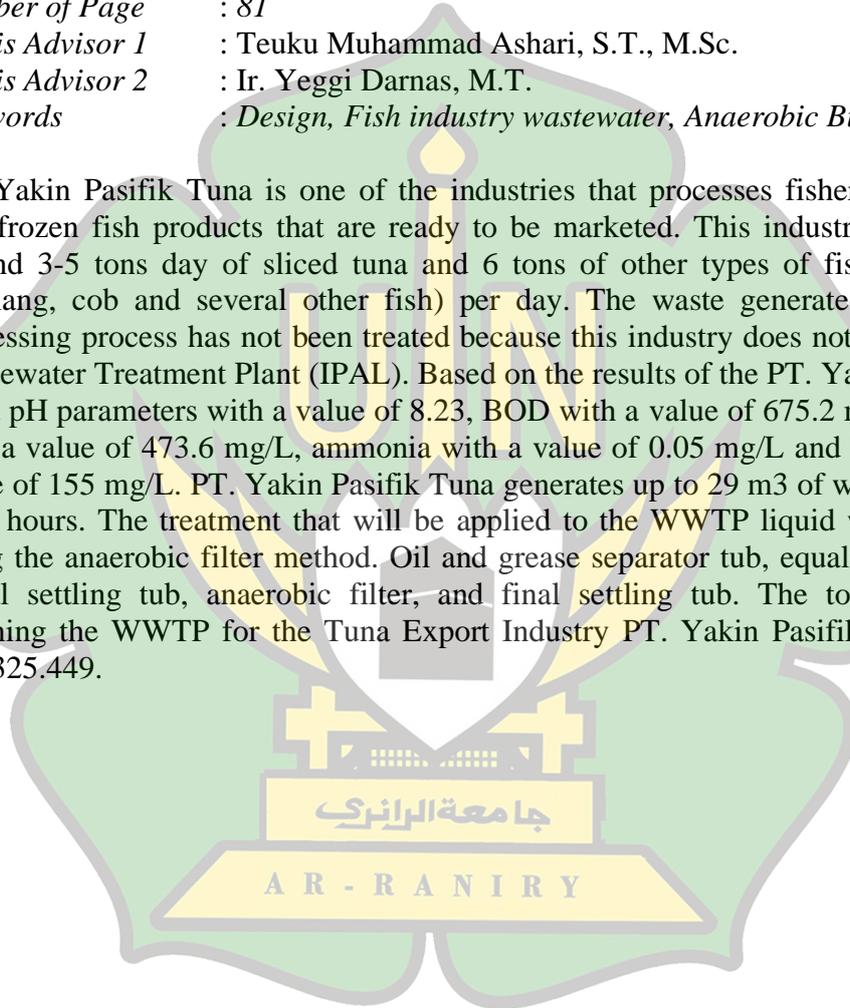
PT. Yakin Pasifik Tuna merupakan salah satu industri yang mengolah hasil perikanan menjadi produk ikan beku yang siap dipasarkan. Industri ini dalam setiap harinya memproduksi sekitar 3-5 ton perhari tuna *slice* dan ikan jenis lainnya (seperti cakalang, tongkol, dan beberapa ikan lainnya) 6 ton perhari. Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan belum adanya pengolahan dikarenakan industri ini belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Berdasarkan hasil uji kualitas air limbah PT. Yakin Pasifik Tuna parameter pH dengan nilai 8,23, BOD dengan nilai 675,2 mg/L, COD dengan nilai 473,6 mg/L, amonia dengan nilai 0,05 mg/L dan TSS dengan nilai 155 mg/L. PT. Yakin Pasifik Tuna menghasilkan limbah mencapai 29 m<sup>3</sup> pada jam puncak. Pengolahan yang akan diterapkan pada IPAL limbah cair dengan metode *anaerobic filter*. Bak pemisah minyak dan lemak, bak ekualisasi, bak pengendapan awal, *anaerobic filter*, dan bak pengendapan akhir. Total biaya perencanaan IPAL Industri Ekspor Ikan Tuna PT. Yakin Pasifik Tuna Rp. 340.325.449.



## ABSTRACT

*Name* : Rauzatul Rahmah  
*Student ID Number* : 170702051  
*Study Program* : Teknik Lingkungan  
*Title* : *Planning of Wastewater Treatment Plants (WTP) for Tuna Fish Export Industry (Case Study: PT. Yakin Pasifik Tuna In Lampulo)*  
*Session Date* : July 13<sup>th</sup>, 2022  
*Number of Page* : 81  
*Thesis Advisor 1* : Teuku Muhammad Ashari, S.T., M.Sc.  
*Thesis Advisor 2* : Ir. Yeggi Darnas, M.T.  
*Keywords* : *Design, Fish industry wastewater, Anaerobic Biofilter*

PT. Yakin Pasifik Tuna is one of the industries that processes fishery products into frozen fish products that are ready to be marketed. This industry produces around 3-5 tons day of sliced tuna and 6 tons of other types of fish (such as cakalang, cob and several other fish) per day. The waste generated from the processing process has not been treated because this industry does not yet have a Wastewater Treatment Plant (IPAL). Based on the results of the PT. Yakin Pasifik Tuna pH parameters with a value of 8.23, BOD with a value of 675.2 mg/L, COD with a value of 473.6 mg/L, ammonia with a value of 0.05 mg/L and TSS with a value of 155 mg/L. PT. Yakin Pasifik Tuna generates up to 29 m<sup>3</sup> of waste during peak hours. The treatment that will be applied to the WWTP liquid waste is by using the anaerobic filter method. Oil and grease separator tub, equalization tub, initial settling tub, anaerobic filter, and final settling tub. The total cost of planning the WWTP for the Tuna Export Industry PT. Yakin Pasifik Tuna Rp. 340.325.449.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini yang berjudul **“Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Ekspor Ikan Tuna (Studi kasus: PT. Yakin Pasifik Tuna di Lampulo Kecamatan Kuta Alam Kota Banda Aceh)”**. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada junjungan kita Rasulullah SAW. Tujuan dari pembuatan proposal ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Mata Kuliah Proposal Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Dalam penulisan proposal tugas akhir ini penyusun banyak mendapatkan bantuan, saran, dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Maka itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Azhar Amsal, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
2. Ibu Dr. Eng. Nur Aida, M.Si selaku ketua Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc selaku sekretaris Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Bapak Teuku Muhammad Ashari, S.T., M.Sc sebagai dosen pembimbing I Tugas Akhir yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.
5. Ibu Ir. Yeggi Darnas, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arah kepada penulis dalam pembuatan Tugas Akhir.
6. Ibu Risna Rahmi, S.Si., M.Sc. dan Bapak M. Faisi Ikhwal, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan dukungan dan arahan selama masa perkuliahan.

7. Seluruh dosen-dosen Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memotivasi dan mengajari penulis tentang hebatnya ilmu teknik lingkungan
8. Kedua orang tua, ayahanda Mukhtaruddin Yacob, S.I.Kom. dan Ibunda Ainal Mardhiah, SKM., M. Ph., yang telah banyak memberikan dukungan, semangat dan do'a bagi penulis dalam setiap proses.
9. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan Angkatan 2017, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis selama masa pendidikan.
10. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya yang telah banyak membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan senang hati penulis menerima segala saran dan kritik yang membangun untuk mencapai kesempurnaan proposal ini. Akhir kata, semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banda Aceh, Maret 2021

Penulis,

Rauzatul Rahmah

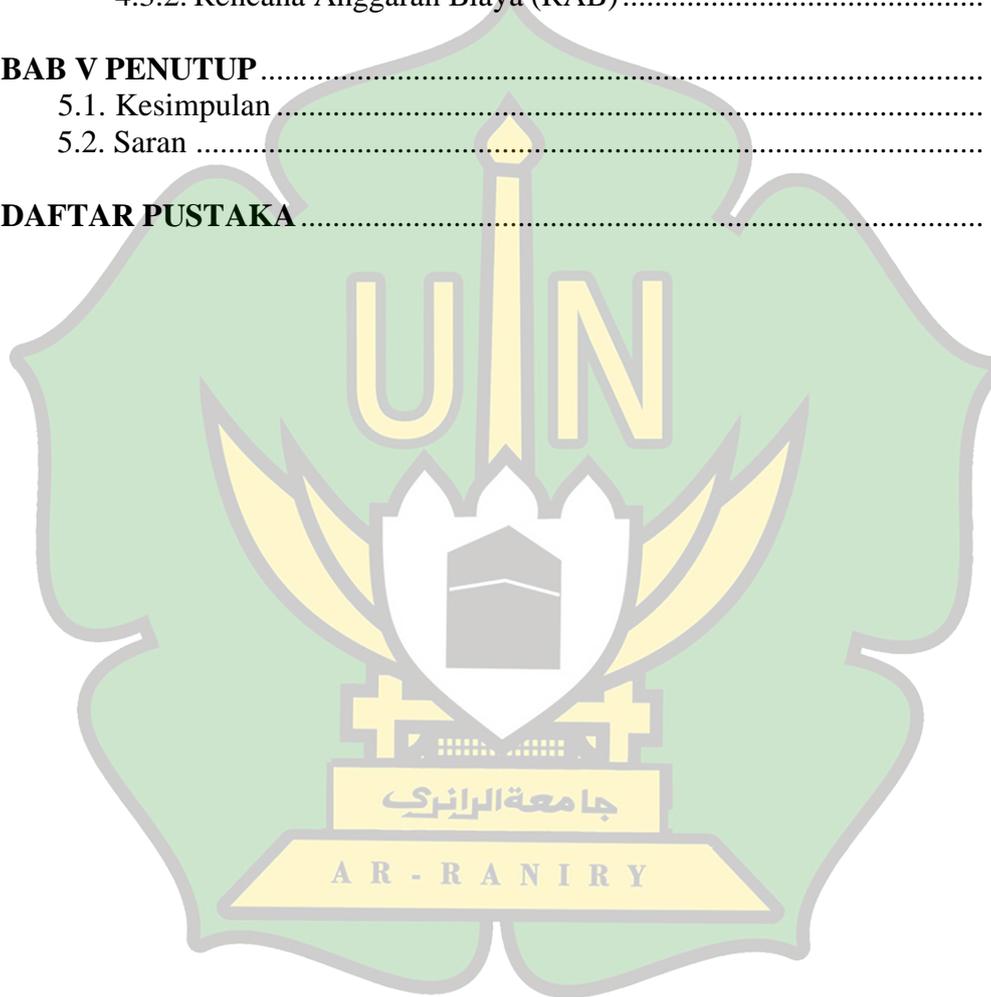
NIM. 170702051

AR - RANIRY

## DAFTAR ISI

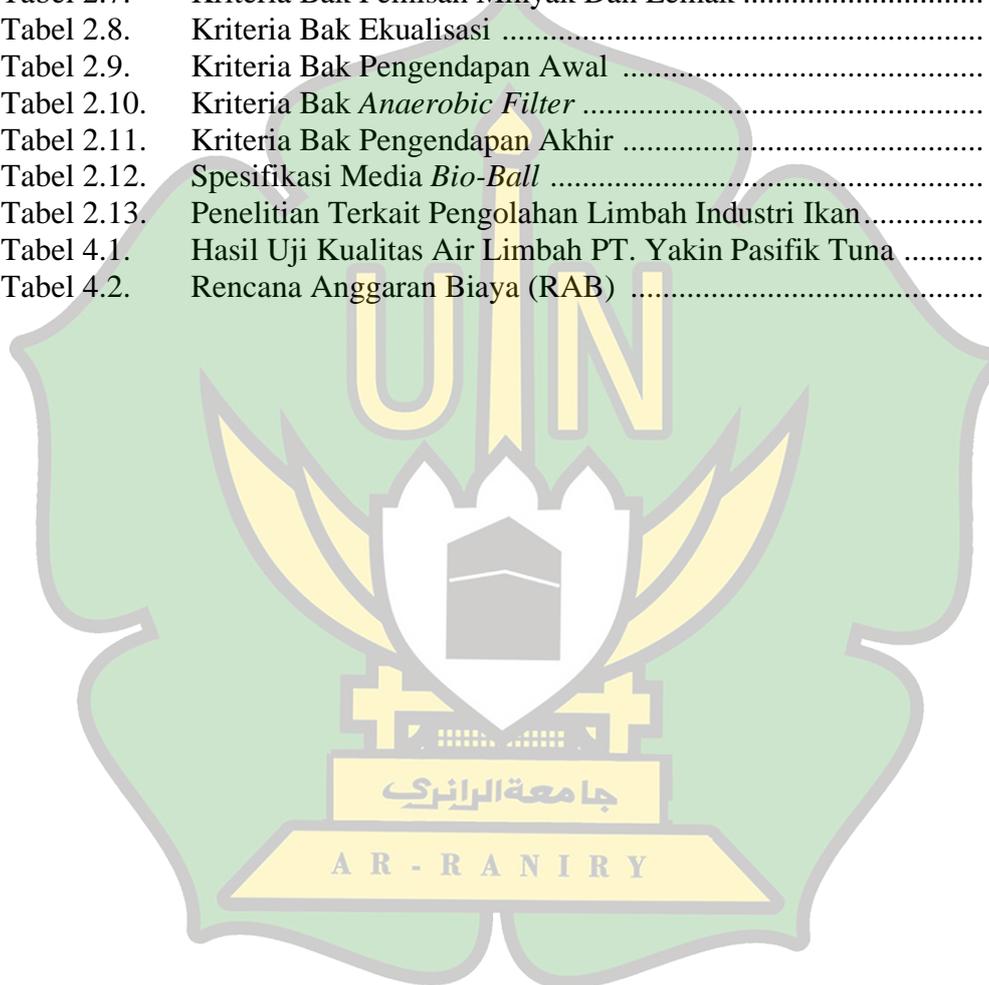
<b>LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Perencanaan .....	2
1.4 Manfaat Perencanaan .....	2
1.5 Batasan Perencanaan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Industri Perikanan .....	4
2.2 Baku Mutu Limbah Cair Industri .....	5
2.3 Karakteristik Limbah Cair Industri Pembekuan Ikan Tuna .....	5
2.3.1 Karakteristik Fisika .....	5
2.3.2 Karakteristik Kimia .....	5
2.4 Dampak Pembuangan Limbah Cair Industri .....	6
2.4.1 Dampak Terhadap Lingkungan .....	7
2.4.2 Dampak Terhadap Kualitas Air .....	7
2.4.3 Dampak Terhadap Kesehatan .....	7
2.5 Limbah Cair PT. Yakin Pasifik Tuna .....	8
2.6 Alternatif Pengolahan Limbah Cair Pada Industri Pengolahan Ikan ..	9
2.6.1 Pengolahan Air Limbah dengan Proses Lumpur Aktif .....	9
2.6.2. Pengolahan Limbah Cair Menggunakan Metode Biofilter .....	13
2.8 Penelitian Terdahulu .....	20
<b>BAB III METODE PERENCANAAN .....</b>	<b>21</b>
3.1. Lokasi Perencanaan Pembangunan IPAL Industri .....	21
3.2. Metode Perencanaan .....	22
3.2.1. Pengumpulan Data .....	22
3.3. Alternatif Pengolahan .....	22
3.4. Pengolahan dan Analisis Data .....	23
3.5. Tahap Perencanaan .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PERHITUNGAN .....</b>	<b>32</b>
4.1. Kualitas dan Kuantitas Air Limbah PT. Yakin Pasifik Tuna .....	32
4.1.1. Kualitas Air Limbah PT. Yakin Pasifik Tuna .....	32

4.1.2 Analisis Kuantitas Air Limbah PT. Yakin Pasifik Tuna.....	33
4.2. Kriteria Perencanaan dan Perhitungan <i>Detail Engineering Design</i> (DED) Unit IPAL PT. Yakin Pasifik Tuna.....	33
4.2.1. Perencanaan Unit Bak Pemisah Minyak dan Lemak.....	33
4.2.2. Perencanaan Unit Bak Ekualisasi .....	35
4.2.3. Perencanaan Unit Bak Pengendapan Awal.....	37
4.2.4. Perencanaan Unit <i>Anaerobic filter</i> .....	38
4.2.5. Bak Pengendapan Akhir .....	41
4.3. <i>Bill Of Quality</i> (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	43
4.3.1. <i>Bill Of Quality</i> (BOQ).....	43
4.3.2. Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	54
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	57
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	58



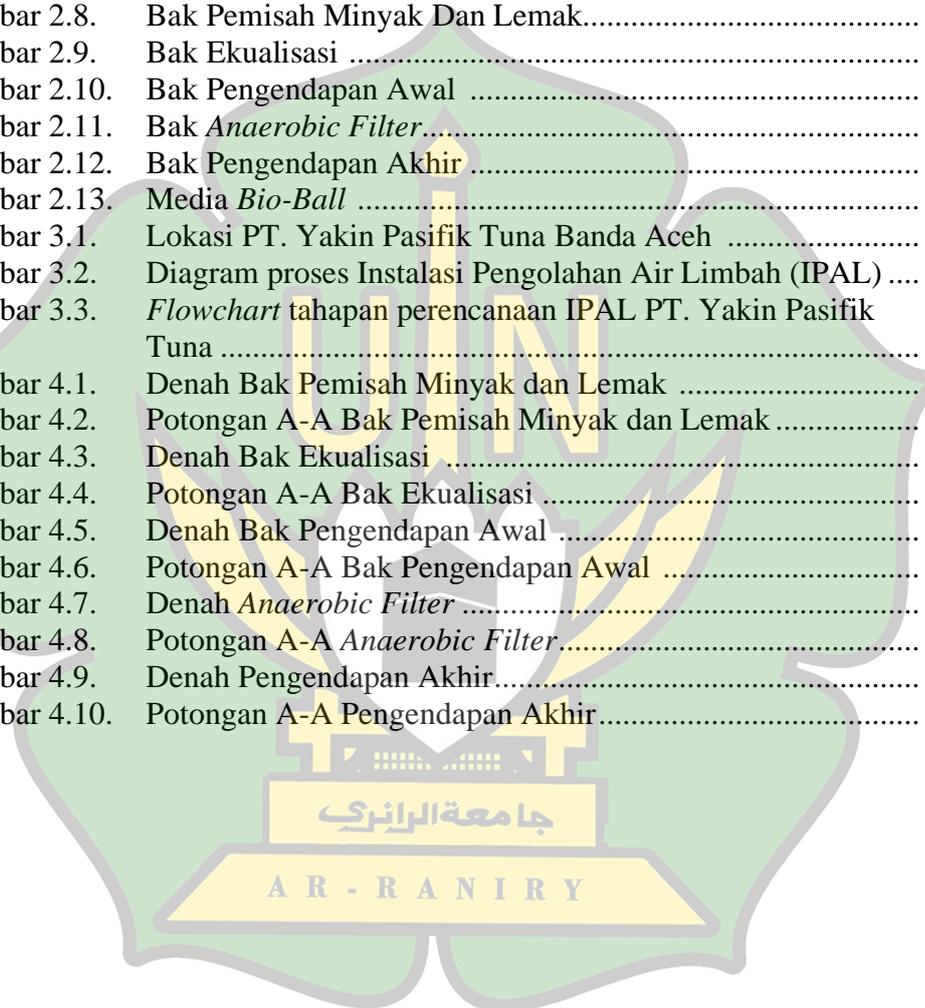
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Baku Mutu Air Limbah Usaha dan/ atau Kegiatan Pengolahan Hasil Perikanan yang Melakukan Satu Jenis Kegiatan Pengolahan .....	5
Tabel 2.2.	Kriteria Bak Pemisah Minyak Dan Lemak .....	9
Tabel 2.3.	Kriteria Bak Ekualisasi .....	10
Tabel 2.4.	Kriteria Bak Pengendapan Awal .....	11
Tabel 2.5.	Kriteria Bak Aerasi .....	12
Tabel 2.6.	Kriteria Bak Pengendapan Akhir .....	13
Tabel 2.7.	Kriteria Bak Pemisah Minyak Dan Lemak .....	14
Tabel 2.8.	Kriteria Bak Ekualisasi .....	15
Tabel 2.9.	Kriteria Bak Pengendapan Awal .....	16
Tabel 2.10.	Kriteria Bak <i>Anaerobic Filter</i> .....	17
Tabel 2.11.	Kriteria Bak Pengendapan Akhir .....	18
Tabel 2.12.	Spesifikasi Media <i>Bio-Ball</i> .....	19
Tabel 2.13.	Penelitian Terkait Pengolahan Limbah Industri Ikan.....	20
Tabel 4.1.	Hasil Uji Kualitas Air Limbah PT. Yakin Pasifik Tuna .....	32
Tabel 4.2.	Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	54



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Diagram Alir Proses Pembekuan Ikan Tuna .....	4
Gambar 2.2.	Diagram Alir Tahapan Proses Produksi Ikan Tuna PT. Yakin Pasifik Tuna .....	8
Gambar 2.3.	Bak Pemisah Minyak Dan Lemak.....	9
Gambar 2.4.	Bak Ekualisasi .....	10
Gambar 2.5.	Bak Pengendapan Awal .....	11
Gambar 2.6.	Bak Aerasi.....	12
Gambar 2.7.	Bak Pengendapan Akhir .....	13
Gambar 2.8.	Bak Pemisah Minyak Dan Lemak.....	14
Gambar 2.9.	Bak Ekualisasi .....	15
Gambar 2.10.	Bak Pengendapan Awal .....	16
Gambar 2.11.	Bak <i>Anaerobic Filter</i> .....	17
Gambar 2.12.	Bak Pengendapan Akhir .....	18
Gambar 2.13.	Media <i>Bio-Ball</i> .....	19
Gambar 3.1.	Lokasi PT. Yakin Pasifik Tuna Banda Aceh .....	21
Gambar 3.2.	Diagram proses Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) ....	29
Gambar 3.3.	<i>Flowchart</i> tahapan perencanaan IPAL PT. Yakin Pasifik Tuna .....	31
Gambar 4.1.	Denah Bak Pemisah Minyak dan Lemak .....	34
Gambar 4.2.	Potongan A-A Bak Pemisah Minyak dan Lemak .....	35
Gambar 4.3.	Denah Bak Ekualisasi .....	36
Gambar 4.4.	Potongan A-A Bak Ekualisasi .....	36
Gambar 4.5.	Denah Bak Pengendapan Awal .....	38
Gambar 4.6.	Potongan A-A Bak Pengendapan Awal .....	38
Gambar 4.7.	Denah <i>Anaerobic Filter</i> .....	40
Gambar 4.8.	Potongan A-A <i>Anaerobic Filter</i> .....	41
Gambar 4.9.	Denah Pengendapan Akhir.....	42
Gambar 4.10.	Potongan A-A Pengendapan Akhir.....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Baku Mutu Air Limbah Domestik.....	67
Lampiran B. Hasil Uji Laboratorium.....	69
Lampiran C. Dokumentasi Observasi Lapangan .....	71
Lampiran D. <i>Detail Engineering Desain</i> (DED) Perencanaan IPAL PT. Yakin Pasifik Tuna .....	73



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negeri kepulauan yang memiliki potensi sumber daya perikanan yang besar. Hasil perikanan yang di dapat tidak hanya dijual dalam bentuk segar tetapi dalam bentuk yang sudah diolah, dengan harga jual yang lebih tinggi (Sutresni, dkk., 2016). Industri pembekuan ikan merupakan salah satu industri yang melakukan kegiatan tersebut, hasil laut yang di dapat diolah dan dikemas dengan berat tertentu untuk dipasarkan dan hasil produk yang dihasilkan dapat dijual secara domestik maupun diekspor ke negara di luar Indonesia.

Menurut Yuliasni dkk (2019) industri pengolahan ikan merupakan salah satu industri yang menggunakan air dalam skala besar pada saat produksinya. Air yang digunakan pada saat produksi ini berasal dari mulai pada proses penerimaan ikan sampai pada proses pengemasan. Penggunaan air dalam proses produksinya ini bertujuan untuk mensterilkan produk yang dihasilkan dengan adanya penambahan klorin pada air pencucian ikan.

PT. Yakin Pasifik Tuna merupakan salah satu industri yang mengolah hasil perikanan menjadi produk ikan beku yang siap dipasarkan. PT. Yakin Pasifik Tuna setiap harinya memproduksi sekitar 3-5 ton perhari tuna *slice* dan ikan jenis lainnya (seperti cakalang, tongkol, dan beberapa ikan lainnya) 6 ton perhari. Saat proses produksinya industri ini menghasilkan limbah padat dan limbah cair. Limbah padat yang dihasilkan akan dikumpulkan dan di angkut oleh pengangkut sampah. Kondisi sanitasi PT. Yakin Pasifik Tuna yang berada pada ruang pengolahan bisa dikatakan dengan kondisi baik, tidak terlihat ada sisa-sisa limbah padat pada saluran, dan aliran air limbah tidak ada yang terhambat. Limbah cair hasil pengolahan dialirkan menuju bak kontrol dan kemudian akan dialirkan ke saluran kota. Limbah yang dihasilkan belum adanya pengolahan dikarenakan industri ini belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

Pemerintah Indonesia telah menetapkan bahwasanya setiap industri harus menangani dan mengolah limbah yang dihasilkan, limbah tersebut harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu sesuai dengan jenis limbahnya. Berdasarkan

UU RI No.32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup setiap usaha harus bertanggung jawab terhadap limbah yang dihasilkan.

Pengolahan air limbah setelah proses produksi bertujuan mengurangi kadar pencemar yang ada pada limbah cair tersebut dan mempercepat proses penjernihan sehingga kadar limbah cair yang dibuang sudah sesuai dengan baku mutu (Wulansari, 2019). Peraturan ini sesuai dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Pengolahan limbah cair PT. Yakin Pasifik Tuna bisa ditanggulangi dengan perencanaan pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sebagai salah satu solusi untuk permasalahan ini. Sehingga pada PT. Yakin Pasifik Tuna akan direncanakan unit IPAL dalam menangani limbah cair dan sebagai pengolah air limbah pada PT. Yakin Pasifik Tuna tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah perencanaan IPAL sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas dan kuantitas limbah cair PT. Yakin Pasifik Tuna?
2. Bagaimanakah unit proses Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang sesuai dengan karakteristik limbah PT. Yakin Pasifik Tuna?
3. Berapa Rencana Anggaran Biaya (RAB) IPAL pengolahan limbah cair PT. Yakin Pasifik Tuna?

## 1.3 Tujuan Perencanaan

Beberapa tujuan dari perencanaan IPAL ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kualitas dan kuantitas limbah cair PT. Yakin Pasifik Tuna
2. Untuk mengetahui unit proses Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang sesuai dengan karakteristik limbah PT. Yakin Pasifik Tuna
3. Untuk mengetahui Rencana Anggaran Biaya (RAB) IPAL limbah cair PT. Yakin Pasifik Tuna

## 1.4 Manfaat Perencanaan

Manfaat dari perencanaan IPAL sebagai berikut:

1. Sebagai informasi kepada pembaca, pengambil kebijakan PT. Yakin Pasifik Tuna telah memiliki unit Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) disesuaikan dengan karakteristik limbah. PT. Yakin Pasifik Tuna dan dampak yang ditimbulkan terhadap limbah industri pengolahan ikan jika tidak dilakukan pengolahan, dan agar mengetahui kriteria IPAL.

### 1.5 Batasan Perencanaan

Batasan masalah pada perencanaan ini sebagai berikut:

1. Parameter yang diuji pada IPAL yaitu pH, TSS, *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan amonia.
2. *Detail Engineering Design* (DED)
3. Perhitungan *Bill of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
4. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016, tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

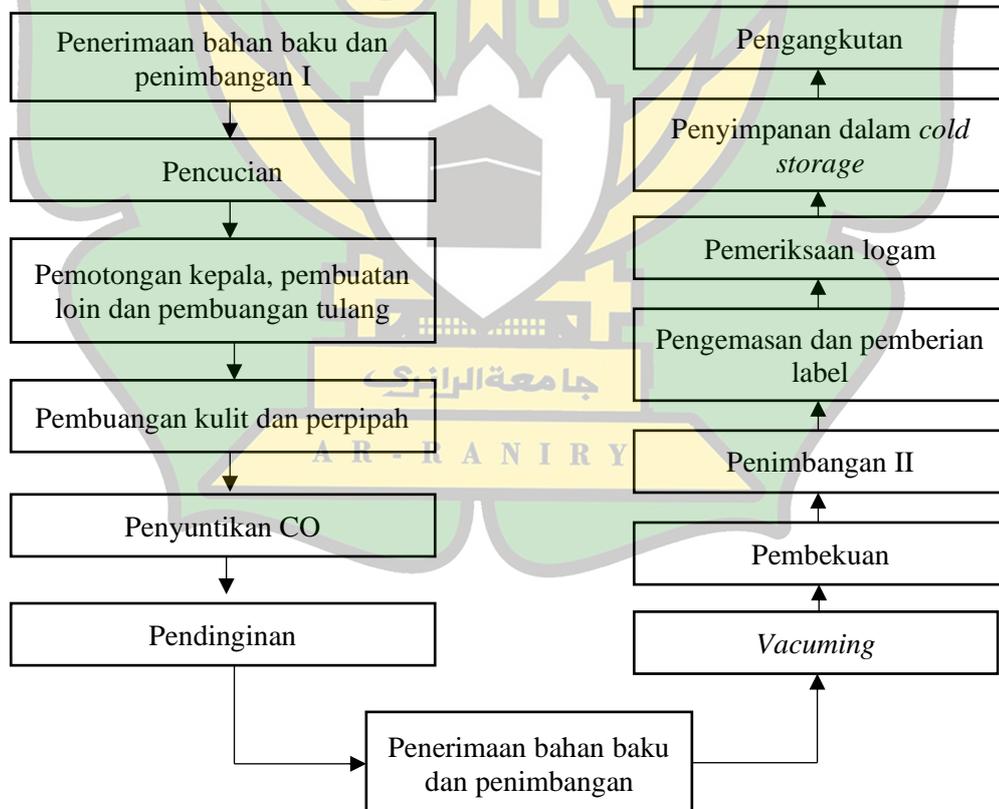


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1.1. Industri Perikanan

Industri perikanan merupakan industri yang memanfaatkan hasil yang didapatkan dari laut. Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan tahun 2019 Tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pengolahan Ikan Tuna, pada industri bidang pengolahan ikan tuna terdiri dari pembekuan ikan tuna dan pengalengan ikan tuna. Menurut Oktavia dkk (2012) pada industri pengolahan perikanan proses utama yang dilakukan pada saat penerimaan bahan baku yaitu penimbangan, pemotongan ikan, proses pengulitan dan penghilangan sisik, kepala dan isi perut. Limbah yang dihasilkan berupa darah, kulit, kepala ikan, sisik, tulang dan daging yang tersisa pada tulang. Diagram alir proses pengolahan pembekuan ikan dapat dilihat pada Gambar 2.1



**Gambar 2.1** Diagram Alir Proses Pembekuan Ikan Tuna  
(Sumber: Abdullah & Tangke, 2021)

## 2.2 Baku Mutu Limbah Cair Industri

Kelestarian dan kualitas lingkungan harus dijaga untuk meminimalisir terjadi pencemaran terhadap lingkungan salah satunya diakibatkan oleh pembuangan limbah cair. Maka diperlukannya peraturan sebagai dasar hukum terhadap pelaksana industri agar bertanggung jawab terhadap limbah yang dihasilkan. Pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016, tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, dapat dilihat pada Tabel 2.1

**Tabel 2.1** Baku Mutu Air Limbah Usaha dan/ atau Kegiatan Pengolahan Hasil Perikanan yang Melakukan Satu Jenis Kegiatan Pengolahan

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6-9
TSS	mg/L	30
BOD	mg/L	100
COD	mg/L	30
Minyak-lemak	mg/L	5
Amonia	mg/L	10
Total Coliform	jumlah/100 mL	3000
Sulfida	L/orang/hari	100

(Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016, tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik)

## 2.3 Karakteristik Limbah Cair Industri Pembekuan Ikan Tuna

### 2.3.1 Karakteristik fisika

#### a. *Total Suspended Solid* (TSS)

Jumlah *Total Suspended Solid* (TSS) pada perairan akan sangat mempengaruhi kualitas air tersebut. Banyaknya padatan yang terlarut pada suatu perairan akan menyebabkan terganggu masuknya matahari dan akan memperlambat pertumbuhan makhluk hidup yang ada di dalamnya sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk menghilangkan padatan Maryani (2016).

### 2.3.2 Karakteristik kimia

#### a. *Biological Oxygen Demand* (BOD)

Nilai BOD menentukan tingkat pencemaran yang ada pada suatu badan air, semakin tinggi nilai BOD maka semakin tinggi pula pencemaran yang terjadi. Pemeriksaan BOD diperlukan untuk menentukan tingkat pencemaran akibat air

limbah buangan penduduk atau industri, dan untuk mengetahui pengolahan apa yang harus dilakukan untuk menurunkan nilai BOD (Maryani, 2016).

b. *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Nilai COD pada suatu perairan sangat tergantung terhadap kehidupan makhluk yang ada di dalamnya, oksigen diperlukan mikroorganisme untuk mengoksidasi kandungan organik di air limbah melalui reaksi kimia. Nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu jumlah oksigen yang ada di dalam air yang berfungsi untuk mengurai bahan organik yang ada, jika bahan organik yang terkandung di dalam air tinggi dapat mempengaruhi nilai COD dalam air (Maryani, 2016).

c. Derajat Keasaman (pH)

Nilai parameter pH diperlukan untuk mengetahui tingkat keasaman yang terjadi pada suatu perairan. Nilai pH akan mempengaruhi kondisi air apakah bersifat netral  $\text{pH} = 7$ ,  $\text{pH} < 7$  bersifat basa (Pamungkas, 2016).

d. Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan bahan organik yang sulit untuk diuraikan, dengan berat jenis dari minyak dan lemak lebih kecil dari air sehingga menyebabkan terbentuknya selaput tipis pada permukaan air limbah. Pembentukan selaput ini mengganggu masuknya oksigen di dalam air (Maufilda, 2015).

e. Amonia

Amonia yang ada pada air berasal dari oksidasi bahan organik yang diurai oleh bakteri. Amonia dalam air limbah sering terjadi dengan proses kimia secara alami (Maufilda, 2015).

#### **2.4 Dampak Pembuangan Limbah Cair Industri Pembekuan Ikan**

Limbah cair industri yang dihasilkan dari proses produksi menghasilkan limbah cair, limbah cair yang dihasilkan ini seharusnya diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Pada beberapa industri yang mengolah suatu produk limbah cair yang dihasilkan tidak dilakukan pengolahan namun dibuang begitu saja ke lingkungan. Menyebabkan tercemarnya lingkungan yang ada disekitar. Dampak pencemaran lingkungan bisa terjadi pada air dan tanah yang

bisa berdampak terhadap kesehatan tumbuhan dan makhluk hidup lainnya (Setiyono dan Yudo, 2016).

#### **2.4.1 Dampak terhadap lingkungan**

Banyaknya jumlah industri yang tidak melakukan pengolahan terhadap air limbah yang dihasilkan menyebabkan semakin beratnya pencemaran yang terjadi sehingga beban lingkungan dalam mendegradasi limbah akan semakin sulit. Penumpukan limbah yang tidak terkendali akan menimbulkan berbagai dampak pada lingkungan seperti bau menyengat, pemandangan yang dapat mengganggu estetika. Kondisi saluran pembuangan yang tampak tidak bersih dan tumpukan limbah padat yang berada pada permukaan dan samping saluran yang menimbulkan bau tidak sedap dan estetika terganggu (Setiyono dan Yudo, 2018).

#### **2.4.2 Dampak terhadap kualitas air**

Menurut Muflih (2013) limbah cair yang dibuang ke lingkungan mengandung nutrien organik yang cukup tinggi. Sehingga menyebabkan terjadinya eutrofikasi pada perairan, dan akan terjadi kematian pada organisme yang berada pada perairan tersebut. Kadar oksigen yang ada dalam perairan akan menurun yang diakibatkan dari banyaknya zat pencemar yang ada di dalam limbah cair yang dibuang ke perairan. Apabila hal ini terus menerus terjadi maka akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan serta dapat mengganggu kehidupan biota pada perairan akan kekurangan oksigen dan menyebabkan kematian kehidupan yang ada dalam perairan tersebut.

#### **2.4.3 Dampak terhadap kesehatan**

Menurut Setiyono dan Yudo (2018) kualitas perairan akan menurun jika air terkontaminasi oleh limbah yang akan berdampak salah satunya pada masalah kesehatan. Kandungan zat pencemar yang berada pada air biasanya akan berdampak pada masalah kesehatan seperti sakit perut, penyakit kulit dan penyakit yang dapat dihidap seumur hidup jika sering terpapar langsung dengan air limbah kadar yang tinggi. Air sebagai kebutuhan pokok setiap manusia akan sangat dirugikan jika terjadi pencemaran, dan menjadi salah satu yang menjadi peran pembawa penyakit. Air yang merupakan tempat

hidupnya mikroba, patogen dan segala sumber penyakit.

Air salah satu agen tempat yang paling banyak menjadi tempat awal mula terjadinya penyakit, maka diharuskan melakukan pengolahan terhadap industri pengolahan ikan sehingga dapat mengurangi nilai zat-zat yang dapat mencemari lingkungan terutama air, sehingga akan aman jika dibuang ke lingkungan.

## 2.5 Limbah Cair Industri PT. Yakin Pasifik Tuna

Limbah yang dihasilkan industri ikan tuna terdiri dari dua macam, yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah cair berupa darah, lendir, dan lemak, sedangkan limbah padat berupa kepala, sirip, kulit, tulang, dan sisik. Secara fisik karakteristik limbah cair industri pengolahan ikan berwarna merah keunguan dan keruh serta berbau. Diagram tahapan proses pada saat produksi PT. Yakin Pasifik Tuna dapat dilihat pada Gambar 2.2



**Gambar 2.2** Diagram Alir Tahapan Proses Produksi Ikan Tuna PT. Yakin Pasifik Tuna  
(Sumber: Industri PT. Yakin Pasifik Tuna)

Limbah cair industri pengolahan ikan PT. Yakin Pasifik Tuna berupa darah ikan, air dari proses penyiangan/pemotongan ikan dan potongan-potongan daging sisa dari penyiangan/pemotongan ikan. Industri pengolahan ikan PT.

Yakin Pasifik Tuna air limbah yang dihasilkan akan dialirkan ke dalam bak kontrol dan akan dikumpulkan terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Limbah padat yang dihasilkan akan dikumpulkan dan diambil oleh pihak luar industri.

## 2.6 Alternatif Pengolahan Limbah Cair Pada Industri Pengolahan Ikan

### 2.6.1 Pengolahan air limbah dengan proses lumpur aktif

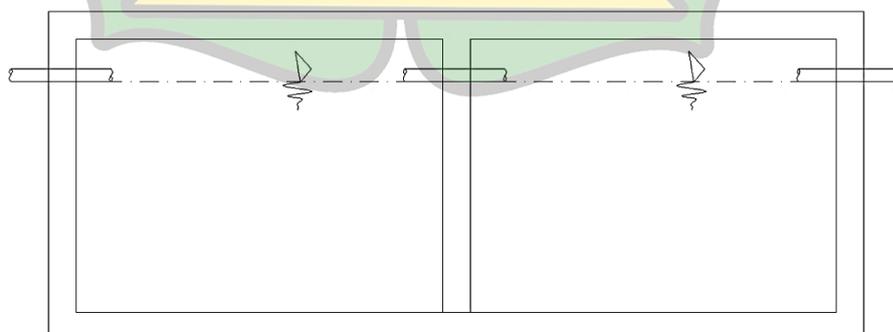
#### 1. Bak pemisah lemak

Bak pemisah minyak dan lemak digunakan sebagai demulsifikasi antara air dengan minyak. Pemisahan dengan gravitasi dapat dilakukan apabila jumlah minyak cukup banyak dalam air limbah dan minyak tidak teremulsi. Bila minyak teremulsi dalam air, maka perlu dilakukan demulsifikasi. Demulsifikasi dapat dilakukan dengan mengubah pH air limbah menjadi 10. Pemisahan minyak dari air limbah secara gravitasi dilakukan menggunakan tangki pemisah. Minyak dalam air akan naik ke permukaan, dan karena tangki dimiringkan, lama-kelamaan akan menyentuh dinding tangki. Setelah selang waktu tertentu, maka minyak akan saling berikatan satu sama lain sehingga lebih mudah untuk mengapung (KLHK, 2019). Kriteria desain bak pemisah minyak dan lemak dapat dilihat pada Tabel 2.2

**Tabel 2.2** Kriteria Bak Pemisah Minyak Dan Lemak

Bak pemisah minyak dan lemak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tinggal total rata-rata = 1</li> <li>• Ruang bebas = 0,5 meter</li> </ul>	Jam Meter
------------------------------	--	--------------

(Sumber: Said, 2017)



**Gambar 2.3** Bak Pemisah Minyak dan Lemak

(Sumber: Amin dkk., 2020)

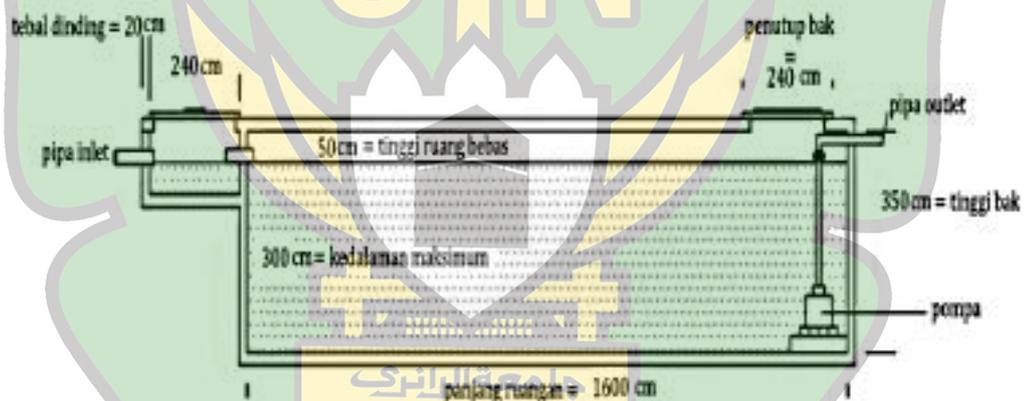
## 2. Bak ekualisasi

Bak ekualisasi merupakan penstabilan variasi laju aliran untuk mencapai suatu laju aliran konstan atau hampir konstan dan dapat diterapkan dalam sejumlah situasi yang berbeda, tergantung pada karakteristik sistem pengumpulan. Waktu detensi di bak ekualisasi maksimum 30 menit untuk mencegah terjadinya pengendapan dan dekomposisi air limbah. Tinggi muka air saat kondisi puncak harus berada dibawah aliran masuk agar tidak terjadi aliran balik. Setelah keluar dari bak ekualisasi ini, debit air buangan yang berfluktuasi akan menjadi debit rata-rata (Hutagalung, 2018). Kriteria desain bak ekualisasi dapat dilihat pada Tabel 2.3

**Tabel 2.3** Kriteria Bak Ekualisasi

Bak ekualisasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tinggal total rata-rata = 4-8</li> <li>• Ruang bebas = 0,5</li> </ul>	Jam Meter
----------------	--	--------------

(Sumber: Said, 2017)



**A Gambar 2.4** Bak Ekualisasi

(Sumber: Wulandari, 2014)

## 3. Bak pengendapan awal

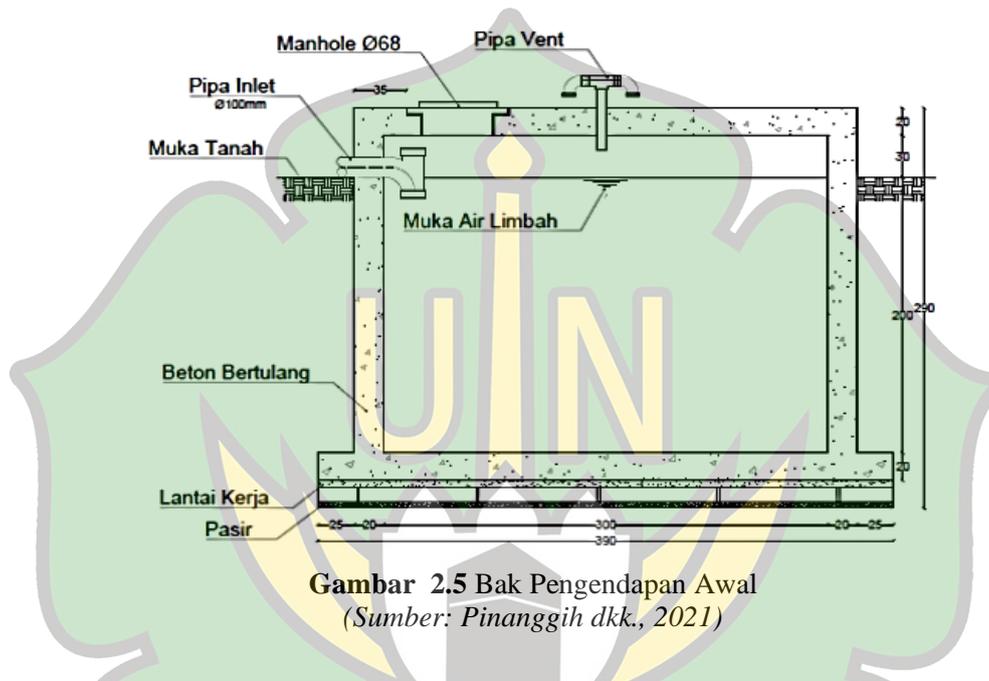
Pengendapan awal berfungsi menghilangkan *settleable solid* dan material mudah mengambang agar dapat mengurangi kandungan padatan tersuspensi. Sedimentasi primer digunakan sebagai langkah awal dalam pengolahan lebih lanjut dari air limbah. Tujuannya sedimentasi ini adalah untuk menghilangkan sebagian besar dari padatan organik yang kemudian dapat dilepas langsung ke badan air penerima. Tangki sedimentasi juga telah digunakan untuk menyediakan waktu detensi yang cukup untuk desinfeksi efektif untuk aliran tersebut

(Hutagalung, 2018). Kriteria desain bak pengendapan awal dapat dilihat pada Tabel 2.4

**Tabel 2.4** Kriteria Bak Pengendapan Awal

Bak pengendapan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tinggal total rata-rata = 3-5</li> <li>• Beban permukaan (<i>surface loading</i>) atau <i>overflow rate</i> (OFR) 20-50</li> </ul>	Jam $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{Hari}$
----------------------	---	--

(Sumber: Said, 2017)



**Gambar 2.5** Bak Pengendapan Awal  
(Sumber: Pinanggih dkk., 2021)

#### 4. Bak aerasi (*activated sludge*)

Aerasi adalah satu pengolahan air dengan cara penambahan oksigen kedalam air. Penambahan oksigen dilakukan sebagai salah satu usaha pengambilan zat pencemar yang tergantung di dalam air, sehingga konsentrasi zat pencemar akan hilang. Pada aplikasinya terdapat dua cara untuk menambahkan oksigen kedalam air yaitu dengan memasukkan udara ke dalam air. Penambahan oksigen kedalam air sehingga oksigen terlarut di dalam air semakin tinggi.

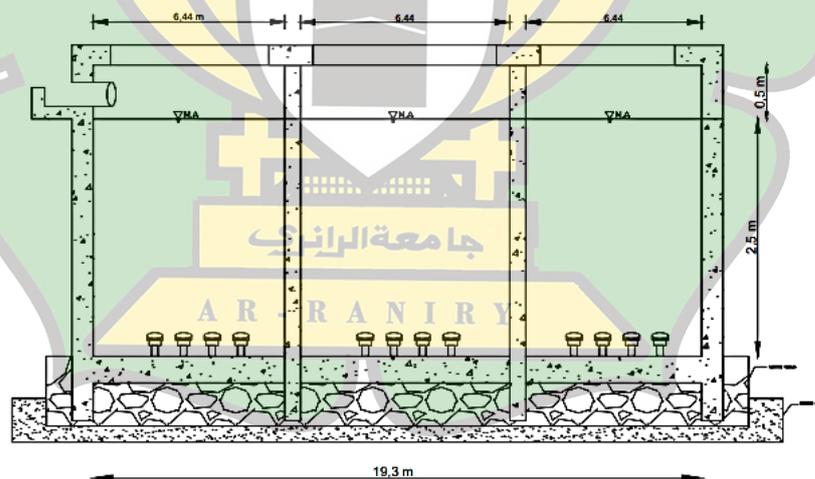
Pada prinsipnya aerasi itu mencampurkan air dengan udara atau bahan lain sehingga air yang beroksigen rendah kontak dengan oksigen atau udara. Aerasi termasuk pengolahan secara fisika, karena lebih mengutamakan unsur mekanisasi dari pada unsur biologi. Aerasi merupakan proses pengolahan air mengalami kontak erat dengan udara dengan tujuan meningkatkan kandungan

oksigen dalam air tersebut. Meningkatnya oksigen zat-zat mudah menguap seperti hydrogen sulfida dan metana yang mempengaruhi rasa dan bau dapat dihilangkan. Kandungan karbon dioksida dalam air akan berkurang. Mineral yang larut seperti besi dan mangan akan teroksidasi membentuk endapan yang dapat dihilangkan dengan sedimentasi dan filtrasi (Desi Wulansari, 2019). Kriteria desain bak lumpur aktif dapat dilihat pada Tabel 2.5

**Tabel 2.5** Kriteria Perencanaan Bak Aerasi

Beban BOD:		
BOD – MLSS Loading	0,2 - 0,4	kg/kg.hari
BOD – Volume Loading	0,3 - 0,8	kg/m <sup>3</sup> .hari
MLSS	1500- 2000	mg/l
Umur Lumpur	2-4	hari
kebutuhan Udara ( $Q_{Udara} / Q_{Air}$ )	3-7	-
Waktu Aerasi (T)	6-8	Jam
Rasio Sirkulasi Lumpur ( $Q_{lumpur} / Q_{Air\ Limbah}$ )	20-40	%
Efisiensi Pengolahan	85-95	%

(Sumber: Said, 2017)



**Gambar 2.6** Bak Aerasi (Activated Sludge)

(Sumber: Hutagalung, 2018)

## 5. Pengendapan akhir

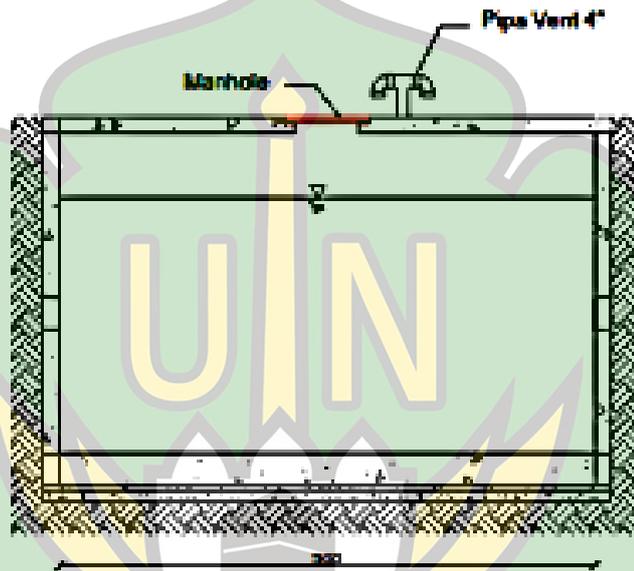
Bak atau tangki pengendapan akhir (*final clarifier*) untuk pemisahan padatan dari lumpur aktif dan air limbah dan air limbah yang telah diolah, serta

peralatan sirkulasi lumpur aktif atau *return activated sludge* (RAS) yang berfungsi untuk mentransfer lumpur aktif yang mengendap di bak pengendap akhir ke influen dari bak aerasi (Said, 2017). Kriteria desain bak pengendapan akhir dapat dilihat pada Tabel 2.6

**Tabel 2.6** Kriteria Bak Pengendapan Akhir

Bak pengendapan akhir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tinggal total rata-rata = 4-8</li> <li>• Ruang bebas = 0,5</li> </ul>	Jam Meter
-----------------------	--	--------------

(Sumber: Said, 2017)



**Gambar 2.7** Bak Pengendapan Akhir

(Sumber: Amin dkk., 2020)

### 2.6.2. Pengolahan limbah cair menggunakan metode biofilter

Sistem biofilter menggunakan bakteri pada proses penguraian polutan dan zat-zat organik yang ada di dalam air limbah. IPAL sistem biofilter prinsipnya menggunakan media sebagai tempat melekatnya biomassa/bakteri untuk tumbuh dan berkembang biak. Menurut Iqbal (2016) IPAL biofilter memiliki kelebihan pengoperasiannya mudah, dapat digunakan untuk pengolahan air limbah yang mengandung polutan organik konsentrasi rendah maupun berkonsentrasi tinggi, lumpur yang dihasilkan sedikit, terhadap fluktuasi jumlah air limbah dan konsentrasi, pengaruh penurunan suhu terhadap efisiensi pengolahan kecil.

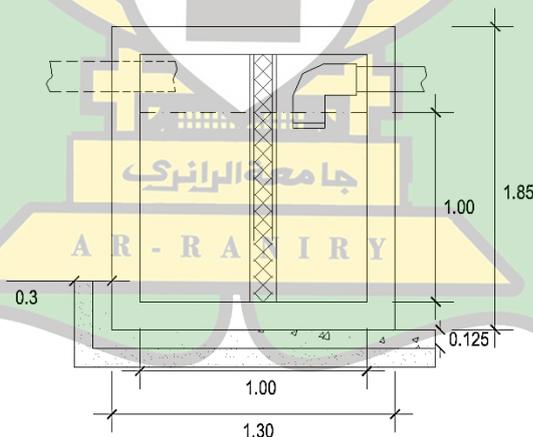
## 1. Bak pemisah minyak dan lemak

Bak pemisah minyak dan lemak digunakan sebagai demulsifikasi antara air dengan minyak. Pemisahan dengan gravitasi dapat dilakukan apabila jumlah minyak cukup banyak dalam air limbah dan minyak tidak teremulsi. Bila minyak teremulsi dalam air, maka perlu dilakukan demulsifikasi. Demulsifikasi dapat dilakukan dengan mengubah pH air limbah menjadi 10. Pemberian panas juga dapat dilakukan dalam proses demulsifikasi, namun proses ini tidak ekonomis kecuali memang tersedia steam berlebih dari proses. Pemisahan minyak dari air limbah secara gravitasi dilakukan menggunakan tangki pemisah miring. Tangki pemisah ini berupa silinder yang dimiringkan kira-kira  $45 - 60^\circ$ . Minyak dalam air akan naik ke permukaan, dan karena tangki dimiringkan, lama-kelamaan akan menyentuh dinding tangki. Setelah selang waktu tertentu, maka minyak akan saling berikatan satu sama lain sehingga lebih mudah untuk mengapung (KLHK, 2019). Kriteria bak pemisah minyak dan lemak dapat dilihat pada Tabel 2.7

**Tabel 2.7** Kriteria Bak Pemisah Minyak Dan Lemak

Bak pemisah minyak dan lemak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tinggal total rata-rata = 1</li> <li>• Ruang bebas = 0,5</li> </ul>	Jam Meter
------------------------------	--	--------------

(Sumber: Said, 2017)



**Gambar 2.8** Bak Pemisah Minyak Dan Lemak

(Sumber: Ratnawati dkk., 2014)

## 2. Bak ekualisasi

Bak ekualisasi bertujuan untuk mengatasi masalah operasional seperti variasi debit. Pada bak ekualisasi membutuhkan pompa yang bertujuan untuk

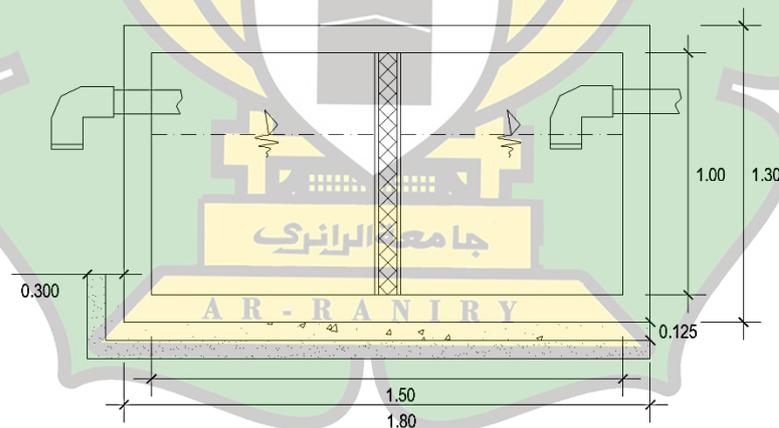
membantu dalam mengatur aliran debit limbah yang masuk sebelum menuju ke pengolahan selanjutnya (Sakinah, 2018). Air limbah yang dihasilkan pada saat proses produksinya PT. Yakin Pasifik Tuna tidak selalu mengalir selama 24 jam, namun pada jam operasionalnya terdapat jam puncak dalam proses produksinya. Maka diperlukan adanya bak ekualisasi sebagai pengatur kestabilan debit air limbah yang diletakkan sebelum unit pengolahan utama dan sesudah penyaring air limbah.

Bak ekualisasi yang diletakkan setelah pengolahan primer dan sebelum pengolahan biologis bisa menjadi pilihan tepat. Ekualisasi setelah pengolahan primer menghasilkan endapan padatan dan akumulasi buih yang lebih sedikit. Perancangan bak ekualisasi harus menyediakan pencampuran yang cukup untuk mencegah endapan padatan dan variasi konsentrasi serta aerasi untuk mencegah masalah bau. Kriteria bak ekualisasi dapat dilihat pada Tabel 2.8

**Tabel 2.8** Kriteria Bak Ekualisasi

Bak ekualisasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tinggal total rata-rata = 4-8</li> <li>• Ruang bebas = 0,5</li> </ul>	Jam Meter
----------------	--	--------------

(Sumber: Said, 2017)



**Gambar 2.9** Bak Ekualisasi

(Sumber: Ratnawati dkk., 2014)

### 3. Bak pengendapan awal

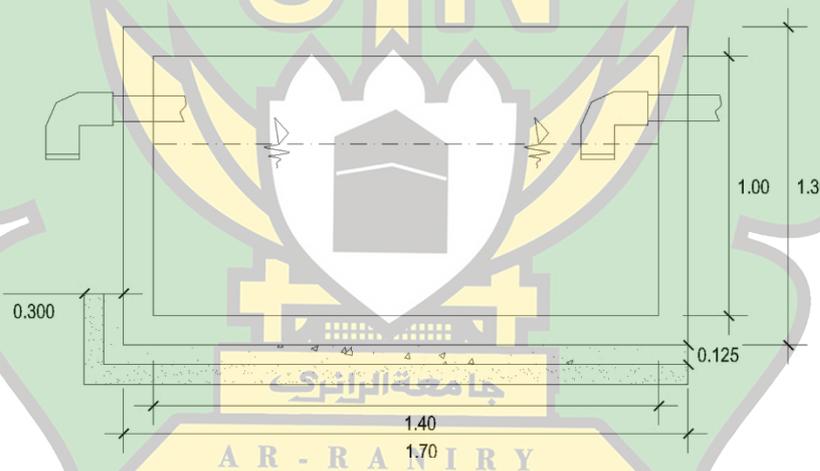
Bak Pengendap digunakan untuk memisahkan *solid* dari *liquid* menggunakan pengendapan secara gravitasi untuk menyisahkan *suspended solid*. Pada limbah cair yang dihasilkan saat proses produksi, terdapat partikel padat

yang tercampur pada air limbah. Maka diperlukan pengendapan terlebih dahulu untuk menurunkan padatan-padatan terlarut pada air limbah. Bak pengendap berfungsi sebagai tempat mengendapnya partikel tersuspensi pada air limbah yang berukuran besar. Menurut Siregar dkk (2016) kotoran atau polutan yang berada pada air limbah yaitu sisik ikan, lemak ikan, tulang ikan. Pada bak pengendapan air limbah dibiarkan mengalir secara lambat agar padatan tersuspensi dapat mengendap secara sempurna, waktu tinggal rata-rata pada bak pengendapan yaitu 4,2 jam. Kriteria desain bak pengendapan awal dapat dilihat pada Tabel 2.9

**Tabel 2.9** Kriteria Bak Pengendapan Awal

Bak pengendapan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tinggal total rata-rata = 3-5</li> <li>• Beban permukaan (<i>surface loading</i>) atau <i>overflow rate</i> (OFR) 20-50</li> </ul>	Jam $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{Hari}$
----------------------	---	--

(Sumber: Said, 2017)



**Gambar 2.10** Bak Pengendapan Awal

(Sumber: Ratnawati dkk., 2014)

#### 4. *Anaerobic filter*

Menurut Siregar dkk (2016) biofiltrasi merupakan proses pengolahan secara biologi dengan memanfaatkan mikroorganisme yang berperan sebagai pengurai air limbah, mikroorganisme akan melekat pada suatu media sebagai tempat berkembangnya mikroorganisme. Media yang digunakan pada perencanaan ini yaitu *bio-ball*, dengan ukuran 4 cm. Pada bak *anaerobic biofilter* media *bio-ball*

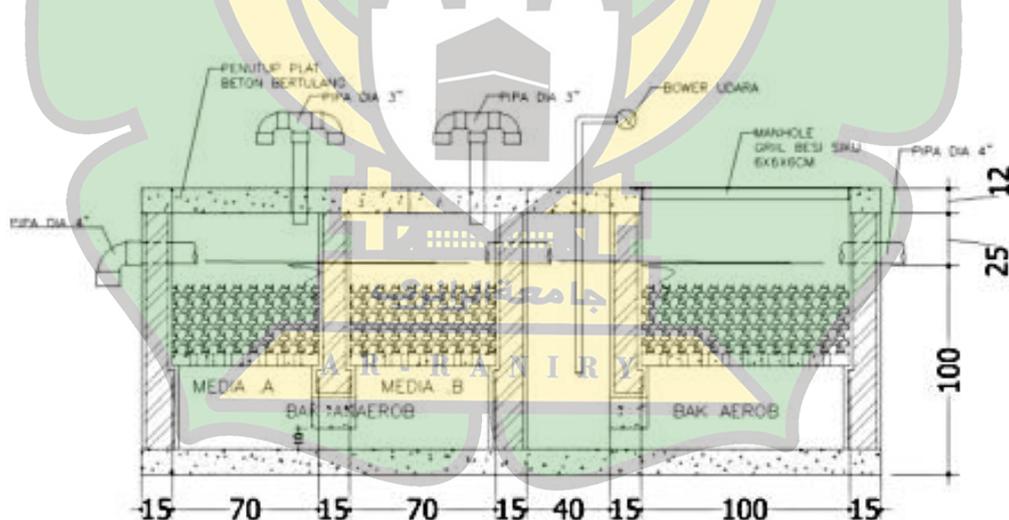
dilakukan proses pembiakan (*seeding*) selama 2 (dua) minggu untuk menumbuhkan bakteri.

*Seeding* dilakukan untuk menumbuhkan mikroorganisme pada media *bio-ball*, proses pembiakan bakteri dilakukan dengan cara mengalirkan air limbah ke dalam reaktor yang sudah terisi dengan media *bio-ball*. Air limbah akan didiamkan selama 2 (dua) minggu sampai terbentuknya biofilm pada media *bio-ball*. Setelah proses *seeding* selesai, dilakukan aklimatisasi atau pergantian limbah baru di dalam reaktor selama 5 (lima) hari pada reaktor biofilter yang di dalamnya terdapat media *bio-ball* (Pramita, dkk., 2020). Kriteria bak *anaerobic filter* dapat dilihat pada Tabel 2.10

**Tabel 2.10** Kriteria Bak *Anaerobic filter*

Bak <i>anaerobic filter</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tinggal total rata-rata = 6-8</li> <li>• Ruang lumpur = 0,5</li> <li>• Tinggi air di atas bed media = 20</li> <li>• Tinggi bed media pembiakan mikroba = 0,9 – 1,5</li> <li>• Beban BOD per volume media adalah 0,5 – 4</li> </ul>	Jam Meter cm m Kg BOD/m <sup>3</sup> .hari
--------------------------------	---	---

(Sumber: Said, 2017)



**Gambar 2.11** Bak *Anaerobic Filter*

(Sumber: Ratnawati dkk., 2014)

## 5. Pengendapan akhir

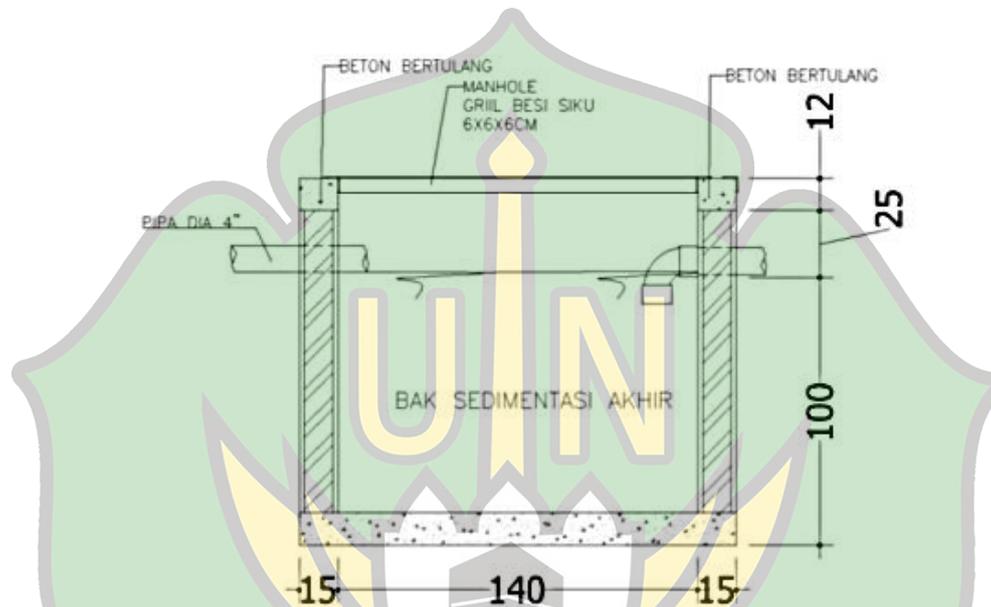
Pada bak pengendapan akhir, air yang sudah melalui proses pengolahan pada unit *anaerobic* biofilter akan dialirkan menuju bak pengendapan akhir, pada unit ini akan terjadi pengendapan padatan tersuspensi yang masih ada pada air

limbah setelah melalui proses pengolahan pada unit lain dengan waktu pengendapan selama 4 jam. Kriteria bak pengendapan akhir dapat dilihat pada Tabel 2.11

**Tabel 2.11** Kriteria Bak Pengendapan Akhir

Bak pengendapan akhir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tinggal total rata-rata = 4-8</li> <li>• Ruang bebas = 0,5</li> </ul>	Jam Meter
-----------------------	--	--------------

(Sumber: Said, 2017)



**Gambar 2.12** Bak Pengendapan Akhir

(Sumber: Ratnawati dkk., 2014)

## 2.7 Media Biofilter

Pengolahan air limbah yang memanfaatkan mikroorganisme sebagai pengurai air limbah memerlukan media sebagai tempat tumbuhnya mikroorganisme tersebut. Penggunaan media ini bertujuan untuk melekatnya mikroorganisme yang akan berkembang sehingga pengolahan air limbah pada bak biofilter akan terurai. Media yang bisa digunakan sebagai biofilter yaitu *bio-ball*, dengan luas permukaan spesifik besar yaitu 200-240 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.

Menurut Pramita dkk (2020) media *bio-ball* digunakan sebagai tempat hidup bakteri-bakteri yang berperan dalam pengolahan air limbah, proses pembiakan dilakukan selama 2 minggu. Penggunaan media *bio-ball* diharapkan dapat membentuk *biofilm* sebagai tempat nutrisi untuk pertumbuhan populasi organisme. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Pramita, dkk., 2020)

media *bio-ball* dapat menurunkan kadar BOD, TSS, dan minyak lemak secara fisika dan kimia. Penggunaan media ini digunakan karena permukaan media yang besar, pemasangan yang lebih mudah, dan media lebih mudah di dapat.

**Tabel 2.12** Spesifikasi Media *Bio-Ball*

Media	spesifikasi	satuan
• Tipe	<i>Bio-ball</i>	
• Materia	PVC	
• Bentuk	Bulat/bola	
• Ukuran	Diameter 4	cm
• Luas spesifik	200-240	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
• Porositas rongga	0,92	
• Warna	Hitam	

(Sumber: Pramita dkk., 2020)



**Gambar 2.13** Media *Bio-Ball*

(Sumber: Google)

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rahayu dan Ratni (2019) hasil yang didapatkan dari pengolahan limbah Rumah Potong Hewan (RPH) nilai parameter sebelum dilakukan pengolahan yaitu COD 3.685, dan TSS 2.932. Setelah dilakukan pengolahan dengan menggunakan media *bio-ball* dengan kombinasi pengolahan aerob dan anaerob penurunan kadar COD sebesar 90,12%, dan TSS sebesar 83,76%. Pengolahan air limbah RPH dengan metode ini bisa dianggap efektif.

## 2.8 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan penelitian yang pernah dilakukan terkait dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) industri pengolahan ikan, dapat dilihat pada Tabel 2.13 dibawah ini

**Tabel 2.13** Penelitian Terkait Pengolahan Limbah Industri Ikan

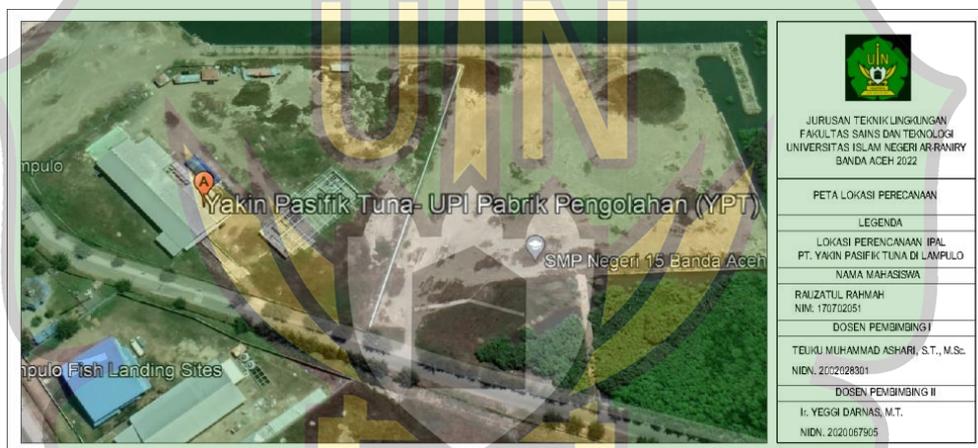
No	Nama dan Tahun Peneliti	Judul	Hasil
1	Talitas Jocelin Indiar (2019)	Perencanaan SPAL dan bangunan pengolahan air limbah untuk air cuci ikan UKM dan domestik di kelurahan Tambak wedi, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya	
2	Rustiana Yuliasni, Bekti Marlena, Syarifa Arum Kusumastuti, Cholid Syahroni (2019)	Pengolahan Limbah Industri Pengolahan Ikan Dengan Teknologi Gabungan <i>Upflow Anaerobic Sludge Blanket</i> (UASB)- <i>Wetland</i>	Dapat menurunkan nilai parameter COD yang awalnya 72,3% menjadi 52,9%
3	Dinda Syifa Sakinah (2018)	<i>Design Of Wastewater Treatment Plant For Household Scale Food Industry.</i>	

## BAB III

### METODOLOGI PERENCANAAN

#### 3.1. Lokasi Perencanaan Pembangunan IPAL Industri

PT. Yakin Pasifik Tuna merupakan salah satu industri pengolahan ikan yang terletak di kompleks PPS Jalan Sisingamangaraja, Kecamatan Kuta Alam, Kota Banda Aceh. Industri ini memiliki luas 23.784 m<sup>2</sup>, jam operasional industri mulai 08.00 sampai 16.00 WIB. PT. Yakin Pasifik Tuna berdiri pada tahun 2017. Pada awal berdirinya PT. Yakin Pasifik Tuna hanya mengekspor ikan tuna *slice* ke Negara Jepang. Namun, seiring berjalannya waktu pada tahun 2019 akhir PT. Yakin Pasifik Tuna mulai memproduksi ikan seperti (cakalang, tongkol, dencis, dan laying) ke wilayah Jakarta dan Sumatera.



**Gambar 3.1** Lokasi PT. Yakin Pasifik Tuna Banda Aceh  
(Sumber: Google Maps)

PT. Yakin Pasifik Tuna mengekspor ikan *fresh tuna* ke negara Jepang. Juga mengekspor ikan-ikan yang berukuran kecil seperti cakalang, dencis, untuk pengiriman domestik ke Jakarta dan wilayah Sumatera. Setiap harinya PT. Yakin Pasifik Tuna bisa memproduksi 3-5 ton ikan tuna *slice* dan 6 ton produk ikan beku berukuran kecil. PT. Yakin Pasifik Tuna menghasilkan limbah cair dan padat pada setiap proses produksinya. Limbah cair yang dihasilkan pada saat produksi akan disaring terlebih dahulu dan akan dialirkan ke bak kontrol dan menuju bak pengumpul yang berada di belakang PT. Yakin Pasifik Tuna. Air yang berada pada bak pengumpul akan dibuang pada drainase kota. Limbah padat akan dikumpulkan dan diangkut oleh petugas sampah.

## **3.2. Metode Perencanaan**

### **3.2.1. Pengumpulan data**

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam perencanaan. Terdapat 2 sumber data yang digunakan yakni data primer dan data sekunder. Data-data yang diperlukan meliputi:

#### **1. Data primer**

Data primer diperoleh melalui observasi lapangan yang dilakukan pada PT. Yakin Pasifik Tuna. Data primer yang dibutuhkan untuk perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. Yakin Pasifik Tuna yaitu:

- Debit air limbah pada proses produksi pembekuan ikan tuna
- Data kuantitas air limbah, meliputi nilai parameter pH, TSS, COD dan BOD, dan Amonia.

#### **2. Data sekunder**

Data sekunder didapatkan dari pengkajian teori melalui jurnal, artikel, dan website yang berkaitan dengan perencanaan. Data sekunder yang dibutuhkan yaitu:

- Jam operasional PT. Yakin Pasifik Tuna mulai pukul 08:00 – 16:00 WIB
- Gambaran umum perusahaan yang di dapat dari profil perusahaan
- Luas lahan yang tersedia sebagai tempat pembangunan IPAL 23.784 m<sup>2</sup> dan luas PT. Yakin Pasifik Tuna 2.431 m<sup>2</sup>.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016, tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

## **3.3 Unit Pengolahan**

Berdasarkan studi literatur, teknologi pengolahan air limbah yang sesuai untuk diterapkan pada pengolahan air limbah dengan beban BOD yang cukup besar dan pengelolaannya mudah, maka unit pengolahan ialah:

1. Bak pemisah minyak dan lemak
2. Bak ekualisasi
3. Bak pengendapan awal
4. *Anaerobic Filter*
5. Bak pengendapan awal

Pemilihan metode pengolahan air limbah pada proses produksinya PT. Yakin Pasifik Tuna dengan mempertimbangkan beberapa hal, dari segi harga, luas lahan yang akan terpakai dan perawatan yang mudah. Pengolahan yang akan diterapkan dan sesuai dengan limbah PT. Yakin Pasifik Tuna yaitu IPAL dengan metode *anaerobic filter*.

### 3.4 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data meliputi:

1. Parameter Hasil Uji Kualitas Air Limbah Industri Pembekuan Ikan Tuna

Hasil uji kualitas air limbah Industri Pembekuan Ikan Tuna dilakukan perbandingan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 5 Tahun 2016. Setelah dilakukan perbandingan hasil uji kualitas air limbah harus sudah sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan.

2. Perhitungan Debit Air Limbah

Data kuantitas yang didapatkan dihitung merupakan debit air limbah yang dihasilkan pada saat proses produksi, air limbah yang berasal dari darah ikan, air dari proses pemotongan/penyiangan ikan dan potongan-potongan daging sisa dari penyiangan/pemotongan ikan. Pengambilan data dilakukan pada saat jam puncak dan jam biasa proses produksi, dengan perhitungan sebagai berikut (Mines, 2014) dalam (Simanjuntak, 2020):

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana:

Q = debit air (m<sup>3</sup>/detik)

V = volume air (m<sup>3</sup>)

t = waktu (detik)

### 3. Perhitungan detail unit IPAL Industri Pengolahan Ikan Tuna

Pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang direncanakan terdiri dari 5 bak:

kriteria bak minyak dan lemak

- Waktu tinggal total rata-rata = 1 jam
- Ruang bebas = 0,5 meter

#### a. Bak Pemisah Minyak dan Lemak

Perhitungan dimensi bak pemisah minyak dan lemak dengan persamaan (Marhadi, 2016)

$$V = Q \times td \dots\dots\dots (3.2)$$

Dimana:

V = Volume bak pemisah minyak dan lemak (m<sup>3</sup>)

Q = Debit air limbah (m<sup>3</sup>/jam)

td = Waktu tinggal (jam)

Sehingga:

$$\text{Dimensi bak} = p \times l \times t$$

Atau dapat ditentukan dengan persamaan (Marhadi, 2016):

Sehingga volume bak:

$$Volume = \frac{HRT}{24} \times Q \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana:

HRT = Waktu tinggal dalam bak (4-8) jam

V = Volume bak maksimum (m<sup>3</sup>)

Q = Debit air limbah (m<sup>3</sup>/ hari)

#### b. Bak ekualisasi

Bak ekualisasi bertujuan untuk mengatasi permasalahan ketidakstabilan debit aliran. Maka diperlukan perhitungan volume bak ekualisasi sebagai berikut:

Untuk menentukan volume bak maka diperlukan asumsi waktu tinggal yang direncanakan 4-8 jam (Ugroseno dkk., 2019):

Kriteria desain bak ekualisasi

- Waktu tinggal = 5 jam
- Ruang bebas = 0,5 meter

Perhitungan dimensi bak ekualisasi dengan persamaan (Marhadi, 2016)

$$V = Q \times td \dots\dots\dots (3.4)$$

Dimana:

$V$  = Volume bak ekualisasi ( $m^3$ )

$Q$  = Debit air limbah ( $m^3/jam$ )

$td$  = Waktu tinggal (jam)

Sehingga:

Dimensi bak =  $p \times l \times t$

Atau dapat ditentukan dengan persamaan (Marhadi, 2016):

Sehingga volume bak:

$$Volume = \frac{HRT}{24} \times Q \dots\dots\dots (3.5)$$

Dimana:

HRT = Waktu tinggal dalam bak (4-8) jam

$V$  = Volume bak maksimum ( $m^3$ )

$Q$  = Debit air limbah ( $m^3/ hari$ )

Cek:

$$Waktu tinggal = \frac{\text{volume bak}}{Q} \times 24 \text{ jam/hari} \dots\dots\dots (3.6)$$

c. Bak pengendapan awal

Bak pengendapan bertujuan untuk mengendapkan padatan tersuspensi yang ada di dalam air limbah, pada unit ini diperlukan air yang tenang agar padatan dapat mengendap, perhitungan bak pengendapan awal sebagai berikut:

Untuk menentukan volume bak maka diperlukan asumsi waktu tinggal yang direncanakan 4-8 jam.

Kriteria desain bak pengendapan awal

- Ruang bebas = 0,5 meter
- Waktu tinggal = 6 jam

Perhitungan dimensi bak pengendapan dengan persamaan (Marhadi, 2016)

$$V = Q \times td \dots\dots\dots (3.7)$$

Dimana:

$V$  = Volume bak ekualisasi ( $m^3$ )

$Q$  = Debit air limbah ( $m^3/jam$ )

$td$  = Waktu tinggal (jam)

Sehingga:

Dimensi bak =  $p \times l \times t$

Atau dapat ditentukan dengan persamaan (Marhadi, 2016):

Sehingga volume bak:

$$Volume = \frac{HRT}{24} \times Q \dots\dots\dots (3.8)$$

Dimana:

HRT = Waktu tinggal dalam bak (4-8) jam

$V$  = Volume bak maksimum ( $m^3$ )

$Q$  = Debit air limbah ( $m^3/ hari$ )

Kadar % pengurangan zat organik BOD, dan TSS pada akhir pengolahan pada unit bak pengendapan (Ugroseno dkk., 2019).

- Efisiensi penurunan TSS: 60%

$$TSS_{\text{removal}} = \text{efisiensi removal (\%)} \times BOD_{\text{in}} (\text{mg/L}) \dots\dots\dots (3.9)$$

$$TSS_{\text{tersisih}} = TSS_{\text{in}} (\text{mg/L}) - TSS_{\text{removal}} (\text{mg/L})$$

#### d. Anaerobic filter

Pada unit bak *anaerobic filter* penyisihan bahan organik yaitu mencapai 80%, pada unit ini proses yang dilakukan tanpa menggunakan oksigen dan menggunakan mikroorganismenya dalam pengolahannya. Perhitungan unit *anaerobic filter* sebagai berikut:

Kriteria desain *anaerobic filter*

- Beban BOD per volume media adalah 0,4-4,7 kg BOD/ $m^3$ .hari. Sehingga ditetapkan beban BOD yang digunakan = 0,85 kg BOD/ $m^3$
- Waktu tinggal = 8 jam
- Ruang bebas = 0,5 m

Menghitung kadar bahan organik (Ugroseno dkk., 2019)

$$\text{- Beban BOD} = \text{Debit air limbah} \times \text{BOD}_{\text{in}} \dots\dots\dots (3.10)$$

- Menghitung volume media

Volume media 60% dari volume unit IPAL yang diperlukan berdasarkan hasil yang didapatkan dari pembagian beban BOD air limbah dengan standar beban BOD (0,4-4,7 kg BOD/m<sup>3</sup>.hari) (Wulandari, 2014).

$$V \text{ media} = \frac{\text{Beban BOD air limbah}}{\text{standar beban BOD}} \dots\dots\dots (3.11)$$

Perhitungan dimensi bak *anaerobic* filter dengan persamaan (Marhadi, 2016)

$$V = Q \times td \dots\dots\dots (3.12)$$

Dimana:

V = Volume bak ekualisasi (m<sup>3</sup>)

Q = Debit air limbah (m<sup>3</sup>/jam)

td = Waktu tinggal (jam)

Sehingga:

$$\text{Dimensi bak} = p \times l \times t$$

Atau dapat ditentukan dengan persamaan (Marhadi, 2016):

Sehingga volume bak:

$$\text{Volume} = \frac{\text{HRT}}{24} \times Q \dots\dots\dots (3.13)$$

Dimana:

HRT = Waktu tinggal dalam bak (4-8) jam

V = Volume bak maksimum (m<sup>3</sup>)

Q = Debit air limbah (m<sup>3</sup>/ hari)

- Menghitung waktu tinggal (Marhadi, 2016)

$$T = \frac{\text{volume bak}}{\text{debit air limbah}} \times 24 \text{ jam/hari} \dots\dots\dots (3.14)$$

Dimana:

V = Volume bak maksimum (m<sup>3</sup>)

$Q$  = Debit air limbah ( $m^3$ / hari)

$T$  = Waktu tinggal (jam)

- Menghitung media *bio-ball*

$$\text{Volume media} = 60\% \times \text{total media} \dots\dots\dots (3.15)$$

Kemudian menghitung jumlah media dengan persamaan (Ugroseno dkk., 2019)

$$\text{Jumlah media (n)} = \frac{\text{Volume ruang media}}{\text{Volume per media}} \dots\dots\dots (3.16)$$

Kadar % penurunan BOD, dan TSS pada akhir pengolahan pada unit *anaerobic filter* (Ugroseno dkk., 2019).

- Efisiensi penurunan BOD: 80%

$$\text{BOD}_{\text{removal}} = \text{efisiensi removal (\%)} \times \text{BOD}_{\text{in}} (\text{mg/L}) \dots\dots\dots (3.17)$$

$$\text{BOD}_{\text{tersisih}} = \text{BOD}_{\text{in}} (\text{mg/L}) - \text{BOD}_{\text{removal}} (\text{mg/L}) \dots\dots\dots (3.18)$$

- Efisiensi penurunan TSS: 60%

$$\text{TSS}_{\text{removal}} = \text{efisiensi removal (\%)} \times \text{BOD}_{\text{in}} (\text{mg/L}) \dots\dots\dots (3.19)$$

$$\text{TSS}_{\text{tersisih}} = \text{TSS}_{\text{in}} (\text{mg/L}) - \text{TSS}_{\text{removal}} (\text{mg/L}) \dots\dots\dots (3.20)$$

- e. Bak pengendapan akhir

Bak pengendapan akhir bertujuan untuk mengendapkan padatan tersuspensi yang ada di dalam air limbah, pada unit ini diperlukan air yang tenang agar padatan dapat mengendap, perhitungan bak pengendapan akhir sebagai berikut:

Untuk menentukan volume bak maka diperlukan asumsi waktu tinggal yang direncanakan 4-8 jam

Kriteria desain bak pengendapan akhir

- Waktu tinggal = 4 jam
- Ruang bebas = 0,5 m
- Perhitungan dimensi bak pengendapan dengan persamaan (Marhadi, 2016)

$$V = Q \times td \dots\dots\dots (3.21)$$

Dimana:

$$V = \text{Volume bak ekualisasi (m}^3\text{)}$$

$Q$  = Debit air limbah ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )

$t_d$  = Waktu tinggal (jam)

Sehingga:

Dimensi bak =  $p \times l \times t$

Atau dapat ditentukan dengan persamaan (Marhadi, 2016):

Sehingga volume bak:

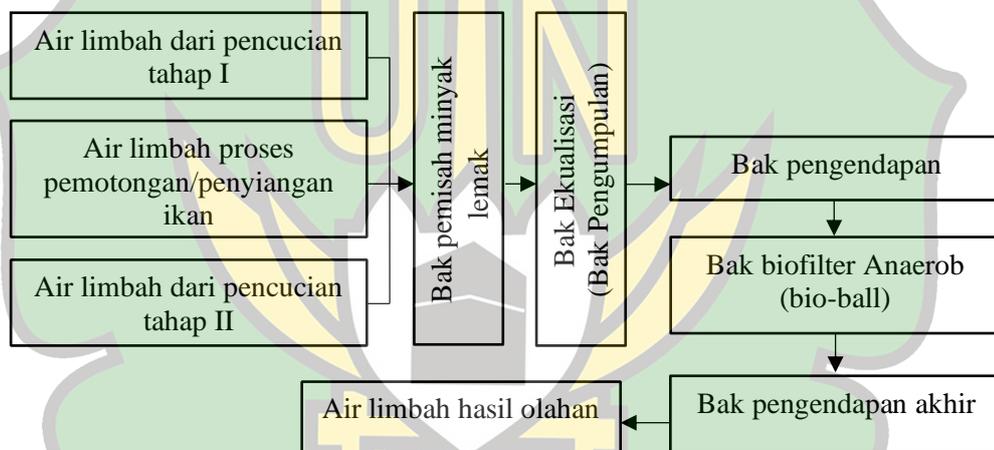
$$Volume = \frac{HRT}{24} \times Q \dots\dots\dots (3.22)$$

Dimana:

HRT = Waktu tinggal dalam bak (4-8) jam

V = Volume bak maksimum ( $\text{m}^3$ )

Q = Debit air limbah ( $\text{m}^3/\text{hari}$ )



**Gambar 3.2** Diagram proses Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

PT. Yakin Pasifik Tuna

- Detail penggambaran unit IPAL PT. Yakin Pasifik Tuna Desa Lampulo (PT. Yakin Pasifik Tuna) menggunakan software AutoCAD tahun 2013, gambar dibuat berdasarkan hasil perhitungan pada setiap dimensi unit yang berada pada IPAL.

4. Perhitungan *Bill Of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) *Bill Of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) mengacu pada. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1

tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Hasil perhitungan BOQ dan RAB dianalisa berdasarkan jumlah volume pekerjaan pada setiap unit IPAL PT. Yakin Pasifik Tuna untuk mengetahui biaya pada setiap pekerjaan.

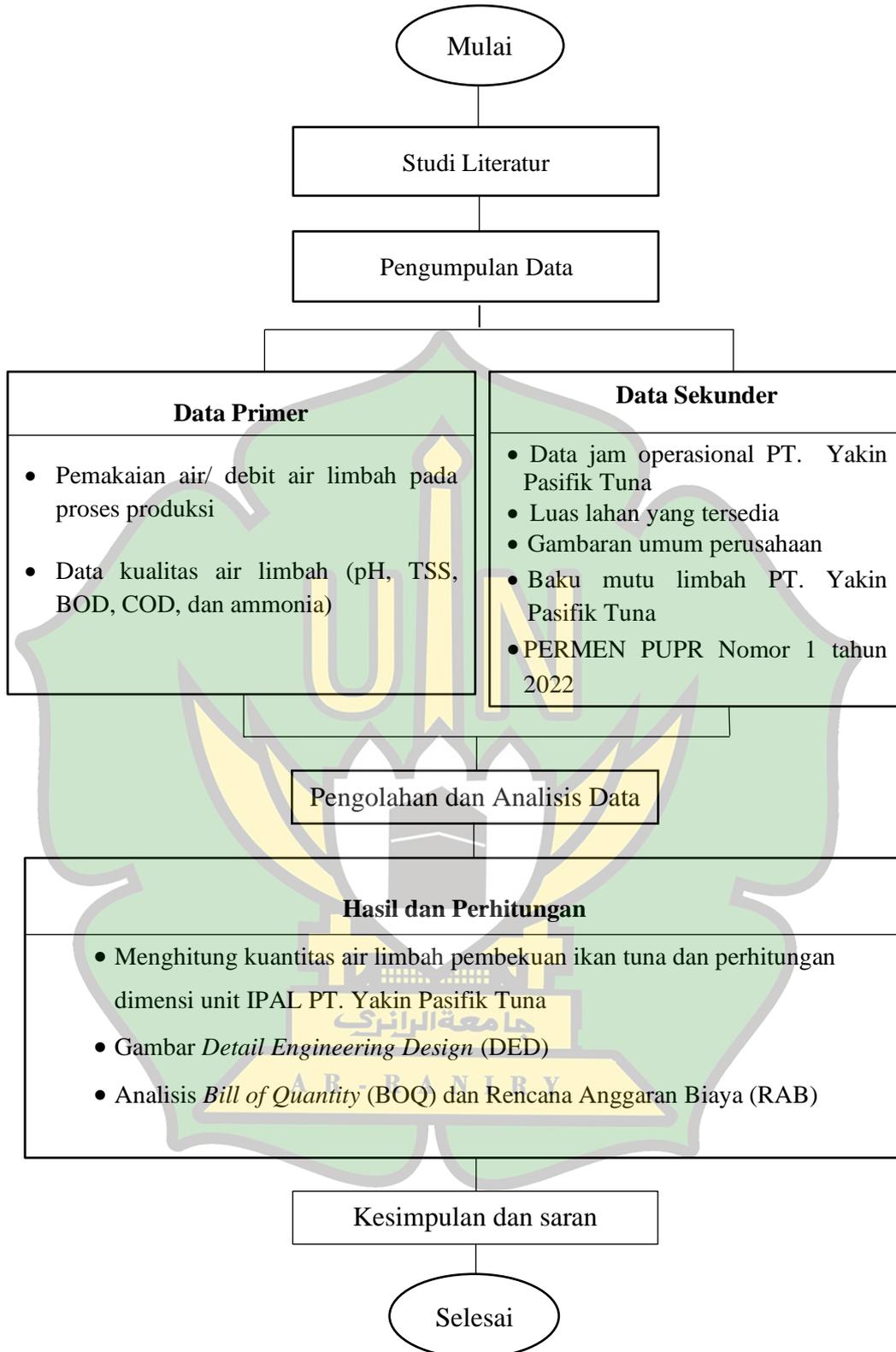
### 3.5 Tahap Perencanaan

Pada perencanaan pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Pembekuan Ikan adalah:

1. Studi Literatur
2. Pengumpulan Data
3. Pengolahan dan Analisis Data
4. Hasil dan Perhitungan
5. Kesimpulan Dan Saran

Adapun tahapan perencanaan pembangunan IPAL dapat dilihat dalam bentuk diagram alir pada Gambar 3.3





**Gambar 3.3** Diagram alir tahapan perencanaan IPAL PT. Yakin Pasifik Tuna

## BAB IV

### HASIL DAN PERHITUNGAN

Pada perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan sebagai dasar perencanaan dan menjadi penentu dalam pemilihan proses pengolahan pada IPAL.

#### 4.1. Kualitas dan Kuantitas Air Limbah PT. Yakin Pasifik Tuna

##### 4.1.1. Kualitas air limbah PT. Yakin Pasifik Tuna

Kualitas air limbah diuji agar dapat mengetahui nilai parameter pada air limbah. Sampel air limbah proses produksi pembekuan ikan diambil menggunakan metode *grab sampling*, berdasarkan SNI 6989.59:2008. Metode *grab sampling* dilakukan dengan mengambil air limbah pada 3 titik dan pada waktu tertentu. Pengambilan sampel dilakukan pada hari senin 30 Januari 2022 pada pukul 10.00 WIB. Sampel yang diambil sebanyak 3 liter, kemudian sampel dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian.

**Tabel 4.1** Hasil Uji Kualitas Air Limbah PT. Yakin Pasifik Tuna

No	Parameter uji	Hasil uji	Baku Mutu (PERMEN LHK No. 68 Tahun 2016)
1	pH	8,32	6-9
2	BOD	675,2	30
3	COD	473,6	100
4	Amonia	0,05	10
5	TSS	155	30

(Sumber: Laboratorium kesehatan, 2022)

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil yang didapatkan nilai yang melebihi baku mutu yaitu parameter TSS dengan nilai 155, BOD 675,2 mg/L, dan COD 473, 6 mg/L. Maka limbah cair yang dihasilkan oleh PT. Yakin Pasifik Tuna tidak layak untuk dibuang ke lingkungan. Sesuai dengan baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016.

#### 4.1.2. Analisis kuantitas air limbah PT. Yakin Pasifik Tuna

Data kuantitas yang didapatkan dari hasil wawancara dengan direktur PT. Yakin Pasifik Tuna di Lampung. PT. Yakin Pasifik Tuna ini berdiri pada tahun 2017, pada awal berdirinya PT. Yakin Pasifik Tuna ini hanya memproduksi ikan *slice* tuna saja yang dikirim ke Negara Jepang. Namun, pada tahun 2019 PT. Yakin Pasifik Tuna juga memproduksi ikan kecil (cakalang, tongkol, dan ikan layang) beku yang dikirim ke wilayah domestik. PT. Yakin Pasifik Tuna ini memproduksi sekitar 3-5 ton ikan *slice* tuna dan 6 ton ikan kecil setiap harinya. Limbah yang dihasilkan pada proses produksi yang dilakukan rata-rata perhari 29 m<sup>3</sup> atau 29.000 liter/hari mulai pada jam 08.00 – 16.00 WIB.

Jumlah air limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan pada PT. Yakin Pasifik Tuna = 29 m<sup>3</sup>/hari

Pengambilan data dilakukan pada saat jam puncak dan jam biasa proses produksi, dengan perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Debit air limbah } (Q) &= \frac{V}{t} \\ &= \frac{29.000 \text{ liter}}{\text{hari}} \\ &= 29.000 \text{ liter/hari} = 29 \text{ m}^3/\text{hari} = 1,2 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

#### 4.2. Kriteria Perencanaan dan Perhitungan *Detail Engineering Design* (DED) Unit IPAL PT. Yakin Pasifik Tuna

Rencana kapasitas Instalasi Pengolahan Air Limbah PT. Yakin Pasifik Tuna sebagai berikut:

- Debit air limbah = 29.000 liter/hari = 29 m<sup>3</sup>/hari = 1,2 m<sup>3</sup>/jam
- COD = 473,6 mg/L
- BOD = 675,2 mg/L
- TSS = 155

##### 4.2.1. Perencanaan unit bak pemisah minyak dan lemak

Perhitungan dimensi bak pemisah minyak dan lemak

###### a. Kriteria bak pemisah minyak dan lemak:

Kapasitas pengolahan =  $29 \text{ m}^3/\text{hari} = 1,2 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu tinggal yang ditetapkan: 1 jam = 60 menit
- $V = Q \times t$
- =  $1,2 \text{ m}^3/\text{jam} \times 1 \text{ jam}$
- =  $1,2 \text{ m}^3$

Sehingga dimensi bak:

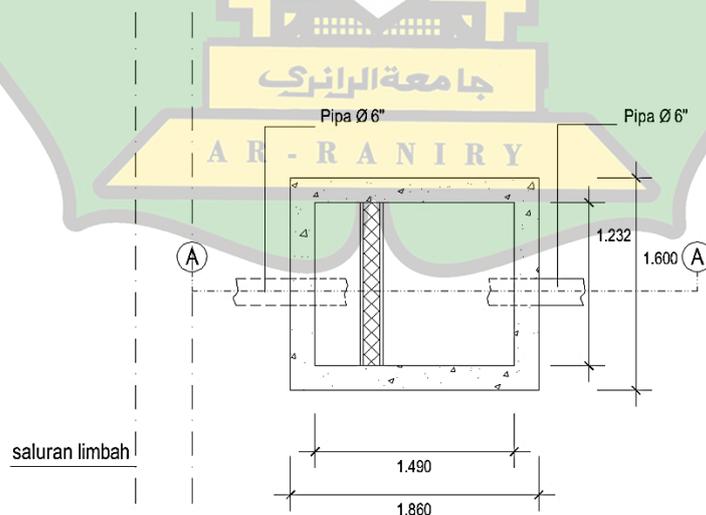
Bak pemisah minyak lemak direncanakan berbentuk persegi panjang

Dimensi bak :

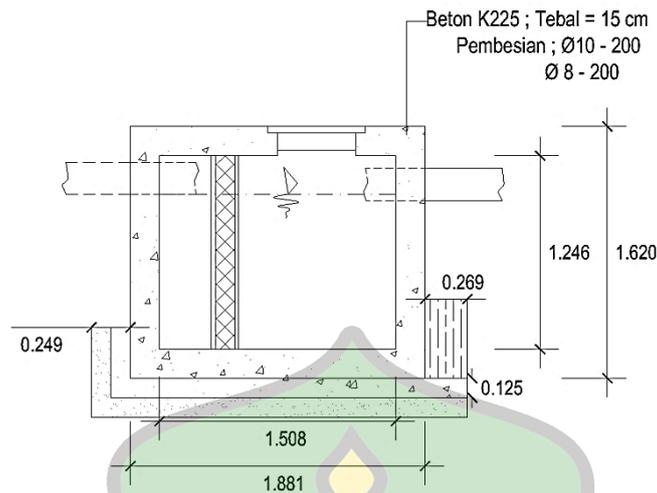
- Kedalaman air = 0,7 meter
- Panjang bak = 1 meter
- Lebar bak = 1 meter
- Ruang bebas = 0,5 meter
- Total kedalaman bak =  $h_{\text{air}} + h_{\text{jagaan}}$
- =  $0,7 \text{ m} + 0,5 \text{ m} = 1,2 \text{ meter}$

**Cek waktu tinggal :**

- Waktu tinggal =  $\frac{\text{volume bak}}{Q} \times 24 \text{ jam/hari}$
- =  $\frac{1,2 \text{ m}^3}{29 \text{ m}^3/\text{hari}} \times 24 \text{ jam/hari}$
- = 1 jam/hari



**Gambar 4.1** Denah Bak Pemisah Minyak Lemak



**Gambar 4.2** Potongan A-A Bak Pemisah Minyak Lemak

#### 4.2.2. Perencanaan unit bak ekualisasi

Bak ekualisasi bertujuan untuk mengatasi permasalahan ketidakstabilan debit aliran. Maka diperlukan perhitungan volume bak ekualisasi sebagai berikut:

Untuk menentukan volume bak maka diperlukan asumsi waktu tinggal yang direncanakan 4-8 jam

##### a. Kriteria bak ekualisasi

Kapasitas pengolahan =  $29 \text{ m}^3/\text{hari} = 1,2 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Waktu tinggal rata-rata (td) = 4-8 jam

Ditetapkan: Waktu tinggal = 4 jam

-  $V = Q \times td$   
 $= 1,2 \text{ m}^3/\text{jam} \times 5 \text{ jam}$   
 $= 6 \text{ m}^3$

Sehingga dimensi bak:

Bak ekualisasi direncanakan berbentuk persegi

- Kedalaman air = 1,5 meter

- Panjang bak = 1,2 meter

- Lebar bak = 1,6 meter

- Tinggi ruang bebas = 0,5 meter

Total kedalaman bak =  $h_{\text{air}} + h_{\text{jagaan}}$

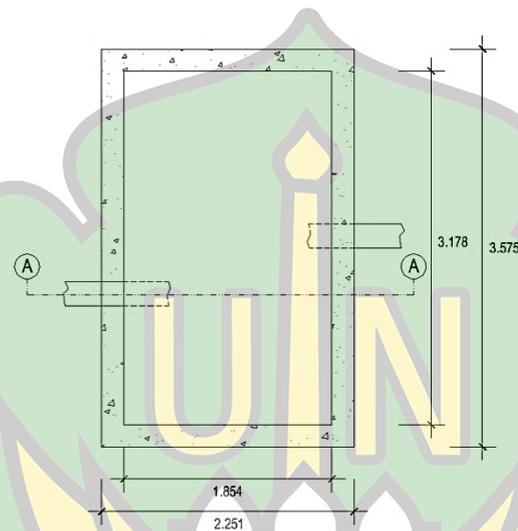
$$= 1,5 \text{ m} + 0,5 \text{ m}$$

$$= 2 \text{ meter}$$

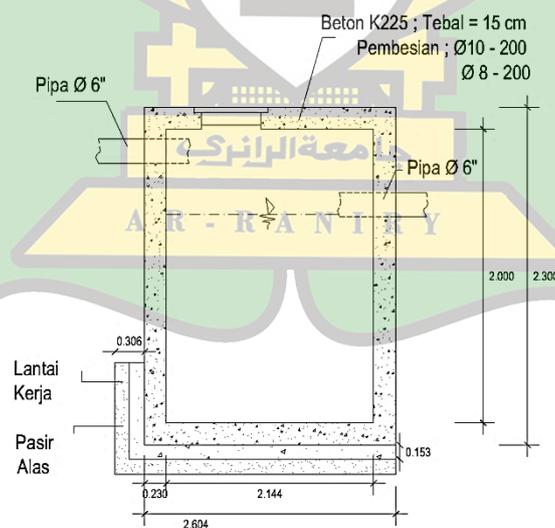
**Cek waktu tinggal :**

$$\text{Waktu tinggal} = \frac{\text{volume bak}}{Q} \times 24 \text{ jam/hari}$$

$$= \frac{6,04 \text{ m}^3}{29 \text{ m}^3/\text{hari}} \times 24 \text{ jam/hari} = 5 \text{ jam/hari}$$



**Gambar 4.3 Denah Bak Ekualisasi**



**Gambar 4.4 Potongan A-A Bak Ekualisasi**

#### 4.2.3. Perencanaan unit bak pengendapan awal

Bak pengendapan bertujuan untuk mengendapkan padatan tersuspensi yang ada di dalam air limbah, pada unit ini diperlukan air yang tenang agar padatan dapat mengendap, perhitungan bak pengendapan awal sebagai berikut:

##### a. Kriteria bak pengendapan awal

Kapasitas pengolahan =  $29 \text{ m}^3/\text{hari} = 1,2 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Kedalaman air = 2 meter
- Efisiensi penurunan TSS = 60%
- Waktu tinggal rata-rata = 4-8 jam
- Beban permukaan (*surface loading*) atau *overflow rate* (OFR) 20-50  $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hari}$ . Hari  
Ditetapkan: Waktu tinggal = 6 jam

Volume bak pengendapan awal yang diperlukan:

- $V = Q \times t$   
=  $1,2 \text{ m}^3/\text{jam} \times 6 \text{ jam}$   
=  $7,2 \text{ m}^3$

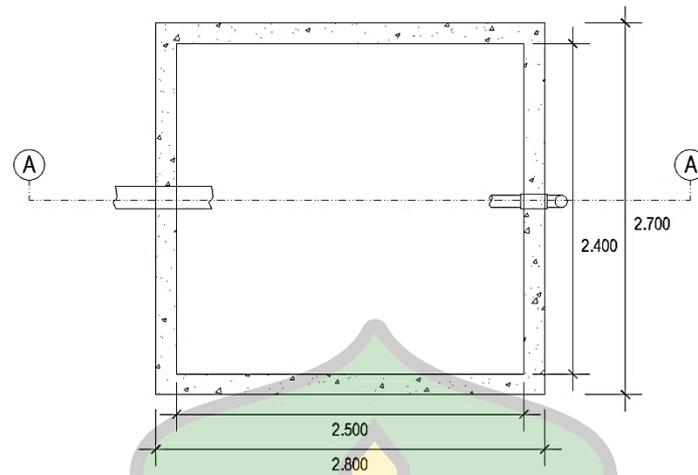
Dimensi bak pengendapan awal:

- Kedalaman air = 2 meter
  - Panjang = 2,5 meter
  - Lebar = 1,5 meter
  - Tinggi ruang bebas = 0,5 m
- Total kedalaman bak =  $h_{\text{air}} + h_{\text{jagaan}}$   
=  $2 + 0,5 \text{ meter} = 2,5 \text{ meter}$

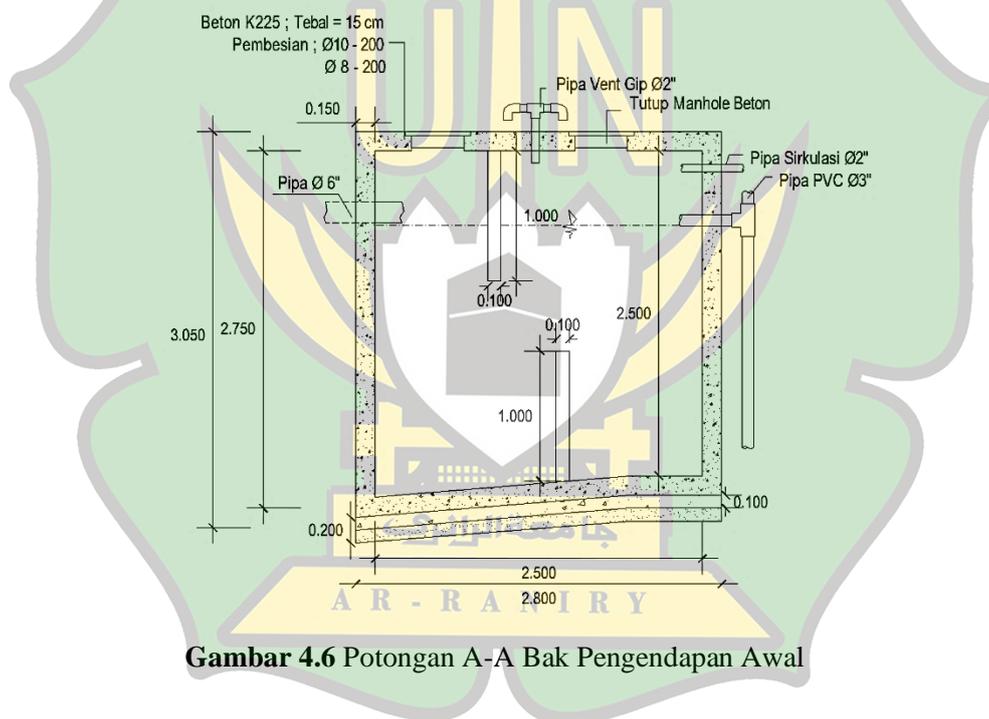
##### Cek waktu tinggal :

$$\begin{aligned} \text{Waktu tinggal} &= \frac{\text{volume bak}}{Q} \times 24 \text{ jam/hari} \\ &= \frac{7,25 \text{ m}^3}{29 \text{ m}^3/\text{hari}} \times 24 \text{ jam/hari} = 6 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban permukaan rata-rata} &= \frac{\text{volume bak}}{Q} \times 24 \text{ jam/hari} \\ &= \frac{29 \text{ m}^3/\text{hari}}{1,4 \text{ m}^3 \times 1,2 \text{ m}^3} = 17,3 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hari} \end{aligned}$$



**Gambar 4.5** Denah Bak Pengendapan Awal



**Gambar 4.6** Potongan A-A Bak Pengendapan Awal

#### 4.2.4. Perencanaan unit *anaerobic filter*

Pada unit bak *anaerobic filter* penyisihan bahan organik yaitu mencapai 80%, pada unit ini proses yang dilakukan tanpa menggunakan oksigen dan menggunakan mikroorganisme dalam pengolahannya. Perhitungan unit *anaerobic filter* sebagai berikut:

**a. Kriteria bak anaerobic filter**

Bak berbentuk persegi panjang, jumlah bak 4 (empat) unit

- Kapasitas pengolahan =  $29 \text{ m}^3/\text{hari} = 1,2 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Waktu tinggal = 6-8 jam
  - COD =  $473,6 \text{ mg/L}$
  - BOD =  $675,2 \text{ mg/L}$
  - BOD<sub>masuk</sub> =  $540,16 \text{ g/m}^3$
  - Efisiensi = 80%
  - BOD<sub>keluar</sub> =  $135 \text{ g/m}^3$
  - Volume media = 60%
  - Jumlah ruang = Dibagi jadi 4
- Ditetapkan: Waktu tinggal = 8 jam

Untuk pengolahan air dengan proses biofilter standar, beban BOD per volume media adalah  $0,4\text{-}4,7 \text{ kg BOD/m}^3\cdot\text{hari}$ . Sehingga ditetapkan beban BOD yang digunakan =  $0,85 \text{ kg BOD/m}^3\cdot\text{hari}$  maka:

$$\begin{aligned} \text{Beban BOD di dalam air limbah} &= Q \times \text{BOD}_{\text{masuk}} \\ &= 29 \text{ m}^3/\text{hari} \times 675,2 \text{ g/m}^3 \\ &= 19580,8 \text{ g/hari} \\ &= 19,6 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume media yang diperlukan} &= \frac{\text{Beban BOD}}{0,85 \text{ kg/m}^3\cdot\text{hari}} \\ &= \frac{19,6 \text{ kg/hari}}{0,85 \text{ kg/m}^3\cdot\text{hari}} \\ &= 23 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Volume media = 60% dari volume bak, sehingga:

$$\text{Volume bak yang diperlukan} = \frac{100}{60} \times 23 \text{ m}^3 = 38,3 \text{ m}^3$$

$$\text{Waktu tinggal di dalam bak anaerob} = \frac{38,3 \text{ m}^3}{29 \text{ m}^3/\text{hari}} \times 24 \text{ jam/hari} = 31,7 \text{ jam}$$

Sehingga dimensi bak:

$$\text{Dimensi anaerobic filter bak} = p \times l \times t$$

- Kedalaman air = 2 meter
- Panjang efektif = 7 meter
- Lebar = 2,2 meter
- Tinggi ruang bebas = 0,5 m

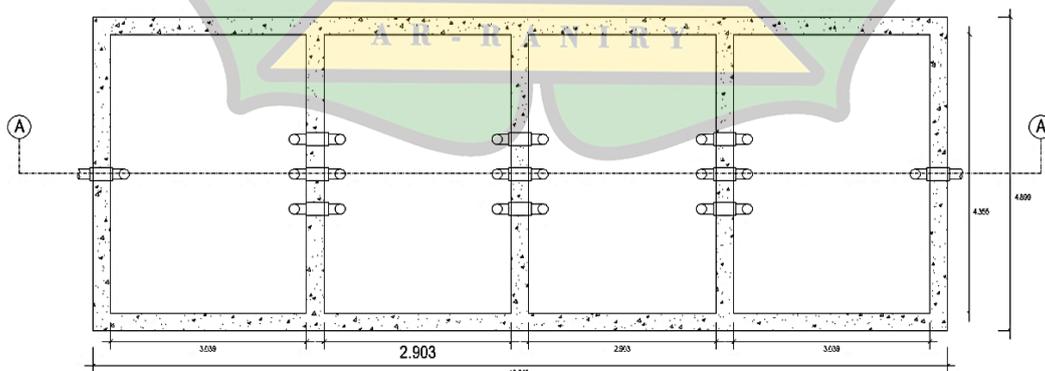
$$\begin{aligned} \text{Total kedalaman bak} &= h_{\text{air}} + h_{\text{jagaan}} \\ &= 2 \text{ meter} + 0,5 \\ &= 2,5 \text{ meter} \end{aligned}$$

Sehingga:

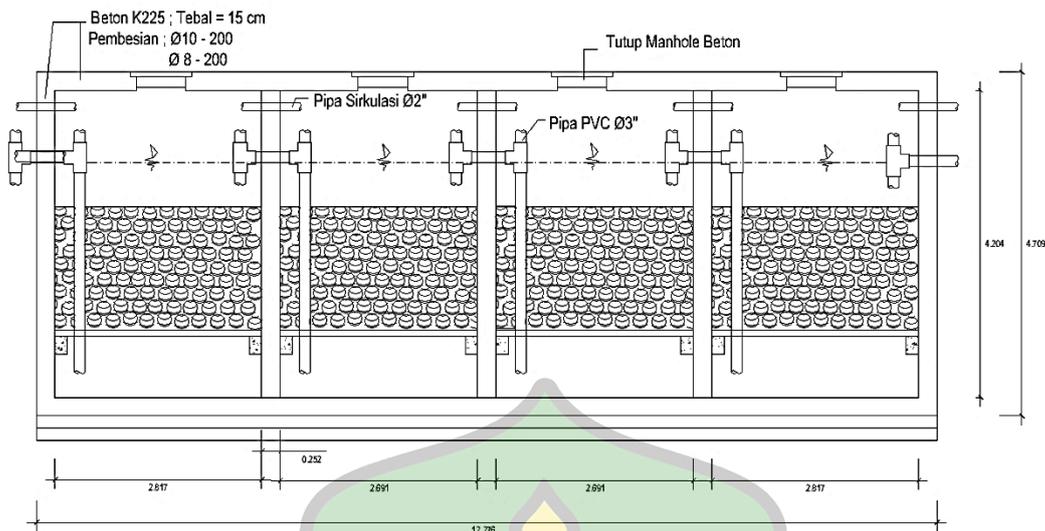
$$\begin{aligned} \text{Cek waktu tinggal rata-rata} &= \frac{\text{volume bak}}{Q} \times \frac{24 \text{ jam}}{\text{hari}} \\ &= \frac{38,3 \text{ m}^3}{29 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}} \times 24 \frac{\text{jam}}{\text{hari}} = 23 \text{ jam} \end{aligned}$$

Maka waktu tinggal rata-rata dalam anaerobic filter yaitu 23 jam

- Tinggi ruang lumpur = 0,5 m
- Tinggi bed media pembiakan mikroba = 1 meter
- Tinggi air pada bed media = 0,4 meter
- Volume total media biofilter anaerob =  $1 \text{ m} \times 2,2 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 15,4 \text{ m}^3$
- BOD loading per volume media =  $\frac{19,6 \text{ kg/hari}}{15,4 \text{ m}^3} = 1,3 \text{ Kg BOD/m}^3 \cdot \text{Hari}$



Gambar 4.7 Tampak Atas Anaerobic filter



**Gambar 4.8** Potongan A-A Anaerobic Filter

#### 4.2.5. Bak pengendapan akhir

##### a. Kriteria bak pengendapan akhir

- Kapasitas pengolahan =  $29 \text{ m}^3/\text{hari} = 1,2 \text{ m}^3/\text{jam}$
  - $\text{BOD}_{\text{masuk}} = 135 \text{ g/m}^3$
  - Waktu tinggal rata-rata = 4-8 jam
  - Beban permukaan (*surface loading*) atau *overflow rate* (OFR)  $20\text{-}50 \text{ m}^3/\text{m}^2$ . Hari
- Ditetapkan: Waktu tinggal = 4 jam

Volume bak pengendapan awal yang diperlukan:

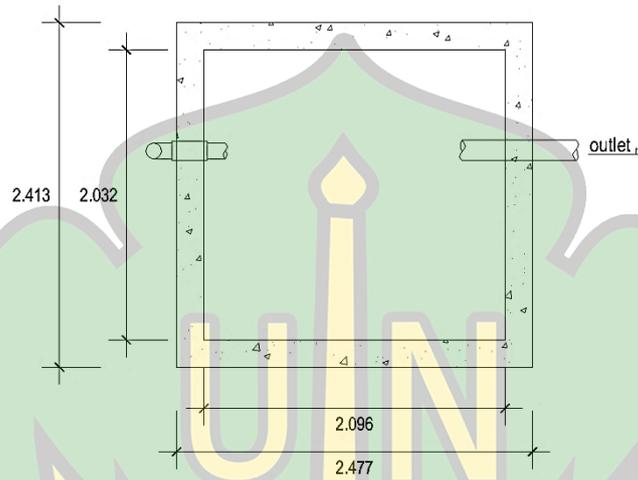
- $V = Q \times td$
- $= 1,2 \text{ m}^3/\text{jam} \times 4 \text{ jam}$
- $= 4,8 \text{ m}^3$

Dimensi bak pengendapan akhir :

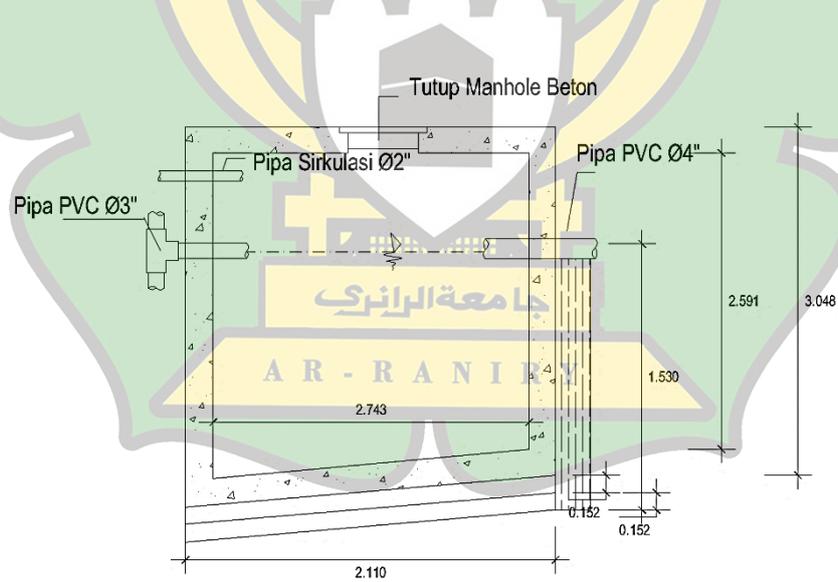
Kedalaman	= 1,2 meter
Panjang	= 1,8 meter
Lebar	= 1,6 meter
Tinggi ruang bebas	= 0,5 m
Total kedalaman bak	= $h_{\text{air}} + h_{\text{jagaan}}$
	= $1,2 + 0,5$
	= 1,7 meter

Cek waktu tinggal :

$$\begin{aligned} \text{Waktu tinggal} &= \frac{\text{volume bak}}{Q} \times 24 \text{ jam/hari} \\ &= \frac{4.83 \text{ m}^3}{29 \text{ m}^3/\text{hari}} \times 24 \text{ jam/hari} \\ &= 4,8 \text{ jam} \end{aligned}$$



**Gambar 4.9** Denah Bak Pengendapan Akhir



**Gambar 4.10** Potongan A-A Bak Pengendapan Akhir

### 4.3. *Bill Of Quality* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Perencanaan pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah perlu adanya perhitungan volume seluruh jenis pekerjaan yang akan dicantumkan dalam *Bill Of Quality* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Masing-masing setiap jenis pekerjaan harus diperhitungkan kuantitas untuk memperoleh volume yang akan dikerjakan.

#### 4.3.1. *Bill Of Quality* (BOQ)

*Bill of Quantity* (BOQ) Perhitungan *Bill of Quantity* (BOQ) pada perencanaan ini meliputi penggalian tanah biasa untuk konstruksi, pengurangan pasir dengan pemadatan. Terdapat pula pekerjaan beton K-225, pengurangan tanah kembali untuk konstruksi, pekerjaan pembesian dengan besi beton (polos), pekerjaan bekisting lantai dan dinding. Pekerjaan lain adalah pemasangan pipa air kotor dan aksesoris.

Berikut ini perhitungan BOQ.

BOQ Penggalian Tanah Biasa untuk Konstruksi

Rumus = (panjang) × (lebar) × (kedalaman bangunan yang digali + tebal pasir + freeboard + tebal lantai kerja + tebal tutup)

Tebal pasir = 0.1 m

Tebal lantai kerja = 0.1 m

Fb = 0.5 m

Tebal tutup = 0.1 m

Perhitungan:

Bak pemisah minyak dan lemak

P = 1 m

L = 1 m

Tinggi = 1 m

Volume = 1 m × 1,21 m × 2 m

= 2,4 m<sup>3</sup>

Bak ekualisasi

$$\begin{aligned} P &= 1,2 \text{ m} \\ L &= 2 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 2 \text{ m} \\ \text{Volume} &= 1,2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2,8 \text{ m} \\ &= 6,72 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak pengendapan awal

$$\begin{aligned} P &= 2 \text{ m} \\ L &= 1,5 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 2,5 \text{ m} \\ \text{Volume} &= 2,4 \text{ m} \times 1,9 \text{ m} \times 3,3 \text{ m} \\ &= 15,05 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak *anaerobic filter*

$$\begin{aligned} P &= 7 \text{ m} \\ L &= 2,2 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 2,5 \text{ m} \\ \text{Volume} &= 7,4 \text{ m} \times 2,6 \text{ m} \times 3,3 \text{ m} \\ &= 63,5 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak pengendapan akhir

$$\begin{aligned} P &= 1,8 \text{ m} \\ L &= 1,6 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 1,7 \text{ m} \\ \text{Volume} &= 2,2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \\ &= 11 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Volume total galian tanah yaitu  $100 \text{ m}^3$

BOQ Pengurugan Pasir dengan Pematatan

Rumus = (panjang) × (lebar) × tebal pasir

Perhitungan:

Bak pemisah minyak dan lemak

$$\begin{aligned} P &= 1 \text{ m} \\ L &= 1 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 1,2 \text{ m} \\ \text{Volume} &= 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \\ &= 0,1 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak ekualisasi

$$\begin{aligned} P &= 1,2 \text{ m} \\ L &= 2 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 2 \text{ m} \\ \text{Volume} &= 1,2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \\ &= 0,24 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak pengendapan awal

$$\begin{aligned} P &= 2 \text{ m} \\ L &= 1,5 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 2,5 \text{ m} \\ \text{Volume} &= 2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \\ &= 0,3 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak *anaerobic filter*

$$\begin{aligned} P &= 7 \text{ m} \\ L &= 2,2 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 2,5 \text{ m} \\ \text{Volume} &= 7 \text{ m} \times 2,2 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \\ &= 1,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak pengendapan akhir

$$P = 1,8 \text{ m}$$

$$L = 1,6 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 1,7 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 1,8 \text{ m} \times 1,6 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \\ &= 0,3 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Volume total urugan dengan pemadatan adalah  $3 \text{ m}^3$

#### BOQ Pekerjaan Beton K-225

• Beton Lantai Bangunan = panjang x lebar x (tebal lantai kerja + tebal lantai bak)

Tebal lantai kerja (0.1 m) + tebal lantai bak (0.15 m) adalah 0.25 m

Perhitungan:

Bak pemisah minyak dan lemak

$$P = 1 \text{ m}$$

$$L = 1 \text{ m}$$

$$\text{Lantai bak + kerja} = 0,25 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \\ &= 0,25 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak ekualisasi

$$P = 1,2 \text{ m}$$

$$L = 2 \text{ m}$$

$$\text{Lantai bak + kerja} = 0,25 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 1,2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \\ &= 0,6 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak pengendapan awal

$$P = 2 \text{ m}$$

$$L = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{Lantai bak + kerja} = 0,25 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \\ &= 0,75 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak *anaerobic filter*

$$\begin{aligned}
 P &= 7 \text{ m} \\
 L &= 2,2 \text{ m} \\
 \text{Lantai bak + kerja} &= 0,25 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= 7 \text{ m} \times 2,2 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \\
 &= 4 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

## Bak pengendapan akhir

$$\begin{aligned}
 P &= 1,8 \text{ m} \\
 L &= 1,6 \text{ m} \\
 \text{Lantai bak + kerja} &= 0,25 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= 1,8 \text{ m} \times 1,6 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \\
 &= 0,72 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume beton lantai bangunan yaitu  $7,3 \text{ m}^3$

- Beton Dinding Bangunan = (panjang total + lebar total)  $\times$  tebal dinding  $\times$  (kedalaman + freeboard)

Perhitungan:

Bak pemisah minyak dan lemak

$$\begin{aligned}
 P &= 1 \text{ m} \\
 L &= 1 \text{ m} \\
 \text{Kedalaman + fb} &= 1,71 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= (2 + 2) \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 1,71 \text{ m} \\
 &= 1,03 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Bak ekualisasi

$$\begin{aligned}
 P &= 1,2 \text{ m} \\
 L &= 2 \text{ m} \\
 \text{Kedalaman + fb} &= 2 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= (2,4 + 4) \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 2 \text{ m} \\
 &= 2 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Bak pengendapan awal

$$\begin{aligned}
 P &= 2 \text{ m} \\
 L &= 1,5 \text{ m} \\
 \text{Kedalaman + fb} &= 2,5 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= (4 + 3) \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \\
 &= 3 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Bak *anaerobic filter*

$$\begin{aligned}
 P &= 7 \text{ m} \\
 L &= 2,2 \text{ m} \\
 \text{Kedalaman + fb} &= 2,5 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= (14 + 4) \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \\
 &= 7 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Bak pengendapan akhir

$$\begin{aligned}
 P &= 1,8 \text{ m} \\
 L &= 1,6 \text{ m} \\
 \text{Kedalaman + fb} &= 1,7 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= (3,6 + 3,2) \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} \\
 &= 2 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume beton dinding bangunan yaitu  $15,03 \text{ m}^3$

• Beton Tutup Bangunan = panjang  $\times$  lebar  $\times$  (tebal tutup)

Tebal tutup bak adalah 0,1

Perhitungan :

Bak pemisah minyak dan lemak

$$\begin{aligned}
 P &= 1 \text{ m} \\
 L &= 1 \text{ m} \\
 P+\text{tebal dinding} &= 1,15 \text{ m} \\
 L+\text{tebal dinding} &= 1,15 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= 1,15 \text{ m} \times 1,15 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} = 0,13 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Bak ekualisasi

$$\begin{aligned}
 P &= 1,2 \text{ m} \\
 L &= 2 \text{ m} \\
 P+\text{tebal dinding} &= 1,35 \text{ m} \\
 L+\text{tebal dinding} &= 2,15 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= 1,35 \text{ m} \times 2,15 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \\
 &= 0,3 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Bak pengendapan awal

$$\begin{aligned}
 P &= 2 \text{ m} \\
 L &= 1,5 \text{ m} \\
 P+\text{tebal dinding} &= 2,15 \text{ m} \\
 L+\text{tebal dinding} &= 1,65 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= 2,15 \text{ m} \times 1,65 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \\
 &= 0,4 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Bak *anaerobic filter*

$$\begin{aligned}
 P &= 7 \text{ m} \\
 L &= 2,2 \text{ m} \\
 P+\text{tebal dinding} &= 7,15 \text{ m} \\
 L+\text{tebal dinding} &= 2,35 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= 7,15 \text{ m} \times 2,35 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \\
 &= 2 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Bak pengendapan akhir

$$\begin{aligned}
 P &= 1,8 \text{ m} \\
 L &= 1,6 \text{ m} \\
 P+\text{tebal dinding} &= 1,95 \text{ m} \\
 L+\text{tebal dinding} &= 1,75 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= 1,95 \text{ m} \times 1,75 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \\
 &= 0,34 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume beton tutup bangunan yaitu  $0,1 \text{ m}^3$

Volume pekerjaan beton didapatkan dari akumulasi volume pekerjaan lantai, dinding, tutup beton.

$$\text{Volume beton lantai bangunan} = 7,3 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume dinding bangunan} = 15,75 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume tutup bangunan} = 0,1 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume beton Total} = 24 \text{ m}^3$$

- BOQ Pekerjaan Pembesian dengan Besi Beton (Polos)

#### BOQ Bekisting Lantai

Rumus = (panjang total x lebar total)

Perhitungan:

Bak pemisah minyak dan lemak

$$P = 1 \text{ m}$$

$$L = 1 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \\ &= 1 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Bak ekualisasi

$$P = 1,2 \text{ m}$$

$$L = 2 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 1,2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \\ &= 2,4 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Bak pengendapan awal

$$P = 2 \text{ m}$$

$$L = 1,5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \\ &= 3 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Bak *anaerobic filter*

$$P = 7 \text{ m}$$

$$L = 2,2 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= 7 \text{ m} \times 2,2 \text{ m} \\ &= 15,4 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Bak pengendapan akhir

$$P = 1,8 \text{ m}$$

$$L = 1,6 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= 1,8 \text{ m} \times 1,6 \text{ m} \\ &= 3 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Luas bekisting lantai yaitu  $25 \text{ m}^2$

### BOQ Bekisting Dinding

Rumus = (panjang total + lebar total) x (tinggi)

Perhitungan:

Bak pemisah minyak dan lemak

$$P = 1 \text{ m}$$

$$L = 1 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman} + \text{fb} = 2,5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= (2 + 2) \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \\ &= 10 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Bak ekualisasi

$$P = 1,2 \text{ m}$$

$$L = 2 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman} + \text{fb} = 2,5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= (2,4 + 4) \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \\ &= 16 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Bak pengendapan awal

$$P = 2 \text{ m}$$

$$L = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman} + \text{fb} = 2,5 \text{ m}$$

$$\text{Luas} = (4 + 3) \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$$

$$= 17,5 \text{ m}^2$$

Bak *anaerobic filter*

$$\begin{aligned} P &= 7 \text{ m} \\ L &= 2,2 \text{ m} \\ \text{Kedalaman + fb} &= 2.5 \text{ m} \\ \text{Luas} &= (14 + 4) \text{ m} \times 2.5 \text{ m} \\ &= 45 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Bak pengendapan akhir

$$\begin{aligned} P &= 1,8 \text{ m} \\ L &= 1,6 \text{ m} \\ \text{Kedalaman + fb} &= 1.7 \text{ m} \\ \text{Luas} &= (3,6 + 3,2) \text{ m} \times 2.5 \text{ m} \\ &= 17 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas bekisting dinding yaitu  $105,5 \text{ m}^2$ .

BOQ Bekisting Atap

• Beton Tutup Bangunan = panjang total  $\times$  lebar total  $\times$  (tebal tutup)  
tebal tutup bak adalah 0,1

Perhitungan:

Bak pemisah minyak dan lemak

$$\begin{aligned} P &= 1 \text{ m} \\ L &= 1 \text{ m} \\ \text{Volume} &= 1 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak ekualisasi di

$$\begin{aligned} P &= 1,2 \text{ m} \\ L &= 2 \text{ m} \\ \text{Volume} &= 2,4 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bak pengendapan awal

P = 2 m

L = 1,5 m

Volume = 3 m<sup>3</sup>

Bak *anaerobic filter*

P = 7 m

L = 2,2 m

Volume = 15,4 m<sup>3</sup>

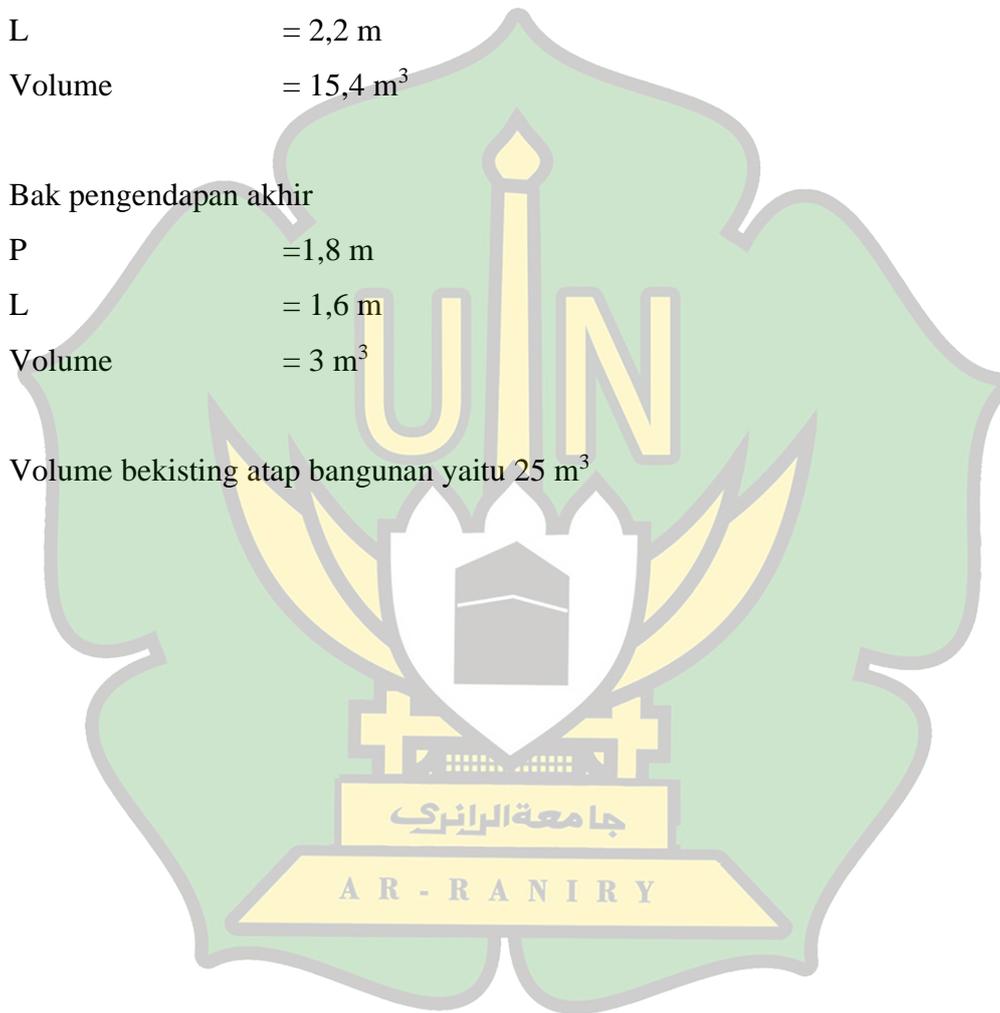
Bak pengendapan akhir

P = 1,8 m

L = 1,6 m

Volume = 3 m<sup>3</sup>

Volume bekisting atap bangunan yaitu 25 m<sup>3</sup>



#### 4.3.2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan hasil perhitungan volume pekerjaan (BOQ) dengan harga satuan yang telah dikalikan dengan indeks yang sesuai dengan HSPK Kota Banda Aceh Tahun 2022 melalui penyesuaian dengan harga yang berlaku di pasar.

**Tabel 4.2** Rencana Anggaran Biaya (RAB)

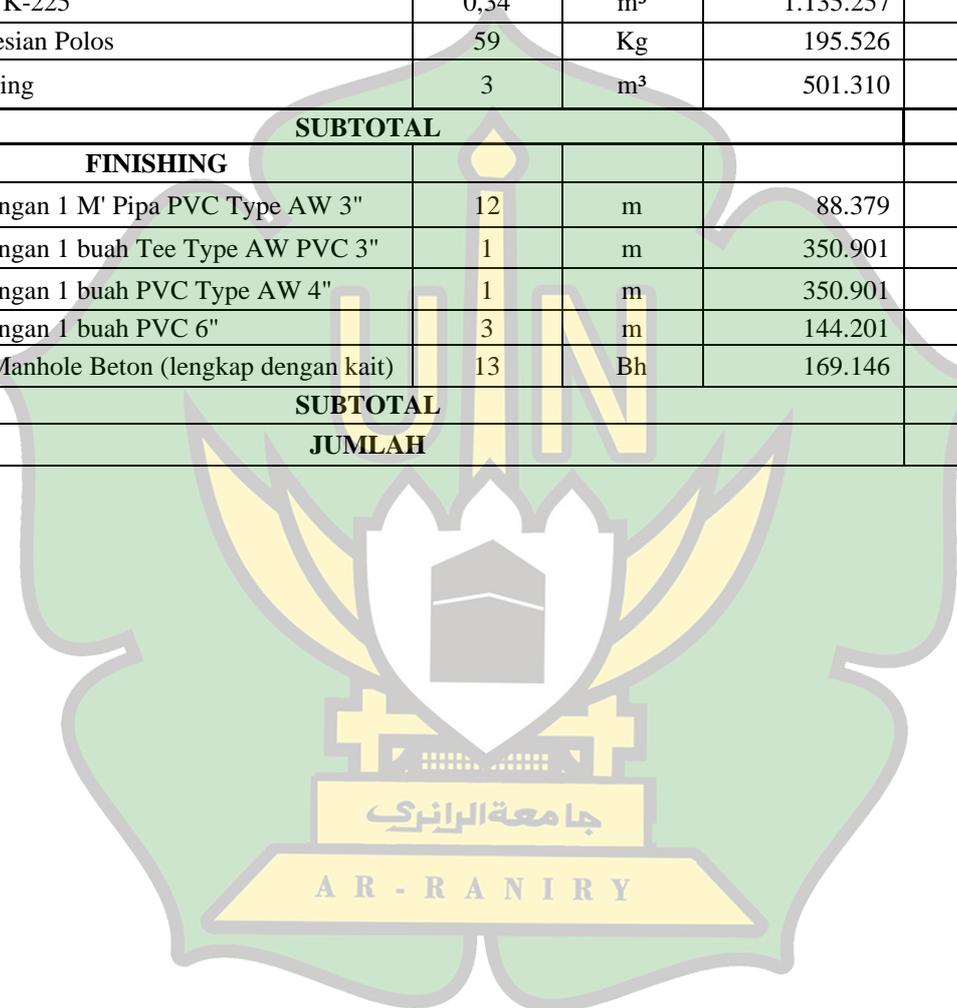
<b>RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) PEKERJAAN PEMBANGUNAN IPAL</b>					
<b>NO</b>	<b>URAIAN PEKERJAAN</b>	<b>VOLUME</b>	<b>SATUAN</b>	<b>HARGA SATUAN (Rp)</b>	<b>JUMLAH HARGA (Rp)</b>
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>				
1	Papan Nama Proyek	1	Bh	250.000	250.000
2	Pengukuran dan Pemasangan Bowplank	4	Titik	45.226	180.904
<b>SUBTOTAL</b>					<b>430.904</b>
<b>II</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>				
1	Pekerjaan Galian Tanah Biasa Untuk Kontruksi	100	m <sup>3</sup>	108.115	10.811.470
2	Pekerjaan 1 m <sup>3</sup> dengan Pasir Urug	3	m <sup>3</sup>	234.046	702.138
3	Bak Pemisah Minyak dan Lemak				
	Plat Dinding				
	- Beton K-225	1,03	m <sup>3</sup>	1.135.257	1.169.315
	- Pembesian Polos	37	Kg	195.526	7.234.469
	- Bekisting	10	m <sup>3</sup>	501.310	5.013.098
	Plat Lantai				
	- Beton K-225	0,25	m <sup>3</sup>	1.135.257	283.814
	- Pembesian Polos	22	Kg	195.526	4.301.576
	- Bekisting	1	m <sup>3</sup>	501.310	501.310
	Plat Atap				
	- Beton K-225	0,13	m <sup>3</sup>	1.135.257	147.583
	- Pembesian Polos	37	Kg	195.526	7.234.469
	- Bekisting	1	m <sup>3</sup>	501.310	501.310
4	Bak Ekualisasi				
	Plat Dinding				
	- Beton K-225	2	m <sup>3</sup>	1.135.257	2.270.514
	- Pembesian Polos	52	Kg	195.526	10.167.362
	- Bekisting	16	m <sup>3</sup>	501.310	8.020.957
	Plat Lantai				
	- Beton K-225	0,6	m <sup>3</sup>	1.135.257	681.154
	- Pembesian Polos	30	Kg	195.526	5.865.786
	- Bekisting	2,4	m <sup>3</sup>	501.310	1.203.144

Lanjutan Tabel 4.2

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
	Plat Atap				
	- Beton K-225	0,3	m <sup>3</sup>	1.135.257	340.577
	- Pembesian Polos	30	Kg	195.526	5.865.786
	- Bekisting	2,4	m <sup>3</sup>	501.310	1.203.144
5	Bak pengendapan Awal				
	Plat Dinding				
	- Beton K-225	3	m <sup>3</sup>	1.135.257	3.405.771
	- Pembesian Polos	67	Kg	195.526	13.100.255
	- Bekisting	17,5	m <sup>3</sup>	501.310	8.772.922
	Plat Lantai				
	- Beton K-225	0,75	m <sup>3</sup>	1.135.257	851.443
	- Pembesian Polos	45	Kg	195.526	8.798.679
	- Bekisting	3	m <sup>3</sup>	501.310	1.503.929
	Plat Atap				
	- Beton K-225	0,4	m <sup>3</sup>	1.135.257	454.103
	- Pembesian Polos	45	Kg	195.526	8.798.679
	- Bekisting	3	m <sup>3</sup>	501.310	1.503.929
6	Bak Anaerobic Filter (AF)				
	Plat Dinding				
	- Beton K-225	7	m <sup>3</sup>	1.135.257	7.946.799
	- Pembesian Polos	215	Kg	195.526	42.038.133
	- Bekisting	45	m <sup>3</sup>	501.310	22.558.942
	Plat Lantai				
	- Beton K-225	4	m <sup>3</sup>	1.135.257	4.541.028
	- Pembesian Polos	193	Kg	195.526	37.736.557
	- Bekisting	15,4	m <sup>3</sup>	501.310	7.720.171
	Plat Atap				
	- Beton K-225	2	m <sup>3</sup>	1.135.257	2.270.514
	- Pembesian Polos	193	Kg	195.526	37.736.557
	- Bekisting	15,4	m <sup>3</sup>	501.310	7.720.171
7	Bak Pengendapan Akhir				
	Plat Dinding				
	- Beton K-225	2	m <sup>3</sup>	1.135.257	2.270.514
	- Pembesian Polos	59	Kg	195.526	11.536.046
	- Bekisting	17	m <sup>3</sup>	501.310	8.522.267

Lanjutan Tabel 4.2

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
	Plat Lantai				
	- Beton K-225	0,72	m <sup>3</sup>	1.135.257	817.385
	- Pembesian Polos	37	Kg	195.526	7.234.469
	- Bekisting	3	m <sup>3</sup>	501.310	1.503.929
	Plat Atap				
	- Beton K-225	0,34	m <sup>3</sup>	1.135.257	385.987
	- Pembesian Polos	59	Kg	195.526	11.536.046
	- Bekisting	3	m <sup>3</sup>	501.310	1.503.929
<b>SUBTOTAL</b>					<b>336.288.134</b>
<b>III</b>	<b>FINISHING</b>				
1	Pemasangan 1 M' Pipa PVC Type AW 3"	12	m	88.379	1.060.554
2	Pemasangan 1 buah Tee Type AW PVC 3"	1	m	350.901	350.901
3	Pemasangan 1 buah PVC Type AW 4"	1	m	350.901	350.901
4	Pemasangan 1 buah PVC 6"	3	m	144.201	432.602
7	Tutup Manhole Beton (lengkap dengan kait)	13	Bh	169.146	2.194.957
<b>SUBTOTAL</b>					<b>3.606.412</b>
<b>JUMLAH</b>					<b>340.325.449</b>



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perhitungan desain IPAL Industri Ekspor Ikan PT. Yakin Pasifik Tuna dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kualitas air limbah yang dihasilkan oleh PT. Yakin Pasifik Tuna dengan nilai BOD 675,2 mg/L, COD 473,6 mg/L, dan TSS 155. Kuantitas jumlah air limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan perhari rata-rata ialah 29 m<sup>3</sup>/hari atau 29.000 liter/hari atau 1,2 m<sup>3</sup>/jam.
2. Sistem pengolahan yang sesuai untuk diterapkan pada Industri Ekspor Ikan Tuna yaitu menggunakan sistem *anaerobic filter* dengan lima unit pengolahan yaitu bak pemisah minyak dan lemak, bak ekualisasi, bak pengendapan awal, *anaerobic filter*, dan bak pengendapan akhir
3. Berdasarkan perhitungan total biaya perencanaan IPAL PT. Yakin Pasifik Tuna Rp. 340.325.449

#### **5.2. Saran**

1. Kepada pelaku usaha untuk melakukan pengolahan air limbah dengan salah satunya membuat Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pada industri
2. Menguji beberapa parameter lain yang sesuai dengan peraturan PERMEN LHK No. 68 Tahun 20216 Tentang Limbah Cair Domestik untuk keperluan penelitian lebih lanjut pada limbah Industri ekspor ikan tuna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, C., Mahmud, dan Nopi, S. (2020). Perencanaan dan Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat Untuk Kawasan ULM Banjarbaru. *JTMA Teknik lingkungan Universitas Lambung Mangkurat*. 3(2).
- Abdullah, K., dan Tangke, U. (2021). Penerapan HACCP Pada Penanganan Ikan Tuna (Studi Kasus pada PT. Santo Alfin Pratama PPN Ternate Kecamatan Kota Ternate Selatan). *Jurnal Biosaintek*. 3(1).
- Hutagalung, R. F. (2018). *Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Kawasan Pelabuhan PT. Pelindo I Cabang Belawan, Kota Medan*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Maufilda, D. (2015). *Kandungan BOD, COD, TSS, pH, dan Minyak Atau Lemak Pada Air Limbah di Inlet dan Outlet Industri Cold storage Udang (Studi di PT. Panca Mitra Multi Perdana Kaponan-Situbondo)*. Skripsi Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Ikkal. (2016). Peningkatan Kinerja IPAL Lumpur Aktif dengan Penambahan Unit Biofilter. *Jurnal Air Indonesia*. 9(1).
- Kerjasama Teknis Co-Benefits Approach KLHK Indonesia dan KLH Jepang. (2019). *Pedoman Pengolahan Air Limbah Industri Pengolahan Ikan di Indonesia Bulan Maret*. جامعة الرانري
- Marhadi. (2016). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Industri Tahu Di Kecamatan Dendang Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 16(1).
- Maryani, P. A. (2016). *Perencanaan Detail Engineering Design (DED) Instalasi Pengolahan Air Limbah Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sedati Menggunakan Anaerobic Baffle Reactor Dan Anaerobic Biofilter Media Bioballs*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institusi Teknologi Sepuluh Nopember.
- Muflih, A. (2013). Sistem pengolahan limbah cair industri produk perikanan. Samakia. *Jurnal Teknik Perikanan*. 4(2).

- Oktavia, D. A., Djumali, M., Singgih, W., dkk. (2012). Pengolahan Limbah Cair Perikanan Menggunakan Korsium Mikroba Indigenous Proteolitik Dan Lipolitik. *Agrointek*. 6(2).
- Pamungkas, Muhammad, T. O. (2016). Studi Pencemaran Limbah Cair dengan Parameter BOD, dan Ph Pasar Ikan Tradisional dan Pasar Modern di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 4(2).
- Pinanggih, R. B. J. (2021). Perencanaan instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik dengan Kombinasi Unit Biofilter Aerobik dan Adsorpsi Karbon Aktif Kantor Pusat PT. Pertamina Marketing Operation Regon (MOR) V Surabaya. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*. 7(1).
- Pramita, A., Dwi, N. P., dan Dini, N. F. (2020). Penggunaan Media *Bioball* dan Tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) sebagai Biofilter Aerobik pada Pengolahan Limbah Cair Rumah. *Journal of Research and Technology*. 6(1).
- Rahayu, D., dan Ratni, N. (2019). Limbah Rumah Potong Hewan Dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob Menggunakan Media. *Jurnal Purifikasi*. 19(1).
- Ratnawati, R., Muhammad Al Kholif dan Sugito. (2014). Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Biofilter Untuk Mengolah Air Limbah Poliklinik UNIPA Surabaya. *Jurnal Teknik WAKTU*. 12(2).
- Sahril, D. F., dan Vanessa, N. J. L. (2015). Pengaruh konsentrasi asam asetat terhadap karakteristik fisiokimia tepung ikan dari daging merah ikan tuna. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 8(1).
- Setiyono dan Satmoko, Y. (2016). Prototipe Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Pengolahan Ikan Di Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 11(1).
- Setiyono, S., dan Satmoko, Y. (2018). Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Industri Pengolahan Ikan Di Muncar (Studi Kasus Kawasan Industri Pengolahan Ikan di Muncar – Banyuwangi). *Jurnal Air Indonesia*. 8(1).
- Sakinah, D. S. (2018). Design Of Wastewater Treatment Plant For Household Scale Food Industry. *Skripsi Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.

- Siregar, R. R. P. P., Muhammad, R., dan Muhammad, M. (2016). Perbandingan DED IPAL *Anaerobic Filter* dengan *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* untuk Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sedati di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknik ITS*. 5(2).
- Sutresni, N., Sudiana, M. M., dan Redi, A. I. W. (2016). Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (Haccp) Pada Proses Pengolahan Produk Ikan Tuna Beku Di Unit Pengolahan Ikan Pelabuhan Benoa – Bali. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*. 10(1).
- Ugroseno, W., Mohammad, B., Jadfani, S. F., dkk. (2019). *Studi Rancang Instalasi Pengolahan Air Limbah Tambak Intensif Udang Vannamei Kota Probolinggo*.
- Wulansari, P. D. (2019). Pengelolaan Limbah pada Pabrik Pengolahan Ikan di PT. Kelola Mina Laut Gresik [Waste Treatment at Fish Processing Company in Kelola Mina Laut Incorporated Gresik East Java Province]. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*. 3(1).
- Wulandari, P. R. (2014). Perencanaan Pengolahan Air Limbah Sistem Terpusat (Studi Kasus di Perumahan PT. Pertamina Unit Pelayanan III Plaju - Sumatera Selatan. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*. 2(3).
- Yuliasni, R., Bakti, M., dkk. (2019). Pengolahan Limbah Industri Pengolahan Ikan Dengan Teknologi Gabungan *Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)-Wetland*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 20(1).
- SNI 6989: 59: 2008 Metode Pengambilan Contoh Air Limbah.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016, tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

**LAMPIRAN A Baku Mutu Air Limbah Domestik**

**MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
REPUBLIK INDONESIA**

**PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016  
TENTANG  
BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK  
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA  
MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA,**

Menimbang :

- bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 20 ayat (2) huruf b Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Menteri mengatur ketentuan mengenai baku mutu air limbah;
- bahwa air limbah domestik yang dihasilkan dari skala rumah tangga dan usaha dan/atau kegiatan berpotensi mencemari lingkungan, sehingga perlu dilakukan pengolahan air limbah sebelum dibuang ke media lingkungan;
- bahwa berdasarkan ketentuan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik;

-11-

LAMPIRAN I  
 PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
 REPUBLIK INDONESIA  
 NOMOR P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016  
 TENTANG  
 BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK

BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK TERSENDIRI

Parameter	Satuan	Kadar maksimum*
pH	-	6 - 9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak & lemak	mg/L	5
Amoniak	mg/L	10
Total Coliform	jumlah/100mL	3000
Debit	L/orang/hari	100

Keterangan:

\* Rumah susun, penginapan, asrama, pelayanan kesehatan, lembaga pendidikan, perkantoran, perniagaan, pasar, rumah makan, balai pertemuan, arena rekreasi, permukiman, industri, IPAL kawasan, IPAL permukiman, IPAL perkotaan, pelabuhan, bandara, stasiun kereta api, terminal dan lembaga pemasyarakatan.

A R - R A N I R Y

Salinan sesuai dengan aslinya

KEPALA BIRO HUKUM,



MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN  
 KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA,

td.

SITI NURBAYA

## LAMPIRAN B Hasil Uji Laboratorium



**PEMERINTAH ACEH  
DINAS KESEHATAN  
UPTD BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN  
PENGUJIAN ALAT KESEHATAN**

Jl. Tgk. H. Mohd. Daud Beureueh No. 168 Telp. (0651) 23834 Fax. (0651) 23834 Banda Aceh  
E-mail: labkes\_aceh@yahoo.com Website: http://labkes-aceh.blogspot.com

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

No Order : 45  
 No. Sampel : 40 / 1 / I / 2022  
 Nama Pengirim : Rauzatul Rahmah  
 Alamat :  
 Petugas Pengambil : Rauzatul Rahmah  
 Tanggal Ambil : 31 Januari 2022 Jam : 10.00 Wib  
 Tanggal Terima : 31 Januari 2022 Jam : 11.14 Wib  
 Tanggal Analisa : 31 Januari s/d 04 Februari 2022  
 Jenis sampel : Air Limbah Industri Ikan  
 Lokasi : PT. Yakin Pasifik Tuna  
 Pengawet : Tanpa Pengawet  
 Baku Mutu : PerMenLHK RI : P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016  
**Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik**

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisa	Acuan Metode
1	pH	-	-	8,32	SNI 6989.11-2019
2	BOD <sub>5</sub>	mg/l	30	<b>62,3</b>	Manual Book
3	COD	mg/l	100	<b>104</b>	SNI 6989.73 : 2009
4	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/l	30	<b>155</b>	Manual Book
5	Amoniak (NH <sub>3</sub> )	mg/l	10	0,05	Merck 1.00599.0002

FR.IV/AD.38 Rev. 0

**Catatan :**

- Lembar hasil pemeriksaan tidak diumumkan & hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Lembar hasil pemeriksaan tidak boleh digandakan & disebarluaskan tanpa persetujuan dari Kepala UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Aceh
- Parameter pemeriksaan ini sesuai dengan PerMenLHK RI No : P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016
- Pengambilan sampel tidak dilakukan oleh petugas LabKes, Laboratorium hanya bertanggung jawab terhadap sampel yang diterima oleh LabKes

AR-RANIRY

Banda Aceh, 07 Februari 2022  
 Penanggung Jawab Teknis

  
**Rekha Melati, A.Md. AK, SKM**  
 Nip. 19720602 199403 2 003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK KIMIA  
**LAB. TEKNIK PENGUJIAN KUALITAS LINGKUNGAN**  
 Jalan Tengku Syech Abdur Rauf No. 7, Darussalam, Banda Aceh 23111 Telepon/Fax. (0651) 7552222  
 Laman: <http://che.unsyiah.ac.id>; e-mail: [ltpl@che.unsyiah.ac.id](mailto:ltpl@che.unsyiah.ac.id)

### LEMBAR HASIL UJI

Nomor: 181/JTK-USK/LTPKL/2022

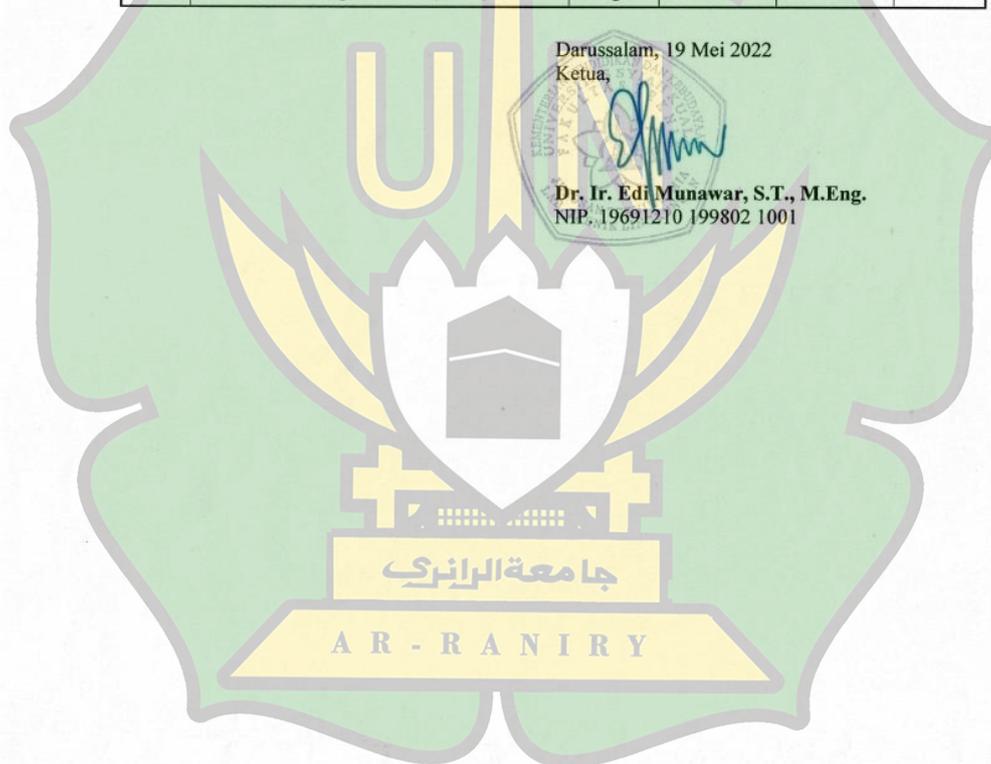
Nama Pelanggan : Rauzatul Rahmah  
 Alamat Pelanggan : Lamdom-Banda Aceh  
 Tanggal di Terima : 10 Mei 2022  
 Kode Contoh Uji : Air Limbah Industri Ikan  
 Tanggal di Analisa : 12 Mei 2022-19 Mei 2022  
 Untuk Keperluan : Penelitian Mahasiswa  
 Baku Mutu : Lampiran XIV Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia  
 Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Mutu Air Limbah

No.	Parameter Uji	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisa	Ket.
1.	Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/l	100	675,2	
2.	Kebutuhan Oksigen Kimia (COD)	mg/l	200	473,6	

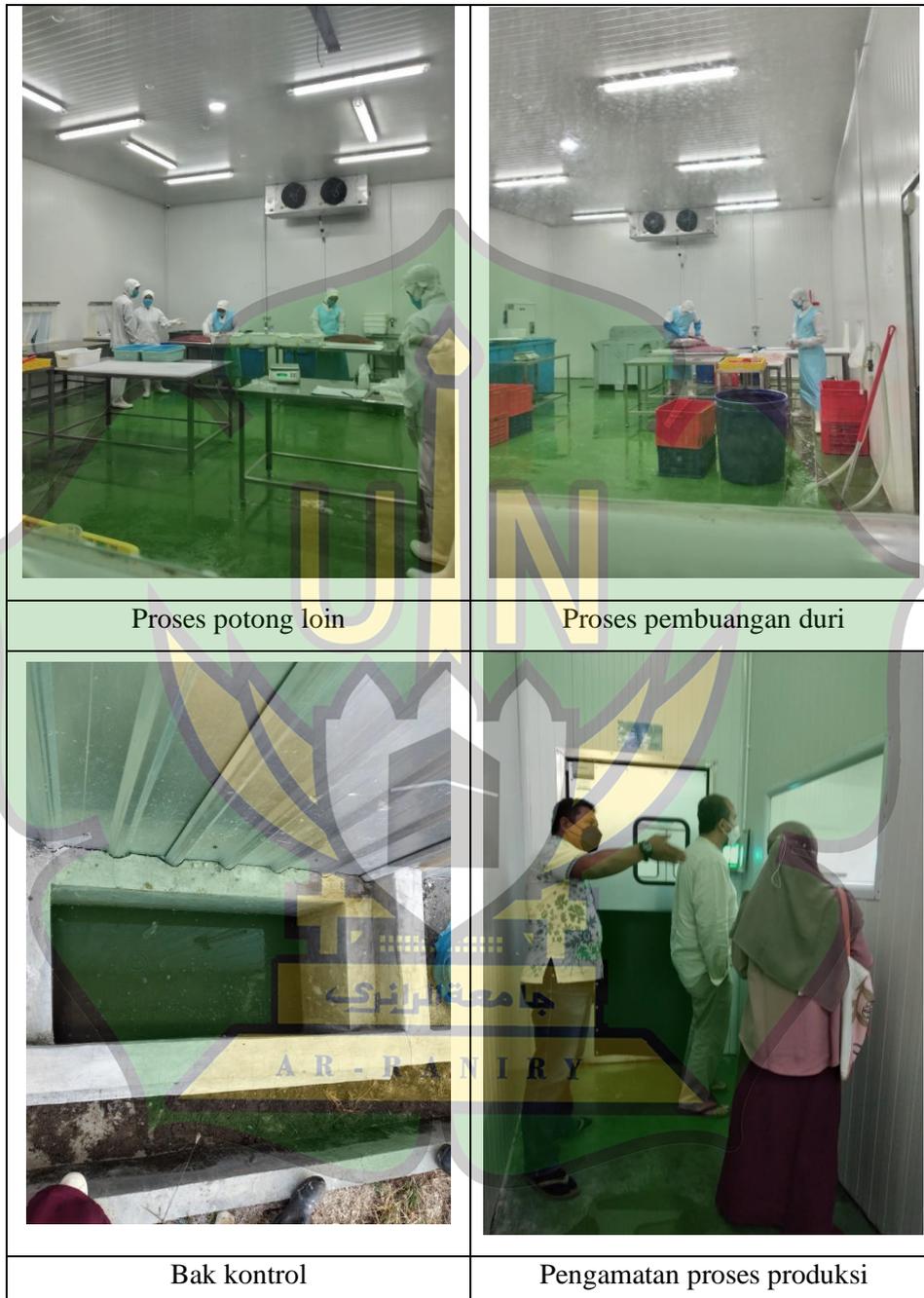
Darussalam, 19 Mei 2022

Ketua,

**Dr. Ir. Edi Munawar, S.T., M.Eng.**  
 NIP. 19691210 199802 1001

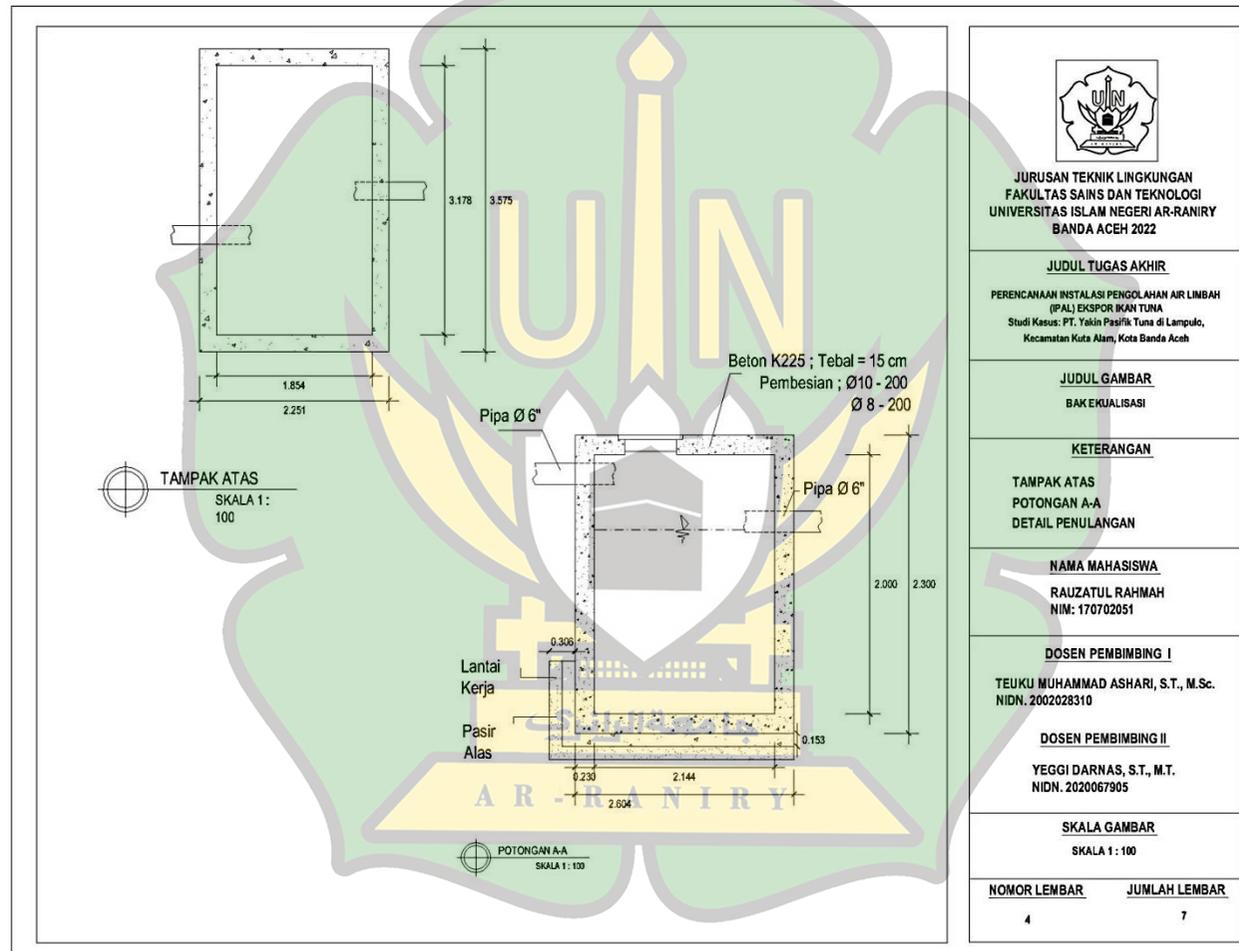


LAMPIRAN C Dokumentasi Survei lokasi PT. Yakin Pasifik Tuna dan  
Pengambilan Air Limbah





### Lampiran D. Detail Engineering Desain (DED) Perencanaan IPAL PT. Yakin Pasifik Tuna



JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH 2022

**JUDUL TUGAS AKHIR**

PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
(IPAL) EKSPOR IKAN TUNA  
Studi Kasus: PT. Yakin Pasifik Tuna di Lampulo,  
Kecamatan Kuta Alam, Kota Banda Aceh

**JUDUL GAMBAR**

BAK EKUALISASI

**KETERANGAN**

TAMPAK ATAS  
POTONGAN A-A  
DETAIL PENULANGAN

**NAMA MAHASISWA**

RAUZATUL RAHMAH  
NIM: 170702051

**DOSEN PEMBIMBING I**

TEUKU MUHAMMAD ASHARI, S.T., M.Sc.  
NIDN. 2002028310

**DOSEN PEMBIMBING II**

YEGGI DARNAS, S.T., M.T.  
NIDN. 2020067905

**SKALA GAMBAR**

SKALA 1 : 100

**NOMOR LEMBAR**

4

**JUMLAH LEMBAR**

7

