

**MEMPELAJARI PRINSIP KERJA DAN PERAWATAN MESIN
Turbo Jet Aerator PADA KOLAM *Fakultatif II* INSTALASI
PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) PT PERKEBUNAN
NUSANTARA VII UNIT WAY BERULU KAB. PESAWARAN**

(Laporan Tugas Akhir Mahasiswa)

Oleh

Restu Rama Van Rais

NPM 20732053



POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2023

**MEMPELAJARI PRINSIP KERJA DAN PERAWATAN MESIN
Turbo Jet Aerator PADA KOLAM *Fakultatif II* INSTALASI
PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) PT PERKEBUNAN
NUSANTARA VII UNIT WAY BERULU KAB. PESAWARAN**

Oleh

Restu Rama Van Rais

NPM 20732053

Laporan Tugas Akhir Mahasiswa

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai sebutan

Ahli Madya Teknik (A.Md.T)

pada

Program Studi Mekanisasi Pertanian

Jurusan Teknologi Pertanian



POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Tugas Akhir : Mempelajari Prinsip Kerja dan Perawatan Mesin *Turbo Jet Aerator* pada Kolam *Fakultatif II* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kab. Pesawaran
2. Nama Mahasiswa : Restu Rama Van Rais
3. Nomor Pokok Mahasiswa : 20732053
4. Program Studi : Mekanisasi Pertanian
5. Jurusan : Teknologi Pertanian

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Meinilwita Yulia, S.TP., M.Agr.Sc.

Hendri Gustian, S.TP., M.T.

NIP 197905142008122001

NIDN 0020089208

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian,

Didik Kuswadi, S.TP., M.Si.

NIP 196901161994021001

Tanggal Ujian : 31 Agustus 2023

Mempelajari Prinsip Kerja dan Perawatan Mesin *Turbo Jet Aerator* pada Kolam *Fakultatif II* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kab. Pesawaran

Oleh

Restu Rama Van Rais

RINGKASAN

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), merupakan sebuah struktur yang dirancang untuk membuang limbah biologis dan kimiawi dari air sehingga memungkinkan air tersebut untuk digunakan pada aktivitas yang lain. Dalam proses pengolahan air limbah di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu dibutuhkan mesin sebagai sarana untuk mengolah air limbah agar bisa di alirkan ke sungai dengan kondisi sudah steril atau bebas dari kandungan zat berbahaya yang bisa mencemari lingkungan. Tujuan dari laporan ini untuk mempelajari Prinsip Kerja Dan Perawatan Mesin *Turbo Jet Aerator*. Tahap pelaksanaan pengumpulan data meliputi pengamatan langsung terhadap Mesin *Turbo Jet Aerator*, mencatat spesifikasi alat atau mesin diantaranya: Tipe mesin, Model mesin, *hp*, dan *rpm* mesin, dan bagian bagian utama dari mesin serta fungsi masing-masing bagian. *Turbo Jet Aerator* adalah suatu alat yang digunakan untuk menambah kadar oksigen atau oksidasi dalam air sebagai nyawa bagi mikroba yang membantu dalam proses penguraian serta menghilangkan kadar NH_3 dan N Total. *Turbo Jet Aerator* memiliki bagian utama, yakni: Pelampung, Motor Listrik, Cover Tuas, Tuas Utama, Kincir, *Boshing*. Prinsip kerja *Turbo Jet Aerator* meliputi: udara yang ada di atas permukaan air mampu diserap dan disalurkan ke dalam air melalui lubang berongga yang ada pada *cover* tuas dengan kecepatan tinggi dan maksimal sehingga terjadi kondisi vakum pada area kincir tersebut. Hal tersebut lah yang membuat oksigen dapat disalurkan ke dalam air. *Turbo Jet Aerator* memiliki kincir yang kemampuan putarannya sangat cepat, sehingga mampu menghasilkan oksigen.

Kata Kunci : *Turbo Jet Aerator*, Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

RIWAYAT HIDUP



Restu Rama Van Rais, dilahirkan di Banjar Negeri, 19 November 2002, anak pertama dari 4 bersaudara, buah kasih dari pasangan ayahanda “**Harpan Bahri**” dan ibunda “**Rohma Yani**”. Penulis pertama kali menempuh pendidikan tepat pada umur 5 tahun di Tk Islam Raudhatul Athfal Al-Falah Banjar Negeri pada tahun 2007 dan selesai pada tahun 2008, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 1 Sukadadi dan selesai pada tahun 2014, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan Madrasah Tsanawiyah (M.TS) di MTS N 1 Pesawaran dan selesai pada tahun 2017, pada tahun yang sama penulis melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK N 1 Gedong Tataan penulis mengambil Jurusan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (ATPH) dan selesai pada tahun 2020, pada tahun 2020 penulis terdaftar di Politeknik Negeri Lampung Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Mekanisasi Pertanian sebagai penerima beasiswa pemerintah daerah (pemda).

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, usaha serta doa dari kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik di Politeknik Negeri Lampung. Alhamdulillah penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhirnya yang berjudul “Mempelajari Prinsip Kerja dan Perawatan Mesin *Turbo Jet Aerator* pada Kolam *Fakultatif II* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kab. Pesawaran”

MOTTO :

Selalu persiapkan diri untuk kemungkinan terburuk. Karena rencana-rencana indah akan selalu kalah dengan apa yang tuhan rasa lebih baik.

KU PERSEMBAHKAN KARYA INI KEPADA:

Allah S.W.T yang telah memberi kesehatan dan kekuatan dalam hidup ini.

Kedua orang tuaku yang telah membimbingku, dan tak henti-hentinya mendoakan putranya untuk menjadi yang terbaik.

Serta teman-teman mahasiswa Politeknik Negeri Lampung Khususnya Program Studi Mekanisasi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-nya, sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul **“Mempelajari Prinsip Kerja dan Perawatan Mesin Turbo Jet Aerator pada Kolam Fakultatif II Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kab. Pesawaran”** ini dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini ditulis berdasarkan hasil Praktik Kerja Lapangan yang dilaksanakan dari tanggal 20 Februari-16 juni 2023, di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kabupaten Pesawaran. Penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang dilaksanakan pada semester VI merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.

Penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini, sehingga penulis menyampaikan ungkapan dan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan saran dan bimbingannya, terutama kepada :

1. Bapak dan Ibu yang telah memberikan doanya.
2. Prof. Dr. Ir. Saroni, M.Si. Selaku Direktur Politeknik Negeri Lampung yang telah memberikan dukungan sehingga ini dapat berjalan dengan baik.
3. Dr. T. Imam Sofi'i, S.TP., M.Si. Selaku Ketua Program Studi Mekanisasi Pertanian.
4. Meinilwita Yulia, S.TP., M.Agr.Sc. Selaku Pembimbing I.
5. Hendri Gustian, S.TP., M.T. Selaku Pembimbing II.
6. Ir. Winarto M.P. Selaku Penguji I.
7. Retno Wahyudi, S.Pd., M.T. Selaku Penguji II.

8. Dedy Sulistiyawan, S.TP. Selaku Pembimbing Lapangan di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu.
9. Seluruh Dosen dan Teknisi Politeknik Negeri Lampung, khususnya Program Studi Mekanisasi Pertanian yang telah memberikan ilmu, nasehat, dan arahan selama penulis menuntut ilmu di Politeknik Negeri Lampung.
10. Latifatun Maghfiroh A.Md.P. yang sudah memberikan dukungan dan doanya untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
11. Teman-teman seperjuangan Persaudaraan Setia Hati Terate, yang telah bersama-sama menuntut ilmu, menjalin persahabatan dan persaudaraan.
12. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
13. Almamaterku tercinta Politeknik Negeri Lampung.

Dalam menyusun Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini, penulis menyadari banyaknya kesalahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun, sehingga Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini dapat disusun dengan baik.

Bandar Lampung, Juni 2023

Restu Rama Van Rais

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Kontribusi.....	2
1.4 Gambaran Umum Perusahaan.....	2
1.4.1 Sejarah Perusahaan	2
1.4.2 Letak Geografis	3
1.4.3 Visi dan Misi Perusahaan	4
1.4.4 Struktur Organisasi PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu	5
1.4.5 Karyawan.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Pengertian Limbah	10
2.2 Dampak Limbah.....	11
2.3 Proses Pengolahan Limbah Cair	12

2.3.1 <i>Primary Treatment</i>	12
2.3.2 <i>Secondary Treatment</i>	13
2.3.3 <i>Tertiary Treatment</i>	13
2.4 <i>Turbo Jet Aerator</i>	13
III. METODE PELAKSANAAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat	15
3.2.2 Bahan	15
3.3 Tahap Pelaksanaan	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Alur Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu	17
4.2 Alat dan Mesin <i>Turbo Jet Aerator</i>	18
4.2.1 Spesifikasi Mesin <i>Turbo Jet Aerator</i>	18
4.2.2 Bagian Utama <i>Turbo Jet Aerator</i>	19
4.2.3 Prinsip Kerja <i>Turbo Jet Aerator</i>	22
4.2.4 Perawatan <i>Turbo Jet Aerator</i>	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Pekerja dan Bidanganya	8
2. Jam Kerja Karyawan Perusahaan.....	9
3. Spesifikasi Mesin <i>Turbo Jet Aerator</i>	10

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)	17
2. Pelampung.....	19
3. Motor Listrik.....	20
4. <i>Cover</i> Tuas	20
5. Tuas Utama	21
6. Kincir.....	21
7. <i>Boshing</i>	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah Pabrik PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kab. Pesawaran	.28
2. Layout Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kab. Pesawaran.....	29
3. Struktur Organisasi PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kab. Pesawaran.....	30

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu merupakan salah satu unit yang bergerak pada bidang perkebunan dan pengolahan karet. Komoditi hasil PT Perkebunan Nusantara VII antara lain seperti karet, kelapa sawit, tebu, dan teh. Perusahaan memiliki jaringan usaha yang luas dan tersebar di tiga provinsi yaitu Lampung, Bengkulu, dan Sumatera Selatan. Perusahaan juga memiliki 5 kebun (unit usaha) di Wilayah Lampung yang mengusahakan tanaman karet yaitu unit Kedaton, Way Berulu, Way Lima, Bergen, dan Tulung Buyut.

Luas areal tanaman karet di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kabupaten Pesawaran terbagi menjadi 3 afdeling dengan luas keseluruhan 1,065 ha. Areal yang luas, serta berbagai jenis komoditi perkebunan yang dihasilkan menyebabkan penanganan produksi semakin bervariasi untuk setiap komoditi. Peran komoditi karet selain meningkatkan devisa negara juga sebagai bahan baku industri dalam negeri seperti ban, alat-alat kedokteran, mainan anak-anak dan jenis industri lainnya.

Industri karet PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu menghasilkan limbah, limbah merupakan bahan sisa atau buangan dari suatu kegiatan dan proses produksi karet yang sudah tidak terpakai lagi. Limbah juga tidak memiliki nilai ekonomi dan daya guna, melainkan bisa sangat membahayakan jika sudah mencemari lingkungan sekitar. Terutama untuk limbah yang mengandung bahan kimia yang tidak mudah terurai oleh bakteri. Bentuk limbah yang dihasilkan oleh PT Perkebunan Nusantara VII unit Way Berulu dapat berupa limbah cair.

Maka untuk menghindari pencemaran pada lingkungan sekitar, pada salah satu kolam Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di PT Perkebunan Nusantara VII unit Way Berulu terdapat mesin *Turbo Jet Aerator* berfungsi untuk

menambah kadar oksigen atau oksidasi dalam air sebagai nyawa bagi mikroba yang membantu dalam proses penguraian serta menghilangkan kadar NH_3 dan N Total.

Berdasarkan keterangan di atas maka penulis tertarik untuk menyusun Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul “Mempelajari Prinsip Kerja dan Perawatan Mesin *Turbo Jet Aerator* pada Kolam *Fakultatif II* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kab. Pesawaran”

1.2 Tujuan

Tujuan Penulis dari kegiatan Tugas Akhir Mahasiswa ini adalah:

1. Mempelajari prinsip kerja mesin *Turbo Jet Aerator* pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu.
2. Mempelajari spesifikasi mesin *Turbo Jet Aerator* pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu.
3. Mempelajari perawatan mesin *Turbo Jet Aerator* pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu.

1.3 Kontribusi

Tugas Akhir ini diharapkan memberikan manfaat kepada pembaca sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang penggunaan mesin *Turbo Jet Aerator* pada pengolahan limbah cair
2. Memberikan informasi tentang cara penggunaan atau prinsip kerja mesin *Turbo Jet Aerator*.

1.4 Gambaran Umum Perusahaan

1.4.1 Sejarah Perusahaan

Unit Way Berulu merupakan salah satu Unit yang di kelola oleh perusahaan Terbatas Perkebunan Nusantara VII yang semula dikelola oleh *Watering Lubber* milik pemerintah Belanda. Kemudian terjadi pengembalian alih

kekuasaan secara serentak oleh Pemerintah Republik Indonesia dari kekuasaan perkebunan Belanda pada tanggal 03 Desember 1957.

Awalnya perkebunan dikuasai oleh Jepang pada tahun 1942 – 1945, kemudian pada tahun 1945 – 1957 diserahkan kembali ke tangan Belanda setelah Jepang menyerah dan pada tahun 1957 - 1962 walaupun sudah diambil alih secara keseluruhan oleh pemerintah Indonesia, akan tetapi pada proses pengolahannya masih dipercayakan kepada bangsa belanda dengan perkumpulan yang bernama NV Watering Lubber II, namun pengawasannya secara umum masih tetap dibawah pemerintahan Indonesia. Pada tahun 1962, setelah bangsa Belanda meninggalkan Indonesia PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu digolongkan dengan kebun lainnya yaitu Perusahaan Perkebunan Negara (PPN Karet IX).

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu adalah salah satu dari 28 Unit yang dikelola oleh Pt Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu. Unit tersebut terbagi menjadi 3 wilayah perkebunan yaitu Provinsi Lampung 11 Unit, Provinsi Sumatera Selatan 14 Unit dan Provinsi Bengkulu 4 Unit dengan komoditi yang berbeda-beda (karet, kelapa sawit, dan tebu). Perkebunan tersebut yaitu:

1. Provinsi Lampung: Unit Kedaton, Unit Bergen, Unit Way Berulu, Unit Way Lima, Unit Rejo Sari, Unit Bekri, Unit Tulung Buyut, Unit Padang Ratu, Unit Blambangan Umpu dan Pabrik Gula Bunga Mayang (PGBM).
2. Provinsi Sumatera Selatan: Unit Betung Timur atau Barat, Unit Musi Landas, Unit Sungai Lengi Plasma, Unit Sungai Niru, Unit Beringin, Unit Batu Raja, Unit Talang Sawit, Unit Talang Jaya, Unit Pabrik Gula Cinta Manis (PGCM), Unit Sungai Senabing dan Unit Sungai Berau.
3. Provinsi Bengkulu: Unit Seluma, Unit Talo atau Pino, Unit Padang Pelawi dan Unit Ketahun.

1.4.2 Letak Geografis

PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Berlokasi di Desa

Kebagusan, Kecamatan Gedongtaan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Ketinggian tempat 150 m dari permukaan laut, topografi datar, sedikit bergelombang dan berbukit. Jarak Unit Way Berulu ke 4 kantor direksi 20 km. Sebelah utara berbatasan dengan Desa Tanjungrejo, Kalirejo dan Suka Banjar. Sebelah selatan berbatasan dengan Desa Wiyono dan Kebagusan. Sebelah timur berbatasan dengan Desa Bagelen, Gedongtaan, Sukaraja, dan Bogorejo. Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Taman Sari Bernung dan Sungai Langka.

Untuk memudahkan dalam hal pemeliharaan tanaman maka areal perkebunan tersebut dibagi menjadi 3 *Afdeling* (bagian), yaitu :

1. *Afdeling I*

Lokasi *Afdeling* terletak di desa Kebagusan, Wiyono, Bagelen, Kalirejo dengan jarak 200 m dari pabrik pengolahan.

2. *Afdeling II*

Lokasi *Afdeling II* di desa Sumber Sari, Tanjung Kemala, Simbaretno dan Taman Sari, dengan jarak 1500 m dari pabrik pengolahan.

3. *Afdeling III*

Lokasi *Afdeling III* terletak di desa Kebagusan, Sampang, Sungai langka, Bagelen, dengan jarak 2500 m dari pabrik pengolahan.

1.4.3 Visi dan Misi Perusahaan

Visi:

Visi perusahaan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu yaitu menjadikan perusahaan agrobisnis dan agroindustri yang tangguh dan bekarakter global.

Misi:

Misi atau langkah-langkah untuk mencapai visi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

1. Menjalankan usaha perkebunan karet, kelapa sawit, teh, dan tebu dengan menggunakan teknologi budidaya dan proses pengolahan yang efektif serta ramah lingkungan.
2. Menghasilkan produksi bahan baku dan bahan jadi untuk industri yang

bermutu tinggi untuk pasar domestic dan pasar ekspor.

3. Mewujudkan daya saing produk yang dihasilkan melalui tata kelola usaha yang efektif guna menumbuhkembangkan perusahaan.
4. Melakukan pengembangan bisnis berdasarkan potensi sumber daya yang dimiliki perusahaan.
5. Memelihara keseimbangan kepentingan *stakeholders* untuk menciptakan lingkungan bisnis yang kondusif.

1.4.4 Struktur Organisasi PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu

Bentuk organisasi yang digunakan oleh PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu adalah sistem organisasi garis (*line organization*) dimana tugas perencanaan, pengendalian dan pengawasan berada disatu tangan dan garis kewenangan langaung dari pimpinan kepada bawahan. Struktur organisasi perusahaan tersusun secara dan saluran perintah juga tanggung jawab terlihat jelas dan tegas. Semua karyawan pada suatu bagian bertanggung jawab terhadap atasannya, sedang atasannya bertanggung jawab sepenuhnya terhadap manager.

Dalam sistem organisasi perusahaan, PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu dipimpin oleh seorang manager dan dibantu oleh beberapa staf yaitu:

1. Manajer Unit Usaha

Manajer bertugas memimpin dan mengelola unit pelaksana sesuai dengan kebijakan direksi, mengelola dan menjaga asset perusahaan secara efektif dan efisien, dan mengkoordinasi penyusunan Rencana Kegiatan Anggaran Perusahaan (RKAP), Rencana Kegiatan Operasional (RKO), dan Surat Permohonan Modal Kerja (SPMK) serta mengawasi pelaksanaannya. Manajer bertanggung jawab atas mutu hasil kerja.

2. Asisten Kepala

Asisten Kepala bertugas membantu manajer dalam mengkoordinir semua asisten tanaman (sinder) dan bertanggung jawab dalam penyusunan RKAP, RKO, dan SPMK di bidang tanaman. Selain itu, Asisten Kepala Tanaman membantu manajer dalam pengawasan dan pelaksanaan teknis tanaman dan

mengevaluasi hasil kegiatan *Afdeling-Afdeling* dan rencana tindak lanjut hasil evaluasi serta membantu laporan hasil kerja kepada manajer.

3. Masinis Kepala

Masinis Kepala bertugas membantu manajer dalam mengkoordinir asisten teknik, asisten pengolahan dan bertanggung jawab dalam penyusunan RKAP, RKO, dan SPMK di bidang teknik dan pengolahan. Selain itu, Masinis Kepala membantu manajer dalam pengawasan, pelaksanaan pengolahan produksi dan mengevaluasi hasil kegiatan pabrik, rencana tindak lanjut hasil evaluasi serta membantu laporan hasil kerja kepada manajer.

4. Asisten Tanaman

Asisten Tanaman (sinder *Afdeling*) bertugas mengkoordinir segala kegiatan mulai dari pengolahan tanah sampai dengan panen (termasuk angkut) di *Afdelingnya*. Selain itu, asisten tanaman (sinder *Afdeling*) juga mengawasi dan mengevaluasi hasil kerja di *Afdeling*, kegiatan pengendalian pemakaian biaya di *Afdeling* serta membuat dan menyampaikan Daftar Penilaian Prestasi Kerja (DP2K) bawahannya kepada Manajer Unit Usaha melalui Asisten Kepala Tanaman.

5. Asisten Tata Usaha dan Keuangan Asisten

TUK bertugas membantu manajer dalam mengkoordinir dan mengawasi pelaksanaan administrasi keuangan umum dan kesehatan. Selain itu, Asisten TUK bertugas melaksanakan pembukuan dan administrasi serta pelayanan laporan manajemen, melaksanakan penerimaan, penyimpanan, dan pengeluaran uang serta mengevaluasi pelaksanaan pengadaan, penyimpanan, dan pengeluaran barang berikut administrasinya.

6. Asisten Sumber Daya Manusia (SDM) & Umum

Asisten SDM & Umum bertugas membantu Asisten TUK dalam pelaksanaan administrasi personalia, kesejahteraan pekerja serta tugas-tugas lainnya yang bersifat umum di Unit Pelaksanaan Perusahaan. Selain itu, bertugas mengesahkan laporan pekerja harian, daftar pembagian upah dan laporan manajemen *Afdeling*.

7. Asisten Teknik

Asisten Teknik bertugas memimpin segala kegiatan di bidang teknik, mengkoordinir perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, pengoperasian, pemeliharaan mesin atau instalasi pabrik sesuai dengan prosedur norma di bidang teknik. Selain itu, asisten teknik bertanggung jawab dalam penyusunan RKAP, RKO, dan SPMK di bidang teknik, melaksanakan pengendalian pemakaian biaya bidang teknik dengan persetujuan perusahaan, dan mengevaluasi hasil kerja di bidang teknik.

8. Asisten Pengolahan

Asisten Pengolahan bertugas memimpin segala kegiatan di bidang pengolahan, mengkoordinir perencanaan, pelaksanaan, pengoperasian alat instalasi pabrik serta proses pengolahan sesuai dengan prosedur norma. Selain itu, asisten pengolahan bertanggung jawab dalam penyusunan RKAP, RKO, dan SPMK di bidang pengolahan.

9. Kepala Laboratorium

Kepala laboratorium bertugas memimpin segala kegiatan yang berhubungan dengan analisa, seperti bertanggung jawab atas penetapan jenis produk yang diperiksanya dan melaksanakan hasil pemeriksaan hasil pengolahan secara cermat guna menjaga kualitas yang tinggi.

10. Kerani

Kerani bertugas membantu asisten dalam pelaksanaan kegiatan kantor yang berkaitan dengan administrasi dan keuangan kebun maupun pabrik.

11. Mandor Besar

Mandor besar bertugas membawahi mandor-mandor di lapangan guna memudahkan konsolidasi kepada Asisten.

12. Mandor

Mandor bertugas membantu Mandor Besar Tanaman, Teknik, dan Pengolahan dalam pelaksanaan dan pengawasan secara langsung di lapangan.

13. Karyawan Bagian Kantor

Karyawan bagian kantor bertugas membantu asisten TUK dan Asisten SDM

& Umum dengan mengelola penerimaan dan penggunaan kerja kebun serta melaksanakan rencana anggaran belanja bagian kantor.

1.4.5 Karyawan

Komposisi pekerja di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu adalah golongan IA sampai dengan IVD dan memiliki jam kerja yang terbagi dalam 2 shif masing-masing dibagian (teknik dan pengolahan) antara 7-8 jam kerja per-hari. Komposisi dan jam kerja dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Pekerja dan Bidangnya

Uraian	Golongan		Tetap	Out	Jumlah
	III A – IV D	I A – II D		Sourching	
Bid.Tanaman	4	116	120	0	120
Kantor Induk	2	18	20	6	26
Bid.Teknik	0	19	19	1	20
Bid.Pengolahan	2	70	72	0	72
Laboratorium	0	4	4	0	4
Jumlah	8	227	235	7	242

Sumber : PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu, 2022

Berdasarkan Tabel 1, maka dapat diketahui bahwa banyaknya pekerja di Unit Usaha Way Berulu dari 5 bidang tersebut sebanyak 301 orang yang telah diambil berdasarkan data terakhir pada tahun 2021. Jam kerja karyawan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jam Kerja Karyawan Perusahaan

Bagian	Hari	Shift	Jam Kerja
Kantor Central	Senin-Kamis		07.30-15.30
	Jum'at		07.30-15.30
	Sabtu		07.30-13.30
Satpam	Senin-Minggu	1	06.00-14.00
		2	14.00-20.00
		3	20.00-06.00
Pengolahan	Senin-Minggu	1	06.00-14.00
		2	14.00-20.00
			20.00-06.00

Sumber : PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu, 2022

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Limbah

Menurut Karmana (2007), limbah merupakan sisa atau sampah suatu proses program yang dapat menjadi bahan pencemaran atau polutan di suatu lingkungan. Banyak kegiatan manusia yang menghasilkan limbah antara lain kegiatan industri, transportasi, rumah tangga dan kegiatan lainnya.

Menurut Widiyawati, dkk (2022), eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan disebabkan pertumbuhan penduduk dan kebutuhannya mengakibatkan pencemaran air yang terjadi karena aktivitas manusia. Oleh karena itu, perlu adanya pengolahan limbah cair lebih lanjut agar mendapatkan kualitas air yang sesuai baku mutunya.

Menurut Abdurrahman (2006), berdasarkan wujud limbah yang dihasilkan, limbah terbagi 3 yaitu :

1. Limbah padat

Limbah padat adalah limbah yang memiliki wujud padat yang bersifat kering dan tidak dapat berpindah kecuali dipindahkan. Limbah padat ini biasanya berasal dari sisa makanan, sayuran, potongan kayu, ampas hasil industri, dan lain-lain.

2. Limbah cair

Limbah cair adalah limbah yang memiliki wujud cair. Limbah cair ini selalu larut dalam air dan selalu berpindah (kecuali ditempatkan pada wadah atau bak). Contoh dari limbah cair ini adalah air bekas cuci pakaian dan piring, limbah cair dari industri, dan lain-lain.

3. Limbah gas

Limbah gas adalah limbah yang berwujud gas. Limbah gas bisa dilihat dalam bentuk asap dan selalu bergerak sehingga penyebarannya luas. Contoh dari limbah gas adalah gas buangan kendaraan bermotor, buangan gas dari hasil industri.

Menurut Soeparman dan Suparmin (2002), limbah cair merupakan gabungan atau campuran dari air dan bahan-bahan pencemar yang terbawa oleh air, baik dalam keadaan terlarut maupun tersuspensi yang terbuang dari sumber domestik (perkantoran, perumahan, dan perdagangan), sumber industri, dan pada saat tertentu tercampur dengan air tanah, air permukaan, ataupun air hujan.

Menurut Chandra (2005), air limbah yang tidak menjalani pengolahan yang benar tentunya dapat menimbulkan dampak yang tidak diinginkan. Dampak tersebut antara lain :

1. Kontaminasi dan pencemaran pada air permukaan dan badan-badan air yang digunakan oleh manusia.
2. Mengganggu kehidupan dalam air, mematikan hewan dan tumbuhan air.
3. Menimbulkan bau (sebagai hasil dekomposisi zat anaerobik dan zat anorganik).
4. Menghasilkan lumpur yang dapat mengakibatkan pendangkalan air sehingga terjadi penyumbatan yang dapat menyebabkan banjir.

2.2 Dampak Limbah

Limbah memiliki dampak negatif pada lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Menurut Gelbert, dkk (1996), dampak negatif limbah terhadap manusia dan lingkungan terdapat dua macam, yaitu:

a. Dampak terhadap kesehatan

Tempat pengolahan yang kurang baik merupakan tempat yang baik bagi beberapa organisme dan binatang pengganggu, seperti: lalat, tikus, dan anjing yang dapat menjangkit penyakit. Potensi bahaya yang dapat ditimbulkan, diantaranya penyakit diare, kolera, tifus, jamur kulit, dan cacangan

b. Dampak terhadap lingkungan

Limbah yang ditumpuk-tumpuk akan mengakibatkan terjadinya pembusukan dengan bantuan mikroorganisme. Proses pembusukan oleh bakteri anaerob akan menimbulkan gas. Hal ini akan menimbulkan gas beracun seperti asam sulfida (H_2S), amoniak (NH_3), dan gas metan.

2.3 Proses Pengolahan Limbah Cair

Menurut Siregar (2005), menerangkan bahwa pada umumnya pengolahan limbah cair terdiri atas kombinasi pengolahan fisika, kimia, dan biologi. Seluruh proses tersebut bertujuan untuk menghilangkan kandungan padatan tersuspensi, koloid, dan bahan – bahan organik maupun anorganik yang terlarut.

Menurut Sumantri (2013), pengolahan air limbah dengan batuan peralatan biasanya dilakukan pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), dengan proses pengolahan yang dikelompokkan. Adapun pengelompokan proses pengolahan air limbah sebagai berikut; pengolahan pertama (*primary treatment*), pengolahan kedua (*secondary treatment*), dan pengolahan ketiga (*tertiary treatment*)

2.3.1 *Primary Treatment*

Pengolahan pertama (*primary treatment*) bertujuan untuk memisahkan padatan dari air secara fisik dengan melewati air limbah melalui saringan (*filter*) dan bak sedimentasi (*sedimentation tank*).

a. Penyaringan (*Filtration*)

Hasil dari kegiatan industri pada limbah cair memerlukan penyaringan yang bertujuan untuk mengurangi padatan maupun lumpur tercampur dan partikel koloid dengan melewati air limbah. Dikarenakan polutan (bahan atau zat yang bisa menyebabkan pencemaran lingkungan) dapat menyebabkan pendangkalan pada badan air penerima dapat juga mengganggu efisiensi dari alat pengolahan limbah lainnya.

b. Pengendapan (*Sedimentation*)

Terjadinya pengendapan pada limbah hasil dari kegiatan industri terjadi dikarenakan adanya kondisi yang sangat tenang. Bahan kimia juga dapat ditambahkan untuk meningkatkan pengurangan dari partikel yang tercampur. Untuk mempercepat proses pengendapan terkadang diperlukan tawas yang sudah diencerkan terlebih dahulu. Dalam industri dikenal istilah rapid mixing (pengadukan cepat) untuk melarutkan koagulan.

2.3.2 *Secondary Treatment*

Pengolahan kedua (*secondary treatment*) bertujuan untuk menghilangkan koloid serta menstabilisaikan zat organik yang terdapat dalam limbah cair dengan dilakukannya proses penguraian secara aerobik dan anaerobik.

a. Proses *aerobik*

Pada proses *aerobik*, penguraian bahan organik pada limbah cair yang diuraikan oleh mikroorganisme dengan bantuan dari oksigen sebagai *electron acceptor* dengan bantuan lumpur aktif (*activated sludge*) yang banyak mengandung bakteri pengurai. Pada proses *aerobik* ini pada penambahan bakteri dan penambahan oksigen sangat penting untuk dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sempurna dari proses *aerobik*.

b. Proses *anaerobik*

Pada proses *anaerobik*, bahan organik pada limbah cair yang diuraikan tidak menggunakan oksigen sebagai bahan pengurai dengan menggunakan stabilisasi lumpur dari pengolahan limbah cair dan beberapa jenis pengolahan limbah cair pada industri. Dengan hasil akhir yang dominan dari proses anaerobik yaitu biogas (campuran metana dan karbon dioksida), uap air, dan sedikit *excess sludge*.

2.3.3 *Tertiary Treatment*

Pengolahan ketiga (*tertiary treatment*) pengolahan ini bertujuan untuk menghilangkan nutrisi atau unsur hara, juga dengan penambahan chlor pada limbah cair dilakukan untuk memusnahkan mikroorganisme patogen yang terdapat pada limbah cair.

2.4 *Turbo Jet Aerator*

Menurut Abdul Gafar Arsaf dan Iswadi Hasyimrosma (2018), kadar oksigen terlarut didalam air didapat dari 2 proses yakni proses fotosintesis dan proses difusi. Dari kedua proses tersebut yang dapat kita lakukan untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air adalah melalui proses difusi

dengan menggunakan teknik aerasi. Aerator merupakan alat yang berfungsi menghasilkan oksigen melalui proses difusi untuk kebutuhan makhluk hidup diperairan. Berikut beberapa tipe aerator diantara :

a. *Gravity Aerator* (Pengaruh gaya berat)

Aerasi dengan menggunakan aerator gravitasi merupakan penambahan oksigen terlarut dalam air dengan memanfaatkan energi pada saat air turun melalui ketinggian tempat terhadap permukaan air. Jenis aerator ini banyak digunakan untuk budidaya khususnya pembesaran ikan karena konstruksi sederhana dan biayanya murah. Prinsip kerjanya menjatuhkan air sehingga terjadi kontak air dengan udara yang lebih banyak.

b. *Surface Aerator* (Permukaan)

Aerasi menggunakan aerator permukaan menggunakan luas permukaan untuk mempercepat laju difusi udara khususnya oksigen ke dalam badan air. Pada aerasi permukaan terjadi agitasi (perusakan lapisan film yang dapat mempercepat difusi oksigen. Prinsip kerjanya mencampurkan air yang telah ada dalam kolam dengan cara memancarkan ke udara atau membuat permukaannya menjadi luas (bergelombang).

c. *Diffusier Aerator* (mencampurkan)

Aerasi menggunakan aerator difusi ini memasukan udara atau oksigen ke dalam badan air dalam bentuk gelembung dan oksigen ditransfer dari gelembung ke dalam air. Efektifitas laju transfer oksigen kedalam air dipengaruhi ukuran gelembung dan lama waktu gelembung dalam air. Prinsip kerjanya mencampurkan udara beroksigen dalam air sehingga lebih banyak air yang bersinggungan dengan udara.

d. *Turbine Aerator* (kincir)

Prinsip kerjanya memanfaatkan turbin agar terjadi difusi oksigen dari udara kedalam badan air.

e. Kombinasi

Yaitu perpaduan antara dua atau lebih aerator seperti yang disebutkan di atas.