

PERANCANGAN PEMBANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA INDUSTRI MAKANAN

AHMAD FAISAL



TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Perancangan Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah pada Industri Makanan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Ahmad Faisal
J0413221061



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

AHMAD FAISAL. Perancangan Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah pada Industri Makanan. Dibimbing oleh DIMAS ARDI PRASETYA dan WIRANDA INTAN SURI.

Industri makanan menghasilkan air limbah dengan kandungan bahan organik, padatan tersuspensi, minyak dan lemak yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan apabila tidak diolah dengan baik. Penelitian bertujuan merancang instalasi pengolahan air limbah (IPAL) untuk industri makanan dengan debit 200 m³/hari. Perancangan dilakukan berdasarkan karakteristik air limbah yang meliputi *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Total Suspended Solids* (TSS), minyak dan lemak, serta pH. Hasil analisis menunjukkan kualitas air limbah melebihi baku mutu sehingga diperlukan kombinasi proses pengolahan fisika, kimia, dan biologis. Unit pengolahan yang direncanakan terdiri atas *grease trap*, *equalization tank*, koagulasi-flokulasi, *dissolved air flotation* (DAF), *anoxic tank* dan *aeration tank*, *secondary clarifier*, *tertiary clarifier*, *effluent tank*, dan unit pengolahan lumpur. Berdasarkan hasil perancangan, sistem IPAL yang direncanakan mampu menghasilkan efluen yang memenuhi baku mutu air limbah sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VI tentang Baku Mutu Air Nasional.

Kata kunci: air limbah, daf, industri makanan, ipal

ABSTRACT

AHMAD FAISAL. Design of a Wastewater Treatment Plant for a Food Processing Industry. Supervised by DIMAS ARDI PRASETYA and WIRANDA INTAN SURI.

The food processing industry generates wastewater containing organic matter, suspended solids, oil, and grease that may cause environmental pollution if not properly treated. This study aimed to design a wastewater treatment plant (WWTP) for a food processing industry with a treatment capacity of 200 m³/day. The design was developed based on wastewater characteristics, including Chemical Oxygen Demand (COD), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Total Suspended Solids (TSS), oil and grease, and pH. The analysis results indicated that the wastewater quality exceeded the applicable *Discharge* standards; therefore, a combination of physical, chemical, and biological treatment processes was required. The proposed treatment units consist of a grease trap, equalization tank, coagulation-flocculation unit, dissolved air flotation (DAF) unit, an anoxic tank, an aeration tank, a secondary clarifier, a tertiary clarifier, an effluent tank, and a sludge treatment unit. Based on the design calculations, the proposed WWTP system is capable of producing effluent that complies with the wastewater quality standards stipulated in Government Regulation of the Republic of Indonesia Number 22 of 2021, Appendix VI, concerning national wastewater quality standards.

Keywords: daf, food industry, wastewater, wwtp



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB

PERANCANGAN PEMBANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA INDUSTRI MAKANAN

AHMAD FAISAL

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Emil Wahdi, S.Si., M.Si.



Judul Laporan Akhir : Perancangan Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah pada Industri Makanan
Nama : Ahmad Faisal
NIM : J0413221061

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dimas Ardi Prasetya, S.T., M.Si.

Pembimbing 2:
Wiranda Intan Suri, S.T., M.T.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga proses penyusunan laporan akhir yang berjudul “Perancangan Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah pada Industri Makanan” dapat diselesaikan dengan baik. Laporan akhir penelitian disusun sebagai pemenuhan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor. Kelancaran kegiatan penyusunan laporan akhir tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak, yaitu:

1. Bapak Dimas Ardi Prasetya, S.T., M.Si. dan Ibu Wiranda Intan Suri, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing selama proses penyusunan laporan akhir.
2. Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor
3. Kedua orang tua, Bapak Sudirwan dan Ibu Rosidah yang senantiasa memberikan doa, dukungan, serta kepercayaan penuh terhadap setiap langkah yang diambil. Terima kasih atas segala pengorbanan, kesabaran dan kasih sayang yang tidak terputus, serta keyakinan yang selalu diberikan untuk terus melangkah dan berkembang. Kepercayaan yang Bapak dan Ibu berikan menjadi kekuatan terbesar dalam menghadapi setiap tantangan, termasuk dalam proses penyusunan laporan akhir. Semoga segala usaha dan pencapaian ini dapat menjadi bentuk kecil dari rasa bangga dan dipersembahkan untuk Bapak dan Ibu.
4. Bapak Ahmad Habibi, S.T. selaku Direktur PT Pakar IPAL Indonesia serta jajaran staff yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama penyusunan laporan akhir.
5. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan angkatan 59 atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan selama penyusunan penelitian dan penyusunan laporan akhir.
6. Berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir.

Disadari bahwa penyusunan laporan akhir tidak lepas dari kekurangan dan kesalahan yang disebabkan berbagai keterbatasan. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan laporan akhir sehingga dapat memperbaiki penulisan selanjutnya. Demikian yang dapat sampaikan, terima kasih.

Bogor, Juni 2026

Ahmad Faisal



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air Limbah	3
2.2 Karakteristik Air Limbah Industri Makanan	3
2.3 Instalasi Pengolahan Air Limbah	3
2.4 Teknologi Pengolahan Air Limbah	4
2.5 Pengelolaan Lumpur	4
2.6 Pemanfaatan Air Limbah untuk Penyiraman Tanaman	4
III. METODE	
3.1 Lokasi dan Waktu	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Penelitian	6
3.4 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	7
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Gambaran Umum Lokasi Perencanaan	12
4.2 Sumber dan Karakteristik Air Limbah	13
4.3 Teknologi Pengolahan Air Limbah	14
4.4 Neraca Air	17
4.5 Profil Hidrolis	19
4.6 Tingkat Efektivitas Penyisihan	21
4.7 Mass balance	23
4.8 Perencanaan dan Perhitungan Unit Desain	25
4.9 Rekapitulasi dimensi unit	60
4.10 <i>Chemical</i> dan <i>Dosing Pump</i>	62
4.11 Pengelohan Lumpur	64
4.12 <i>Bill of Quantity</i> (BoQ)	67
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	70
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	75
RIWAYAT HIDUP	93



DAFTAR TABEL

1	Jenis pengolahan air limbah	7
2	Hasil uji parameter air limbah	14
3	Teknologi pengolahan air limbah	15
4	Perencanaan profil hidrolis	20
5	Efisiensi penyisihan unit pengolahan	21
6	Kriteria desain <i>grease trap</i>	25
7	Data perencanaan <i>grease trap</i>	25
8	Kriteria desain <i>equaliziton tank</i>	27
9	Data perencanaan <i>equalization tank</i>	27
10	Kriteria desain <i>Anoxic tank tank</i>	34
11	Kriteria desain <i>aerobic tank</i>	35
12	Data perencanaan <i>aerobic tank 1</i>	36
13	Data perencanaan <i>aerobic tank 2</i>	38
14	Data perencanaan <i>aerobic tank 3</i>	40
15	Kriteria desain unit <i>secondary clarifier</i>	46
16	Data perencanaan <i>secondary clarifier</i>	46
17	Data perencanaan <i>mixing tank</i>	51
18	Kriteria perencanaan unit <i>Tertiary Clarifier</i>	53
19	Data perencanaan <i>tertiary clarifier</i>	53
20	Data perencanaan Efluen Tank	54
21	Kriteria desain <i>sand-carbon filter</i>	55
22	Data perencanaan <i>Sludge Holding Tank</i>	58
23	Rekapitulasi dimensi unit pengolahan air limbah	60
24	Hasil jartest air limbah	62
25	Rencana anggaran biaya dan <i>bill of quantity</i>	67
26	Rencana anggaran biaya dan <i>bill of quantity</i> (lanjutan)	69

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi wilayah studi	5
2	Prosedur kerja penelitian	6
3	Unit proses pengolahan air limbah	8
4	Neraca Air	18
5	Neraca Massa	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Peta lokasi wilayah studi	77
2	<i>Detail Engineering Design</i> (DED) Unit Pengolahan Air Limbah	80

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.