

PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH WAREHOUSE PT PERTAMINA DRILLING SERVICES INDONESIA

DESYLIA SUKMA WIDYANI SETYANINGSIH



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

- 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.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah Warehouse PT Pertamina Drilling Services Indonesia” 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

Desylia Sukma Widayani Setyaningsih
J0413221008

ABSTRAK

DESYLIA SUKMA WIDYANI SETYANINGSIH. Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah Warehouse PT Pertamina Drilling Services Indonesia. Dibimbing oleh YUDITH VEGA PARAMITADEVI.

PT Pertamina Drilling Services Indonesia (PDSI) menghasilkan air limbah domestik dan laboratorium yang memerlukan pengolahan agar memenuhi baku mutu lingkungan. Penelitian bertujuan merancang Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) berdasarkan karakteristik dan debit air limbah. Metode penelitian meliputi observasi, pengumpulan data, analisis kualitas air limbah, penentuan unit pengolahan, penetapan kriteria desain, penyusunan *Detail Engineering Design* (DED), *Bill of Quantity* (BOQ), dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). IPAL berkapasitas 14,96 m³/hari terdiri atas *grease trap*, ekualisasi, *biofilter anaerob-aerob*, sedimentasi, filtrasi, dan bak kontrol. Hasil perancangan menunjukkan efluen yang diproyeksikan memenuhi baku mutu sesuai PP Nomor 11 Tahun 2025. Estimasi biaya pembangunan IPAL sebesar Rp386.876.783 (tiga ratus delapan puluh enam juta delapan ratus tujuh puluh enam ribu tujuh ratus delapan puluh tiga rupiah).

Kata kunci: air limbah domestik, air limbah laboratorium, *biofilter anaerob-aerob*, ded, ipal

ABSTRACT

DESYLIA SUKMA WIDYANI SETYANINGSIH. Design of a Wastewater Treatment Plant for PT Pertamina Drilling Services Indonesia Warehouse. Supervised by YUDITH VEGA PARAMITADEVI.

PT Pertamina Drilling Services Indonesia (PDSI) produces domestic and laboratory wastewater that must be treated to meet environmental standards. This research aims to design a Wastewater Treatment Plant (WWTP) based on the wastewater characteristics and flow rate. The methods included field observation, data collection, wastewater quality analysis, selection of treatment units, determination of design criteria, preparation of the *Detail Engineering Design* (DED), *Bill of Quantity* (BOQ), and cost estimation. The proposed WWTP has a capacity of 14.96 m³/day and consists of a grease trap, equalization tank, anaerobic–aerobic biofilter, sedimentation unit, filtration unit, and control chamber. The design shows that the treated wastewater is expected to meet the effluent standards in PP No. 11 of 2025. The estimated construction cost of the WWTP is Rp386,876,783 (three hundred eighty-six million eight hundred seventy-six thousand seven hundred eighty-three Indonesian rupiah).

Keywords: domestic wastewater, laboratory wastewater, anaerobic–aerobic biofilter, ded, wwtp



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 INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH WAREHOUSE PT PERTAMINA DRILLING SERVICES INDONESIA

DESYLIA SUKMA WIDYANI SETYANINGSIH

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**



@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.



Judul Laporan Akhir : Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah Warehouse
PT Pertamina Drilling Services Indonesia

Nama : Desylia Sukma Widyani Setyaningsih

NIM : J0413221008

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Yudith Vega Paramitadevi. S.T., M.Si.

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

Tanggal Ujian:
(18 Juni 2026)

Tanggal Lulus:
()



PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penyusunan laporan akhir dengan judul “Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah Warehouse PT Pertamina Drilling Services Indonesia” dapat diselesaikan dengan baik. Laporan akhir disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan, Sekolah Vokasi, IPB. Penyusunan Laporan Akhir tidak akan dapat terlaksana dengan baik tanpa kontribusi, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih serta apresiasi tertinggi disampaikan kepada:

1. Dr. Yudith Vega Paramitadevi, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing laporan akhir yang telah memberikan berbagai bimbingan, arahan, saran, motivasi, dan juga dukungan yang tiada hentinya.
2. Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan yang senantiasa memberikan dukungan dan apresiasi.
3. Ibu Maretha Dwi Villany, selaku *Ast. Manager Environment* PT PDSI yang telah memberikan kesempatan, arahan, dan dukungan selama pelaksanaan magang dan penyusunan laporan akhir.
4. Bapak Muhammad Wildan Mukhollad, selaku *Jr. Analyst Safety* PT PDSI dan Mentor yang telah memberikan bimbingan, motivasi, pengalaman, bekal ilmu, dan mendampingi dalam menyelesaikan berbagai tugas selama pelaksanaan magang dan penyusunan laporan akhir.
5. Keluarga khususnya Ayah, Ibu dan Adik yang telah memberikan dukungan baik moral ataupun materil, terutama do’a yang tiada hentinya.
6. Rekan-rekan seperjuangan dari Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi IPB angkatan 59, serta segenap teman dan sahabat atas segala bantuan, dukungan, dan kebersamaan yang telah diberikan selama masa perkuliahan hingga penyusunan laporan akhir.

Laporan akhir disadari masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga penelitian dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teknik dan manajemen lingkungan.

Bogor, Juni 2026

Desylia Sukma Widayani Setyaningsih

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Instalasi Pengolahan Air Limbah	4
2.2 Air Limbah Domestik	4
2.3 Air Limbah Laboratorium	5
2.4 Baku Mutu Air Limbah Domestik dan Industri	5
2.5 Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah	6
2.6 Pengolahan Air Limbah Terintegrasi	8
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	12
3.4 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Identifikasi dan Karakterisasi Sumber Air Limbah Terpadu	28
4.2 Analisis Regulasi dan Target Kualitas Efluen	28
4.3 Penetapan Alternatif Pengolahan IPAL PT PDSI	37
4.4 Tingkat Efisiensi Penyisihan Unit <i>Biofilter Anaerob-Aerob</i>	43
4.5 Ketersediaan Ruang Untuk Perancangan	45
4.6 Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah Warehouse PT PDSI	47
4.7 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	66
V PENUTUP	71
5.1 Simpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	78
RIWAYAT HIDUP	88

DAFTAR TABEL

1	Parameter baku air limbah domestik	5
2	Parameter baku air limbah industri	6
3	Potensi efisiensi penyisihan parameter pada teknologi IPAL	14
4	Efisiensi penyisihan unit IPAL	15
5	Perbandingan karakteristik dan mekanisme teknologi filtrasi	16
6	Kriteria desain unit pengolahan	17
7	Perhitungan debit rencana air limbah di warehouse PT PDSI	29
8	Hasil parameter karakteristik kualitas air limbah domestik	31
9	Hasil parameter kualitas air limbah laboratorium	32
10	Analisis karakteristik influen terhadap baku mutu gabungan	36
11	<i>Basic Engineering Design</i>	37
12	Kelebihan dan kekurangan alternatif lumpur aktif	38
13	Kelebihan dan kekurangan alternatif <i>trickling filter</i>	40
14	Kelebihan dan kekurangan alternatif <i>biofilter anaerob aerob</i>	41
15	Pembobotan alternatif pengolahan IPAL	42
16	Pembobotan alternatif mekanisme filtrasi	43
17	Tingkat efisiensi penyisihan unit pengolahan <i>biofilter anaerob-aerob</i>	44
18	Analisis kesesuaian lokasi	45
19	Perencanaan profil hidrolis	47
20	Kriteria desain unit <i>grease trap</i>	47
21	Data perencanaan unit <i>grease trap</i>	48
22	Kriteria desain unit ekualisasi	50
23	Data perencanaan unit ekualisasi	50
24	Kriteria desain unit <i>biofilter anaerob</i>	51
25	Data perencanaan unit <i>biofilter anaerob</i>	52
26	Kriteria desain unit <i>biofilter aerob</i>	54
27	Data perencanaan unit <i>biofilter aerob</i>	54
28	Kriteria desain unit sedimentasi	57
29	Data perencanaan unit sedimentasi	57
30	Kriteria desain unit filtrasi	59
31	Data perencanaan unit filtrasi	59
32	Kriteria desain unit kontrol	60
33	Data perencanaan unit kontrol	60
34	Rekapitulasi dimensi IPAL	61
35	Hasil perhitungan BOQ dan RAB	67

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi wilayah studi	11
2	Diagram alir penelitian	12
3	Alternatif pengolahan pertama	38
4	Alternatif pengolahan kedua	39
5	Alternatif pengolahan ketiga	40
6	Hasil analisis kondisi topografi lokasi	46
7	<i>Grafik Hydraulic Elements for circular sewer</i>	65



DAFTAR LAMPIRAN

1	Neraca Air Warehouse PT PDSI	79
2	Neraca Massa Pengolahan IPAL PT PDSI	80
3	<i>Detail Engineering Design</i> Unit Pengolahan	81

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.