

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI
PLN INDONESIA POWER UPB GRATI
PASURUAN**



Oleh :

LAILATUL FITRIYAH

21034010015

ALVIN ADRIAN WIBISONO

21034010128

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI
PLN INDONESIA POWER UPB GRATI
PASURUAN**



Oleh :

LAILATUL FITRIYAH

21034010015

ALVIN ADRIAN WIBISONO

21034010128

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI
PLN INDONESIA POWER UPB GRATI PASURUAN**

PERANCANGAN BANGUNAN

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.**

Diajukan Oleh :

LAILATUL FITRIYAH

21034010015

ALVIN ADRIAN WIBISONO

21034010128

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA
2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI
PLN INDONESIA POWER UPB GRATI PASURUAN**

Disusun Oleh :

LAILATUL FITRIYAH

21034010015

**Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB**

**Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal :17 Januari 2025**

**Menyetujui Dosen
Pembimbing,**


Firra Rosariawari, S.T., M.T
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

Penguji I,


Aussie Amalia, ST, Msc
NIP/NPT. 172 1992 1124 059

**Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan**


Firra Rosariawari, S.T., M.T
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

Penguji II,


Raden Kokoh H.P., ST.MT
NIP. 19900905 201903 0 026

**Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**


Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 1950403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI
PLN INDONESIA POWER UPB GRATI PASURUAN**

Disusun Oleh :

ALVIN ADRIAN WIBISONO

21034010128

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 17 Januari 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Firra Rosariawari, S.T., M.T
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

Penguji I,



Aussie Amalia, ST, Msc
NIP/NPT. 172 1992 1124 059

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawari, S.T., M.T
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

Penguji II,



Raden Kokoh H.P., ST, MT
NIP. 19900905 201903 0 026

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 1950403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Bersih (Sumber Air Baku: Effluent Air Limbah Industri Indonesia power UPB Grati Pasuruan)” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dosen Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari S.T., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Yayok Purnomo, MS selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan serta memberikan saran maupun pendapat selama proses penyelesaian Tugas Perancangan.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kami kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Surabaya, 17 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB 1 LATAR BELAKANG	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud	2
1.2.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Air Baku Limbah	4
2.1.1 Biological Oxygen Demand (BOD)	4
2.1.2 Chemical Oxygen Demand (BOD).....	5
2.1.3 Minyak Dan Lemak	5
2.1.4 Total Suspended Solid (TSS).....	6
2.1.5 Ammonia (NH ₃)	6
2.1.5 PH	7
2.2 Bangunan Pengolahan Air Limbah	8
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre treatment</i>)	8
2.2.2 Pengolahan Pertama (<i>Primary Treatment</i>)	20
2.2.3 Pengolahan kedua (<i>Secondary Treatment</i>)	29
2.2.4 Pengolahan Lanjutan (<i>Tertiary Treatment</i>)	35
2.2.5 Pengolahan Lumpur.....	40

2.3 Persen Removal	44
2.4 Profil Hidrolis	46
2.5 Tinggi Muka Air.....	46
BAB 3 DATA PERENCANAAN	48
3.1 Data Karakteristik Air Limbah.....	48
3.2 Standar Kualitas Baku Mutu	48
3.3 Alternatif Pengolahan.....	50
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	51
4.1 Neraca Massa unit	51
4.1.1 Saluran pembawa.....	51
4.1.2 Unit Bar Screen.....	51
4.1.3 Bak Penampung	52
4.1.4 Unit DAF	52
4.1.5 Activated Sludge.....	53
4.1.6 Secondary Clarifier	54
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	55
5.1 Unit Saluran Pembawa	55
5.2 Unit Bar Screen	57
5.3 Unit Bak Penampung.....	60
5.4 Unit Dissolved Air Flotation DAF	66
5.5 Unit Activated Sludge	86
5.6 Unit Clarifier	98
5.7 Sludge Drying Bed	112
BAB IV PROFIL HIDROLIS	119
6.1 Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	119

6.2 Bak Penampung.....	119
6.3 Dissolved Air Flotation (DAF).....	120
6.3.1 Bak Pembubuh Koagulan	120
6.3.2 DAF	120
6.4 Activated Sludge	121
6.5 Secondary Clarifier.....	121
6.6 Sludge Drying Bed	122
BAB VII BILL OF QUANTITY DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA ..	123
7.1 Bill of Quantity (BOQ).....	123
7.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	127
7.3 Analisis Harga Satuan Berdasarkan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Sidoarjo, 2021	130
DAFTAR PUSTAKA.....	136
LAMPIRAN A	138
SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	138
LAMPIRAN B	148
GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN	148

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perancangan Saringan Kasar (Coarse Screen).....	14
Tabel 2.2 Persen Removal Fine Screen.....	15
Tabel 2.3 Klasifikasi Fine Screen.....	16
Tabel 2.4 Konstanta Kt dan KL.....	26
Tabel 2.5 Influent Suspended Solid	27
Tabel 2.6 Persen Removal.....	45
Tabel 3.1 Parameter Industri PLTGU	48
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu.....	48
Tabel 4.1 Neraca Massa Unit Saluran Pembawa.....	51
Tabel 4.2 Neraca Massa Unit Bar Screen.....	51
Tabel 4.3 Neraca Massa Unit Bak Penampung	52
Tabel 4.4 Neraca Massa Unit DAF	52
Tabel 4.5 Neraca Massa Unit Activated Sludge.....	53
Tabel 4.6 Neraca Massa Unit Clarifier.....	54
Tabel 7.1 BOQ Bangunan	124
Tabel 7.2 BOQ Galian.....	125
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan.....	127
Tabel 7.4 Analisis harga satuan berdasarkan harga satuan pokok Kegiatan (HSPK) Sidoarjo 2021	130
Tabel 7.5 RAB Pra-Konstruksi	135
Tabel 7.6 RAB Pembetonan.....	135
Tabel 7.7 RAB Penggalian.....	135
Tabel 7.8 RAB Pekerjaan Pembetonan	136
Tabel 7.9 RAB Tenaga Kerja Non-SDM	136
Tabel 7.10 Rab Total IPAL	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian tipe screening.....	11
Gambar 2. 2 Manual Bar Screen	13
Gambar 2.3 Denah Potongan Screen.....	13
Gambar 2.4 Tipe-tipe Bar Screen Mekanik.....	14
Gambar 2.5 Bak Penampung.....	19
Gambar 2.6 DAF	21
Gambar 2.7 Activated Sludge.....	31
Gambar 2.8 Clarifier.....	36
Gambar 2.9 Sludge thickener	41
Gambar 2.10 Sludge Digester.....	41