

PERANCANGAN BANGUNAN

PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI

PENGOLAHAN AIR BUANGAN TPA

WINONGO KOTA MADIUN



Oleh:

ERA DINISIADELA DHALIA

21034010021

PRATAMA RESTU AJI

21034010043

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN "VETERAN" JATIM

SURABAYA

2025

PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI
PENGOLAHAN AIR BUANGAN TPA
WINONGO KOTA MADIUN



Oleh:

ERA DINISIADELA DHALIA

21034010021

PRATAMA RESTU AJI

21034010043

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN "VETERAN" JATIM
SURABAYA

2025

PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN

AIR BUANGAN TPA WINONGO KOTA MADIUN

PERANCANGAN BANGUNAN

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)

Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

ERA DINISIADELA DHALIA

21034010021

PRATAMA RESTU AJI

21034010043

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN “VETERAN” JATIM

SURABAYA

2025

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR BUANGAN TPA WINONGO KOTA MADIUN**

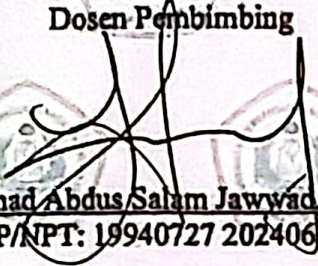
Disusun Oleh :

ERA DINISIADELA DHALIA

NPM: 21034010021

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Air Buangan
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 17 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



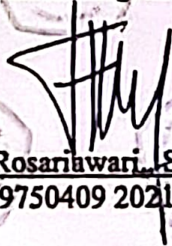
Muhammad Abdus Salam Jawyad, S.T., M.Sc.
NIP/NPT: 19940727 202406 1001

Penguji I



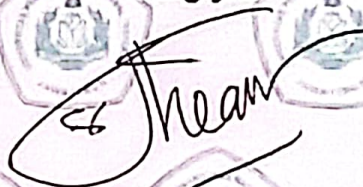
Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho., ST., MT.
NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



Fira Rosariawari, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II



Praditya Sigit Ardisty Sitogasa, ST., MT.
NPT. 19901001 202406 2001

Mengetahui,

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



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

PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN

AIR BUANGAN TPA WINONGO KOTA MADIUN

Disusun Oleh :

PRATAMA RESTU AJI

NPM: 21034010043

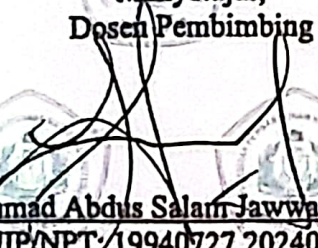
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Air Buangan

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

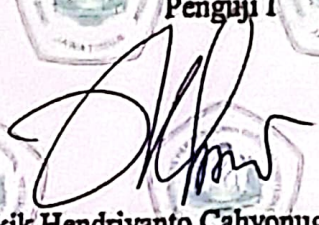
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 17 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP/NPT: 19940727 202406 1001

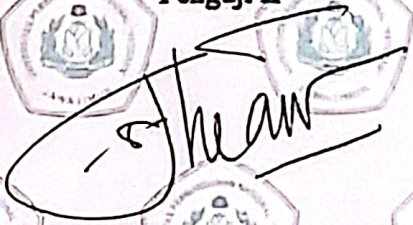
Penguji I


Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST., MT.
NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Fira Rosariawari, ST., MT
NIP. 19750409 202121 2 004

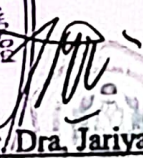
Penguji II


Praditya Sigit Ardisty Sitogasa, ST., MT.
NPT. 19901001 202406 2001

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 ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Buangan TPA Winongo Kota Madiun sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

Tugas Perancangan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan dan bertujuan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari ST., MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. dan Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS. Selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM dan PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
5. Kedua orang tua dan teman-teman satu jurusan yang telah memberikan dukungan moril, materil, doa, serta semangat

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

Surabaya, 04 Februari 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud	2
1.2.2 Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Lindi.....	4
2.2 Karakteristik Air Lindi	5
2.3 Parameter Air Lindi.....	6
2.4 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	8
2.4.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre-treatment)	8
2.4.2 Pengendapan Pertama (Primary Settling)	20
2.4.3 Pengolahan Tahap Kedua.....	45
2.4.4 Pengolahan Lumpur	49
BAB 3.....	54
DATA PERENCANAAN.....	54
3.1 Karakteristik Air Lindi	54

3.2 Diagram Alir Pengolahan Air Lindi	58
3.3 Diagram Pengolahan Air Lindi	59
3.4 Lokasi Penempatan IPAL.....	59
BAB 4.....	61
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	61
4.1.Neraca Massa Saluran Pembawa.....	61
4.2. Neraca Massa Unit Bar Screen.....	61
4.3. Neraca Massa Unit Bak Ekualisasi	62
4.4. Neraca Massa Unit Netralisasi	62
4.5. Neraca Massa Unit Koagulasi	63
4.6. Neraca Massa Unit Flokulasi	64
4.7. Neraca Massa Unit Sedimentasi 1	64
4.8. Neraca Massa Unit Oxidation Ditch	64
4.9. Neraca Massa Unit Sedimentasi 2.....	65
BAB 5.....	67
<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>.....	67
5.1 Unit Intake & Screen.....	67
5.1.1 Saluran Pembawa	67
5.1.2 Screen	69
5.1.3 Bak Ekualisasi	71
5.1.5 Pompa.....	76
5.2 Netralisasi.....	81
5.2.1 Pompa.....	89
5.3 Koagulasi.....	94
5.4 Flokulasi	104

5.5 Sedimentasi	109
5.5.1 Zona Inlet	109
5.5.2 Zona Settling	112
5.5.3 Zona Transisi.....	117
5.5.4 Zona Sludge (Lumpur)	120
5.5.5 Zona Pelimpah.....	123
5.5.6 Zona Outlet.....	126
5.5.7 Pompa.....	128
5.6 Oxidation Ditch	133
5.6.1 Pompa.....	138
5.7 Clarifier	142
5.7.1 Pompa Resirkulasi.....	153
5.8 Sludge Drying Bed	158
5.8.1 Pompa Lumpur	161
BAB 6.....	167
PROFIL HIDROLIS.....	167
6.1 Profil Hidrolis.....	167
6.1.1 Saluran Pembawa dan <i>Barscreen</i>	167
6.1.2 Bak Ekualisasi	168
6.1.3 Netralisasi.....	168
6.1.4 Koagulasi.....	169
6.1.5 Flokulasi	171
6.1.6 Sedimentasi	171
6.1.7 Oxidation Ditch	173
6.1.8 Clarifier	173

6.1.9 SDB (Sludge Drying Bed).....	174
BAB 7.....	176
<i>BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....</i>	176
7.1 Bill of Quantity (BOQ).....	176
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	177
DAFTAR PUSTAKA	187
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Lindi.....	4
Tabel 2.2 Karakteristik Air Lindi	5
Tabel 2.3 Nilai Koefisien Kekasaran Manning	9
Tabel 2.4 Kriteria Coarse Screen.....	10
Tabel 2.5 Kriteria Pembagian Screen.....	10
Tabel 2.6 Kriteria Saringan Halus	14
Tabel 2.7 Kemampuan Penyisihan (Fine Screen)	15
Tabel 2.8 Faktor Bentuk Bar	16
Tabel 2.9 Konstanta KL dan KT	23
Tabel 2.10 Desain Tangki Sedimentasi I.....	28
Tabel 2.11 Bangunan Sedimentasi Berbentuk Persegi Panjang dan Lingkaran....	28
Tabel 2.12 Kelebihan dan Kekurangan Unit Oxidation Ditch	32
Tabel 2.13 Kriteria Perencanaan Bangunan Oxidation Ditch	33
Tabel 2.14 Kriteria Kebutuhan Luas Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid	37
Tabel 3.1 Temperatur Bulanan Kota Madiun.....	41
Tabel 3.2 Baku Mutu Air Lindi	42
Tabel 3.3 Parameter Kualitas Air Lindi TPA Winongo	43
Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa.....	44
Tabel 4.2 Neraca Massa Bar Screen.....	44
Tabel 4.3 Neraca Massa Bak Ekualisasi.....	45
Tabel 4.4 Neraca Massa Netralisasi	46
Tabel 4.5 Neraca Massa Koagulasi	46
Tabel 4.6 Neraca Massa Flokulasi.....	47
Tabel 4.7 Neraca Massa Sedimentasi 1	47
Tabel 4.8 Neraca Massa Oxidation Ditch.....	48
Tabel 4.9 Neraca Massa Sedimentasi 2.....	48
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan.....	156
Tabel 7.2 BOQ Galian.....	157
Tabel 7.3 RAB Pembetonan.....	158
Tabel 7.4 RAB Pekerjaan Dinding Beton	159

Tabel 7.5 RAB Pekerjaan Galian Tanah Dengan Alat Berat	159
Tabel 7.6 RAB Aksesoris Bangunan.....	160
Tabel 7.7 RAB Pra Kontruksi Beton.....	162
Tabel 7.8 RAB Pra Kontruksi	163
Tabel 7.9 RAB Pekerjaan Galian Tanah Biasa	163
Tabel 7.10 RAB Pekerjaan Dinding Beton	163
Tabel 7.11 RAB Tenaga Kerja Tambahan Proyek	164
Tabel 7.12 RAB HSPK Total	164

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Coarse Screen Pembersih Manual	11
Gambar 2.2 Coarse Screen Pembersih Mekanik	11
Gambar 2.3 <i>Rotary Drum(a), Fine Screen Static Wedgewire (b), dan Step Type (c)</i>	13
Gambar 2.4 Sketsa Bagian Microscreens	16
Gambar 2.5 Bak Equalisasi	17
Gambar 2.6 Netralisasi	19
Gambar 2.7 Jenis jenis Impeller	20
Gambar 2.8 Tipe Praddle Impeler	24
Gambar 2.9 Tipe Propeller Impeler.....	24
Gambar 2.10 Baffle Basin Rappid Mixing	25
Gambar 2.11 Baffle Channel Slow Mixing.....	26
Gambar 2.12 Bak Pengendap I (Rectangular Tanks)	27
Gambar 2.13 Bak Pengendap I (Circular Tanks)	27
Gambar 2.14 Clarifier.....	29
Gambar 2.15 Desain Unit Oxidation Ditch (Atas) dan Tampak Samping (Bawah)	33
Gambar 2.16 Sludge Drying Bed	36
Gambar 3.1 Lokasi Penempatan IPAL	40
Gambar 5.1 surface aerator dengan tipe SAR-310	58
Gambar 5.2 Pompa NKE 65-225/242 ASA1F1S3ESBQQEKWA	62
Gambar 5.3 Spesifikasi Tangki Pembubuhan Netralisasi	65
Gambar 5.4 Dossing Pump DMX 27-10 B-PP/E/TX-E1U2U2XEMNG.....	70
Gambar 5.5 Pompa NKE 65-225/242 ASA1F1S3ESBQQEKWA	75
Gambar 5.6 Spesifikasi Tangki Pembubuhan Koagulan.....	80
Gambar 5.7 Dossing Pump DMX 14-10 B-PVC/E/SS-X-E1B1B1	81
Gambar 5.8 Grafik Bak Pengaduk Koagulasi	84
Gambar 5.9 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Sedimentasi.....	96
Gambar 5.10 Pompa NKE 65-225/242 ASA1F1S3ESBQQEKWA	113
Gambar 5.11 Surface Brush Aerator	117
Gambar 5.12 Pompa NKE 65-225/242 ASA1F1S3ESBQQEKWA	122
Gambar 5.13 Pompa UHB-ZK80/45-35.....	137

Gambar 5.14 Pompa UHB-ZK125/150-28.....	145
--	-----