

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN BUANGAN
INDUSTRI KERAMIK MOJOKERTO



Oleh :

AUDYNA AYU RAMADHANI

NPM. 20034010055

ADILA PUTRI ANINDYA

NPM. 20034010057

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI KERAMIK MOJOKERTO**



Oleh
AUDYNA AYU RAMADHANI
NPM 20034010055

ADILA PUTRI ANINDYA
NPM 20034010057

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI KERAMIK MOJOKERTO**

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

Diajukan Oleh :

AUDYNA AYU RAMADHANI

NPM 20034010055

ADILA PUTRI ANINDYA

NPM 20034010057

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023

PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI KERAMIK DI MOJOKERTO

Disusun Oleh :

AUDYNA AYU RAMADHANI

NPM. 20034010055

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan

Bangunan PAB

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 10 Januari 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

M. Abdus Salam Jawwad, ST., MSC.
NPT. 20119940727217

Penguji I

Ir. Nanick Ratni JAR, Mkes.
NIP. 19590729 198603 2 001

Menyetujui,

Koordinator Program Studi

Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, ST, MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II

Praditya Sigit Ardisty S, ST., MT.
NPT. 212 1990-1001 295

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI KERAMIK DI MOJOKERTO

Disusun Oleh :

ADILA PUTRI ANINDYA

NPM. 20034010057

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan

Bangunan PAB

**Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Pada Tanggal : 10 Januari 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

M. Abdus Salam Jawwad, ST., MSc.
NPT. 20119940727217

Penguji I

Ir. Naniek Ratni JAR., Mkes.
NIP. 19590729 198603 2 001

Menyetujui,

Koordinator Program Studi

Teknik Lingkungan

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

Penguji II

Praditya Sigit Ardisty S, ST., MT.
NPT. 212 1990 1001 295

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Dra. Jarayah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Keramik di Mojokerto” dengan tepat waktu. Laporan ini merupakan hasil perancangan mengenai unit IPAL yang akan digunakan untuk mengolah air limbah industri keramik sehingga memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan.

Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan 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. Adapun penulisan tugas perancangan ini juga bertujuan untuk menambah wawasan tentang unit instalasi dalam pengolahan air limbah bagi para pembaca dan juga bagi penulis.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyusun laporan perancangan ini, akan tetapi karena adanya keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis sehingga diharapkan saran dan kritik yang membangun agar penulis dapat menyusun laporan yang lebih baik berikutnya.

Dalam kesempatan ini, penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah mendukung, membantu dan membimbing selama proses penyusunan laporan dari tugas perancangan ini usai, di antaranya :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

3. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad, ST, MSc, selaku Dosen Pembimbing tugas perancangan PBPAB yang telah membantu, mengarahkan, dan membimbing sehingga tugas perancangan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS, selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah PBPAB
5. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan secara moril dan materil selama proses penyusunan tugas perancangan
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2020 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi sebagian pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

Penulis berharap dengan disusunnya laporan “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Keramik di Mojokerto” dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 5 Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	3
1.2.1 Maksud	3
1.2.2 Tujuan	4
1.3 Ruang Lingkup.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2. 1Definisi Limbah	6
2. 2Karakteristik Air Limbah	8
2.2.1 Chemical Oxygen Demand (COD)	8
2.2.2 Biological Oxygen Demand (BOD).....	9
2.2.3 Total Suspended Solid (TSS).....	10
2.2.4 Derajat Keasaman (pH).....	10
2.2.5 Cadmium (Cd).....	11
2.2.6 Timbal (Pb)	11
2.2.8 Total Krom (Cr)	12
2. 3Bangunan Pengolahan Air Pengolahan	13
2.3.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre-Treatment</i>)	13
2.3.2 Pengolahan Primer (<i>Primary Treatment</i>).....	26
2.3.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>)	35
2.3.4 Pengolahan Tersier (<i>Tertiary Treatment</i>)	42
2.3.5 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>)	46
2.3.6 Aksesoris Perancangan Bangunan	48
2. 4Persen Removal.....	51

2. 5Profil Hidrolis	51
2. 6Bill Of Quantity (BOQ)	51
2. 7Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	52
BAB 3. DATA PERENCANAAN	53
3.1 Data Karakteristik Limbah Industri Keramik	53
3.2 Standar Baku Mutu	53
3.3 Alternatif Pengolahan.....	54
3.4 Diagram Alir	57
BAB 4. NERACA MASSA	58
4.1 Saluran Pembawa	58
4.2 Grit Chamber.....	59
4.3 Bak Penampung	59
4.4 Koagulasi – Flokulasi.....	60
4.5 Sedimentasi 1	60
4.6 Activated Sludge	61
4.7 Clarifier	61
4.8 Ion Exchange.....	62
4.9 Belt Filter Press	63
BAB 5. DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	64
5.1 Saluran Pembawa	64
5.2 Bar Screen	66
5.3 Aerated Grit Chamber	69
5.4 Bak Penampung	79
5.5 Koagulasi – Flokulasi.....	83
5.6 Sedimentasi1	102
5.7 Activated Sludge	121
5.8 Clarifier	128
5.9 Ion Exchange.....	139
6.0 Belt Filter Press	144

BAB 6. PROFIL HIDROLIS	146
6.1 Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	146
6.2 Aerated Grit Chamber	146
6.3 Bak Penampung	146
6.4 Koagulasi – Flokulasi.....	147
6.5 Sedimentasi 1	148
6.6 Activated Sludge	149
6.7 Clarifier	149
6.8 Ion Exchange.....	149
6.9 Belt Filter Press	150
BAB 7. BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN	
BIAYA (RAB).....	151
7.1 Bill of Quantity (BOQ)	151
7.2 Analisis satuan harga pekerjaan dan perhitungan RAB.....	152
DAFTAR PUSTAKA.....	155
LAMPIRAN A. SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT	
LAMPIRAN B. GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT	
PENGOLAHAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.3.1 Bentuk-bentuk Saluran Pembawa Terbuka dan Fungsinya	14
Tabel 2.3.2 Kriteria Perencanaan Coarse Screen	17
Tabel 2.3.3 Kriteria Perencanaan Fine Screen	18
Tabel 2.3.4 Kriteria Perencanaan Micro Screen	19
Tabel 2.3.5 Kriteria Perencanaan Aerated Grit Chamber	22
Tabel 2.3.6 Kriteria Perencanaan Bak Penampung.....	25
Tabel 2.3.7 Kriteria Perencanaan Sedimentasi Primer.....	34
Tabel 3.1 Parameter Air Limbah yang Diolah	53
Tabel 3.2 Baku Mutu Air Limbah Industri Keramik	53
Tabel 3.3 Alternatif Pengolahan 1	54
Tabel 3.4 Alternatif Pengolahan 2	55
Tabel 4.1 Presentase Penyisihan Parameter Pencemar Industri Keramik.....	58
Tabel 4.2 Neraca Massa Saluran Pembawa	58
Tabel 4.3 Neraca Massa Aerated Grit Chamber	59
Tabel 4.4 Neraca Massa Bak Penampung.....	59
Tabel 4.5 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi.....	60
Tabel 4.6 Neraca Massa Sedimentasi 1.....	60
Tabel 4.7 Neraca Massa Activated Sludge	61
Tabel 4.8 Neraca Massa Clarifier.....	62
Tabel 4.9 Neraca Massa Ion Exchange	62
Tabel 5.0 Neraca Massa Belt Filter Press	63
Tabel 7.1 BOQ Pementan	151
Tabel 7.2. BOQ Galian.....	151
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan	152
Tabel 7.4 RAB Pekerjaan Galian.....	153
Tabel 7.5 RAB Pra Konstruksi	154

Tabel 7.6 RAB Pembetonan.....	154
Tabel 7.7 RAB Pekerja Pembetonan.....	155
Tabel 7.8 RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non-SDM).....	155
Tabel 7.9 Total RAB IPAL	155

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3.1 Bentuk-bentuk Saluran Tertutup	15
Gambar 2.3.2 Unit Bar Screen	20
Gambar 2.3.3 Unit Aerated Grit Chamber	23
Gambar 2.3.4 Unit Bak Penampung	25
Gambar 2.3.5 Unit Bak Koagulasi	29
Gambar 2.3.6 Unit Bak Flokulasi	32
Gambar 2.3.7 Unit Sedimentasi Primer	35
Gambar 2.3.8 Proses yang Terjadi di Activated Sludge	38
Gambar 2.3.9 Unit Clarifier.....	41
Gambar 2.4.0 Cara Kerja Unit Ion Exchange	45
Gambar 2.4.1 Mesin Belt Filter Press	47
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengolahan Air Buangan	57
Gambar 5.3 Blowtac Aerator Jet Permukaan Seri JM	75
Gambar 5.4 Pompa Menuju Bak Penampung	77
Gambar 5.5 Pompa Menuju Tangki Koagulasi.....	82
Gambar 5.6 Katalog Tangki Pembubuh Koagulan	86
Gambar 5.7 Katalog Power Tangki Pembubuh Koagulan.....	86
Gambar 5.8 Jenis Motor Pengaduk Tangki Pembubuh.....	87
Gambar 5.9 Katalog Tangki Koagulasi.....	90
Gambar 6.0 Katalog Power Tangki Koagulasi	90
Gambar 6.1 Jenis Motor Pengaduk Tangki Koagulasi.....	91
Gambar 6.2 Katalog Tangki Transisi	94
Gambar 6.3 Katalog Power Tangki Transisi.....	95
Gambar 6.4 Jenis Motor Pengaduk Tangki Transisi.....	95
Gambar 6.5 Katalog Tangki Flokulasi	99

Gambar 6.6 Katalog Power Tangki Flokulasi.....	99
Gambar 6.7 Pompa Menuju ke Activated Sludge	120
Gambar 6.8 Spesifikasi Unit Belt Filter Press	145