

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
KECAP PT X KEDIRI



Oleh:

MOHAMAD SHOLIKIN

20034010013

NAURA NISRINE HIDAYATULLAH

20034010043

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

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
KECAP PT X KEDIRI



Oleh:

MOHAMAD SHOLIKIN
20034010013
NAURA NISRINE HIDAYATULLAH
20034010043

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

**PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI KECAP PT X
KEDIRI**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

MOHAMAD SHOLIKIN
20034010013
NAURA NISRINE HIDAYATULLAH
20034010043

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
TAHUN 2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI KECAP PT X KEDIRI**

Disusun Oleh :

MOHAMAD SHOLIKIN

NPM: 20034010013

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 22 Juni 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 201 1994 0727 217

Penguji I,



Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes.
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NIP. 172 1992 1124 059

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



Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI KECAP PT X KEDIRI**

Disusun Oleh :

NAURA NISRINE HIDAYATULLAH
NPM: 20034010043

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 22 Juni 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc.
NIP. 201 1994 0727 217

Penguji I,



Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes.
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NIP. 172-1992 1124 059

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



Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Kecap PT X Kediri” tepat pada waktunya. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sekaligus Dosen Mata Kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat.
3. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu baru selama proses penyelesaian tugas perancangan.
4. Diri sendiri yang sudah berjuang keras dan tidak menyerah terhadap kesulitan yang dihadapi selama pengerjaan tugas besar ini. Kamu hebat, mari terus bersama-sama membangun diri menjadi lebih baik.
5. Orang tua, adik, serta keluarga yang telah memberikan semangat dan bantuan baik secara riil maupun materiil sehingga Tugas Perancangan Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan dapat terselesaikan dengan baik.
6. Teman-teman yang telah membantu memberikan informasi dan ilmu baru yang mereka dapat serta menemani selama proses pengerjaan tugas perancangan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi sebagian pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

Kami menyadari, tugas perancangan yang kami tulis masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun kami harapkan demi

kesempurnaan tugas ini. Semoga tugas ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis.

DARTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DARTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
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 Limbah Industri Kecap	4
2.2 Karakteristik Limbah Cair Industri Kecap	4
2.2.1 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD)	5
2.2.2 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	6
2.2.3 <i>Total Suspended Solids</i> (TSS).....	7
2.2.4 Derajat Keasaman (pH).....	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	8
2.3.1 <i>Barscreen</i>	8
2.3.2 Netralisasi.....	9
2.3.3 Koagulasi-Flokulasi	12
2.3.4 Bak Pengendap/Sedimentasi	18
2.3.5 Biofilter Anaerob – Aerob	27
2.3.6 <i>Clarifier</i>	31
2.3.7 Pengolahan Lumpur dan <i>Sludge Drying Bed</i>	33
BAB 3	37
DATA PERENCANAAN	37
3.1 Karakteristik Limbah.....	37

3.2	Standar Baku Mutu.....	37
3.3	Detail Unit Pengolahan Limbah.....	38
3.4	Diagram Alir Pengolahan Air Limbah.....	39
BAB 4		40
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....		40
4.1	Neraca Massa Unit Pengolahan Air Limbah.....	40
4.2.1	Saluran Pembawa.....	40
4.2.2	<i>Bar Screen</i>	40
4.2.3	Bak Netralisasi.....	40
4.2.4	Koagulasi – Flokulasi.....	41
4.2.5	Bak Pengendap 1.....	41
4.2.6	Biofilter Anaerob.....	42
4.2.7	Biofilter Aerob.....	42
4.2.8	<i>Clarifier</i>	43
BAB 5		45
<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>		45
5.1	Saluran Pembawa.....	45
5.2	<i>Bar Screen</i>	47
5.3	Bak Netralisasi.....	52
5.4	Kogulasi – Flokulasi.....	60
5.4.1	Koagulasi.....	60
5.4.2	Flokulasi.....	70
5.5	Bak Pengendap 1.....	78
5.6	Biofilter Anaerobik.....	91
5.7	Biofilter Aerobik.....	96
5.8	<i>Clarifier</i>	104
5.9	<i>Sludge Drying Bed</i>	115
BAB 6		123
PROFIL HIDROLIS.....		123
6.1	Profil Hidrolis.....	123
6.2	Saluran Pembawa dan <i>Barscreen</i>	123

6.3	Bak Penampung.....	123
6.4	Netralisasi.....	124
6.5	Koagulasi-Flokulasi.....	125
6.6	Bak Pengendap 1.....	128
6.7	Biofilter Anaerob - Aerob.....	131
6.8	<i>Clarifier</i>	132
6.9	<i>Sludge Drying Bed</i>	133
BAB 7.....		134
<i>BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)</i>		134
7.1	Bill of Quantity (BOQ).....	134
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	136
DAFTAR PUSTAKA.....		141
LAMPIRAN A.....		144
SPESIFIKASI AKSESORIS & PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN.....		144
LAMPIRAN B.....		152
GAMBAR POTONGAN DAN PROFIL HIDROLIS.....		152

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Industri Pengolahan Kedelai	4
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	9
Tabel 2. 3 Kriteria Perencanaan Pengendap Awal.....	25
Tabel 2. 4 Kelebihan dan Kekurangan Unit Biofilter	29
Tabel 2. 5 Kriteria Desain Unit Bak Pengering Lumpur (SDB)	35
Tabel 3. 1 Karakteristik Air Limbah	37
Tabel 3. 2 Standar Baku Mutu	37
Tabel 3. 3 Detail Alternatif Pengolahan Limbah Cair Industri Kecap.....	38
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa	40
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bar Screen	40
Tabel 4. 3 Neraca Massa Netralisasi	41
Tabel 4. 4 Neraca Massa Bak Pengendap 1	41
Tabel 4. 5 Neraca Massa Biofilter Anaerob.....	42
Tabel 4. 6 Neraca Massa Biofilter Aerob.....	42
Tabel 4. 7 Neraca Massa Clarifier.....	43
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	134
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	135
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris.....	136
Tabel 7. 4 RAB Pra-Konstruksi	138
Tabel 7. 5 RAB Pembetonan.....	138
Tabel 7. 6 RAB Pekerjaan Galian	139
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	139
Tabel 7. 8 RAB Tenaga Kerja.....	139
Tabel 7. 9 Total RAB IPAL	140

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (a) Automatic bar screen, (b) Manually bar screen	8
Gambar 2. 2 a) Paddle Impeller b) Propeller Impeller c) Turbine Impeller.....	10
Gambar 2. 3 Zona-zona Bak Sedimentasi.....	19
Gambar 2. 4 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	21
Gambar 2. 5 Grafik Isoremoval	21
Gambar 2. 6 Penentuan Kedalaman H	21
Gambar 2. 7 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel pada Sedimentasi.....	25
Gambar 2. 8 Tampak Samping Biofilter	29
Gambar 2. 9 Clarifier Tank	32
Gambar 2. 10 Sludge Drying Bed	34
Gambar 3. 1 Diagram Alir	39
Gambar 5. 1 Pompa Air dari Unit Bak Penampung.....	52
Gambar 5. 2 Dosing Pump Netralisasi	58
Gambar 5. 3 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Bak Pengendap 1	81
Gambar 5. 4 Dimensi Zona Lumpur	85
Gambar 5. 5 Blower Biofilter Aerobik	102
Gambar 5. 6 Pompa Air dari Unit Biofilter Anaerob-Aerob	104
Gambar 5. 7 Katalog Pipa Underdrain.....	118
Gambar 5. 8 Pompa Lumpur	121