

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
LIMBAH DOMESTIK PERUMAHAN



Oleh :

NABILLA CANDRAHANIFA

17034010020

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2021

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
LIMBAH DOMESTIK PERUMAHAN



Oleh :

NABILLA CANDRAHANIFA
17034010020

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2021

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
LIMBAH DOMESTIK PERUMAHAN**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

NABILLA CANDRAHANIFA

NPM: 17034010020

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA
2021**

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
LIMBAH DOMESTIK PERUMAHAN**

Disusun Oleh :

NABILLA CANDRAHANIFA
17034010020

Telah Dipertahankan Didahapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Pengolahan Air Buangan
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal :

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Aussie Amalia, ST., M.Sc.
NPT. 172 1992 1124 059

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Dr. Ir. Noviyina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji I,

Ir. Tuhu Agung R., MT
NIP. 19620501 198803 2 001

Penguji II,

Aulia Ulfah Faradiba, ST., M.Sc
NPT. 172 1989 0106 060

Mengetahui,

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

Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan Limbah Domestik Perumahan sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

Tugas perencanaan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya.

Adapun tujuan tugas perencanaan ini adalah untuk mempelajari mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang didapatkan untuk diaplikasikan dilapangan sesuai dengan teori yang didapatkan selama perkuliahan sehingga dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penyusun.

Tugas perencanaan ini dapat tersusun atas kerja sama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, lindungan, serta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas kami.
2. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan doa, semangat, dan materi.
3. Dra. Jariyah MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
4. Ibu DR. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

5. Ibu Aussie Amalia ST., M.Sc selaku Dosen Pembimbing tugas PBPAB yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas perencanaan ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Ir. Yayok Suryo P, MS. dan Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku Dosen mata kuliah PBPAB.
7. Teman-teman TL 2017 yang selalu berbagi pengetahuan dan ilmu, terimakasih atas doa dan dukungannya. Semoga cepat bisa mendapat tambahan ST dibelakang nama kita.
8. Semua pihak yang telah membantu dan yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan tugas perencanaan ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis. Penyusun juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, Maret 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Limbah Domestik	4
2.1.1 Biochemical Oxygen Demand (BOD).....	5
2.1.2 Chemical Oxygen Demand (COD).....	6
2.1.3 Total Suspended Solid (TSS)	6
2.1.4 Ammonia (NH ₃)	7
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan	8
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre – Treatment</i>).....	9
2.2.1.1 Saluran Pembawa	9
2.2.1.2 Bar Screen	13
2.2.1.3 Bak Penampung.....	22
2.2.2 Pengolahan Pertama (<i>Primary – Treatment</i>)	23
2.2.2.1 Koagulasi-Flokulasi	23
2.2.2.2 Pengadukan	25
2.2.2.3 Bak Pengendap I.....	37
2.2.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary – Treatment</i>).....	44
2.2.3.1 Activated Sludge	44
2.2.4 Pengolahan Tersier (<i>Tertiary – Treatment</i>).....	49
2.2.4.1 Clarifier	50
2.2.5 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>).....	53

2.3 Persen Removal	56
2.4 Profil Hidrolis	57
2.4.1 Kehilangan Tekanan Pada Bangunan	57
2.4.2 Kehilangan Tekanan Pada Perpipaan dan Aksesoris.....	57
2.4.3 Tinggi Muka Air	57
2.4.4 Pompa	58
BAB 3 DATA PERENCANAAN	60
3.1 Data Karakteristik Air Buangan Domestik.....	60
3.2 Standar Baku Mutu Limbah Domestik.....	60
3.3 Alternatif Bangunan Pengolahan.....	61
3.4 Alternatif Terpilih.....	64
BAB 4 NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN.....	65
4.1 Neraca Massa.....	65
4.2 Spesifikasi Bangunan	69
4.2.1 Saluran Pembawa.....	69
4.2.2 Bar Screen.....	70
4.2.3 Bak Penampung	70
4.2.4 Koagulasi	70
4.2.5 Flokulasi	71
4.2.6 Bak Pengendap I.....	71
4.2.7 Activated Sludge.....	72
4.2.8 Secondary Treatment	73
4.2.9 Sludge Drying Bed	73
BAB 5 DETAIL ENGINEERING UNIT PENGOLAHAN.....	74
5.1 Saluran Pembawa	74
5.2 Bar Screen	77
5.3 Bak Penampung.....	79
5.4 Koagulasi.....	82
5.5 Flokulasi	91
5.6 Bak Pengendap I.....	97
5.7 Activited Sludge	113

5.8 Bak Pengendap II	122
5.9 Sludge Drying Bed	134
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	140
6.1 Saluran Pembawa	140
6.2 Bar Screen	140
6.3 Bak Penampung.....	140
6.4 Koagulasi.....	141
6.5 Flokulasi	142
6.6 Bak Pengendap I.....	142
6.7 Activited Sludge	143
6.8 Bak Pengendap II	143
6.9 Sludge Drying Bed	144
BAB 7 BOQ DAN RAB	145
BAB 8 KESIMPULAN DAN SARAN	152
8.1 Kesimpulan.....	152
8.2 Saran	153
DAFTAR PUSTAKA	154
LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Limbah Domestik	4
Tabel 2.2 Baku Mutu Karakteristik Air Limbah Domestik.....	5
Tabel 2.3 Tipe-tipe Saluran Pembawa.....	10
Tabel 2.4 Koefisien Manning	11
Tabel 2.5 Kriteria Perencanaan Bar Screen.....	15
Tabel 2.6 Kriteria Saringan Halus	17
Tabel 2.7 Kemampuan Penyisihan (<i>Fine Screen</i>)	18
Tabel 2.8 Faktor Bentuk Bar	20
Tabel 2.9 Konstanta K_T dan K_L	28
Tabel 2.10 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan	30
Tabel 2.11 Kriteria Desain Tangki Sedimentasi I	40
Tabel 2.12 Data Perencanaan Bangunan Sedimentasi I	40
Tabel 2.13 Persen Removal Unit Pengolahan Air Limbah	56
Tabel 2.14 Jenis-jenis Spesifikasi Pompa	58
Tabel 3.1 Parameter Karakteristik Air Buangan	60
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Limbah Domestik.....	60
Tabel 3.3 Alternatif Bangunan Terpilih	64
Tabel 5.1 Parameter Karakteristik Air Buangan	74
Tabel 5.2 Parameter Limbah Sesudah Diolah	74
Tabel 7.1 BOQ Pekerjaan Beton	146
Tabel 7.2 BOQ Pekerjaan Galian	148
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan Air Limbah	149
Tabel 7.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Keseluruhan	151
Tabel 8.1 Parameter Karakteristik Air Buangan	152
Tabel 8.2 Parameter Limbah Sesudah Diolah	152

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Jenis-jenis Screen	14
Gambar 2.2 Coarse Screen Pembersih Manual	15
Gambar 2.3 Coarse Screen Pembersih Mekanik	15
Gambar 2.4 <i>Fine Screen Static Wedgewire, Rotary Drum dan Step Type</i>	17
Gambar 2.5 Bak Penampung	22
Gambar 2.6 Proses Koagulasi-Flokulasi	24
Gambar 2.7 Peralatan Jar Test	24
Gambar 2.8 Tipe Paddle Impeller	28
Gambar 2.9 Tipe Propeller Impeller	28
Gambar 2.10 Tipe Turbin	29
Gambar 2.11 Pengadukan Cepat Dengan Alat Pengaduk	29
Gambar 2.12 Pengadukan Cepat Dengan Terjunan	31
Gambar 2.13 Baffle Channel	31
Gambar 2.14 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	32
Gambar 2.15 Bak Pengendap Rectangular	38
Gambar 2.16 Bak Pengendap Circular	39
Gambar 2.17 Clarifier	50
Gambar 2.18 Belt Press Dewatering	55