

PERANCANGAN BANGUNAN

BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM

(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI CIBANTEN, KOTA SERANG BANTEN)



Diajukan oleh :

MUCHAMMAD KASYFURRAHMAN SHIDQI

21034010124

FIDELA ALMADEA

21034010110

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
TAHUN 2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI CIBANTEN, KOTA SERANG BANTEN)**

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

Diajukan Oleh :

MUCHAMMAD KASYFURRAHMAN SHIDQI

21034010124

FIDELA ALMADEA

21034010110

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
2024**

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI CIBANTEN, KOTA SERANG BANTEN)**

Disusun Oleh :

MUCHAMMAD KASYFURRAHMAN SHIDQI

21034010124

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 17 Juli 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Yayok suryo P., MS.
NIP/NPT: 196006011987031001

Penguji 1

Penguji 2

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

Raden Kokoh Harvo P., ST., MT
NIP/NPT: 199009052019031026

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP/NPT: 19750409202121 2 004

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

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

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI CIBANTEN, KOTA SERANG BANTEN)**

Disusun Oleh :

MUCHAMMAD KASYFURRAHMAN SHIDOI

21034010124

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 17 Juli 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Yayok suryo P., MS.
NIP/NPT: 196006011987031001

Penguji 1

Penguji 2



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



Raden Kokoh Haryo P., ST., MT
NIP/NPT: 199009052019031026

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknik Lingkungan



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

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



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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Bakery sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

Tugas perancangan 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 dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Adapun tujuan tugas perancangan 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 perancangan ini dapat tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T, selaku Koordinator Prodi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Aussie Amalia , S.T., M.Sc selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Bapak Ir. Yayok Suryo P., M.S., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan
5. Orang tua dan keluarga tercinta yang memberikan dukungan baik secara moral maupun material.

6. Sahabat, teman-teman, dan seluruh rekan Teknik Lingkungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan tugas perancangan 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 8 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I.....	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	3
BAB 2.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Baku	4
2.2 Karakteristik Air Baku.....	5
2.2.1 Bau dan Rasa	5
2.2.2 Suhu.....	5
2.2.3 Kekeruhan	5
2.2.4 Derajat Keasaman (pH).....	6
2.2.5 TSS (Total Suspended Solid)	6
2.2.6 TDS (Total Dissolved Solid).....	6
2.2.7 COD (Chemical Oxygen Demand)	7
2.2.8 BOD (Biological Oxygen Demand).....	7
2.2.9 Coliform	8
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	8
2.3.1 Intake dan screen	8
2.3.2 Prasedimentasi	18
2.3.3 Koagulasi- Flokulasi	26
2.3.4 Sedimentasi	34
2.3.5 Filtrasi	37

2.3.6 Desinfeksi	41
2.3.7 Reservoir.....	43
2.3.8 Sludge Drying Bed.....	45
2.4 Profil Hidrolis	47
BAB 3.....	48
DATA PERENCANAAN.....	48
3.1 Debit Kebutuhan Air Bersih	48
3.1.1 Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q Domestik).....	48
3.1.2 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik (Q Non Domestik).....	50
3.2 Karakteristik dan Standar Baku Mutu Air Baku.....	54
3.3 Standar Baku Mutu Air	54
3.4 Diagram Alir Pengolahan	55
BAB 4.....	56
Neraca Massa	56
4.1 Intake+Screen	56
4.2 Prasedimentasi	57
4.3 Koagulasi	57
4.4 Flokulasi.....	58
4.5 Sedimentasi	59
4.6 Filtrasi	60
4.7 Desinfeksi	62
4.8 Reservoir.....	63
BAB 5.....	64
DETAIL ENGINEERING DESAIN (DED)	64
5.1 Saluran Pembawa (Intake).....	64
5.2 Bar Screen	71
5.3 Bak Pengumpul.....	74
5.3.1 Pipa Penguras Lumpur.....	77
5.3.2 Pompa Bak Pengumpul Menuju Prasedimentasi	78
5.3.3 Strainer	84
5.4 Prasedimentasi (Rectangle Basin).....	87
5.4.1 Zona Inlet.....	87
5.4.2 Zona Pengendapan (Settling Zone).....	90
5.4.3 Perforated Baffle (PB)	96
5.4.4 Zona Sludge	99

5.4.5 Dimensi pipa penguras	101
5.4.6 Zona Outlet.....	103
5.5 Koagulasi	109
5.5.1 Bak pembubuh koagulan.....	109
5.5.2 Bak Koagulasi.....	116
5.5.3 Pipa Outlet.....	120
5.6 . Flokulasi.....	121
5.6.1 Bak Flokulasi.....	121
5.7 Sedimentasi	127
5.7.1 Zona Inlet.....	127
5.7.2 Zona Pengendapan (Settling Zone).....	131
5.7.3 Zona Transisi (Transition Zone)	137
5.7.4 Plate Settler	140
5.7.5 Zona Lumpur (Sludge Zone).....	142
5.7.6 Zona Outlet.....	147
5.8 Filtrasi	156
5.8.1 Pipa Inlet.....	156
5.8.2 Dimensi Bak Filtrasi	158
5.8.3 Kehilangan Tekanan Media Filtrasi	159
5.8.4 Backwash	162
5.8.5 Sistem Manifold.....	167
5.8.6 Pipa Outlet.....	171
5.8.7 Volume Air untuk Pencucian.....	174
5.8.8. Saluran Pelimpah (Gutter	175
5.8.9 Tinggi Bak Filtrasi	176
5.8.10 Ruang Penampung Backwash.....	177
5.8.11 Pipa Drain Backwash.....	177
5.9 Desinfeksi	178
5.9.1 Kebutuhan klor	179
5.9.2 Pipa Outlet Desinfeksi.....	180
5.10 Reservoir.....	182
5.10.1 Bak Reservoir	183
5.11 Sludge Drying Bed.....	184
BAB VI	192
PROFIL HIDROLIS	192

6.1 INTAKE	192
6.2 SUMUR PENGUMPUL	192
6.3 PRASEDIMENTASI	193
6.3.1 Zona Pengendapan	193
6.3.2 Zona Lumpur.....	193
6.3.3 Zona Outlet.....	194
6.4 KOAGULASI	194
6.4.1 Bak Pembubuh Koagulan.....	194
6.4.2 Bak Koagulasi.....	195
6.5 FLOKULASI	195
6.6 SEDIMENTASI.....	196
6.6.1 Zona Pengendapan	196
6.6.2 Zona Lumpur.....	197
6.6.3 Zona Outlet.....	197
6.7 FILTRASI	197
6.8 DESINFEKSI	198
6.9 RESERVOAR	198
6.10 SLUDGE DRYING BED	199
BAB 7.....	200
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) 200	
7.1 Bill of Quantity.....	200
7.2 Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	203
DAFTAR PUSTAKA.....	214
LAMPIRAN A	216
LAMPIRAN B	221
GAMBAR DENAH DAN POTONGAN SETIAP UNIT PENGOLAHAN	221

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai K untuk kehilangan energi.....	13
Tabel 2. 2 Faktor minor losses bar.....	15
Tabel 2. 3 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	19
Tabel 2. 4 Beragam Weir Loading Rtaen dari Beragam Sumber	20
Tabel 2. 5 Kriteria Weir Loading Rate.....	27
Tabel 2. 6 Gaya – gaya pada koloid	28
Tabel 2. 7 Kriteria Impeller	33
Tabel 2. 8 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu pengaduk Mekanis	33
Tabel 2. 9 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	40
Tabel 3. 1 Data Penduduk Kecamatan Serang Tahun 2014-2021	48
Tabel 3. 2 Proyeksi Penduduk Serang Tahun 2032	49
Tabel 3. 3 Debit Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q Domestik	50
Tabel 3. 4 Proyeksi Debit Kebutuhan Air Bersih Non Domestik (Q Non Domestik ..	50
Tabel 3. 5 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Daerah yang dilayani tahun 2042...	52
Tabel 3. 6 Total Kebutuhan Air Bersih	53
Tabel 3. 7 Karakteristik Sungai cibanten kota serang	54
Tabel 3. 8 Standar baku mutu	55
Tabel 5. 1 Tabel kecepatan Partikel	92
Tabel 5. 2 Kecepatan Pengendapan	93
Tabel 5. 3 kecepatan Partikel.....	134
Tabel 5. 4 Tipe tabung gas desinfeksi.....	180

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	10
Gambar 2. 2 River Intake	10
Gambar 2. 3 Canal Intake.....	11
Gambar 2. 4 Koefisien kekasaran pipa HDPE	13
Gambar 2. 5 Share Intake dan River Intake	16
Gambar 2. 6 Tampak samping unit prasedimentasi.....	18
Gambar 2. 7 Beragam Sususnan Pelimpah Pada Outlet.....	21
Gambar 2. 8 <i>Contoh v-notch</i>	21
Gambar 2. 9 Hopper pada Bak Prasedimentasi Bentuk Rectangular	22
Gambar 2. 10 (a) Sketsa Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Chain and Flight, (b) Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Chain and Flight 3 Dimensi (Sumber: (a) Huisman, 1977 dan (b) Finnchain Oy).....	22
Gambar 2. 11 Sketsa Peralatan Pembersih Lumpur Tipe Travelling Bridge (Sumber: Huisman, 1977)	23
Gambar 2. 12 <i>Bak Prasedimentasi Bentuk Circular (a) Tipe Center Feed (b) Tipe Peripheral Feed</i>	23
Gambar 2. 13 Hopper pada Bak Prasedimentasi Bentuk Circular	25
Gambar 2. 14 Mekanisme Pembersihan Lumpur dengan Scraper pada Bak Circular 26 Gambar 2. 15 Proses Koagulasi – Flokulasi.....	29
Gambar 2. 16 penelitian laboratorium menggunakan jar tester	30
Gambar 2. 17 Tipe Paddle (a) Tampak atas, (b) tampak samping (Sumber: Qasim, 1985).....	32
Gambar 2. 18 Tipe turbine dan propeller: (a) Turbine blade lurus, (b) turbine blade dengan piringan, (c) turbine dengan blade menyerong, (d) propeller 2 blade, (e) propeller 3 blade.....	32
Gambar 2. 19 Denah dan Potongan Sedimentasi Rectangular	35
Gambar 2. 20 Bagian – bagian filter	38

Gambar 2. 21 Reservoir Permukaan	44
Gambar 2. 22 Reservoir Menara.....	44
Gambar 2. 23 Sludge Drying Bed	46
Gambar 3. 1 diagram pengolahan.....	55
Gambar 5. 1 River Intake	1
Gambar 5. 2 Pompa bak pengumpul menuju prased.....	84
Gambar 5. 3 Spek pengaduk tangka pembubuh	112
Gambar 5. 4 Pompa Bak Pembubuh	115
Gambar 5. 5 Tipe pengaduk bak koagulasi	118
Gambar 5. 6 Pompa sedimentasi ke filtrasi	156
Gambar 5. 7 Pompa SDB	190