

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI)



Oleh :

MOCHAMMAD SHAIFULLAH INDRAWANTO

NPM. 18034010014

NUR FAJRI NISHFI SYA'BANIYAH

NPM. 18034010029

YORVAN ANANDADIVA

NPM. 18034010056

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



**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI)**



Oleh :

MOCHAMMAD SHAIFULLAH INDRAWANTO

NPM. 18034010014

NUR FAJRI NISHFI SYA'BANIYAH

NPM. 18034010029

YORVAN ANANDADIVA

NPM. 18034010056

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



**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

MOCHAMMAD SHAFULLAH INDRAWANTO

NPM. 18034010014

NUR FAJRI NISHFI SYA'BANIYAH

NPM. 18034010029

YORVAN ANANDADIVA

NPM. 18034010056

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI)**

Disusun Oleh :

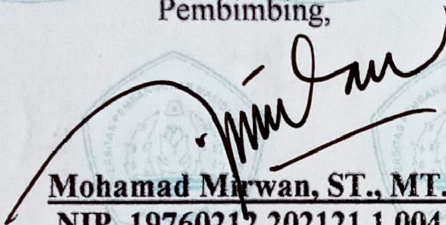
MOCHAMMAD SHAIFULLAH INDRAWANTO

NPM. 18034010014

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 : 15 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

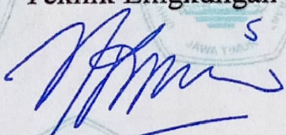
Penguji I,

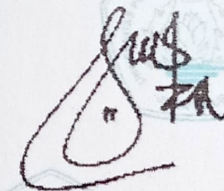

Mohamad Mirwan, ST., MT.
NIP. 19760212 202121 1 004


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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


Syadzadhiya Oothrunada Z. N., ST., MT
NIP. 212 1994 0930 296

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


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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI)**

Disusun Oleh :

NUR FAJRI NISFI SYA'BANIYAH

NPM. 18034010029

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji

Perancangan Bangunan PAM

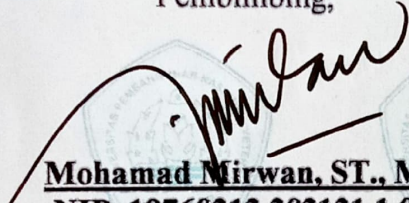
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 15 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

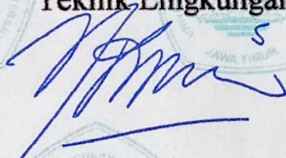
Penguji I,

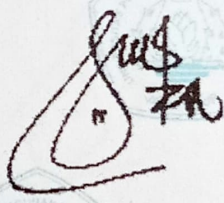

Mohamad Mirwan, ST., MT.
NIP. 19760212 202121 1 004


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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


Syadzadhiya Qothrunada Z. N., ST., MT
NIP. 212 1994 0930 296

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


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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : AIR SUNGAI)**

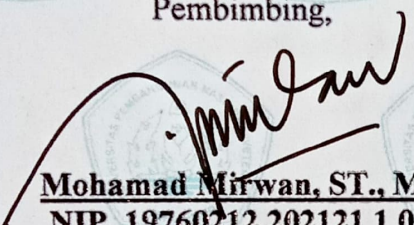
Disusun Oleh :

YORVAN ANANDADIVA
NPM. 18034010056

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 : 15 Desember 2021

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

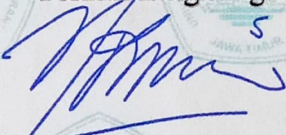
Penguji I,

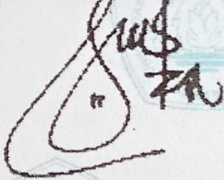

Mohamad Mirwan, ST., MT.
NIP. 19760212 202121 1 004


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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


Syadzadhiya Qothrunada Z. N., ST., MT
NIP. 212 1994 0930 296

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


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku : Air Sungai)” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Drs. Jariyah, MP., selaku Dosen Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Mohamad Mirwan, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Ibu Euis Nurul Hidayah ST.,MT.,Ph.D selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2018 dan Shinta Esharikha Teknik Lingkungan 2019 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan.

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, 27 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB 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 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Air Baku.....	4
2.1.1 pH (Derajat Keasaman)	4
2.1.2 TSS (<i>Total Suspended Solid</i>).....	4
2.1.3 BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>)	5
2.1.4 Besi (Fe)	5
2.1.5 Mangan (Mn).....	5
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	6
2.2.1 Intake	6
2.2.2 Prasedimentasi	8
2.2.3 Netralisasi	10
2.2.4 Aerasi	10
2.2.5 Koagulasi – Flokulasi.....	17
2.2.6 Sedimentasi.....	24
2.2.7 Filtrasi.....	29
2.2.8 Desinfeksi.....	37
2.2.9 Reservoar.....	39
2.2.10 <i>Sludge Thickener</i>	42
2.2.11 <i>Sludge Drying Bed</i>	44
2.3 Persen Removal	46

2.4 Profil Hidrolis	47
BAB 3 DATA PERENCANAAN	49
3.1 Periode Perencanaan.....	49
3.2 Kapasitas Pengolahan	49
3.3 Data Karakteristik Air Baku.....	49
3.4 Standar Baku Mutu.....	49
3.5 Diagram Alir Pengolahan	51
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	52
4.1 Neraca Massa	52
4.1.1 <i>Intake</i>	52
4.1.2 Prasedimentasi	53
4.1.3 Netralisasi	53
4.1.4 Aerasi	54
4.1.5 Koagulasi.....	54
4.1.6 Flokulasi.....	55
4.1.7 Sedimentasi.....	55
4.1.8 Filtrasi.....	56
4.1.9 Desinfeksi.....	56
4.1.10 Reservoir.....	57
4.1.11 <i>Sludge Thickener</i>	57
4.1.12 <i>Sludge Drying Bed</i>	58
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	59
5.1 Unit Intake	59
5.2 Prasedimentasi.....	78
5.3 Netralisasi.....	96
5.4 Aerasi.....	106
5.5 Koagulasi.....	112
5.6 Flokulasi	123
5.7 Sedimentasi	130
5.8 Filtrasi (Rapid Sand Filter)	149
5.9 Desinfeksi	170
5.10 Reservoir	173

<i>5.11 Sludge Thickener</i>	176
<i>5.12 Sludge Drying Bed (SDB)</i>	195
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	200
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	211
DAFTAR PUSTAKA	220
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PERLENGKAPAN ALAT	222
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN UNIT PENGOLAHAN	227

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Desain Tipikal Prasedimentasi	10
Tabel 2. 2 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator	16
Tabel 2. 3 Jenis-Jenis Kogulan.....	18
Tabel 2. 4 Kriteria Impeller	21
Tabel 2. 5 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	21
Tabel 2. 6 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	22
Tabel 2. 7 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	32
Tabel 2. 8 Kriteria Perencanaan Pasir Lambat	34
Tabel 2. 9 Kriteria Perencanaan Filter Betekanan.....	35
Tabel 2. 10 Kriteria Kebutuhan Luas Lahan SDB	46
Tabel 2. 11 Persen Removal.....	46
Tabel 3. 1 Karakteristik Air Baku	49
Tabel 3. 2 Standar Baku Mutu.....	50
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Bar Screen	52
Tabel 4. 2 Neraca Massa Sumur Pengumpul.....	52
Tabel 4. 3 Neraca Massa Prasedimentasi	53
Tabel 4. 4 Neraca Massa Netralisasi	53
Tabel 4. 5 Neraca Massa Aerasi	54
Tabel 4. 6 Neraca Massa Koagulasi	54
Tabel 4. 7 Neraca Massa Flokulasi.....	55
Tabel 4. 8 Neraca Massa Sedimentasi.....	55
Tabel 4. 9 Neraca Massa Filtrasi	56
Tabel 4. 10 Neraca Massa Desinfeksi	56
Tabel 4. 11 Neraca Massa Resercoir	57
Tabel 4. 12 Neraca Massa <i>Sludge Thickener</i>	57
Tabel 4. 13 Neraca Massa Sludge Drying Bed	58
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan.....	211
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	213
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan.....	214

Tabel 7. 4 Detail RAB RAW Pmbetonan.....	217
Tabel 7. 5 RAB Pra-Kontruksi	218
Tabel 7. 6 RAB Pmbetonan.....	218
Tabel 7. 7 RAB Pekerja Galian	218
Tabel 7. 8 RAB Pekerja Pmbetonan	219
Tabel 7. 9 RAB Tenaga Kerja	219
Tabel 7. 10 Total RAB IPAM	219

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Direct Intake</i>	7
Gambar 2. 2 <i>River Intake</i>	7
Gambar 2. 3 <i>Canal Intake</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Reservoar Intake</i>	8
Gambar 2. 5 Tampak Samping Unit Prasedimentasi.....	9
Gambar 2. 6 <i>Multiple Tray Aerator</i>	12
Gambar 2. 7 <i>Cascade Aerator</i>	13
Gambar 2. 8 Aerasi Tangga Aerator.....	13
Gambar 2. 9 <i>Multiple Platform Aerator</i>	14
Gambar 2. 10 <i>Spray Aerator</i>	14
Gambar 2. 11 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping	20
Gambar 2. 12 Tipe Turbin	20
Gambar 2. 13 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade	21
Gambar 2. 14 Zona Pada Bak Sedimentasi	25
Gambar 2. 15 Kolom Test Sedimentasi Tipe II.....	26
Gambar 2. 16 Grafik Isoremoval.....	26
Gambar 2. 17 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya	26
Gambar 2. 18 Bagian-Bagian Filter.....	30
Gambar 2. 19 Reservoar Permukaan	40
Gambar 2. 20 Reservoar Menara.....	40
Gambar 2. 21 Reservoar Tangki Baja	41
Gambar 2. 22 Reservoar Beton Cor	41
Gambar 2. 23 Reservoar <i>Fiberglass</i>	42
Gambar 2. 24 <i>Sludge Thickener</i>	43
Gambar 2. 25 <i>Sludge Drying Bed</i>	45