

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR**  
**SUNGAI HANDIL MALANG KALIMANTAN**  
**SELATAN**



Oleh :

**FIKRY ARDIANTO**

**19034010023**

**DHEO IRFANDANNY**

**19034010062**

**AHMAD MUZAYYID**

**18034010049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**  
**SURABAYA**  
**TAHUN 2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM**  
**SUMBER AIR SUNGAI HANDIL MALANG**  
**KALIMANTAN SELATAN**



Oleh :

**FIKRY ARDIANTO**

**19034010023**

**DHEO IRFANDANNY**

**19034010062**

**AHMAD MUZAYYID**

**18034010049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**JATIM**  
**SURABAYA**  
**TAHUN 2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR  
SUNGAI HANDIL MALANG  
KALIMANTAN SELATAN**



Oleh :

**FIKRY ARDIANTO**

**19034010023**

**DHEO IRFANDANNY**

**19034010062**

**AHMAD MUZAYYID**

**18034010049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR SUNGAI HANDIL  
MALANG KALIMANTAN SELATAN**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

**Diajukan Oleh :**

**FIKRY ARDIANTO**

**19034010023**

**DHEO IRFANDANNY**

**19034010062**

**AHMAD MUZAYYID**

**18034010049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JATIM  
SURABAYA  
2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR SUNGAI HANDIE  
MALANG KALIMANTAN SELATAN**

Disusun Oleh

**FIKRY ARDIANTO**  
19034010023

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 : 3 Januari 2023

Menyetujui Dosen  
Pembimbing.

Penguji I.


  
**Muhammad A.S. Jawwad, S.T., M.Sc.**  
NIP. 201-1994 0727 217

  
**Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.**  
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II.

  
**Dr. Ir. Novirinta Hendrasarie, M.T.**  
NIP. 19681226 199403 2 001

  
**Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T.**  
NIP. 19900905 201903 1 026

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

  
**Dr. Dra. Janyah M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR SUNGAI HANDIL  
MALANG KALIMANTAN SELATAN**

Disusun Oleh

**DHEO IRFANDANNY**

**19034010062**

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 : 3 Januari 2023

Menyetujui Dosen  
Pembimbing

Penguji I

**Muhammad A.S. Jawwad, S.T., M.Sc.**  
NIP. 20119940727 217

**Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.**  
NIP. 19620501198803 1 001

Mengetahui  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II

**Dr. Ir. Novitima Hendrasarie, M.T.**  
NIP. 19681126199403 2 001

**Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T.**  
NIP. 19900905201903 1 026

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

**Dr. Dra. Jariyah M.P.**  
NIP. 19650403199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR SUNGAI HANDIL  
MALANG KALIMANTAN SELATAN**

Disusun Oleh :

**AHMAD MUZAYYID**  
18034010049

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 : 3 Januari 2023

Menyetujui Dosen  
Pembimbing

  
**Muhammad A.S. Jawwad, S.T., M.Sc.**  
NIP. 20119940727 217


Penguji I

  
**Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.**  
NIP. 196205011988031001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

  
**Dr. Ir. Novirinia Hendrasarie, M.T.**  
NIP. 196811261994032001

Penguji II

  
**Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T.**  
NIP. 199009052019031026

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

  
**Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
NIP. 196504031991032001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai” 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.

Tujuan penyusunan laporan ini selain untuk pemenuhan tugas mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) adalah untuk memberi pembelajaran kepada mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang didapatkan untuk diaplikasikan di lapangan sesuai dengan teori yang didapatkan selama perkuliahan sehingga dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penyusun.

Selama penyusunan laporan ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan 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. Ibu Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph. D, selaku Dosen Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Bapak M. Abdus Jawwaad, ST., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan
5. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.



6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2019 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam Tugas Perancangan ini namun apabila terdapat kesalahan, penulis berharap hal ini dapat menjadi perbaikan di masa datang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 21 September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Maksud dan Tujuan.....	2
1.3    Ruang Lingkup.....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1    Air Baku.....	3
2.2    Standar Baku Mutu Air.....	4
2.3    Bangunan Pengolahan Air Minum.....	4
2.4    Persen Removal .....	41
2.5    Profil Hidrolis .....	42
BAB III .....	45
DATA PERENCANAAN.....	45
3.1    Data dan Karakteristik .....	45
3.2    Standar Baku Mutu PERMENKES 492/2010 .....	45
3.3    Diagram Alir .....	47
3.4    Keunggulan dan Kekurangan Tiap Unit .....	49
BAB IV .....	50
NERACA MASSA .....	50
4.1    Neraca Massa.....	50
4.2    Intake.....	52
4.3    Prasedimentasi .....	52
4.4    Koagulasi – Flokulasi .....	53
4.5    Sedimentasi.....	53
4.6    Filtrasi .....	54

4.7	Aerasi .....	54
4.8	Desinfeksi .....	55
BAB V .....		56
<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i> .....		56
5.1	River Intake.....	56
5.1.1	Pipa Inlet .....	56
5.1.2	Bar Screen .....	57
5.1.3	Sumur Pengumpul.....	59
5.1.4	Pipa Outlet .....	60
5.1.5	Pipa Penguras .....	60
5.1.6	Pompa .....	61
5.2	Prasedimentasi .....	64
5.2.1	Zona Pengendapan .....	64
5.2.2	Zona Inlet .....	66
5.2.3	Zona Transisi .....	66
5.2.4	Zona Lumpur .....	68
5.2.5	Zona Pelimpah .....	70
5.2.6	Zona Outlet .....	72
5.3	Koagulasi .....	73
5.3.1	Bak Koagulan.....	73
5.3.2	Bak Koagulasi .....	77
5.4	Flokulasi.....	80
5.4.1	Pipa Inlet dan Outlet .....	80
5.4.2	Bak Flokulasi .....	81
5.5	Sedimentasi .....	86
5.5.1	Zona Pengendapan .....	86
5.5.2	Zona Inlet .....	89
5.5.3	Zona Transisi .....	90
5.5.4	Zona lumpur .....	91
5.5.5	Zona Pelimpah .....	93
5.5.6	Zona Outlet .....	95
5.6	Filtrasi .....	96
5.6.1	Zona Inlet .....	96

5.6.2	Bak Filtrasi.....	96
5.6.3	Headloss Media Filtrasi .....	97
5.6.4	Backwash.....	99
5.6.5	Sistem Manifold.....	102
5.6.6	Pipa Outlet .....	104
5.6.7	Volume Air untuk Pencucian.....	105
5.6.8	Saluran Pelimpah (gutter) .....	105
5.6.9	Tinggi bak filtrasi.....	106
5.6.10	Ruang Penampung Backwash.....	106
5.6.11	Pipa Drain Backwash.....	107
5.6.12	Pompa Filtrasi .....	107
5.7	Aerasi .....	109
5.7.1	Inlet .....	109
5.7.2	Bak Aerasi.....	109
5.7.3	Kebutuhan Oksigen.....	110
5.7.4	Pipa Outlet .....	111
5.7.5	Blower Udara .....	112
5.8	Desinfeksi .....	112
5.10.1	Kebutuhan Klor.....	112
5.10.2	Pipa outlet desinfeksi .....	113
5.9	Reservoir .....	114
5.9.1	Pipa inlet .....	114
5.9.2	Bak Reservoir.....	114
5.10.3	Pipa Outlet .....	115
5.10	Sludge Drying Bed.....	115
5.10.1	Bak Penampung Lumpur .....	115
5.10.2	Pompa SDB.....	117
BAB VI.....		120
PROFIL HIDROLIS .....		120
6.1	Intake.....	120
6.1.1	Bar screen dan pipa inlet.....	120
6.1.2	Sumur Pengumpul.....	120
6.2	Prasedimentasi .....	120

6.3	Koagulasi .....	121
6.3.1	Bak Koagulan.....	121
6.3.2	Bak Koagulasi .....	121
6.4	Flokulasi.....	121
6.5	Sedimentasi .....	121
6.6	Filtrasi .....	122
6.7	Aerasi .....	122
6.8	Desinfeksi .....	122
6.9	Reservoir .....	122
6.10	Sludge Drying Bed.....	123
<b>BAB VII.....</b>		<b>124</b>
<b>BILL OF QUANTITY DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA.....</b>		<b>124</b>
7.1	Bill of Quantity .....	124
7.2	Rencana Anggaran Biaya.....	126
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>131</b>
<b>LAMPIRAN A.....</b>		<b>133</b>
<b>SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PERLENGKAPAN ALAT.....</b>		<b>133</b>
A.1.	Pompa Intake .....	134
A.2.	Pengaduk Bak Koagulan.....	135
A.3.	Dosing Pump Bak Koagulan.....	135
A.4.	Pengaduk Bak Koagulasi .....	136
A.5.	Bak Penampung Koagulan dan Koagulasi .....	136
A.6.	Pompa Filtrasi .....	136
A.7.	Diffuser Aerasi.....	137
A.8.	Blower Aerasi .....	138
A.9.	Tangki Desinfeksi .....	138
A.10.	Slurry Pump SDB.....	139
<b>LAMPIRAN B.....</b>		<b>140</b>
<b>GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN ..</b>		<b>140</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Desain Prasedimentasi.....	8
Tabel 2.2 Jenis Koagulan .....	9
Tabel 2.3 Kriteria Desain Impeller.....	11
Tabel 2.4 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan Mekanis .....	11
Tabel 2.5 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Bersekat.....	12
Tabel 2.6 Kriteria Desain Pasir Cepat.....	21
Tabel 2.7 Kriteria Desain Pasir Lambat.....	23
Tabel 2.8 Kriteria Desain Filter Bertekanan .....	24
Tabel 2.9 Kriteria Desain Aerator.....	32
Tabel 2.10 Kriteria Kebutuhan Luas Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid	41
Tabel 2.11 Persen Removal Unit .....	42
Tabel 3.1 Data Kualitas Air Baku.....	45
Tabel 3.2 Parameter PERMENKES 492/2010.....	46
Tabel 3.3 Kelebihan dan Kekurangan Tiap Alternatif.....	49
Tabel 7.1 BOQ Galian.....	124
Tabel 7.2 BOQ Pembetonan .....	125
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan .....	127
Tabel 7.4 Detail RAB RAW Pembetonan.....	128
Tabel 7.5 RAB Pra Konstruksi .....	128
Tabel 7.6 RAB Pembetonan.....	129
Tabel 7.7 RAB Pekerjaan Galian .....	129
Tabel 7.8 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	130
Tabel 7.9 RAB Tenaga Kerja.....	130
Tabel 7.10 RAB Total .....	130

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Direct Intake .....	5
Gambar 2.2 River Intake .....	6
Gambar 2.3 Canal Intake.....	6
Gambar 2.4 Reservoir Intake .....	7
Gambar 2.5 Tampak Samping Unit Prasedimentasi .....	8
Gambar 2.6 Jenis Paddle .....	11
Gambar 2.7 Jenis Turbine .....	11
Gambar 2.8 Jenis Propeller .....	11
Gambar 2.9 Macam Zona di Sedimentasi .....	15
Gambar 2.10 Titik Sampling.....	16
Gambar 2.11 Grafik Isoremoval .....	16
Gambar 12 Bagian - Bagian Filter .....	19
Gambar 2.13 Multiple Aerator .....	28
Gambar 2.14 Cascade Aerator .....	29
Gambar 2.15 Submerged Cascade Aerator .....	29
Gambar 2.16 Multiple Platform Aerator .....	30
Gambar 2.17 Spray Aerator .....	30
Gambar 2.18 Bubble Aerator .....	31
Gambar 2.19 Reservoar Permukaan.....	36
Gambar 2.20 Reservoar Menara .....	37
Gambar 2.21 Reservoar Tangki Baja.....	37
Gambar 2.22 Reservoar Beton Cor .....	38
Gambar 2.23 Reservoar Fiberglass .....	38
Gambar 2.24 Sludge Drying Bed .....	40