

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER
AIR BAKU SUNGAI AMBAWANG,
KOTA PONTIANAK, KALIMANTAN BARAT



Oleh :

NAURA ALFI AMELIA
NPM 22034010050

FINA RAHMA PERMATA
NPM 22034010074

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025

PERANCANGAN BANGUNAN

**PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
BAKU SUNGAI AMBA WANG, KOTA
PONTIANAK, KALIMANTAN BARAT**



NAURA ALFI AMELIA

NPM 22034010050

FINA RAHMA PERMATA

NPM 22034010074

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI
AMBAWANG, KOTA PONTIANAK, KALIMANTAN BARAT**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

NAURA ALFI AMELIA

NPM: 22034010050

FINA RAHMA PERMATA

NPM: 22034010074

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI
AMBAWANG, KOTA PONTIANAK, KALIMANTAN BARAT**

Disusun Oleh :

NAURA ALFI AMELIA

NPM: 22034010050

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAM

Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: **10 Juli 2025**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

Praditya S. Ardisty S., ST., MT.
NIP/NPT: 19901001 202406 2001

Ir. Tuhu Agung R., MT.
NIP/NPT: 19620501 198803 1001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP/NPT: 19750409 202121 2004

Restu Hikmah A. M., S.ST., M.Sc.
NIP/NPT: 19930416 202506 2005

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2001

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI
AMBAWANG, KOTA PONTIANAK, KALIMANTAN BARAT**

Disusun Oleh

FINA RAHMA PERMATA

NPM: 22034010074

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAM

Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 10 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Menyetujui,

Penguji 1

Praditva S. Ardisty S., ST., MT.
NIP/NPT: 19901001 202406 2001

Ir. Tuhu Agung R., MT.
NIP/NPT: 19620501 198803 1001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP/NPT: 19750409 202121 2004

Restu Hikmah A. M. S.ST., M.Sc.
NIP/NPT: 19930416 202506 2005

Mengetahui,
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP: 19650403 199103 2001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Sungai Ambawang, Kota Pontianak, Kalimantan Barat” dengan baik dan tepat waktu. Tugas perancangan ini merupakan bagian dari persyaratan akademik dalam kurikulum Program Studi S-1 Teknik Lingkungan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulisan laporan ini dapat terlaksana berkat kerja sama serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya 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 Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Praditya Sigit Ardisty S., S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penyusunan laporan.
4. Ibu Aussie Amalia, ST., MSc. Selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Kedua orang tua serta keluarga besar yang tiada henti memberikan doa, kasih sayang dan motivasi serta dukungan yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan baik.
6. Teman – teman Teknik Lingkungan 2022 yang telah memberikan semangat, motivasi, bantuan dan canda tawa selama proses pengerjaan tugas perancangan.
7. Naura Alfi Amelia yang telah menjadi *partner* selama proses pengerjaan tugas perancangan.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam laporan tugas perancangan ini. Namun, apabila terdapat kesalahan, penulis berharap hal tersebut dapat menjadi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, serta Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, khususnya Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains.

Surabaya, 16 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud	2
1.2.2 Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Baku.....	5
2.2 Karakteristik Air Baku	5
2.2.1 Parameter Fisik.....	6
2.2.2 Parameter Kimiawi.....	8
2.2.3 Parameter Biologi.....	10
2.3 Standar Kualitas Air Minum	10
2.4 Bangunan Pengolahan Air Minum	12
2.4.1 <i>Intake</i>	12
2.4.2 <i>Screen</i>	17
2.4.3 Bak Pengumpul	19
2.4.4 Prasedimentasi.....	19
2.4.5 Netralisasi	20
2.4.6 Aerasi.....	21
2.4.7 Koagulasi.....	27
2.4.8 Flokulasi	33
2.4.9 Sedimentasi.....	35
2.4.10 Filtrasi.....	37
2.4.11 Desinfeksi	42

2.4.12 Reservoir.....	44
2.5 Persen Removal.....	48
2.6 Metode Proyeksi Penduduk	50
2.7 Profil Hidrolis.....	51
2.8 BOQ dan RAB	53
2.8.1 BOQ (Bill of Quantity).....	53
2.8.2 RAB (Rincian Anggaran Biaya).....	54
BAB 3 DATA PERENCANAAN	56
3.1 Periode Perencanaan	56
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	56
3.2.1 Kebutuhan Air Bersih	56
3.3 Karakteristik Air Baku	58
3.4 Standar Kualitas Baku Mutu	59
3.5 Diagram Alir Pengolahan.....	60
BAB 4 NERACA MASSA.....	62
4.1 Neraca Massa	62
4.1.1 Intake dan <i>Screen</i>	62
4.1.2 Prasedimentasi	62
4.1.3 Netralisasi	63
4.1.4 Aerasi.....	64
4.1.5 Koagulasi-Flokulasi.....	65
4.1.6 Sedimentasi.....	65
4.1.7 Filtrasi.....	66
4.1.8 Desinfeksi	67
4.1.9 Reservoir.....	68
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	69
5.1 Intake dan Screen	69
5.1.1 Pipa Inlet.....	69
5.1.2 Coarse Screen	73
5.1.3 Sumur Pengumpul	77
5.1.4 Pipa Penguras	79

5.1.5	Pompa Menuju Prasedimentasi	80
5.2	Prasedimentasi.....	83
5.2.1	Zona Inlet.....	83
5.2.2	Zona Pengendapan (Settling Zone)	85
5.2.3	Zona Transisi	89
5.2.4	Zona Lumpur (Sludge Zone)	92
5.2.5	Zona Pelimpah (Overflow Zone).....	95
5.2.6	Zona Outlet.....	99
5.2.7	Pompa Menuju Netralisasi	100
5.2.8	Pompa Lumpur Menuju Bak Penampung Lumpur	103
5.3	Netralisasi.....	105
5.3.1	Bak Pembubuh.....	106
5.3.2	Bak Netralisasi.....	112
5.4	Aerasi	117
5.4.1	Bak Aerasi	117
5.4.2	Diffuser Aerator.....	120
5.4.3	Kebutuhan Oksigen	121
5.4.4	MLSS dan MLVSS.....	123
5.4.5	Blower	124
5.4.6	Pompa Menuju Koagulasi	125
5.5	Koagulasi	128
5.5.1	Bak Pembubuh Koagulan.....	129
5.5.2	Bak Koagulasi	134
5.6	Flokulasi.....	139
5.6.1	Pipa Inlet dan Outlet.....	139
5.6.2	Bak Flokulasi.....	141
5.7	Sedimentasi.	146
5.7.1	Zona Inlet.....	146
5.7.2	Zona Pengendapan (Settling Zone)	148
5.7.3	Zona Transisi	153
5.7.4	Zona Lumpur (Sludge Zone)	157

5.7.5	Zona Pelimpah (Overflow Zone).....	161
5.7.6	Zona Outlet.....	164
5.7.7	Pompa Menuju Filtrasi	166
5.7.8	Pompa Lumpur Menuju Bak Penampung Lumpur	169
5.8	Filtrasi	171
5.8.1	Pipa Inlet.....	171
5.8.2	Bak Filtrasi	173
5.8.3	Kehilangan Tekanan Media Filtrasi.....	174
5.8.4	Backwash.....	176
5.8.5	Sistem Manifold	181
5.8.6	Pipa Outlet.....	185
5.8.7	Volume Air Pencucian	186
5.8.8	Saluran Pelimpah.....	187
5.8.9	Tinggi Bak Filtrasi.....	188
5.8.10	Ruang Penampung Backwash	189
5.8.11	Pipa Drain Backwash	189
5.9	Desinfeksi.....	190
5.9.1	Bak Pembubuh.....	190
5.10	Reservoir	196
5.12.1	Pipa Inlet dan Outlet.....	196
5.12.2	Bak Reservoir	198
5.11	Belt Filter Press	199
5.11.1	Total Dry Solid	199
5.11.2	Total Debit Lumpur	200
5.11.3	Bak Penampung Lumpur.....	201
5.11.4	Kebutuhan Polimer	202
5.11.5	Tangki Pembubuh Polimer	203
5.12	Pemeliharaan Operational (<i>Operational Maintenance</i>).....	205
BAB 6	PROFIL HIDROLIS.....	209
6.1	Intake.....	209
6.1.1	Pipa Inlet dan Bar Screen	209

6.1.2	Sumur Pengumpul	209
6.2	Prasedimentasi.....	210
6.2.1	Zona Inlet.....	210
6.2.2	Zona Pengendapan.....	210
6.2.3	Zona Lumpur	211
6.2.4	Zona Outlet.....	211
6.3	Netralisasi.....	212
6.4	Aerasi	212
6.5	Koagulasi	213
6.6	Flokulasi.....	213
6.7	Sedimentasi	214
6.7.1	Zona Inlet.....	214
6.7.2	Zona Pengendapan.....	214
6.7.3	Zona Lumpur	215
6.7.4	Zona Outlet.....	215
6.8	Filtrasi	216
6.9	Desinfeksi.....	216
6.10	Reservoir	217
6.11	Belt Filter Press.....	217
6.11.1	Bak Penampung Lumpur	217
6.11.2	Tangki Polimer	218
6.11.3	Belt Filter Press	218
BAB 7 <i>BILL OF QUANTITY</i> (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA		
	(RAB)	219
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....	219
7.2	Rincian Anggaran Biaya (RAB).....	222
DAFTAR PUSTAKA.....		231
LAMPIRAN A		233
LAMPIRAN B		240

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Parameter Wajib Air Minum	10
Tabel 2.2	Koefisien Kekasaran Pipa <i>Hazen-Williams</i>	15
Tabel 2.3	Nilai k untuk Kehilangan Energi	16
Tabel 2.4	Faktor <i>Minor Losses Bar</i>	16
Tabel 2.5	Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	19
Tabel 2.6	Kriteria Perencanaan Prasedimentasi	20
Tabel 2.7	Desain dan Karakteristik Operasional Aerator	26
Tabel 2.8	Jenis-Jenis Koagulan	27
Tabel 2.9	Kriteria <i>Impeller</i>	30
Tabel 2.10	Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	31
Tabel 2.11	Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	31
Tabel 2.12	Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	39
Tabel 2.13	Kriteria Perencanaan Filter Pasir Lambat	41
Tabel 2.14	Jenis Pengolahan Berdasarkan Parameter	48
Tabel 3.1	Data Penduduk Kota Pontianak 2019-2023	56
Tabel 3.2	Proyeksi Penduduk Kota Pontianak 2033	57
Tabel 3.3	Jumlah Penduduk yang Dilayani	57
Tabel 3.4	Karakteristik Air Sungai Ambawang	58
Tabel 3.5	Standar Kualitas Baku Mutu Air Minum	59
Tabel 4.1	Neraca Massa Intake dan <i>Screen</i>	62
Tabel 4.2	Neraca Massa Prasedimentasi	63
Tabel 4.3	Neraca Massa Netralisasi	63
Tabel 4.4	Neraca Massa Aerasi	64
Tabel 4.5	Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi	65
Tabel 4.6	Neraca Massa Sedimentasi	66
Tabel 4.7	Neraca Massa Filtrasi	66
Tabel 4.8	Neraca Massa Desinfeksi	67
Tabel 4.9	Neraca Massa Reservoir	68
Tabel 7.1	BOQ Pembetonan	219

Tabel 7.2	BOQ Galian.....	221
Tabel 7.3	RAB Aksesoris Bangunan.....	222
Tabel 7.4	RAB Pekerjaan Pembetonan	226
Tabel 7.5	RAB Pekerjaan Galian	227
Tabel 7.6	RAB Tenaga Kerja Tambahan.....	227
Tabel 7.7	RAB Total Pembangunan IPAM	228

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Direct Intake	13
Gambar 2.2	River Intake	14
Gambar 2.3	Canal Intake.....	14
Gambar 2.4	Reservoir Intake.....	15
Gambar 2.5	Manual Bar Screen	18
Gambar 2.6	Mechanical Bar Screen.....	18
Gambar 2.7	Multiple Tray Aerator	22
Gambar 2.8	Cascade Aerator.....	23
Gambar 2.9	Submerged Cascade Aerator.....	24
Gambar 2.10	Multiple Platform Aerator	24
Gambar 2.11	Spray Aerator.....	25
Gambar 2.12	Bubble Aerator.....	25
Gambar 2.13	Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping	30
Gambar 2.14	Tipe Turbin	30
Gambar 2.15	Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade	30
Gambar 2.16	Pengadukan Cepat dengan Terjunan.....	32
Gambar 2.17	Pengadukan Cepat Secara Pneumatis.....	33
Gambar 2.18	Pengadukan Lambat dengan Baffled Channel	35
Gambar 2.19	Zona pada Bak Sedimentasi	36
Gambar 2.20	Bagian-bagian Filtrasi	37
Gambar 2.21	Reservoir Permukaan.....	45
Gambar 2.22	Reservoir Menara	45
Gambar 2.23	Reservoir Tangki Baja	46
Gambar 2.24	Reservoir Beton Cor	47
Gambar 2.25	Reservoir Fiberglass	47
Gambar 3.1	Diagram Alir Proses Pengolahan Air Minum.....	61
Gambar 5.1	Grundfos NK 300-300/307 AA1F2SBESBQQEQW5.....	82
Gambar 5.2	Grafik Good Performance	87
Gambar 5.3	Grundfos NK 300-310/328-196 AA1F2SBESBQQEPW5	103

Gambar 5.4	Tsurumi TSM100-1.1	105
Gambar 5.5	Satake Mixer Tank ZTF-2000	109
Gambar 5.6	Tohkemy Agitator NTC4-015-15	110
Gambar 5.7	Grundfos DDA 120-7 AR-SS/V/SS-F-31A1A1FG.....	112
Gambar 5.8	Satake Mixer Tank ZTF-4500	115
Gambar 5.9	Tohkemy Agitator NTC4-022-15	115
Gambar 5.10	Diffuser Yixing Holly Tech (HLBQ-300)	120
Gambar 5.11	AKASH Single Stage Ring Blower ARB-SS-25.....	125
Gambar 5.12	Grundfos NK 300-310/328-196 AA1F2SBESBQQEPW5	128
Gambar 5.13	Satake Mixer Tank ZTF-3500	132
Gambar 5.14	Tohkemy Agitator NTC4-015-15	132
Gambar 5.15	Grundfos DDA 200-4 FCM-PVC/E/C-F-31U3U3FG.....	134
Gambar 5.16	Satake Mixer Tank ZTF-5000	137
Gambar 5.17	Tohkemy Agitator NTC4-037-15	138
Gambar 5.18	Grafik Good Performance	151
Gambar 5.19	Gambar Grundfos NK 300-300/307 AA1F2SBESBQQEQW5..	168
Gambar 5.20	Tsurumi TSM100-1.1	171
Gambar 5.21	Satake Mixer Tank ZTF-800	193
Gambar 5.22	Tohkemy Agitator NTC4-004-15	194
Gambar 5.23	Grundfos DDA 60-10 AR-PV/T/C-F-31U3U3FG	195
Gambar 5.24	APEC PUMP ATA-500.....	201
Gambar 5.25	Grundfos DDA 7.5-16 AR-C-PP/E/C-F-31I001FG	203
Gambar 5.26	Enduramaxx Dosing Tank 172700	204
Gambar 5.27	Satake Portable Mixer A730-0,06A	204