

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM AIR BAKU SUNGAI
KAKAP KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT**



**OLEH
HELGA MARITZA PUTRI**

NPM : 22034010128

SANDI ALIFIAN FINARDI

NPM : 22034010132

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2026**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU
SUNGAI KAKAP KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT
PERANCANGAN BANGUNAN**

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

Dijukan Oleh:
HELGA MARITZA PUTRI
NPM : 22034010128
SANDI ALIFIAN FINARDI
NPM : 22034010132

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2026**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU
SUNGAI KAKAP KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT**

Disusun Oleh :

HELGA MARITZA PUTRI

NPM : 22034010128

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 : 11 Februari 2026

Menyetujui Dosen Pembimbing,

Penguji I,

Restu Hikmah, S.ST., M.Sc
NIP. 19930416 202506 2005

Firra Rosariawati, ST., M.T
NIP. 19750409 201121 2

Mengetahui,

Penguji II,

**Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan**

Firra Rosariawati, ST., M.T
NIP. 19750409 202121 2

M. Faizal Fadhil, S.T., M.Sc
NIP. 19901224 202406 1001

Mengetahui,

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 19650403 199103 2001

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR BAKU
SUNGAI KAKAP KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT**

Disusun Oleh :

SANDALIJIAN ENARDI

NPM : 22034010132

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 : 11 Februari 2026

Menyetujui Dosen Pembimbing,

Penguji I,

Restu Hikmah, S.ST, M.Sc
NIP. 19930416 202506 2005

Firra Rosadawati, ST, M.T
NIP. 19750409 202121 2

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

Penguji II,

Firra Rosadawati, ST, M.T
NIP. 19750409 202121 2

M. Faisal Fadhil, S.T, M.Sc
NIP. 19961224 202406 1001

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P
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 Reklamasi Air Buangan Industri Energi” 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. (Duong et al., 2022)

Penulisan laporan ini dapat terlaksana berkas 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. Aussie Amalia, ST., MSc selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum.
4. Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc. selaku dosen pembimbingan tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu baru selama proses penyelesaian tugas perancangan.
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. Helga Maritza Putri yang telah menjadi *partner* selama proses pengerjaan tugas perancangan.
7. Teman – teman grup bertujuh yang selalu memberikan bantuan dan saling memberikan semangat.
8. Putri Aprillia Wijayanti, yang selalu memberikan motivasi serta dukungan dalam menyelesaikan tugas perancangan ini.

9. Teman – teman Teknik Lingkungan 2022 yang telah memberikan semangat, motivasi, bantuan dan canda tawa 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, 28 Januari 2026

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.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Air Baku	4
2.2 Karakteristik Air Baku	4
2.2.1 Besi (Fe).....	5
2.2.2 Fosfat.....	6
2.2.3 TSS.....	6
2.2.4 Total Coliform.....	7
2.2.5 Mangan (Mn)	7
2.3 Standar Kualitas Air Minum	7
2.4 Bangunan Pengolahan Air Minum	8
2.4.1 <i>Intake dan Screen</i>	8
2.4.2 <i>Bar Screen</i>	13
2.4.3 Bak Pengumpul	15
2.4.4 Prasedimentasi	15
2.4.5 Aerasi	17
2.4.6 Koagulasi	23
2.4.7 Flokulasi.....	29
2.4.8 Sedimentasi	30

2.4.9	Filtrasi	32
2.4.10	Desinfeksi.....	36
2.4.11	Reservoir	39
2.4.12	<i>Sludge Drying Bed</i> (SDB).....	42
2.5	Persen Removal.....	44
2.6	Metode Proyeksi Penduduk	45
2.7	Profil Hidrolis	46
2.8	BOQ & RAB.....	48
2.8.1	BOQ (<i>Bill of Quantity</i>).....	48
2.8.2	RAB (Rincian Anggaran Biaya).....	48
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....		50
3.1	Periode Perencanaan	50
3.2	Kapasitas Pengolahan.....	50
BAB 4 NERACA MASSA		55
4.1	Intake dan Screen	55
4.2	Prasedimentasi	55
4.3	Aerasi	56
4.4	Koagulasi - Flokulasi	57
4.5	Sedimentasi	57
4.6	Filtrasi	58
4.7	Desinfeksi.....	59
4.8	Reservoir	59
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN</i> (DED).....		60
5.1	Unit Intake dan Screen.....	60
5.1.1	Intake.....	60
5.1.2	Bar Screen	64
5.1.3	Sumur Pengumpul.....	67
5.1.4	Pipa Penguras	69
5.1.5	Pompa Menuju Prasedimentasi	71
5.2	Prasedimentasi	73
5.2.1	<i>Zona Inlet</i>	74

5.2.2	Zona Pengendapan	76
5.2.3	Zona Transisi.....	80
5.2.4	Zona Lumpur.....	83
5.2.4	Zona Pelimpah	86
5.2.5	Zona <i>Outlet</i>	89
5.3	Aerasi	91
5.3.1	Bak Aerasi	91
5.3.2	<i>Plat Disk</i>	94
5.3.3	Kebutuhan Oksigen.....	96
5.3.4	Blower.....	97
5.3.5	Pompa Menuju Koagulasi.....	98
5.4	Koagulasi	101
5.4.1	Bak Pembubuh Koagulan.....	101
5.4.2	Bak Koagulasi	107
5.5	Flokulasi.....	111
5.5.1	Bak Flokulasi	111
5.5.2	Pipa Inlet dan Outlet Flokulasi.....	116
5.6	Sedimentasi	118
5.6.1	Zona Inlet	118
5.6.2	<i>Settling Zone</i>	120
5.6.3	Zona Transisi.....	126
5.6.4	Zona Lumpur.....	128
5.6.5	Zona Pelimpah (<i>Overflow Zone</i>).....	132
5.6.6	Zona Outlet	135
5.6.7	Pompa Menuju Filtrasi.....	137
5.7	Filtrasi	140
5.7.1	Zona Inlet	140
5.7.2	Dimensi bak filtrasi.....	143
5.7.3	Kehilangan tekanan media filtrasi.....	144
5.7.4	Backwash	148
5.7.5	Sistem Manifold.....	153

5.7.6	Pipa Outlet.....	156
5.7.7	Volume Air Pencucian.....	158
5.7.8	Saluran Pelimpah	159
5.7.9	Tinggi Bak Filtrasi	160
5.7.10	Ruang Penampung Backwash.....	161
5.7.11	Pipa Drain Backwash	161
5.7.12	Pompa Backwash	162
5.8	Desinfeksi.....	165
5.8.1	Bak Pembubuh	165
5.9	Reservoir	170
5.9.1	Pipa Outlet.....	170
5.9.2	Bak Reservoir.....	171
5.10	Sludge Drying Bed.....	173
5.10.1	Pompa Lumpur.....	176
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		180
6.1	Intake.....	180
6.1.1	Pipa Inlate dan Bar screen.....	180
6.1.2	Sumur Pengumpul.....	180
6.2	Prasedimentasi	181
6.2.1	Zona Inlet	181
6.2.2	Zona Pengendapan	181
6.2.3	Zona Lumpur.....	182
6.2.4	Zona Outlet	182
6.3	Aerasi	182
6.4	Koagulasi	183
6.4.1	Tangki Pembubuh.....	183
6.4.2	Bak Koagulasi	183
6.5	Flokulasi.....	184
6.6	Sedimentasi	184
6.6.1	Zona Settling	184
6.6.2	Zona lumpur	185

6.6.3	Zona Outlet	185
6.7	Filtrasi	186
6.8	Desinfeksi.....	186
6.9	Reservoir	186
6.10	Sludge Drying Bed.....	187
BAB 7 <i>BILL OF QUALITY</i> (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)		
.....		188
7.1	Bill of Quality (BOQ)	188
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	189
DAFTAR PUSTAKA		219
LAMPIRAN A GAMBAR DENAH DAN POTONGAN UNIT PENGOLAHAN		
.....		221
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN UNIT PENGOLAHAN		
.....		229

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Wajib Air.....	8
Tabel 2. 2 Kofisien Kekasaran Pipa Hazen-Williams.....	12
Tabel 2. 3 Nilai Koef untuk Kehilangan energi.....	12
Tabel 2. 4 Faktor Minor Losses Bar	12
Tabel 2. 5 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	15
Tabel 2. 6 Kriteria Perencanaan Prasedimentasi	16
Tabel 2. 7 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator	22
Tabel 2. 8 Jenis-jenis Koagulan.....	23
Tabel 2. 9 Kriteria Impeller	26
Tabel 2. 10 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	26
Tabel 2. 11 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	27
Tabel 2. 12 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	35
Tabel 2. 13 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Lambat.....	36
Tabel 2. 14 Persen Removal	44
Tabel 3. 1 Data Jumlah penduduk Tahun 2014 – 2024.....	50
Tabel 3. 2 Jumlah penduduk yang terlayani di Kec Sungai Kakap 2044	51
Tabel 3. 3 Data Fasilitas Umum Proyeksi 20 Tahun	52
Tabel 3. 4 Data Karakteristik Air Baku	53
Tabel 3. 5 Standar Kualitas Baku Mutu Air Minum.....	53
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake.....	55
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi.....	55
Tabel 4. 3 Neraca Massa Aerasi.....	56
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi – Flokulasi.....	57
Tabel 4. 5 Neraca Massa Sedimentasi	57
Tabel 4. 6 Neraca Massa Filtrasi	58
Tabel 4. 7 Neraca Massa Desinfeksi.....	59
Tabel 4. 8 Neraca Massa Reservoir	59
Tabel 5. 1 Katalog Blower Aerasi.....	98
Tabel 7. 1 Rekapitulasi RAB	188

Tabel 7. 2 BOQ Galian	189
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris IPAM.....	212
Tabel 7. 4 RAB Pekerjaan Beton Bertulang dan Bekisting	215
Tabel 7. 5 RAB Pekerjaan Galian Tanah	215
Tabel 7. 6 RAB Tenaga Kerja Tambahan	216
Tabel 7. 7 RAB Total Pembangunan IPAM.....	216

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	10
Gambar 2. 2 River Intake	10
Gambar 2. 3 Canal Intake	11
Gambar 2. 4 Reservoir Intake	11
Gambar 2. 5 Bar screen Pembersihan Manual	14
Gambar 2. 6 Mechanical Bar Screen	15
Gambar 2. 7 Multiple tray Aerator	18
Gambar 2. 8 Cascade Aerator	19
Gambar 2. 9 Submerged Cascade Aerator	20
Gambar 2. 10 Multiple Platform Aerator.....	20
Gambar 2. 11 Spray Aerator	21
Gambar 2. 12 Bubble Aerator	21
Gambar 2. 13 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) tampak Samping	25
Gambar 2. 14 Tipe Turbin.....	26
Gambar 2. 15 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade	26
Gambar 2. 16 Pengadukan Cepat dengan Terjunan.....	28
Gambar 2. 17 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	28
Gambar 2. 18 Pengadukan Lambat dengan Baffled Channel	30
Gambar 2. 19 Zona Pada bak Sedimentasi	31
Gambar 2. 20 Bagian-bagian Filtrasi.....	33
Gambar 2. 21 Reservoir Permukaan.....	39
Gambar 2. 22 Reservoir Menara.....	40
Gambar 2. 23 Reservoir Tangki Baja	40
Gambar 2. 24 Reservoir Beton Cor	41
Gambar 2. 25 Reservoir Fiberglass	42
Gambar 2. 26 Sludge Drying Bed	43
Gambar 5. 1 Pompa Air Grundfos Menuju Aerasi	73
Gambar 5. 2 Spesifikasi Diffuser.....	95
Gambar 5. 3 Pompa Air Grundfos Menuju Koagulasi	101

Gambar 5. 4 Satake Mixer Tank ZTF-3500.....	104
Gambar 5. 5 Pengaduk Satake A720-1,5B	105
Gambar 5. 6 Pompa Grundfos DDE 60-10 B-PVC/E/CF-31A7A7BG.....	106
Gambar 5. 7 Pengaduk Tohkemy BCT4-055	109
Gambar 5. 8 Grafik Good Perfomance	123
Gambar 5. 9 Pompa Air Grundfos Menuju Filtrasi	140
Gambar 5. 10 Satake Mixer Tank ZTF-1500.....	167
Gambar 5. 11 Katalog Satake A720-075B.....	168
Gambar 5. 12 Dosing Pump Bak Pembubuh Desinfeksi.....	170
Gambar 5. 13 Pompa Lumpur	177