

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



Oleh :

**IRFAN FIRMANSYAH**

NPM. 18034010044

**AMELINDA THOMASINA AZALIA**

NPM. 18034010051

**KEMAL NADAR SABILILLA**

NPM. 18034010066

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

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



Oleh :

**IRFAN FIRMANSYAH**

**NPM. 18034010044**

**AMELINDA THOMASINA AZALIA**

**NPM. 18034010051**

**KEMAL NADAR SABILILLAH**

**NPM. 18034010066**

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

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM  
SUMBER AIR BAKU SUNGAI KUPANG**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

Diajukan Oleh :

**IRFAN FIRMANSYAH**

**NPM. 18034010044**

**AMELINDA THOMASINA AZALIA**

**NPM. 18034010051**

**KEMAL NADAR SABILILLAH**

**NPM. 18034010066**

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

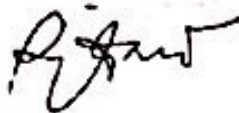
**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN  
AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU: SUNGAI KUPANG)**

Disusun Oleh :

**IRFAN FIRMANSYAH**  
NPM. 18034010044

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 2022

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,




Ir. Naniek Ratni J.A.R., Mkes  
NIP. 19590729 198603 2 009

Penguji I,



Firra Rosariawan, ST, MT  
NIP. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Rizky Novembrianto, ST, MT  
NIP. 201 1987 1127 216

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



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

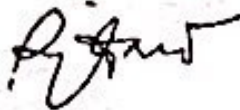
**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN  
AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU: SUNGAI KUPANG)**

Disusun Oleh :

**AMELINDA THOMASINA AZALIA**  
NPM. 18034010051

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 2022

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,



Ir. Naniek Ratni J.A.R., Mkes  
NIP. 19590729 198603 2 009

Penguji I,



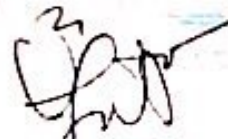
Firra Rosariawati, ST, MT  
NIP. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Rizka Novembrianto, ST, MT  
NIP. 201 1987 1127 216

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



Dr. Dra. Jariyah, MP  
NIP. 19650103 199103 2 001

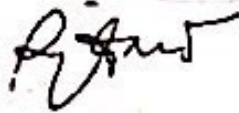
**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN  
AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU: SUNGAI KUPANG)**

Disusun Oleh :

**KEMAL NADAR SABILILLAH**  
NPM. 18034010066

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 2022

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,



Ir. Naniek Ratni J.A.R. Mkes  
NIP. 19590729 198603 2 009

Penguji I,



Firra Rosariawati ST, MT  
NIP. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



Dr. Ir. Novitina Hendrasari, MT  
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,



Rizka Novembrianto, ST, MT  
NIP. 201 1987 1127 216

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



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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) Sumber Air Baku Sungai Kupang.

Tugas perancangan ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa program Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan laporan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Dra Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Jawa Timur.
3. Ir. Naniek Ratni J.A.R., Mkes., selaku Dosen Pembimbing tugas PBPAM yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas perencanaan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Euis Nurul Hidayah ,ST.,MT.,Ph.D., selaku Dosen mata kuliah PBPAM.
5. Orang tua yang sangat penulis cintai dan hormati yang telah dengan rela dan sabar mendidik dan memberi kasih sayangnya kepada penulis sehingga penulis dapat menimba ilmu hingga pada jenjang yang sekarang sedang penulis tempuh, juga selalu memberikan dukungan, semangat serta bantuan baik moril maupun materi.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 18 yang selalu berbagi pengetahuan, memberi saran, bantuan serta semangat untuk penulis dalam menyelesaikan laporan ini, terima kasih atas doa dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Perancangan ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun akan penulis terima. Akhir kata, penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat dan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila didalam laporan ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami.

Surabaya, 3 Desember 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Air Baku .....	4
2.1.1 Sumber air baku .....	4
2.1.2 Pemilihan sumber air baku .....	5
2.1.3 Persyaratan dalam penyediaan air baku.....	5
2.2 Parameter Kualitas Air .....	7
2.2.1 Standar kualitas air baku.....	7
2.2.2 Standar kualitas air minum .....	11
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	12
2.3.1 Intake .....	12
2.3.2 Prasedimentasi .....	14
2.3.3 Koagulasi .....	15
2.3.4 Flokulasi.....	17
2.3.5 Sedimentasi.....	18
2.3.6 Aerasi .....	20
2.3.7 Filtrasi .....	20
2.3.8 Desinfeksi .....	21
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....	25
3.1 Periode Perencanaan .....	25

3.2	Kapasitas Pengolahan.....	25
3.3	Karakteristik Air Sungai.....	26
3.4	Standar Baku Mutu.....	27
3.5	Alternatif Pengolahan.....	28
3.5.1	Diagram alir alternatif pengolahan I.....	28
3.5.2	Diagram alir alternatif pengolahan II.....	29
3.5.3	Kelebihan dan kekurangan setiap unit pengolahan.....	29
<b>BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN .....</b>		<b>32</b>
4.1	Bar Screen .....	32
4.2	Intake .....	32
4.3	Koagulasi – Flokulasi.....	33
4.4	Sedimentasi .....	33
4.5	Aerasi .....	34
4.6	Filtrasi.....	34
4.7	Desinfeksi.....	35
4.8	Reservoir .....	35
<b>BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) .....</b>		<b>36</b>
5.1	Bar Screen .....	36
5.2	Intake .....	39
5.3	Koagulasi.....	43
5.4	Flokulasi.....	48
5.5	Sedimentasi .....	53
5.6	Aerasi .....	67
5.7	Filtrasi.....	69
5.8	Desinfeksi.....	83
5.9	Reservoir .....	88
<b>BAB 6 PROFIL HIDROLIS .....</b>		<b>93</b>
6.1	Bar Screen .....	93
6.2	Intake.....	93
6.3	Koagulasi.....	93
6.4	Flokulasi.....	94

6.5	Sedimentasi .....	94
6.6	Aerasi .....	94
6.7	Filtrasi.....	95
6.8	Desinfeksi.....	95
6.9	Reservoir .....	95
<b>BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARA BIAYA</b>		
	<b>(RAB).....</b>	<b>96</b>
7.1	Bar Screen dan Intake .....	97
7.2	Koagulasi.....	97
7.3	Flokulasi.....	98
7.4	Sedimentasi .....	98
7.5	Aerasi .....	99
7.6	Filtrasi.....	99
7.7	Desinfeksi.....	99
7.8	Reservoir .....	100
7.9	Total Keseluruhan .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>101</b>
<b>LAMPIRAN A Spesifikasi aksesoris dan pelengkap unit pengolahan.....</b>		<b>103</b>
<b>LAMPIRAN B Gambar denah dan potonga dari setiap unit pengolahan.....</b>		<b>106</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Lampiran Parameter Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas .....	8
Tabel 2.2 Lampiran Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum .....	11
Tabel 2.3 Desain tipikal prasedimentasi .....	15
Tabel 3.1 Data jumlah penduduk tiap tahun di Kota Pekalongan.....	25
Tabel 3.2 Proyeksi penduduk Kota Pekalongan tahun 2029.....	26
Tabel 3.3 Data parameter air sungai Kota Pekalongan .....	26
Tabel 3.4 Persyaratan Kualitas Air Minum.....	27
Tabel 4.1 Neraca massa <i>Bar Screen</i> .....	32
Tabel 4.2 Neraca massa <i>Intake</i> .....	32
Tabel 4.3 Neraca massa Koagulasi – Flokulasi .....	33
Tabel 4.4 Neraca massa Sedimentasi .....	33
Tabel 4.5 Neraca massa Aerasi .....	34
Tabel 4.6 Neraca massa Filtrasi .....	34
Tabel 4.7 Neraca massa Desinfeksi .....	35
Tabel 4.8 Neraca massa Reservoir .....	35
Tabel 5.1 Hasil perhitungan untuk tiap kompartemen .....	52
Tabel 5.2 Persentase penentuan dan pengaliran air tiap jam .....	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Shore Intake</i> dan <i>River Intake</i> .....	13
Gambar 2.2 Tampak samping Unit Prasedimentasi .....	14
Gambar 2.3 Pengadukan Mekanis, Pengadukan Hidraulis dan Pengadukan Pneumatis .....	16
Gambar 2.4 Pengadukan Lambat Secara Mekanis dan Secara Hidraulis .....	17
Gambar 2.5 Bak Sedimentasi <i>Rectangular</i> .....	18
Gambar 2.6 Bak Sedimentasi <i>Circular Center Feed</i> .....	18
Gambar 2.7 Bak Sedimentsi <i>Circular Peripheral Feed</i> .....	19
Gambar 2.8 Struktur filter pasir cepat .....	20
Gambar 3.1 Diagram alir alternatif pengolahan I .....	28
Gambar 3.2 Diagram alir alternatif pengolahan II .....	29