

**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI PROGO  
HULU, TEMANGGUNG)**



Oleh :

**NAVISA IKA IRMAYANTI**

**NPM. 19034010020**

**ANANDA IQBAL IBRAHIM**

**NPM. 19034010084**

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

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM**  
**(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI PROGO**  
**HULU, TEMANGGUNG)**



Oleh :

**NAVISA IKA IRMAYANTI**  
**NPM. 19034010020**

**ANANDA IQBAL IBRAHIM**  
**NPM. 19034010084**

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

**2022**



**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI PROGO  
HULU, TEMANGGUNG)**

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

**Diajukan Oleh :**

**NAVISA IKA IRMAYANTI**

**NPM. 19034010020**

**ANANDA IQBAL IBRAHIM**

**NPM. 19034010084**

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

**2022**



**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR  
BAKU : SUNGAI PROGU HULU, TEMANGGUNG)**

Disusun Oleh :

**NAVISA IKA IRMAYANTI**


**NPM. 19034010020**

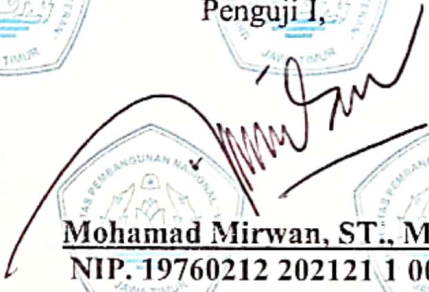
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan  
Bangunan PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 27 Desember 2022

Menyetujui  
Dosen Pembimbing

Penguji I,


  
**Aussie Amalia, ST., MSc.**  
**NPT. 172 1992 1124 059**

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


Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II,

  
**Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.**  
**NIP. 19681124 199403 2 001**

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

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 : SUNGAI PROGU HULU, TEMANGGUNG)**

Disusun Oleh :

**ANANDA IOBAL IBRAHIM**


**NPM. 19034010084**

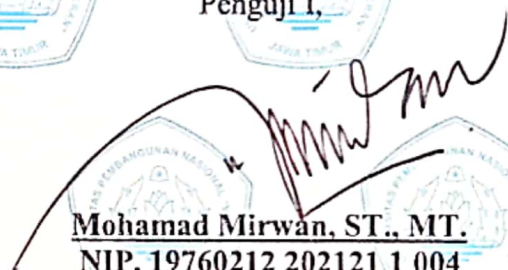
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan  
Bangunan PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 27 Desember 2022

Menyetujui  
Dosen Pembimbing


Penguji I,


  
**Aussie Amalia, ST., MSc.**  
**NPT. 172 1992 1124 059**

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

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II,

  
**Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.**  
**NIP. 19681124 199403 2 001**

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

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

  
**Dr. Dra. Jariyah, 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 Yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku : Sungai Progo Hulu, Temanggung)” ini dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

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. Ibu Euis Nurul Hidayah ST., MT., Ph.D selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM.
4. Aussie Amalia, ST, MSc selaku dosen pembimbing Tugas PBPAM yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
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.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2019, Aditya Teknik Elektro dan Alfiandi Teknik Sipil yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum.

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, 12 Desember 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Air Baku .....	4
2.1.1 Sumber Air Baku .....	4
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku .....	4
2.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku.....	5
2.1.4 Karakteristik Air Baku.....	7
2.2 Standar Kualitas Air Minum .....	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum .....	8
2.3.1 Intake dan Screen.....	8
2.3.2 Bak Pengumpul.....	13
2.3.3 Prasedimentasi .....	14
2.3.4 Koagulasi .....	19
2.3.5 Flokulasi.....	25



**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI PROGU HULU, TEMANGGUNG)**

---

2.3.6 Sedimentasi.....	28
2.3.7 Filtrasi .....	35
2.3.8 Desinfeksi .....	40
2.3.9 Reservoir .....	42
2.3.10 Filter Press .....	45
2.4 Persen Penyisihan Unit Pengolahan .....	47
2.5 Profil Hidrolis.....	48
<b>BAB III DATA PERENCANAAN.....</b>	<b>49</b>
3.1 Data Karakteristik.....	49
3.2 Standar Baku Mutu.....	49
3.3 Diagram Alir.....	51
3.4 Kelebihan dan Kekurangan diagram alir 1 dan 2 .....	58
3.5 Alternatif yang Digunakan .....	59
<b>BAB IV SPESIFIKASI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM .....</b>	<b>60</b>
4.1 Neraca Massa .....	60
4.1.1 Neraca Massa Intake dan Screen .....	60
4.1.2 Neraca Massa Prasedimentasi.....	61
4.1.3 Neraca Massa Koagulasi.....	61
4.1.4 Neraca Massa Flokulasi .....	62
4.1.5 Neraca Massa Sedimentasi .....	62
4.1.6 Neraca Massa Filtrasi.....	63
4.1.7 Neraca Massa Desinfeksi.....	64
4.1.8 Neraca Massa Reservoir.....	64
<b>BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) .....</b>	<b>65</b>
5.1 Unit Intake .....	65





**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER AIR BAKU: SUNGAI PROGU HULU, TEMANGGUNG)**

---

5.2 Unit Prasedimentasi.....	85
5.3 Unit Koagulasi.....	106
5.4 Unit Flokulasi .....	126
5.5 Sedimentasi .....	138
5.6 Filtrasi (Rapid Sand Filter).....	161
5.7 Desinfeksi .....	185
5.8 Reservoir .....	190
5.9 <i>Filter Press</i> .....	193
<b>BAB VI PERHITUNGAN PROFIL HIDROLIS.....</b>	<b>198</b>
6.1 Pipa intake (River Intake) Dan Sumur Pengumpul .....	198
6.2 Unit Prasedimentasi.....	199
6.3 Unit Koagulasi.....	199
6.4 Unit Flokulasi .....	201
6.5 Unit Sedimentasi .....	201
6.6 Unit Filtrasi.....	202
6.7 Unit Desinfeksi.....	202
6.8 Unit reservoir .....	203
6.9 Filter Press .....	204
<b>BAB VII BOQ RAB .....</b>	<b>205</b>
7.1 Bill Of Quantity (BOQ).....	205
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	208
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>213</b>
<b>Lampiran A. Spesifikasi Aksesoris dan Pelengkap Unit Bangunan .....</b>	<b>216</b>
<b>Lampiran B. Gambar Denah Dan Potongan Setiap Unit Pengolahan.....</b>	<b>229</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Koefisien Kekasaran Pipa Haen-Williams .....	11
<b>Tabel 2.2</b> Nilai K untuk Kehilangan Energi .....	12
<b>Tabel 2.3</b> Faktor Minor Losses Bar .....	13
<b>Tabel 2.4</b> Kriteria Impeller .....	22
<b>Tabel 2.5</b> Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan .....	23
<b>Tabel 2.6</b> Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat .....	23
<b>Tabel 2.7</b> Zona Pada Bak Sedimentasi .....	29
<b>Tabel 2.8</b> Kolom Test Sedimentasi Tipe II .....	30
<b>Tabel 2.9</b> Grafik Isoremoval .....	30
<b>Tabel 2.10</b> Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya .....	31
<b>Tabel 2.11</b> Bagian-Bagian Filter .....	36
<b>Tabel 2.12</b> Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat .....	37
<b>Tabel 2.13</b> Konsentrasi BFP dewatering DS feed dan dewatered sludge (cake), dosis polimer, padatan cair dan lumpur serta padatan yang diperoleh kembali....	46
<b>Tabel 2.14</b> Jenis Pengolahan Berdasarkan Parameter .....	47
<b>Tabel 3.1</b> Kualitas Air Baku .....	49
<b>Tabel 3.2</b> Baku mutu Air Minum .....	49
<b>Tabel 3.3</b> Perbandingan alternatif 1 dan alternatif 2 .....	58
<b>Tabel 4.1</b> Neraca Massa Intake Screen .....	60
<b>Tabel 4.2</b> Neraca Massa Prasedimentasi .....	61
<b>Tabel 4.3</b> Neraca Massa Koagulasi .....	62
<b>Tabel 4.4</b> Neraca Massa Flokulasi .....	62
<b>Tabel 4.5</b> Neraca Massa Sedimentasi .....	63
<b>Tabel 4.6</b> Neraca Massa Filtrasi .....	63
<b>Tabel 4.7</b> Neraca Massa Desinfeksi .....	64
<b>Tabel 4.8</b> Neraca Massa Reservoar .....	64
<b>Tabel 7.1</b> BOQ Pembetonan .....	206
<b>Tabel 7.2</b> BOQ Galian .....	207
<b>Tabel 7.3</b> RAB Aksesoris Bangunan .....	209





**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM  
(SUMBER AIR BAKU:SUNGAI PROGU HULU,TEMANGGUNG)**

---

<b>Tabel 7.4</b> RAB Pembetonan Tipe K-300 (Alat).....	211
<b>Tabel 7.5</b> RAB Galian Biasa.....	211
<b>Tabel 7.6</b> RAB Pra Kontruksi.....	211
<b>Tabel 7.7</b> RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non SDM).....	212
<b>Tabel 7.8</b> RAB Pemasangan Energi Listrik.....	212
<b>Tabel 7.9</b> Total RAB IPAM.....	212



**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2.1</b> River Intake .....	9
<b>Gambar 2.2</b> Tampak Samping Unit Prasedimentasi .....	15
<b>Gambar 2.3</b> Desain Tipikal Prasedimentasi .....	16
<b>Gambar 2.4</b> Jenis-Jenis Kogulan .....	19
<b>Gambar 2.5</b> Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping .....	22
<b>Gambar 2.6</b> Tipe Turbin .....	22
<b>Gambar 2.7</b> Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade .....	22
<b>Gambar 2.8</b> Reservoar Permukaan .....	43
<b>Gambar 2.9</b> Reservoar Menara .....	43
<b>Gambar 2.10</b> Reservoar Tangki Baja .....	44
<b>Gambar 2.11</b> Reservoar Beton Cor .....	44
<b>Gambar 2.12</b> Reservoar Fiberglass .....	45
<b>Gambar 2.13</b> filter Press .....	45