

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR**  
**MINUM DARI AIR BAKU *EFFLUENT* IPAL**  
**INDUSTRI TAHU DI KOTA SURABAYA**



Oleh :

**IQBAL SYAH PUTRA**

**NPM 20034010012**

**ADIKA PRATAMA**

**NPM 20034010033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**  
**SURABAYA**  
**TAHUN 2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN  
AIR MINUM DARI AIR BAKU *EFFLUENT*  
IPAL INDUSTRI TAHU DI KOTA SURABAYA**



Oleh :

**Iqbal Syah Putra**  
NPM 20034010012

**Adika Pratama**  
NPM 20034010033

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2024**



**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
DARI AIR BAKU *EFFLUENT* IPAL INDUSTRI TAHU**

**DI KOTA SURABAYA  
PERANCANGAN BANGUNAN**

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

Diajukan Oleh :

**IOBAL SYAH PUTRA**  
NPM: 20034010012

**ADIKA PRATAMA**  
NPM: 20034010033

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

**2024**



**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
DARI AIR BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI TAHU  
DI KOTA SURABAYA**

Disusun Oleh :

**IQBAL SYAH PUTRA**  
NPM: 20034010012

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 : 29 Desember 2023

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,

Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.  
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji I,

Firra Rosariawari, S.T., M.T.  
NIP. 19750409 202121 2 004

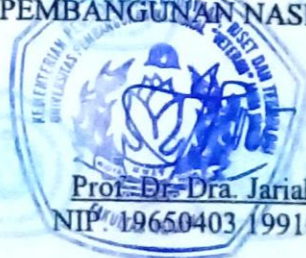
Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawari, S.T., M.T.  
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II,

Syadzadhiya Q.Z. Nisa, ST, MT  
NIP. 212 1994 0930 296

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



Prof. Dr. Dra. Jariah, M.P.  
NIP. 19650403 199103 2 001



**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
DARI AIR BAKU *EFFLUENT* IPAL INDUSTRI TAHU  
DI KOTA SURABAYA**

Disusun Oleh :

**ADIKA PRATAMA**  
NPM: 20034010033

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 : 29 Desember 2023

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.  
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji I,



Firra Rosariawari, S.T., M.T.  
NIP. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawari, S.T., M.T.  
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II,



Syadzadhiya Q.Z. Nisa, ST, MT  
NIP. 212 1994 0930 296

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



Prof. Dr. Dra. Jariah, M.P.  
NIP. 19650403 199103 2 001



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Dari Air Baku *Effluent* IPAL Industri Tahu di Kota Surabaya” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah ST., MT., Ph.D selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan.

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, 5 Januari 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	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
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Air Baku .....	4
2.2 Karakteristik Air Baku .....	4
2.2.1 BOD ( <i>Biochemical oxygen demand</i> ).....	5
2.2.2 COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ) .....	6
2.2.3 TSS ( <i>Total Suspended Solid</i> ) .....	7
2.2.4 TDS ( <i>Total Dissolved Solids</i> ) .....	8
2.2.5 Kekeruhan .....	8
2.2.6 pH ( <i>Potential of Hydrogen</i> ) .....	9
2.2.7 N-Total (Total Nitrogen).....	10
2.2.8 P-Total (Total Fosfat).....	10
2.2.9 DO ( <i>Dissolved oxygen</i> ) .....	11
2.2.10 Total <i>Coliform</i> .....	11
2.3 Standar Kualitas Air Minum .....	12
2.4 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	13
2.4.1 Bak Transisi .....	13
2.4.2 Bak Aerasi.....	18
2.4.3 Filtrasi .....	26
2.4.4 Desinfeksi .....	36



2.4.5 Reservoir .....	40
2.5 Persen Removal.....	44
2.6 Pipa Hidrolis .....	46
<b>BAB 3 DATA PERENCANAAN .....</b>	<b>48</b>
3.1 Periode Perencanaan .....	48
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	48
3.3 Karakteristik Air <i>Effluent</i> Industri Tahu .....	49
3.4 Standar Baku Matu.....	50
3.5 Alternatif Pengolahan Air Minum .....	51
3.6 Diagram Aliran Pengolahan Air Minum.....	53
<b>BAB 4 NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN.....</b>	<b>54</b>
4.1 Neraca Massa Unit Pengolahan Limbah .....	54
4.1.1 Bak Transisi .....	54
4.1.2 Bak Aerasi 1 .....	54
4.1.3 Bak Aerasi 2.....	56
4.1.4 Bak Filtrasi.....	57
4.1.5 Bak Desinfeksi .....	58
4.1.6 Bak Bak Reservoir .....	59
<b>BAB 5 DETAIL <i>ENGINEERING DESIGN</i> (DED).....</b>	<b>60</b>
5.1 Bak Transisi .....	60
5.2 Bak Aerasi 1 .....	64
5.3 Bak Aerasi 2.....	70
5.4 Bak Filtrasi .....	77
5.5 Disinfeksi .....	93
5.6 Reservoir .....	99
<b>BAB 6 PROFIL HIDROLIS .....</b>	<b>102</b>
6.1 Profil Hidrolis .....	102
6.2 Bak Penampung Transisi.....	102
6.3 Bak Aerasi 1 .....	102
6.4 Bak Aerasi 2.....	103
6.5 Filtrasi .....	103



6.6 Disinfeksi .....	104
6.7 Reservoir .....	104
<b>BAB 7 BOQ DAN RAB</b> .....	<b>105</b>
7.1 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....	105
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	109
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>108</b>
<b>LAMPIRAN A</b> .....	<b>112</b>
<b>LAMPIRAN B</b> .....	<b>137</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Karakteristik dan Parameter Air Baku .....	5
<b>Tabel 2.2</b> Kriteria Perencanaan Bak Penampung .....	15
<b>Tabel 2.3</b> Karakteristik Pompa Bangunan Pengolahan Air.....	17
<b>Tabel 2.4</b> Desain dan Karakteristik Operasional Aerator.....	23
<b>Tabel 2.5</b> Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat .....	28
<b>Tabel 2.6</b> Persen Penyisihan Unit Pengolahan Air Minum.....	44
<b>Tabel 3.1</b> Kualitas Air Effluent Industri Tahu.....	49
<b>Tabel 3.2</b> Standar Baku Mutu.....	50
<b>Tabel 3.3</b> Detail Alternatif Instalasi Pengolahan Air Minum .....	51
<b>Tabel 4.1</b> Neraca Massa Saluran Bak Transisi .....	54
<b>Tabel 4.2</b> Neraca Massa Saluran Bak Aerasi 1 .....	55
<b>Tabel 4.3</b> Neraca Massa Saluran Bak Aerasi 2 .....	56
<b>Tabel 4.4</b> Neraca Massa Saluran Bak Filtrasi .....	57
<b>Tabel 4.5</b> Neraca Massa Saluran Bak Disinfeksi .....	58
<b>Tabel 4.6</b> Neraca Massa Saluran Bak Reservoir .....	59
<b>Tabel 5.1</b> Spesifikasi Agitator Tangki Pembubuh Desinfeksi .....	97
<b>Tabel 7.1</b> BOQ Pembetonan dan Galian Unit Bangunan Pengolahan Air Minum .....	106
<b>Tabel 7.2</b> BOQ Aksesoris Unit Instalasi Pengolahan Air Minum.....	107
<b>Tabel 7.3</b> RAB Aksesoris Bangunan Unit Instalasi Pengolahan Air Minum ....	107
<b>Tabel 7.4</b> Detail RAB Pembetonan (Raw Data).....	107
<b>Tabel 7.5</b> RAB Pra-Konstruksi IPAM .....	107
<b>Tabel 7.6</b> RAB Konstruksi IPAM .....	107
<b>Tabel 7.7</b> Detail RAB Pembetonan Bangunan IPAM.....	108
<b>Tabel 7.8</b> Detail RAB Tenaga Kerja (SDM & Non-SDM).....	108
<b>Tabel 7.9</b> Detail Durasi Pekerja Konstruksi IPAM.....	107
<b>Tabel 7.10</b> Total RAB Konstruksi IPAM.....	107



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Unit Bak Penampung Transisi Dan Gambar Penampung Transisi..	14
<b>Gambar 2.2</b> <i>Waterfall aerator</i> (aerator air terjun) .....	20
<b>Gambar 2.3</b> <i>Cascade Aerator</i> .....	21
<b>Gambar 2.4</b> Aerasi Tangga Aerator.....	21
<b>Gambar 2.5</b> <i>Multiple Platform Aerator</i> .....	22
<b>Gambar 2.6</b> <i>Spray Aerator</i> .....	22
<b>Gambar 2.7</b> <i>Bubble Aerator</i> .....	23
<b>Gambar 2.8</b> Bagian – bagian filter .....	27
<b>Gambar 2.9</b> Reservoir Menara.....	40
<b>Gambar 2.10</b> Reservoir Tangki Baja .....	41
<b>Gambar 2.11</b> Reservoir Beton Cor .....	41
<b>Gambar 2.12</b> Reservoir Fiberglass.....	42
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir .....	53