

**PERANCANGAN BANGUNAN**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

**PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR**

**BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI TAMBAK**

**UDANG DAN AIR LAUT DI GRESIK**



Oleh :

**MUHAMMAD RAFEL EMIRRUSO MAULUDDIN**

**21034010045**

**MOCH. SHAFANSYAH YUMNA ARGIA**

**21034010063**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**TAHUN 2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PERANCANGAN BANGUNAN  
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR  
BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI  
TAMBAK UDANG DAN AIR LAUT DI  
GRESIK**



Diajukan oleh :

**MUHAMMAD RAFEL EMIRRUSO MAULUDDIN**  
21034010045

**MOCH. SHAFANSYAH YUMNA ARGIA**  
21034010063

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
TAHUN 2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER  
AIR BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI TAMBAK UDANG DAN AIR  
LAUT DI GRESIK**

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

**Diajukan oleh :**

**MUHAMMAD RAFEL EMIRRUSO MAULUDDIN**

**21034010045**

**MOCH. SHAFANSYAH YUMNA ARGIA**

**21034010063**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
SUMBER AIR BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI TAMBAK  
UDANG DAN AIR LAUT DI GRESIK**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD RAFEL EMIRRUSO MAULUDDIN**

**21034010045**

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 : 17 Juli 2024

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

  
**Ir. Yavok Survo Purnomo, M.S.**  
NIP/NPT: 19600601 198703 1 001

Penguji 1

  
**Raden Kokoh Harvo Putro, S.T., M.T.**  
NIP/NPT: 19900905 201903 1 026

Penguji 2

  
**Aussie Amalia, S.T., M.Sc.**  
NIP/NPT: 172 1992 1124 059

Mengetahui,  
Koordinator Program studi  
Teknik Lingkungan

  
**Fitra Rosariyanti, S.T., M.T.**  
NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

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

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM  
SUMBER AIR BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI TAMBAK  
UDANG DAN AIR LAUT DI GRESIK**

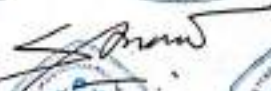
Disusun Oleh :

**MOCH. SHAFANSYAH YUMNA ARGIA**  
21034010063

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 : 17 Juli 2024

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

  
**Ir. Yavok Suryo Purnomo, M.S.**  
NIP/NPT: 19600601 198703 1 001

Penguji 1

  
**Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T.**  
NIP/NPT: 19900905 201903 1 026

Penguji 2

  
**Ausde Amalia, S.T., M.Sc.**  
NIP/NPT: 172 1992 1124 059

Mengetahui,  
Koordinator Program studi  
Teknik Lingkungan

  
**Fitra Rosariawati, S.T., M.T.**  
NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

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

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

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Dari Air Baku *Effluent* Industri Tambak Udang di Gresik sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

Tugas perancangan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Adapun tujuan tugas perancangan ini adalah memberi pembelajaran untuk mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang didapatkan untuk diaplikasikan dilapangan sesuai dengan teori yang didapatkan selama perkuliahan sehingga dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penyusun.

Tugas perancangan ini dapat tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T, selaku Koordinator Prodi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Aussie Amalia, ST., M.Sc., dan Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Ir. Yayok Suryo P., M.S., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan atas bimbingan, arahan, masukan, semangat, motivasi yang diberikan dalam membimbing kami. Sungguh suatu kehormatan dan rasa sangat bangga, kami berkesempatan menjadi mahasiswa bimbingan bapak.

5. Orang tua dan keluarga tercinta yang memberikan dukungan baik secara moral maupun material sehingga saya bisa melampaui semua ini.
6. Untuk sahabat, teman-teman, dan seluruh rekan Teknik Lingkungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Telah menjadi teman diskusi, teman begadang sehingga tugas ini berhasil diselesaikan.
7. Nabila Indah Wibisono yang telah menjadi *support system* sehingga laporan ini dapat di selesaikan.
8. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me I wanna thank me for doing all this hard work I wanna thank me for having no days off I wanna thank me for never quitting.*

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan tugas perancangan ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis. Penyusun juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 6 Juli 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| KATA PENGANTAR.....                                | i   |
| DAFTAR ISI .....                                   | iii |
| DAFTAR TABEL.....                                  | vi  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                | vii |
| BAB I 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 II TINJAUAN PUSTAKA .....                      | 4   |
| 2.1    Air Limbah Tambak Udang.....                | 4   |
| 2.2    Karakteristik Air Limbah Tambak Udang ..... | 5   |
| 2.2.1    Biochemical Oxygen Demand (BOD) .....     | 5   |
| 2.2.2    Chemical Oxygen Demand (COD) .....        | 6   |
| 2.2.3    Total Suspended Solids (TSS).....         | 7   |
| 2.2.4    Total Nitrogen (N-Total) .....            | 8   |
| 2.2.5    pH (Derajat Keasaman).....                | 9   |
| 2.2.6    Salinitas .....                           | 9   |
| 2.2.7    Total Coliform.....                       | 10  |
| 2.3    Bangunan Pengolahan Air Minum .....         | 11  |
| 2.3.1    Intake Air Laut .....                     | 11  |
| 2.3.2    Fine Screen.....                          | 12  |
| 2.3.3    Bak Penampung .....                       | 13  |
| 2.3.4    Filtrasi .....                            | 14  |
| 2.3.5    Ion Exchange.....                         | 15  |
| 2.3.6    Ultrafiltrasi .....                       | 16  |
| 2.3.7    Reverse Osmosis .....                     | 17  |
| 2.3.8    Desinfeksi.....                           | 19  |

|                                             |                                          |     |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|-----|
| 2.3.9                                       | Reservoir .....                          | 19  |
| 2.4                                         | Persen Penyisihan Unit Pengolahan .....  | 20  |
| BAB III DATA PERENCANAAN.....               |                                          | 23  |
| 3.1                                         | Data Perencanaan .....                   | 23  |
| 3.2                                         | Standar Baku Mutu.....                   | 23  |
| 3.3                                         | Alternatif Pengolahan Air Baku .....     | 24  |
| 3.4                                         | Diagram Alir Pengolahan Air Baku.....    | 25  |
| BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....    |                                          | 26  |
| 4.1                                         | Intake Air Laut.....                     | 26  |
| 4.2                                         | Fine Screen .....                        | 26  |
| 4.3                                         | Bak Penampung Transisi .....             | 27  |
| 4.4                                         | Filtrasi.....                            | 28  |
| 4.5                                         | Ion Exchange .....                       | 28  |
| 4.6                                         | Ultrafiltrasi .....                      | 29  |
| 4.7                                         | Reverse Osmosis .....                    | 30  |
| 4.8                                         | Desinfeksi .....                         | 30  |
| 4.9                                         | Reservoir .....                          | 31  |
| BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) ..... |                                          | 32  |
| 5.1                                         | Intake Air Laut (Beach Well Intake)..... | 32  |
| 5.2                                         | Fine Screen .....                        | 38  |
| 5.3                                         | Bak Penampung Transisi .....             | 49  |
| 5.4                                         | Filtrasi.....                            | 55  |
| 5.5                                         | Ion Exchange .....                       | 81  |
| 5.6                                         | Ultrafiltrasi .....                      | 106 |
| 5.7                                         | Reverse Osmosis .....                    | 123 |
| 5.8                                         | Desinfeksi .....                         | 140 |
| 5.9                                         | Reservoir .....                          | 146 |
| BAB VI PROFIL HIDROLIS .....                |                                          | 150 |
| 6.1                                         | Intake Air Laut.....                     | 150 |
| 6.2                                         | Fine Screen .....                        | 150 |
| 6.3                                         | Bak Penampung.....                       | 151 |

|                                                                             |                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 6.4                                                                         | Filtrasi.....                                               | 151 |
| 6.5                                                                         | Ion Exchange .....                                          | 152 |
| 6.6                                                                         | Ultrafiltrasi .....                                         | 152 |
| 6.7                                                                         | Reverse Osmosis .....                                       | 153 |
| 6.8                                                                         | Desinfeksi .....                                            | 153 |
| 6.9                                                                         | Reservoir .....                                             | 153 |
| BAB VII <i>BILL OF QUANTITY</i> (BoQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)..... |                                                             | 155 |
| 7.1                                                                         | Bill of Quantity (BoQ) .....                                | 155 |
| 7.1.1                                                                       | BoQ Galian .....                                            | 155 |
| 7.1.2                                                                       | BoQ Pembetonan .....                                        | 156 |
| 7.2                                                                         | Rencana Anggaran Biaya (RAB).....                           | 159 |
| 7.2.1                                                                       | RAB Pekerjaan Persiapan.....                                | 159 |
| 7.2.2                                                                       | RAB Sistem Manajemen K3.....                                | 160 |
| 7.2.3                                                                       | RAB Pekerjaan Galian Bangunan.....                          | 163 |
| 7.2.4                                                                       | RAB Pembetonan Bangunan .....                               | 164 |
| 7.2.5                                                                       | RAB Pengadaan Aksesoris Bangunan .....                      | 166 |
| 7.2.6                                                                       | RAB Pemasangan Aksesoris Bangunan .....                     | 172 |
| 7.2.7                                                                       | Jumlah RAB Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Minum ..... | 179 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                                         |                                                             | 180 |
| LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN .....        |                                                             | 186 |
| LAMPIRAN B GAMBAR DETAIL UNIT PENGOLAHAN.....                               |                                                             | 207 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabel 2.1</b> Keunggulan dan kekurangan unit ultrafiltrasi .....      | 16  |
| <b>Tabel 2.2</b> Persen Removal Unit Pengolahan .....                    | 20  |
| <b>Tabel 3.1</b> Data parameter dan karakteristik air baku .....         | 23  |
| <b>Tabel 3.2</b> Baku mutu air minum .....                               | 24  |
| <b>Tabel 3.3</b> Alternatif 1 rencana bangunan pengolahan air minum..... | 24  |
| <b>Tabel 3.4</b> Alternatif 2 rencana bangunan pengolahan air minum..... | 24  |
| <b>Tabel 4.1</b> Efisiensi penyisihan unit intake air laut.....          | 26  |
| <b>Tabel 4.2</b> Efisiensi penyisihan unit fine screen .....             | 27  |
| <b>Tabel 4.3</b> Efisiensi penyisihan unit bak penampung transisi.....   | 27  |
| <b>Tabel 4.4</b> Efisiensi penyisihan unit filtrasi .....                | 28  |
| <b>Tabel 4.5</b> Efisiensi penyisihan unit ion exchange.....             | 29  |
| <b>Tabel 4.6</b> Efisiensi penyisihan unit Ultrafiltrasi .....           | 29  |
| <b>Tabel 4.7</b> Efisiensi penyisihan unit reverse osmosis .....         | 30  |
| <b>Tabel 4.8</b> Efisiensi penyisihan unit desinfeksi.....               | 31  |
| <b>Tabel 4.9</b> Persen penyisihan unit reservoir .....                  | 31  |
| <b>Tabel 7.1</b> BoQ Galian .....                                        | 155 |
| <b>Tabel 7.2</b> BoQ Perencanaan Pembetonan.....                         | 156 |
| <b>Tabel 7.3</b> BoQ Bangunan Setelah Pembetonan .....                   | 157 |
| <b>Tabel 7.4</b> BoQ Volume Beton Tiap Unit.....                         | 158 |
| <b>Tabel 7.5</b> RAB Pekerjaan Persiapan.....                            | 159 |
| <b>Tabel 7.6</b> RAB Sistem Manajemen K3 .....                           | 160 |
| <b>Tabel 7.7</b> RAB Pekerjaan Galian Bangunan .....                     | 163 |
| <b>Tabel 7.8</b> RAB Pembetonan Bangunan .....                           | 164 |
| <b>Tabel 7.9</b> RAB Pengadaan Aksesoris Bangunan .....                  | 167 |
| <b>Tabel 7.10</b> RAB Pemasangan Aksesoris Bangunan .....                | 172 |
| <b>Tabel 7.11</b> Jumlah RAB Instalasi Pengolahan Air Minum.....         | 179 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Sistem kerja intake air laut .....             | 12 |
| <b>Gambar 2.2</b> <i>Fine Screen</i> .....                       | 13 |
| <b>Gambar 2.3</b> Proses kerja unit <i>reverse osmosis</i> ..... | 18 |
| <b>Gambar 4.1</b> Diagram alir unit intake air laut.....         | 26 |
| <b>Gambar 4.2</b> Diagram alir unit fine screen .....            | 26 |
| <b>Gambar 4.3</b> Diagram alir unit bak penampung transisi.....  | 27 |
| <b>Gambar 4.4</b> Diagram alir unit filtrasi .....               | 28 |
| <b>Gambar 4.5</b> Diagram alir unit ion exchange.....            | 28 |
| <b>Gambar 4.6</b> Diagram alir unit ultrafiltrasi .....          | 29 |
| <b>Gambar 4.7</b> Diagram alir unit reverse osmosis .....        | 30 |
| <b>Gambar 4.8</b> Diagram alir unit desinfeksi.....              | 30 |
| <b>Gambar 4.9</b> Diagram alir unit reservoir.....               | 31 |