

# **PERANCANGAN BANGUNAN**

## **PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU: SUNGAI MAHAP, KABUPATEN SEKADAU, KALIMANTAN BARAT)**



Oleh :

**SITI KAYYISA NAKHWA ENDJANI**

**NPM : 21034010091**

**ANGGIE DEVITASARI**

**NPM : 21034010123**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

**SURABAYA**

**2025**

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER  
AIR BAKU: SUNGAI MAHAP, KABUPATEN SEKADAU,  
KALIMANTAN BARAT)**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

Diajukan Oleh :

**SITI KAYYISA NAKHWA ENDJANI**

**NPM : 21034010091**

**ANGGIE DEVITASARI**

**NPM : 21034010123**

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

**2025**

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR  
BAKU: SUNGAI MAHAP, KABUPATEN SEKADAU,  
KALIMANTAN BARAT)**

Disusun Oleh :

**SITI KAYYISA NAKHWA ENDJANI**

**NPM : 21034010091**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan

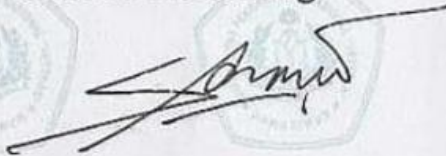
Bangunan PAM

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

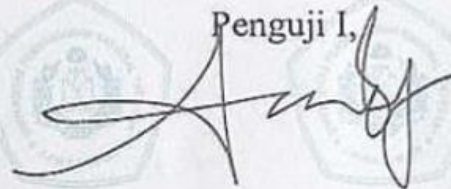
Pada Tanggal : 14 Februari 2025

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS  
NIP. 19600601 198703 1 001

Penguji I,



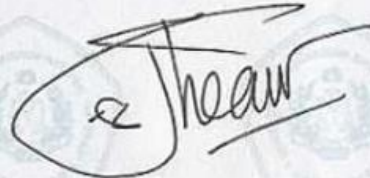
Restu Hikmah Ayu M, SST., MSc  
NIP. 20219930416218

Mengetahui,  
koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Praditya Sigit Ardisty S, ST., MT  
NIP. 19901001 202406 2001

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



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

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR  
BAKU: SUNGAI MAHAP, KABUPATEN SEKADAU,  
KALIMANTAN BARAT)**

Disusun Oleh :

**ANGGIE DEVITASARI**

**NPM : 21034010123**

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

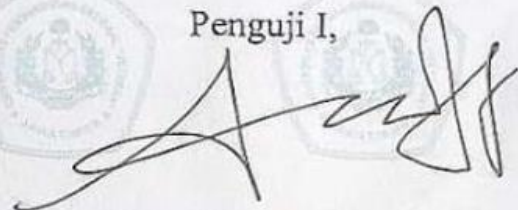
Pada Tanggal : 14 Februari 2025

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS  
NIP. 19600601 198703 1 001

Penguji I,



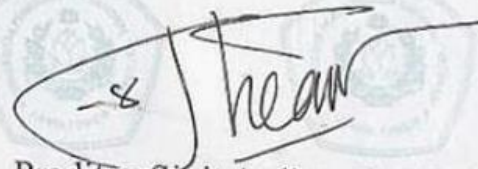
Restu Hikmah Ayu M, SST., MSc  
NIP. 20219930416218

Mengetahui,  
koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Praditya Sigit Ardisty S, ST., MT  
NIP. 19901001 202406 2001

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



Prof. Dr. Dra. Jariyah, 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 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr Dra. Jariyah. MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosiawari, ST, MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Aussie Amalia, S,T., M.T. selaku dosen pengampu untuk Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum.
4. Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang Tua dan Keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.

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, 21 Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| KATA PENGANTAR.....                        | i   |
| DAFTAR ISI .....                           | ii  |
| DAFTAR TABEL.....                          | v   |
| DAFTAR GAMBAR .....                        | vii |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                    | 1   |
| 1.1    Latar Belakang .....                | 1   |
| 1.2    Maksud dan Tujuan .....             | 2   |
| 1.3    Ruang Lingkup.....                  | 3   |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....               | 4   |
| 2.1    Air Baku .....                      | 4   |
| 2.2    Karakteristik Air Baku .....        | 8   |
| 2.2.1    Parameter Fisik.....              | 8   |
| 2.2.2    Parameter Kimia.....              | 9   |
| 2.2.3    Parameter Biologi.....            | 12  |
| 2.3    Bangunan Pengolahan Air Minum ..... | 12  |
| 2.3.1    Intake.....                       | 12  |
| 2.3.2    Bar Screen .....                  | 20  |
| 2.3.3    Bak Penampung .....               | 27  |
| 2.3.4    Prasedimentasi.....               | 28  |
| 2.3.5    Aerasi .....                      | 30  |
| 2.3.6    Koagulasi.....                    | 36  |
| 2.3.7    Flokulasi.....                    | 43  |
| 2.3.8    Sedimentasi .....                 | 44  |
| 2.3.9    Filtrasi .....                    | 49  |
| 2.3.10    Desinfeksi .....                 | 57  |
| 2.3.11    Reservoar .....                  | 60  |
| 2.4    Profil Hidrolis .....               | 63  |
| 2.5    Persen Removal.....                 | 65  |
| 2.6    RAB dan BOQ .....                   | 67  |
| BAB 3 DATA PERENCANAAN.....                | 69  |
| 3.1    Metode Perencanaan .....            | 69  |

|                                              |                                 |     |
|----------------------------------------------|---------------------------------|-----|
| 3.2                                          | Debit Kebutuhan Air Bersih..... | 69  |
| 3.3                                          | Karakteristik Air Baku .....    | 73  |
| 3.4                                          | Diagram Alir Pengolahan.....    | 74  |
| BAB 4 NERACA MASSA.....                      |                                 | 75  |
| 4.1                                          | Intake.....                     | 75  |
| 4.2                                          | Prasedimentasi.....             | 75  |
| 4.3                                          | Koagulasi-flokulasi .....       | 75  |
| 4.4                                          | Sedimentasi .....               | 76  |
| 4.5                                          | Filtrasi .....                  | 76  |
| 4.6                                          | Desinfeksi.....                 | 77  |
| 4.7                                          | Reservoar.....                  | 78  |
| BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN</i> ..... |                                 | 79  |
| 5.1                                          | Intake.....                     | 79  |
| 5.2                                          | Prasedimentasi.....             | 91  |
| 5.3                                          | Koagulasi .....                 | 103 |
| 5.4                                          | Flokulasi.....                  | 109 |
| 5.5                                          | Sedimentasi .....               | 115 |
| 5.6                                          | Filtrasi .....                  | 130 |
| 5.7                                          | Desinfeksi.....                 | 142 |
| 5.8                                          | Reservoir .....                 | 143 |
| 5.9                                          | Sludge Drying Bed.....          | 144 |
| BAB 6 <i>PROFIL HIDROLIS</i> .....           |                                 | 148 |
| 6.1                                          | Intake.....                     | 148 |
| 6.2                                          | Sumur pengumpul .....           | 148 |
| 6.3                                          | Prasedimentasi.....             | 148 |
| 6.4                                          | Koagulasi .....                 | 150 |
| 6.5                                          | Flokulasi.....                  | 151 |
| 6.6                                          | Sedimentasi .....               | 151 |
| 6.7                                          | Filtrasi .....                  | 153 |
| 6.8                                          | Desinfeksi.....                 | 153 |
| 6.9                                          | Reservoir .....                 | 153 |
| 6.10                                         | Sludge Drying Bed.....          | 154 |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| BAB 7 <i>BILL OF QUANTITY</i> (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) | 155 |
| 8.1 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....                               | 155 |
| 8.2 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) .....                             | 159 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                                  | 176 |
| LAMPIRAN A .....                                                     | 178 |
| SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN .....            | 178 |
| LAMPIRAN B .....                                                     | 183 |
| GAMBAR DENAH DAN POTONGAN SETIAP UNIT.....                           | 183 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya .....                   | 5   |
| Tabel 2. 2 Faktor Losses Bar.....                                      | 19  |
| Tabel 2. 3 Kriteria Perencanaan Coarse Screen .....                    | 21  |
| Tabel 2. 4 Klasifikasi Fine Screen.....                                | 23  |
| Tabel 2. 5 Desain Tipikal Prasedimentasi .....                         | 29  |
| Tabel 2. 6 Desain Karakteristik Operasional Aerator.....               | 34  |
| Tabel 2. 7 Jenis-Jenis Koagulan .....                                  | 36  |
| Tabel 2. 8 Kriteria Impeller.....                                      | 39  |
| Tabel 2. 9 Nilai Waktu Perngadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan ..... | 40  |
| Tabel 2. 10 Konstanta $K_L$ dan $K_T$ untuk Tangki Berserat .....      | 40  |
| Tabel 2. 11 Kriteria Filter Pasir Cepat.....                           | 52  |
| Tabel 2. 12 Kriteria Filter Pasir Lambat.....                          | 53  |
| Tabel 2. 13 Kriteria Filter Pasir Bertekanan.....                      | 55  |
| Tabel 2. 14 Persen Removal.....                                        | 55  |
| Tabel 3. 1 Jumlah Penduduk Kecamatan Nanga Mahap dan Nanga Taman.....  | 69  |
| Tabel 3. 2 Proyeksi Penduduk Metode Least Square .....                 | 69  |
| Tabel 3. 3 Proyeksi Fasilitas.....                                     | 70  |
| Tabel 3. 4 Kebutuhan Air Non-Domestik .....                            | 71  |
| Tabel 3. 5 Kualitas Air Sungai Mahap .....                             | 73  |
| Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake .....                                   | 75  |
| Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi .....                           | 75  |
| Tabel 4. 3 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi .....                      | 76  |
| Tabel 4. 4 Neraca Massa Sedimentasi.....                               | 76  |
| Tabel 4. 5 Neraca Massa Filtrasi .....                                 | 77  |
| Tabel 4. 6 Neraca Massa Desinfeksi .....                               | 77  |
| Tabel 4. 7 Neraca Massa Reservoar .....                                | 78  |
| Tabel 5. 1 Resume Pipa Inlet.....                                      | 81  |
| Tabel 5. 2 Spesifikasi Bak Pembubuh.....                               | 105 |
| Tabel 5. 3 Spesifikasi Motor Pengaduk Koagulan .....                   | 105 |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 5. 4 Spesifikasi Motor Pengaduk Koagulasi ..... | 108 |
| Tabel 7. 1 BOQ Galian.....                            | 155 |
| Tabel 7. 2 BOQ Pembetonan.....                        | 157 |
| Tabel 7. 3 RAB Pekerjaan Persiapan .....              | 159 |
| Tabel 7. 4 RAB Pembetonan.....                        | 163 |
| Tabel 7. 5 RAB Penggalian.....                        | 166 |
| Tabel 7. 6 RAB Aksesoris Bangunan.....                | 167 |
| Tabel 7. 7 RAB Pemasangan Aksesoris .....             | 172 |
| Tabel 7. 8 RAB Total.....                             | 175 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 2. 1 Direct Intake .....                                                       | 14  |
| Gambar 2. 2 River Intake .....                                                        | 14  |
| Gambar 2. 3 Canal Intake.....                                                         | 15  |
| Gambar 2. 4 Reservoir Intake .....                                                    | 15  |
| Gambar 2. 5 Spring Intake .....                                                       | 16  |
| Gambar 2. 6 Intake Tower.....                                                         | 16  |
| Gambar 2. 7 Gate Intake .....                                                         | 16  |
| Gambar 2. 8 Kriteria Screen.....                                                      | 20  |
| Gambar 2. 9 Coarse Screen (Penyaring Kasar).....                                      | 21  |
| Gambar 2. 10 Fine Screen.....                                                         | 23  |
| Gambar 2. 11 Micro Screen .....                                                       | 25  |
| Gambar 2. 12 Bak Penampung .....                                                      | 28  |
| Gambar 2. 13 Unit Prasedimentasi .....                                                | 28  |
| Gambar 2. 14 Bak Koagulasi .....                                                      | 38  |
| Gambar 2. 15 Bak Sedimentasi.....                                                     | 45  |
| Gambar 2. 16 Bagian-bagian filter.....                                                | 50  |
| Gambar 2. 17 Reservoar Permukaan.....                                                 | 60  |
| Gambar 2. 18 Reservoar Menara .....                                                   | 61  |
| Gambar 2. 19 Reservoar Tangki Baja .....                                              | 61  |
| Gambar 2. 20 Reservoar Beton Cor .....                                                | 62  |
| Gambar 2. 21 Reservoar Fiberglass .....                                               | 62  |
| Gambar 5. 1 Pompa Sumur Pengumpul.....                                                | 87  |
| Gambar 5. 2 Grafik Kurva Performa untuk Bak Pengendap pada Variasi Efisiensi<br>..... | 94  |
| Gambar 5. 3 Zona Lumpur Prasedimentasi.....                                           | 99  |
| Gambar 5. 4 Dosing Pump .....                                                         | 106 |
| Gambar 5. 5 Pompa Koagulasi .....                                                     | 112 |
| Gambar 5. 6 Grafik Kurva Performa untuk Bak Pengendap pada Variasi Efisiensi<br>..... | 118 |

|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| Gambar 5. 7 Zona Lumpur Sedimentasi ..... | 124   |
| Gambar 5. 8 Pompa Sedimentasi .....       | 128   |
| Gambar 5. 9 Pompa Lumpur.....             | 12848 |