

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BENGAWAN SOLO**



Oleh :

ADINDA RAHMATANTI

NPM 20034010086

MAR'ATUS SHOLIKHAH

NPM 20034010092

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BENGAWAN SOLO**



Oleh :

ADINDA RAHMATANTI

NPM 20034010086

MAR'ATUS SHOLIKHAH

NPM 20034010092

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BENGAWAN SOLO**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

ADINDA RAHMATANTI

NPM: 20034010086

MAR'ATUS SHOLIKHAH

NPM: 20034010092

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR
MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI BENGAWAN SOLO**

Disusun Oleh :

ADINDA RAHMATANTI

NPM: 20034010086

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB dan PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 29 Desember 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP. 201 1987 1127 216

Penguji I



Dr. Okik Hendriyanto C.N., S.T., M.T.
NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan



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

Penguji II



Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR
MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI BENGAWAN SOLO**

Disusun Oleh :

MAR'ATUS SHOLIKHAH

NPM: 20034010092

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB dan PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 29 Desember 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP. 201 1987 1127 216

Penguji I



Dr. Okik Hendriyanto C.N., S.T., M.T.
NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan



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

Penguji II



Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



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 Tugas Perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Sungai Bengawan Solo” dapat terselesaikan dengan baik. Dalam penyusunan tugas ini, penulis 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, S.T., M.T., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Rizka Novembrianto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, arahan, dan kesediaan selama proses pengerjaan kami.
4. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM atas ilmu yang diberikan kepada kami.
5. Orang tua yang selalu mendoakan dan memberi dukungan dalam pengerjaan tugas.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2020 yang saling mendukung.

Penyusunan tugas ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis.

Surabaya, 8 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I	1
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	2
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Air Baku	4
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	7
2.2.1 Bar Screen	7
2.2.2 Intake	8
2.2.3 Prasedimentasi	11
2.2.4 Aerasi	16
2.2.5 Koagulasi-Flokulasi	22
2.2.5 Netralisasi	28
2.2.6 Sedimentasi	28
2.2.7 Filtrasi	33
2.2.8 Desinfeksi	40
2.2.9 Reservoar	42
2.2.10 Sludge Drying Bed	45
2.4 Persen Removal	46
2.5 Profil Hidrolis	47

2.6	BoQ dan RAB	49
2.6.1	BoQ (Bill of Quantity)	49
2.6.2	RAB (Rencana Anggaran Biaya)	49
BAB III		50
DATA PERENCANAAN		50
3.1	Perencanaan	50
3.2	Kapasitas Pengolahan	50
3.3	Karakteristik Air Baku	50
3.4	Standar Baku Mutu	51
3.5	Alternatif Pengolahan	52
BAB IV		53
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN		53
4.1	Neraca Massa	53
4.1.1	Intake	53
4.1.2	Prasedimentasi	53
4.1.3	Aerasi	54
4.1.4	Koagulasi	55
4.1.5	Flokulasi	55
4.1.6	Netralisasi	56
4.1.7	Sedimentasi 1 & 2	56
4.1.8	Filtrasi	58
4.1.9	Desinfeksi	59
4.1.10	Reservoar	59
4.1.12	Sludge Drying Bed	60
BAB V		61
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)		61
UNIT PENGOLAHAN		61
5.1	Intake	61
5.2	Prasedimentasi	77
5.3	Aerasi	92
5.4	Koagulasi	96

5.5	Flokulasi	104
5.6	Netralisasi	108
5.7	Sedimentasi	116
5.8	Sedimentasi II	130
5.9	Filtrasi	131
5.10	Desinfeksi	152
5.11	Reservoar	158
5.12	Sludge Drying Bed	158
BAB 6		166
PROFIL HIDROLIS		166
6.1	Intake	166
6.2	Prasedimentasi	166
6.3	Aerasi	166
6.4	Koagulasi	167
1.	Bak Pembubuh Koagulan	167
2.	Bak Koagulasi	167
6.5	Flokulasi	167
6.6	Netralisasi	168
1.	Bak Pembubuh	168
2.	Bak Netralisasi	168
6.7	Sedimentasi	169
6.8	Filtrasi	169
6.9	Desinfeksi	169
6.10	Reservoar	169
6.11	Sludge Drying Bed	170
BAB VII		171
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)		
.....		171
7.1	Bill Of Quantity (BOQ)	171
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	172

7.3 Analisis Harga Satuan Berdasarkan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surakarta	187
DAFTAR PUSTAKA.....	192
LAMPIRAN A	194
LAMPIRAN B	216
GAMBAR UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM	216

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan Bar Screen	8
Tabel 2. 2 Kriteria Desain Unit Prasedimentasi	14
Tabel 2. 3 Weir Loading Rate	15
Tabel 2. 4 Penyisihan dan Spesifikasi Aerator	20
Tabel 2. 5 Spesifikasi Pengaduk	24
Tabel 2. 6 Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan	24
Tabel 2. 7 KL dan KT Impeller	24
Tabel 2. 8 Jenis Koagulan	25
Tabel 2. 9 Kriteria Desain Rapid Sand Filter	36
Tabel 2. 10 Kriteria Desain Slow Sand Filter	38
Tabel 2. 11 Filter Bertekanan	39
Tabel 2. 12 Persen Removal	46
Tabel 3. 1 Karakteristik Air Baku	50
Tabel 3. 2 Standar Baku Mutu Air Sungai Kelas 1	51
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake	53
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi	53
Tabel 4. 3 Neraca Massa Aerasi	54
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi	55
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flokulasi	55
Tabel 4. 6 Neraca Massa Netralisasi	56
Tabel 4. 7 Neraca Massa Sedimentasi 1	57
Tabel 4. 8 Neraca Massa Sedimentasi 2	58
Tabel 4. 9 Neraca Massa Filtrasi	58
Tabel 4. 10 Neraca Massa Desinfeksi	59
Tabel 4. 11 Neraca Massa Reservoar	59
Tabel 4. 12 Neraca Massa Sludge Drying Bed	60
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	172
Tabel 7. 2 BOQ Galian	176
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan	179
Tabel 7. 4 RAB Pembetonan	189

Tabel 7. 5 RAB Galian.....	190
Tabel 7. 6 RAB Pengolahan Air Minum Total.....	191

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bar Screen	7
Gambar 2. 2 Reservoir Intake	10
Gambar 2. 3 River Intake	10
Gambar 2. 4 Canal Intake	11
Gambar 2. 5 Lake Intake	11
Gambar 2. 6 Bangunan Prasedimentasi	12
Gambar 2. 7 Pengaruh Jenis Aliran terhadap Pengendapan	13
Gambar 2. 8 Susunan Pelimpah pada Zona Outlet	15
Gambar 2. 9 Spray Aerator	17
Gambar 2. 10 Bubble Aerator	17
Gambar 2. 11 Cascade Aerator	18
Gambar 2. 12 Submerged Cascade Aerator	18
Gambar 2. 13 Multiple Tray Aerator	19
Gambar 2. 14 Multiple Plat Form Aerator	22
Gambar 2. 15 Jenis Pengaduk	23
Gambar 2. 16 Letak Zona Pengolahan pada Unit Sedimentasi	30
Gambar 2. 17 Kolom Pengendapan	31
Gambar 2. 18 Grafik Iso removal	32
Gambar 2. 19 Bangunan Filtrasi	34
Gambar 2. 20 Reservoir Permukaan	42
Gambar 2. 21 Reservoir Menara	43
Gambar 2. 22 Reservoir Beton Cor	43
Gambar 2. 23 Reservoir Fiberglass	44
Gambar 2. 24 Reservoir Tangki Baja	44
Gambar 2. 25 Tampak Samping Sludge Drying Bed	45
Gambar 3. 1 Diagram Unit Pengolahan	52
Gambar 5. 1 Grafik Performa Pengendapan Partikel pada Prasedimentasi	79
Gambar 5. 2 Grafik Pengendapan Tipe 1	80
Gambar 5. 3 Spesifikasi Tangki Pembubuh Kaogulan	99
Gambar 5. 4 Spesifikasi Motor Pengaduk Bak Pembubuh	99

Gambar 5. 5 Spesifikasi Dosing Pump Bak Pembubuh.....	101
Gambar 5. 6 Spesifikasi Motor Pengaduk Bak Koagulasi	103
Gambar 5. 7 Spesifikasi Tangki Pembubuh Netralisasi	110
Gambar 5. 8 Spesifikasi Motor Pengaduk Bak Pembubuh	111
Gambar 5. 9 Spesifikasi Dosing Pump	113
Gambar 5. 10 Spesifikasi Motor Pengaduk Bak Netralisasi	115
Gambar 5. 11 Grafik Kurva Performa Pengendapan Partikel pada Sedimentasi	117
Gambar 5. 12 Grafik Pengendapan Tipe 1	118
Gambar 5. 13 Spesifikasi Motor Pengaduk Desinfeksi	155
Gambar 7. 1 HSPK Pembetonan	187
Gambar 7. 2 HSPK Galian	188