

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN RUMAH SAKIT
KOTA SURABAYA



Oleh:

RAISYA OCTAVIA PUTRI PRIANTO
NPM : 21034010098

MAULIDAH SYAKIROH
NPM : 21034010102

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2025

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN RUMAH SAKIT
KOTA SURABAYA



Oleh:

RAISYA OCTAVIA PUTRI PRIANTO

NPM : 21034010098

MAULIDAH SYAKIROH

NPM : 21034010102

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

2025

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN RUMAH SAKIT
KOTA SURABAYA

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

RAISYA OCTAVIA PUTRI PRIANTO

NPM : 21034010098

MAULIDAH SYAKIROH

NPM : 21034010102

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA

2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN RUMAH SAKIT
KOTA SURABAYA**

Disusun Oleh:

RAISYA OCTAVIA PUTRI PRIANTO

NPM : 21034010098

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji

Perancangan Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal Januari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I

Syadzadhiya O Z. Nisa', ST., MT.

NIP : 212 1994 0930 296

Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.

NIP : 1960 0601 1987 031001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

Penguji II

Firra Rosariawari, ST., MT.

NIP : 1975 0409 2021 212004

Aussie Amalia, S.T., M.Sc.

NIP : 172 1992 1124 059

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.

NIP : 1965 0403 1991 032001

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN RUMAH SAKIT
KOTA SURABAYA**

Disusun Oleh :

MAULIDAH SYAKIROH

NPM : 21034010102

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji

Perancangan Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : Januari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I

Syadzadhiya O Z. Nisa, ST., MT.

NIP : 212 1994 0930 296

Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.

NIP : 1960 0601 1987 031001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik
Lingkungan

Penguji II

Firra Rosariawari, S.T., M. T.

NIP : 1975 0409 2021 212004

Aussie Amalia, S.T., M.Sc.

NIP : 172 1992 1124 059

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Tariyah, MP.

NIP : 1965 0403 1991 032001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan Rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan **Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Rumah Sakit Kota Surabaya**. 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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Perancangan ini, tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains 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, sekaligus selaku Dosen mata kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu serta membantu mengarahkan mengenai materi PBPAB.
3. Ibu Syadzadhiya Qotrunada Zakiyayasin Nisa', S.T., MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan PB-PAB yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas perancangan ini dapat terselesaikan dengan baik
4. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang senantiasa membantu dan memberikan semangat dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam Tugas Perancangan ini namun apabila terdapat kesalahan, penulis berharap hal ini dapat menjadi perbaikan di masa datang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisa memberikan

manfaat bagi penulis, pembaca lainnya dan Universitas khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 23 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 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 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Karakteristik Limbah Rumah Sakit	4
2.1.1. <i>Total Suspended Solid</i>	4
2.1.2. <i>Biological Oxygen Demand</i>	4
2.1.3. <i>Chemical Oxygen Demand</i>	5
2.1.4. Ammonia (NH ₃ -N).....	6
2.1.5. Total <i>Coliform</i>	6
2.2. Bangunan Pengolahan Air Buangan	7
2.2.1. Saluran Pembawa.....	7
2.2.2. Bar Screen.....	10
2.2.3. Bak Ekualisasi.....	15
2.2.4. Biofiter Anaerobik-Aerobik	18
2.2.5. Desinfeksi	28
2.2.6. Belt Press	31
2.2.7. Aksesoris Perancangan Bangunan	32
2.3. Persen Removal	38
2.4. Profil Hidrolis	40
2.5. BOQ dan RAB.....	41
2.5.1. BOQ	41
2.5.2. RAB	42
BAB 3 DATA PERENCANAAN	43
3.1. Periode Perencanaan.....	43
3.2. Kapasitas Pengolahan	43
3.3. Data Karakteristik Limbah Rumah Sakit	43
3.4. Standar Baku Mutu.....	43
3.5. Alternatif Pengolahan	44
BAB 4 NERACA MASSA.....	45
4.1. Neraca Massa Unit Pengolahan Air Limbah	45
4.1.1. Saluran Pembawa dan <i>Bar Screen</i>	45

4.1.2. Bak Ekualisasi.....	45
4.1.3. Biofiter Anaerobik-Aerobik.....	46
4.1.4. Desinfeksi	47
4.1.5. Bak Penampung Lumpur	48
4.1.6. Belt Press	48
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	49
5.1. Saluran Pembawa	49
5.2. Bar Screen	51
5.2.1. Bak.....	51
5.2.2. Bar Screen.....	52
5.3. Bak Ekualisasi	55
5.4. Biofiter Anaerobik.....	59
5.5. Biofilter Aerobik.....	65
5.6. Desinfeksi	76
5.7. Bak Penampung Lumpur.....	80
5.8. Belt Press.....	83
BAB 6 PROFIL HIDROLIS.....	86
6.1. Saluran Pembawa	86
6.2. Bar Screen	86
6.3. Bak Ekualisasi	86
6.4. Biofilter Anaerobik-Aerobik	87
6.5. Desinfeksi	88
6.6. Bak Penampung Lumpur.....	90
6.7. Belt Press.....	90
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....	91
7.1. <i>Bill Of Quantity</i> (BOQ)	91
7.2. Analisa Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN A	106
LAMPIRAN B	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Koefisien n Manning untuk Saluran Pembawa	8
Tabel 2.2. Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	11
Tabel 2.3. Persen Removal Saringan Halus.....	12
Tabel 2.4. Klasifikasi Fine Screen	12
Tabel 2.5. Data Kriteria Desain Bak Ekualisasi	16
Tabel 2.6. Kelebihan dan Kekurangan Biofilter	21
Tabel 2.7. Perbandingan Luas Permukaan Berbagai Media Biofilter	23
Tabel 2.8. Persen Removal Air Limbah Rumah Sakit.....	38
Tabel 3.1. Karakteristik Air Limbah.....	43
Tabel 3.2. Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013.....	43
Tabel 4.1. Neraca Massa Saluran Pembawa dan <i>Bar Screen</i>	45
Tabel 4.2. Neraca Massa Bak Ekualisasi.....	45
Tabel 4.3. Neraca Massa Biofilter Anaerobik.....	46
Tabel 4.4. Neraca Massa Biofilter Aerobik	46
Tabel 4.5. Neraca Massa Desinfeksi.....	47
Tabel 4. 6. Neraca Massa Bak Penampung Lumpur.....	48
Tabel 4.7. Neraca Massa Belt Press.....	48
Tabel 7.1. BOQ Pembetonan	92
Tabel 7.2. BOQ Galian	93
Tabel 7.3. RAB Aksesoris Bangunan	94
Tabel 7.4. Detail RAB RAW Pembetonan.....	97
Tabel 7.5. RAB Pra Konstruksi	98
Tabel 7.6. RAB Pembetonan	99
Tabel 7.7. Pekerja Galian.....	99
Tabel 7.8. RAB Pekerja Pembetonan	99
Tabel 7.9. RAB Pemasangan Pipa	100
Tabel 7.10. RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non-SDM).....	101
Tabel 7.11. RAB Operasional	101
Tabel 7.12. Total RAB IPAL Rumah Sakit.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Unit Bar Screen Mekanik dan Manual	11
Gambar 2.2. Bak Ekualisasi	16
Gambar 2.3. Rangkaian Biofilter Anaerobik-Aerobik.....	20
Gambar 2.4. Belt Press	32
Gambar 2.5. Sentrifugal Pump	33
Gambar 2.6. Rotary Pump	33
Gambar 2.7. Gear Pump	34
Gambar 2.8. Screw Pump	34
Gambar 2.9. Blower Sentrifugal.....	35
Gambar 2.10. Blower Positive Displacement.....	35
Gambar 2.11. Shock Pipa Polos.....	36
Gambar 2.12. Shock Pipa Drat Luar.....	36
Gambar 2.13. Shock Pipa Drat Dalam	37
Gambar 2.14. Elbow	37
Gambar 2.15. Tee.....	37
Gambar 2.16. Reducer	38
Gambar 3.1. Diagram Alir Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Kota Surabaya	44