

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(INDUSTRI GULA PG. CANDI
KABUPATEN SIDOARJO)**



DWI VANESHA SALSABILAH

22034010011

FRANSISCA NANDA AULIYA

22034010029

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(INDUSTRI GULA PG. GANDI KABUPATEN
SIDOARJO)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

DWI VANESHA SALSABILAH

NPM: 22034010011

FRANSISCA NANDA AULIYA

NPM: 22034010029

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2026

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU : SUNGAI
BENGAWAN SOLO KABUPATEN GRESIK JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh:

FRANSISCA NANDA AULIYA
NPM: 22034010029

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:

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.
NIP/NPT: 19620501 198803 1 001

Dr. Okik Hendriyanto C., ST., MT.
NIP/NPT: 19750717 202121 1 007

Mengetahui,

Penguji 2

Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

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

Rizka Novembrianto, ST., MT.
NIP/NPT: 198711272025211062

Mengetahui,

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI GULA PG. CANDI
KABUPATEN SIDOARJO**

Disusun Oleh:

DWI VANESHA SALSABILAH
NPM: 22034010011

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan RAB
Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal:

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT
NIP/NPT: 19620501198803 1 001

Dr. Oldik Hendriyanto C., ST., MT.
NIP/NPT: 19750717202121 1 007

Mengetahui,

Penguji 2

Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409202121 2 004

Rizka Novembrianto, ST., MT.
NIP/NPT: 198711272025211062

Mengetahui,

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan hidayah Nya sehingga kami bisa menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Gula PG. Candi Kabupaten Sidoarjo” tepat pada waktunya.

Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan dan bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. 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
3. Bapak Rizka Novembrianto, ST.,MT. selaku Dosen Mata Kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
4. Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT., selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penyelesaian tugas perancangan.
5. Orang tua, dan keluarga yang telah memberikan semangat dan bantuan baik secara riil dan materiil sehingga Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Gula PG. Candi Kabupaten Sidoarjo dapat terselesaikan dengan baik.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2022 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.
7. Teman teman saya, Dinatha, Fransisca, Ade, Bunga, Devi, Zena yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas perancangan.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

Kami menyadari, tugas perancangan yang kami tulis masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan kami harapkan demi kesempurnaan tugas ini. Semoga tugas ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis.

Surabaya, 5 Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.2.1 Tujuan Umum	2
1.2.2 Tujuan Khusus.....	3
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Proses Produksi Industri Gula Candi Sidoarjo	4
2.2 Karakteristik Air Limbah.....	8
2.2.1 COD (Chemical Oxygen Demand)	8
2.2.2 TSS (Total Suspended Solid)	8
2.2.3 BOD (Biological Oxygen Demand)	9
2.2.4 Minyak-Lemak	9
2.2.5 Derajat Keasaman (pH)	10
2.2.6 Sulfida H ₂ S.....	10
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan	11
2.3.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre-Treatment).....	11
2.3.2 Pengolahan Utama (Primary Treatment).....	18
2.3.3 Pengolahan Secondary Treatment.....	20
2.4 Persen Removal.....	30
2.5 Profil Hidrolis.....	32
2.6 BOQ dan RAB.....	33
2.6.1 RAB (Rancangan Anggaran Biaya).....	33
2.6.2 BOQ (Bill of Quantity).....	34
BAB 3	35
DATA PERENCANAAN	35
3.1 Data Karakteristik Air Limbah.....	35

3.2 Standar Baku Mutu	35
3.3 Diagram Alir.....	38
BAB 4	39
NERACA MASSA	39
4.1 Saluran Pembawa	39
4.2 Grease Trap.....	39
4.3 Bak Penampung	40
4.4 Bak Netralisasi.....	40
4.5 Prasedimentasi	41
4.6 Activated Sludge.....	42
4.7 Clarifier.....	42
BAB 5.....	44
DETAIL ENGGINERING DESAIN	44
5.1 Perhitungan Proyeksi Debit	44
5.2 Saluran Pembawa	47
5.3 Bar Screen dan Bak kontrol.....	49
5.3 Grease Trap.....	53
5.4 Bak Penampung	57
5.5 Bak Netralisasi.....	62
5.5.1 Tangki Pembubuh.....	62
5.5.2 Tangki Netralisasi.....	67
5.6 Prasedimentasi	72
5.7 Activated Sludge.....	88
5.8 Clarifier.....	106
5.8.1 Zona Settling	109
5.8.2 Zona Inlet.....	112
5.8.3 Zona Thickening.....	113
5.8.4 Zona Sludge.....	114
5.8.5 Zona Outlet.....	122
5.9 Sludge Thikener	125
5.10 Belt Filter Press	133
5.10.1 Belt Filter Press.....	133
5.10.2 Tangki Pembubuh Polimer.....	134
BAB 6	139
PROFIL HIDROLIS	139
6.1 Saluran Pembawa dan Bak Kontrol	139

<i>6.1.1 Saluran Pembawa</i>	<i>139</i>
<i>6.1.2 Bak Kontrol.....</i>	<i>139</i>
6.2 Grease Trap.....	139
6.3 Bak Penampung	140
6.4 Bak Netralisasi.....	140
<i>6.4.1 Bak Pembubuh.....</i>	<i>140</i>
<i>6.4.2 Tangki Netralisasi.....</i>	<i>140</i>
6.5 Prasedimentasi	141
6.6 Activated Sludge.....	141
6.7 Clarifier.....	142
6.8 Sludge Thikener	142
6.9 Belt Filter Press.....	143
BAB 7.....	144
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	144
7.1 Bill Of Quantity (BOQ)	144
7.2 Rencana Anggaran Biaya.....	146
DAFTAR PUSTAKA.....	159
LAMPIRAN A.....	162
SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	162
LAMPIRAN B.....	173
GAMBAR DENAH DAN POTONGAN	173

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Limbah Industri Gula.....	35
Tabel 3. 2 Baku Mutu Air Limbah Industri Gula.....	37
Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Bar Screen	39
Tabel 4. 2 Neraca Massa Grease Trap.....	39
Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Penampung.....	40
Tabel 4.4 Neraca Massa Bak Netralisasi.....	40
Tabel 4.5 Neraca Massa Prasedimentasi	41
Tabel 4. 6 Neraca Massa Activated Sludge.....	42
Tabel 4.7 Neraca Massa Clarifier.....	42
Tabel 7. 1 BOQ Galian	145
Tabel 7. 2 BOQ Pembetonan	145
Tabel 7. 3 RAB Pekerjaan Galian	148
Tabel 7. 4 RAB Pekerjaan Pembetonan	149
Tabel 7. 5 RAB Pengadaan Aksesoris Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	151
Tabel 7. 6 RAB Manajemen SMK3	154
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Persiapan	157
Tabel 7. 8 Total RAB	158

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran proses status Gilingan.....	5
Gambar 2.2 Potongan Saluran Terbuka	12
Gambar 2.3 Bar Screen Tipe Manual.....	13
Gambar 2.4 Alur Proses Activated Sludge	20
Gambar 2.5 Activated Sludge Contact Stabilization.....	21
Gambar 2.6 Clarifier	25
Gambar 2.7 Sludge Drying Bed.....	27
Gambar 2.8 Sludge Thickener	28
Gambar 2.9 Sludge Digester	29
Gambar 2.10 Belt Filter Press	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir Industri Gula	38
Gambar 5. 1 Titik Perencanaan Ipal.....	46
Gambar 5. 2 Pompa Menuju Netralisasi	60
Gambar 5. 3 Dosing Pump Netralisasi.....	66
Gambar 5. 4 Pompa Menuju Prasedimentasi	70
Gambar 5. 5 Grafik Pengendapan Partikel Prasedimentasi	78
Gambar 5. 6 Pompa Lumpur Menuju Clarifier.....	84
Gambar 5. 7 Proses Pada Activated Sludge	90
Gambar 5. 8 Spesifikasi Blower Showfou activated Sludge	99
Gambar 5. 9 Blower Showfou activated Sludge	100
Gambar 5. 10 Spesifikasi Diffuer Model Activated Sludge.....	101
Gambar 5. 11 Pompa Menuju Clarifier	103
Gambar 5. 12 Pompa Resirkulasi Lumpur.....	118
Gambar 5. 13 Pompa Lumpur Clarifier	122
Gambar 5. 14 Pompa Lumpur Menuju Beltpres	132
Gambar 5. 15 Belt Filter Press	133
Gambar 5. 16 Dimensi Belt filter Press	134
Gambar 5. 17 Spesifikasi Belt Filter Press.....	134
Gambar 5. 18 Dosing Pump Bak Polimer.....	136

Gambar 5. 19 Tangki Bak Pembubuh Polimer	137
Gambar 5. 20 Spesifikasi Pengaduk Bak Polimer	138