

**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
INDUSTRI MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG)**



Oleh :

**SEKAR HUWAIDAH QATRUNADA**

NPM. 19034010016

**MUH. DZAKY MURTADHA**

NPM. 20034010047

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

**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
INDUSTRI MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG)**



Oleh :

**SEKAR HUWAIDAH QATRUNADA**

**NPM. 20034010016**

**MUH. DZAKY MURTADHA**

**NPM. 20034010047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

**SURABAYA**

**2023**



**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
INDUSTRI MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG)**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

**Diajukan Oleh :**

**SEKAR HUWAIDAH OATRUNADA**

**NPM. 20034010016**

**MUH. DZAKY MURTADHA**

**NPM. 20034010047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

**SURABAYA**

**2023**



**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
INDUSTRI MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG)**

Disusun Oleh :

**SEKAR HUWAIDAH OATRUNADA**


**NPM. 20034010016**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh  
Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB  
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal: 23 Juni 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji I

  
**Dr. Ir. Munawar, MT**

**NIP. 19600401 198803 1 001**


  
**Ir. Tuhu Agung R., MT**

**NIP. 19620501 198803 1 001**

Mengetahui,

Koordinator Prodi. Teknik Lingkungan

Penguji II

  
**Firra Rosariawari ST., MT.**

**NIP. 19750409 202121 2 004**

  
**Restu Hikmah, S.ST., M.Sc**

**NIP. 20219930416218**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

  
**Dr. Dra. Jariyah, MP.**

**NIP. 19650403 199103 2 001**



**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
INDUSTRI MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG)**

Disusun Oleh :

**MUH. DZAKY MURTADHA**

**NPM. 20034010047**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh  
Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB  
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal: 23 Juni 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji I

**Dr. Ir. Munawar, MT**

**NIP. 19600401 198803 1 001**

**Ir. Tuhu Agung R., MT**

**NIP. 19620501 198803 1 001**

Mengetahui,

Koordinator Prodi. Teknik Lingkungan

Penguji II

**Firra Rosariawari ST., MT.**

**NIP. 19750409 202121 2 004**

**Restu Hikmah, S.ST., M.Sc**

**NIP. 20219930416218**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

**Dr. Dra. Jariyah, MP.**

**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 “Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Monosodium Glutamat (MSG)” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Firra Rosariawari.,ST.MT selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
2. Dr. Ir. Munawar, MT selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
3. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
4. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan.

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

Surabaya, 16 Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>9</b>
1.1 Latar Belakang .....	9
1.2 Maksud .....	10
1.3 Tujuan.....	10
1.4 Ruang Lingkup .....	10
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>11</b>
2.1 Karakteristik Limbah.....	11
2.1.1 BOD .....	11
2.1.2 COD .....	11
2.1.3 TSS.....	12
2.1.4 Amonia-Nitrogen (NH <sub>3</sub> -N) .....	12
2.1.5 pH (Derajat Keasaman).....	13
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	13
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan ( <i>Pre-Treatment</i> ) .....	13
2.2.2 Pengolahan Pertama ( <i>Primary Treatment</i> ).....	24
2.2.3 Pengolahan Sekunder ( <i>Secondary – Treatment</i> ).....	38
2.2.4 Pengolahan Tersier ( <i>Tertiary – Treatment</i> ).....	41
2.3 Persen Removal .....	46
2.4 Profil Hidrolis.....	47
2.4.1 Kehilangan Tekanan Pada Bangunan.....	47
2.4.2 Kehilangan Tekanan Pada Perpipaan dan Aksesoris .....	47
2.4.3 Tinggi Muka Air .....	48
2.4.4 Pompa.....	48
<b>BAB 3 DATA PERENCANAAN .....</b>	<b>50</b>
3.1 Data Karakteristik.....	50
3.1.1 Proyeksi Perhitungan Debit .....	50
3.1.2 Karakteristik Air Limbah .....	53

3.2	Standart Baku Mutu.....	53
3.3	Alternatif Pengolahan.....	54
3.4	Diagram Alir.....	56
<b>BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....</b>		<b>57</b>
4.1	Karakteristik Limbah Industri Monosodium Glutamat .....	57
4.2	Neraca Massa .....	57
4.2.1	Saluran Pembawa dan Screen .....	58
4.2.2	Bak Penampung .....	58
4.2.3	Bak Netralisasi .....	59
4.2.4	Koagulasi & Flokulasi .....	59
4.2.5	Sedimentasi .....	60
4.2.6	Biofilter Aerobik .....	61
4.2.7	Activated Sludge .....	61
4.2.8	Clarifier .....	62
4.2.9	Sludge Drying Bed.....	62
<b>BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN .63</b>		
5.1	Saluran Pembawa dan <i>Screen</i> .....	63
5.1.1	Perencanaan Saluran Pembawa.....	63
5.1.2	Perencanaan Bar Screen .....	65
5.2	Bak Penampung.....	68
5.3	Bak Netralisasi .....	73
5.4	Koagulasi.....	82
5.5	Flokulasi .....	89
5.6	Sedimentasi .....	93
5.7	Biofilter Aerobik .....	118
5.8	Activated Sludge .....	126
5.9	Clarifier .....	140
5.10	Sludge Drying Bed.....	155
<b>BAB 6 .....</b>		<b>160</b>
<b>PROFIL HIDROLIS.....</b>		<b>160</b>
<b>BAB 7 BILL OF QUANTITIY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN</b>		
<b>BIAYA (RAB).....</b>		<b>166</b>



7.1	Bill of Quantity (BOQ).....	166
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	168
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>178</b>
	<b>LAMPIRAN A DETAIL SPESIFIKASI, AKSESORIS, DAN PELENGKAP UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI MSG.....</b>	<b>180</b>
	<b>LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI MSG .....</b>	<b>186</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran Bar Screen .....	18
Tabel 2. 2 Kriteria Saringan Halus.....	19
Tabel 2. 3 Kemampuan Penyisihan (Fine Screen .....	20
Tabel 2. 4 Faktor Bentuk Screen.....	21
Tabel 2. 5 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan.....	30
Tabel 2. 6 Beberapa jenis koagulan dalam proses pengolahan air.....	33
Tabel 2. 7 Desain Tangki Sedimentasi I .....	37
Tabel 2. 8 Data Perencanaan Untuk Bangunan Sedimentasi I .....	38
Tabel 2. 9 Persen Removal Unit Pengolahan Air Limbah.....	46
Tabel 2. 10 Jenis-jenis Spesifikasi Pompa .....	49
Tabel 3. 1 Jumlah Penduduk Provinsi Jawa Timur.....	50
Tabel 3. 2 Perhitungan Korelasi Metode Least Square.....	50
Tabel 3. 3 Proyeksi Penduduk Provinsi Jawa Timur .....	51
Tabel 3. 4 Parameter Air Buangan Industri MSG.....	53
Tabel 3. 5 Baku Mutu Limbah Industri MSG .....	53
Tabel 3. 6 Detail Alternatif Pengolahan Air Buangan .....	54
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa .....	58
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Penampung.....	58
Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Netralisasi.....	59
Tabel 4. 4 Neraca Massa Flokulasi .....	60
Tabel 4. 5 Neraca Massa Sedimentasi.....	60
Tabel 4. 6 Neraca Massa Biofilter Aerobik .....	61
Tabel 4. 7 Neraca Massa Activated Sludge .....	61
Tabel 4. 8 Neraca Massa Clarifier.....	62
Tabel 4. 9 Neraca Massa Sludge Drying Bed .....	62
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan .....	166
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	167
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan .....	168
Tabel 7. 4 Detail RAB RAW Pembetonan dan Galian (HSPK) .....	172
Tabel 7. 5 RAB Pra Konstruksi .....	174



Tabel 7. 6 RAB Pembetonan .....	174
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Galian .....	174
Tabel 7. 8 RAB Pekerja Pembetonan.....	175
Tabel 7. 9 Total Pekerja Pemasangan Pipa .....	175
Tabel 7. 10 RAB Tenaga Kerja (SDM dan NON SDM) .....	176
Tabel 7. 11 RAB Total IPAL .....	177

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Jenis – Jenis Screen.....	17
Gambar 2.2 Manual Bar Screen.....	17
Gambar 2.3 Manual Bar Screen.....	18
Gambar 2.4 Gambaran Proses Koagulasi-flokulasi.....	25
Gambar 2.5 Peralatan Jar Test.....	26
Gambar 2.6 Tipe Paddle.....	29
Gambar 2.7 Tipe Turbine.....	29
Gambar 2.8 Tipe Propeller.....	29
Gambar 2.9 Pengadukan cepat dengan alat pengaduk.....	30
Gambar 2.10 Pengadukan cepat dengan terjunan.....	31
Gambar 2.11 Baffle Channel.....	31
Gambar 2.12 Pengadukan cepat secara pneumatis.....	32
Gambar 2.13 Bak Pengendap 1.....	36
Gambar 2.14 Denah dan Potongan Clarifier.....	42
Gambar 3.1 mbar 5.1 Proyeksi Penduduk 20 tahun provinsi Jawa Timur.....	51
Gambar 4.1 Diagram Alir Saluran Pembawa dan Screen.....	58
Gambar 4.2 Diagram Alir Bak Penampung.....	58
Gambar 4.3 Diagram Alir Bak Netralisasi.....	59
Gambar 4.4 Diagram Alir Bak Koagulasi&Flokulasi.....	59
Gambar 4.5 Diagram Alir Bak Sedimentasi.....	60
Gambar 4.6 Diagram Alir Biofilter Aerobik.....	61
Gambar 4.7 Diagram Alir Activated Sludge.....	61
Gambar 4.8 Diagram Alir Clarifier.....	62
Gambar 4.9 Diagram Alir Sludge Drying Bed.....	62
Gambar 5.1 Settling Velocity Curve.....	99
Gambar 5.2 Surface Aerator.....	135
Gambar A. 1 Diameter Pipa Pasaran Merk Rucika.....	180
Gambar A. 2 Pompa Bak Penampung menuju Bak Netralisasi.....	180
Gambar A. 3 Motor Pengaduk Bak Netralisasi, Koagulasi, dan Flokulasi.....	181



Gambar A. 4 Pompa Resirkulasi dari Clarifier menuju Activated Sludge .....	182
Gambar A. 5 Pompa Air Activated Sludge menuju Clarifier .....	182
Gambar A. 6 Pompa Lumpur dari Sedimentasi dan Clarifier menuju Sludge Drying Bed .....	183
Gambar A. 7 Impeller pada Unit Netralisasi, Koagulasi, dan Flokulasi .....	183
Gambar A. 8 Surface Aerator Activated Sludge .....	185