

**LAPORAN
PRA-RANCANGAN PABRIK
KLORIN DIOKSIDA DENGAN SINGLE VESSEL PROCESS-HP (SVP)**



Disusun oleh :

Esterly Septiana Sirait

21031010249

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
2025**

**“PABRIK Klorindiodoksida dengan Proses Single Vessel Process
(SVP-HP) dengan Kapasitas 42.000 ton/tahun”**

PRA RENCANA PABRIK

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH:

ESTERLY SEPTIANA SIRAIT

21031010249

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Klorindioksida dengan Single Vessel Process-HP (SVP)
Kapasitas 42.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK Klorindioksida dengan Proses Single Vessel
Process (SVP-HP) dengan Kapasitas 42.000 Ton/Tahun"

Disusun Oleh:

ESTERLY SEPTIANA SIRAIT

21031010249

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Dosen Penguji

Pada Tanggal : 21 Juli 2025

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.


Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T

NIP. 19660621 199203 2 001


Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T

NIP. 19640611 199203 2 001

2.


Ir. Ketut Sumada, M.S

NIP. 19620118 198803 1 001

3.


Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T

NIP. 19661130 199203 2 001

Mengetahui,

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


Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK
"Pabrik Klorindioksida dengan Single Vessel Process-HP (SVP)
Kapasitas 42.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK Klorindioksida dengan PROSES SINGLE VESSEL
PROCESS (SVP-HP) DENGAN KAPASITAS 42.000 TON/TAHUN"**

Disusun Oleh:

ESTERLY SEPTIANA SIRAIT

21031010249

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 21 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T

NIP. 19640611 199203 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax.(031) 872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Esterly Septiana

NPM : 21031010249

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~*) PRA RANCANGAN (DESAIN) PABRIK /
~~SKRIPSI~~/ TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode V, Semester Genap, Tahun Ajaran 2024/2025.

Dengan Judul :

**PRA RANCANGAN PABRIK KLOORINDIOKSIDA DENGAN SINGLE VESSEL
PROCESS (SVP-HP)**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.
NIP. 19660621 199203 2 001

2. Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001

3. Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.
NIP. 19661130 199203 2 001

Surabaya, 21 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T.)
NIP. 19640611 199203 2 001

Catatan : *) coret yang tidak perlu



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Klorindioksida dengan Single Vessel Process-HP (SVP)
Kapasitas 42.000 Ton/Tahun”

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Esterly Septiana Sirait

NPM : 21031010249

Program : Sarjana (S1)

Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains/ Teknik Kimia

Judul ~~Skripsi~~/ Tugas Akhir/ ~~Tesis~~/ ~~Disertasi~~ : Pra Rencana Pabrik Klorindioksida dengan Single Vessel Process (SVP-HP) Kapasitas 42.000 Ton/Tahun.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pengerjaan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 23 Juli 2025

Yang menyatakan



Esterly Septiana Sirait

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Klorindioksida dengan Single Vessel Process-HP (SVP)
Kapasitas 42.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang mana telah memberikan rahmat, karunia, serta kekuatan sehingga, penyusun dapat menyelesaikan laporan pra rencana pabrik dengan judul “**PABRIK Klorindioksida dengan Proses Single Vessel Process (SVP)**”.

Laporan ini dapat terselesaikan berkat bantuan petunjuk, pengalaman, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Melalui tulisan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan dosen penguji
3. Bapak Ir. Ketut Sumada, M.S., dan Ibu Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T., selaku dosen penguji tugas akhir ujian lisan penulis, beserta para dosen Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T. selaku Dosen Pembimbing
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun spiritual selama menyelesaikan laporan ini
6. Mordekhai Yosep Susianto, S.T. yang senantiasa memberikan dorongan, semangat dan doa selama menyelesaikan laporan ini

Pada penyusunan laporan ini, penyusun menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Penyusun mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan laporan ini. Semoga semua ini bermanfaat bagi perkembangan pengetahuan.

Surabaya, 21 Juli 2025

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Klorindioksida dengan Single Vessel Process-HP (SVP)
Kapasitas 42.000 Ton/Tahun”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
INTISARI	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMEN DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1
APPENDIX A NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIX C SPESIFIKASI ALAT.....	APP C-1
APPENDIX D ANALISA EKONOMI.....	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Klorindioksida dengan Single Vessel Process-HP (SVP)
Kapasitas 42.000 Ton/Tahun”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Peta Lokasi Rencana Pabrik Klorin Dioksida di Karawang	I-3
Gambar II. 1 Block Flow Diagram Proses SVP	II-18



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Klorindioksida dengan Single Vessel Process-HP (SVP)
Kapasitas 42.000 Ton/Tahun”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Perbandingan Harga Bahan Baku dan Produk.....	I-6
Tabel I. 2 Data Impor Klorin Dioksida di Indonesia.....	I-7
Tabel I. 3 Data Impor Klorin Dioksida di Malaysia	I-8
Tabel II. 1 Seleksi Proses	II-17



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Klorindioksida dengan Single Vessel Process-HP (SVP)
Kapasitas 42.000 Ton/Tahun”

INTISARI

Klorin dioksida (ClO_2) merupakan senyawa kimia yang banyak digunakan sebagai agen pemutih dalam industri pulp dan kertas, serta sebagai disinfektan dalam pengolahan air dan sanitasi. Permintaan ClO_2 di Indonesia terus meningkat seiring dengan berkembangnya industri pengolahan air, tekstil, dan makanan. Oleh karena itu, pendirian pabrik klorin dioksida diharapkan dapat mendukung pemenuhan kebutuhan dalam negeri serta mengurangi ketergantungan terhadap impor. Pabrik klorin dioksida ini direncanakan akan didirikan di Teluk Jambe, Karawang karena letaknya yang strategis dekat dengan sumber bahan baku dan infrastruktur industri yang memadai.

Pembuatan klorin dioksida dilakukan melalui reaksi antara natrium klorat (NaClO_3) padat, asam sulfat (H_2SO_4) 50%, dan hidrogen peroksida (H_2O_2) 30% sebagai agen reduktor. Bahan baku natrium klorat diperoleh dari China; asam sulfat dan hidrogen peroksida dari PT Peroksida Indonesia Pratama. Dalam prosesnya, natrium klorat direduksi oleh hidrogen peroksida dalam medium asam sulfat untuk menghasilkan gas klorin dioksida, oksigen, dan produk samping natrium sulfat. Reaksi berlangsung di dalam reaktor pembentuk ClO_2 dengan kontrol suhu dan pH yang ketat agar reaksi berlangsung efisien dan aman. Gas ClO_2 yang terbentuk kemudian dialirkan ke unit absorber untuk dilarutkan ke dalam air dingin dan menghasilkan larutan klorin dioksida pada konsentrasi tertentu (biasanya 8–12 g/L). Gas-gas yang tidak larut seperti oksigen dan sisa klorin akan dipisahkan melalui sistem scrubber sebelum dilepas ke atmosfer. Untuk menjaga kestabilan larutan ClO_2 dan mencegah dekomposisi, produk akhir disimpan dalam tangki penyimpanan bertekanan rendah yang dilengkapi sistem pendingin. Dengan rancangan proses yang efisien dan sumber bahan baku lokal, pabrik ini direncanakan memiliki kapasitas produksi sebesar 5303 ton/hari larutan ClO_2 dengan kemurnian minimal 95%. Diharapkan, pendirian pabrik ini mampu memberikan kontribusi nyata dalam mendukung industri nasional serta menciptakan nilai tambah dari sektor bahan kimia anorganik.



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Klorindioksida dengan Single Vessel Process-HP (SVP)
Kapasitas 42.000 Ton/Tahun”

Ketentuan pendirian pabrik klorindioksida yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas : 42.000 ton/tahun
2. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi pabrik : Teluk Jambe, Karawang
5. Luas tanah : 23.425 m²
6. Waktu operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
7. Jumlah karyawan : 244 orang
8. Analisa ekonomi
 - a) Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 538.778.970.243
 - b) Total Capital Investment (TCI) : Rp. 857.935.986.821
 - c) Return of Investment Before Tax : 31,31 %
 - d) Return of Investment After Tax : 23,48 %
 - e) Internal Rate of Return : 18,63 %
 - f) Pay Back Period : 4 tahun 8 bulan
 - g) Break Even Point (BEP) : 30,30 %
 - h) Pay Back Period : 3 tahun 9 bulan
 - i) Bunga bank : 8 %