

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK SODIUM KLORAT DARI SODIUM KLORIDA DAN AIR DENGAN
PROSES ELEKTROLISIS KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN



Disusun Oleh:

Jesika Kirana Putri (21031010247)

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

**PABRIK SODIUM KLORAT DARI SODIUM KLORIDA DAN AIR DENGAN
PROSES ELEKTROLISIS KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam

**Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



**DISUSUN OLEH:
JESIKA KIRANA PUTRI**

NPM. 21031010247

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses

Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**“PABRIK SODIUM KLOTRAT DARI SODIUM KLORID DAN AIR
DENGAN PROSES ELEKTROLISIS KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

DISUSUN OLEH:

JESIKA KIRANA PUTRI

NPM. 21031010247

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal: **20 November 2025**

Dosen Penguji:

1.



Prof. Dr. Ir. Sri Muljani, MT.
NIP. 19611112 198903 2 001

Dosen Pembimbing:

2.



Ir. Elv Kurniati, MT.
NIP. 19641018 199203 2 001

3.



Ika Nawang Puspitawati, ST, MT.
NIP. 19880225 202012 2 008


Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT.
NIP. 19570314 198603 2 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19630403 199103 2 001

**Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains**

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses

Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

LEMBAR PENGESEAHAN PRA RANCANGAN PABRIK

"PRA RANCANGAN PABRIK SODIUM KLORAT DARI SODIUM KLORIDA DAN AIR DENGAN PROSES ELEKTROLISIS KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN"

DISUSUN OLEH:

Jesika Kirana Putri

(21031010247)

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ir. Sri Redieki, M.T.)

NIP. 19570314 198603 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Jesika Kirana Putri
NPM : 21031010247
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri / Teknologi Pangan /~~
~~Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI /~~
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode November, TA. 2024/2025.

Dengan Judul :

**PABRIK SODIUM KLORAT DARI SODIUM KLORIDA DAN AIR DENGAN
PROSES ELEKTROLISIS KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, MT.
NIP. 19611112 198903 2 001

2. Ir. Ely Kurniati, MT.
NIP. 19641018 199203 2 001

3. Ika Nawang Puspitawati, ST., MT.
NIP. 19880225 202012 2 008

Surabaya, 27 November 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

*Catatan: *) coret yang tidak perlu*

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jesika Kirana Putri
NPM : 21031010247
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 1 Desember 2025

Yang Membuat Pernyataan



Jesika Kirana Putri

NPM. 21031010247



PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberi kekuatan dan kesehatan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rancangan Pabrik Sodium Klorat Dari Sodium Klorida dan Air Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Pendidikan kesarjanaan di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan “Veteran” Jawa Timur
3. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T. selaku Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik ini yang telah membimbing selama proses pembuatan laporan ini.
4. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., Ir. Ely Kurniati, M.T., dan Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T. selaku dosen penguji pada sidang ujian komprehensif ini.
5. Kedua orang tua penulis, Mama, Papa, Adik, dan Kakek-Nenek yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat yang tidak pernah berhenti kepada penulis selama proses perkuliahan.
6. Teman–teman PKL penulis, yaitu Yesi Nabila Zahro Herazi, Yuriko Tiara, dan Wahyu Hidayah, yang tidak hanya menjadi rekan kerja, tetapi juga teman yang menyenangkan dan suportif. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, berbagai informasi yang kalian bagikan, serta dukungan penuh yang kalian berikan selama proses penelitian dan



PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

penyusunan tugas akhir ini. Kehadiran kalian membuat setiap tahap perjalanan ini menjadi lebih ringan dan bermakna.

7. Az-zahara Adelia, partner penggerjaan tugas akhir penulis yang telah menjadi rekan seperjuangan sekaligus teman yang selalu sabar menghadapi penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas pengertian dan dorongan yang terus mengingatkan dan memotivasi penulis untuk tetap konsisten, tekun, dan tidak menyerah. Kehadiranmu sangat membantu dan memberi arti besar dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Nabilah Putri Nuraini, yang telah menemani penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan yang tidak terhitung jumlahnya, mulai dari menjadi partner ngerjain tugas paling sigap hingga menjadi teman perjalanan di berbagai momen selama kuliah. Dukungan, keceriaan, dan kehadiranmu membuat proses studi ini jauh lebih ringan dan penuh warna. Penulis sangat menghargai setiap bantuan, semangat, dan persahabatan yang telah terjalin hingga terselesaiannya tugas akhir ini.
9. Tim sepak bola kesayangan penulis, FC Barcelona, dan tim Formula 1 favorit penulis, Scuderia Ferrari, yang meskipun tidak hadir secara langsung, namun selalu menjadi sumber semangat dan pelarian emosional selama perjalanan panjang penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas setiap pertandingan, setiap momen kemenangan maupun kekalahan, yang tanpa disadari telah memberi penulis energi baru, inspirasi, dan motivasi untuk terus melangkah. Dukungan emosional yang hadir dari kejauhan ini telah membantu penulis bertahan, bangkit, dan menyelesaikan karya ilmiah ini dengan hati yang lebih kuat.
10. Seluruh teman-teman penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, dukungan, kekompakkan, serta pertukaran pikiran yang telah diberikan selama proses penyusunan laporan ini. Setiap bentuk perhatian, semangat, dan



PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

kebersamaan yang kalian berikan memiliki arti besar dan turut membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaiknya.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan dalam tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia di Indonesia.

Surabaya, 3 Desember 2025

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
INTISARI	vi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	X1-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Peta Rencana Lokasi Pabrik Sodium Klorat Secara Geografis.....	I-3
Gambar I. 2 Grafik Impor Natrium Klorat di Indonesia.....	I-10
Gambar I. 3 Grafik Ekspor Natrium Klorat di Indonesia.....	I-11
Gambar II. 1 Diagram Alir Proses Elektrolisis (Sumber: Keyes, 1957).....	II-1
Gambar II. 2 Diagram Alir Proses Klorinasi Soda Kaustik.....	II-1
Gambar II. 3 Diagran Alir Pembuatan Sodium Klorat dengan Proses Elektrolisis.....	II-1
Gambar II. 4 Flowsheet Pengembangan Pabrik Sodium Klorat dengan Proses Elektrolisis.....	II-1
Gambar VIII.1 PetaRencana Lokasi Pabrik Sodium Klorat Secara Geografis	VIII-9
Gambar VIII. 2 Layout Pabrik.....	VIII-9
Gambar VIII. 3 Tata Letak Alat Proses.....	VIII-9
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	I-9



PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Kebutuhan dan Pertumbuhan Impor Sodium Klorat di Indonesia	I-10
Tabel I.2 Data Kebutuhan dan Pertumbuhan Eksport Sodium Klorat di Indonesia	I-11
Tabel I.3 Data Pabrik Sodium Chlorate yang telah Berdiri di Dunia Beserta Kapasitas dan Lokasi.....	I-12
Tabel I. 4 Data Konsumsi Sodium Chlorate di Indonesia.....	I-12
Tabel I. 5 Komposisi Sodium Klorida.....	I-15
Tabel I. 6 Komposisi Air	I-16
Tabel I. 7 Komposisi Sodium Dikromat	I-17
Tabel I. 8 Komposisi Asam Klorida	I-17
Tabel I. 9 Komposisi Barium Klorida.....	I-18
Tabel I. 10 Komposisi Sodium Klorat.....	I-19
Tabel I. 11 Komposisi Hidrogen	I-19
Tabel II. 1 Perbandingan Proses Pembuatan Sodium Klorat	II-1
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Pabrik	VI-4
Tabel VIII. 1 Luas Pabrik.....	I-9
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Regu Pegawai.....	I-9
Tabel IX. 2 Pembagian Karyawan Bagian Produksi dan Proses.....	I-9
Tabel IX. 3 Pembagian Karyawan Bagian Utilitas	I-9
Tabel IX. 4 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji Karyawan.....	I-9



PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

INTISARI

Sodium Klorat merupakan senyawa yang memiliki berbagai kegunaan di Industri Kimia. Di Industri Pulp dan Kertas, sodium klorat digunakan sebagai bahan baku pembuatan klorin dioksida untuk pemutihan/ *bleaching* di industri pulp dan kertas. Pada industri kimia digunakan sebagai perantara dalam produksi klorat dan perklorat lainnya. Berdasarkan kegunaan sodium klorat di berbagai industri maka kebutuhan sodium klorat juga akan semakin meningkat di masa mendatang sehingga peluang didirikannya pabrik sodium klorat di Indonesia cukup besar. Pabrik sodium klorat ini direncanakan akan berdiri pada tahun 2030 di kawasan industri JIipe Gresik dengan kapasitas 50.000 ton/tahun. Pabrik beroperasi selama 330 hari dalam setahun dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 230 karyawan.

Bahan baku garam industri 97% dilarutkan dengan air proses agar menjadi larutan garam, lalu dipompa menuju ke *Clarifier* untuk pengendapan impuritas dengan koagulan BaCl_2 kemudian overflow menuju ke Feed Tank untuk ditambahkan asam klorida agar pH larutan garam 6,8 dan penambahan $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ sebagai penghambat korosi. Kemudian menuju ke Elektrolizer 75°C dan hasil dari *Electrolyzer* yaitu sodium klorat kemudian menuju ke *Rotary Drum Vacuum Filter* 30°C . Cake ditampung dan filtrat dialirkan menuju ke Evaporator 80°C untuk meningkatkan konsentrasi dari 28% menjadi 75%. Air yang teruapkan terkondensasi lalu ditampung pada bak penampung kondensat. Produk dari evaporator menuju *Crystallizer* untuk kristalisasi pendinginan 30°C . Kemudian kristal dipisahkan dari mother liquor menggunakan *Centrifuge* lalu menuju ke *Rotary Dryer* untuk dikeringkan dengan suhu 46°C dengan bantuan udara kering. Lalu menuju ke *Ball Mill* untuk diseragamkan ukurannya *80 Mesh*. Kemudian sodium klorat ditampung di silo penyimpanan.



PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

Berikut ini rincian pra rencana Pabrik Natrium Klorat.

1. Kapasitas Produksi = 50.000 Ton/Tahun
2. Bentuk Perusahaan = Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi = Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan = 230 Orang
5. Waktu Operasi Pabrik = 330 Hari/Tahun; 24 Jam/Hari
6. Lokasi Pabrik = Kawasan Industri JIIP, Gresik,
7. Luas Pabrik = 50.000 m²
8. Bahan Baku
 - a. Natrium Klorida = 4854,5288 kg/jam
 - b. Air = 18805,5747 kg/jam
9. Produk
 - a. Natrium Klorat (Produk Utama) = 6248,0576 kg/jam
 - b. Hidrogen (Produk Samping) = 368,3059 kg/jam
10. Utilitas
 - a. Kebutuhan Steam = 81666,3074 lb/jam
 - b. Kebutuhan Listrik = 67062,1676 kWh
 - c. Kebutuhan Air = 95,8008 m³/jam
 - d. Kebutuhan Bahan Bakar = 2701,5077 liter/jam
11. Analisa Ekonomi
 - a. Masa Konstruksi = 3 Tahun
 - b. Umur Pabrik = 10 Tahun
 - c. Model Tetap (FCI) = Rp. 962.890.590.818
 - d. Modal Kerja (WCI) = Rp. 2.659.952.000.881
 - e. Investasi Total (TCI) = Rp. 3.622.842.591.699
 - f. Bunga Bank = 7%
 - g. Inflasi = 2,65%
 - h. Return on Investment (ROI) = Sebelum Pajak = 19,89%
Setelah Pajak = 14,92%
 - i. Internal of Return (IRR) = 8,72%
 - j. Break Even Point (BEP) = 24,93%
 - k. Pay Back Period (PBP) = 3 Tahun 8,1 Bulan