

**PABRIK ZnO DARI ZINC ORE DENGAN PROSES LANGSUNG  
(AMERICAN PROCESS)**

**PRA RENCANA PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**

**DEWA AYU PUTRI MAHESWARI**

**NPM. 20031010196**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2024**

**PABRIK ZnO DARI ZINC ORE DENGAN PROSES LANGSUNG**

**(AMERICAN PROCESS)**

**PRA RENCANA PABRIK**



**DISUSUN OLEH**  
**DEWA AYU PUTRI MAHESWARI**

**NPM. 20031010196**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2024**



PRA RENCANA PABRIK  
 "Pra Rencana Pabrik ZnO dari Zinc Ore dengan Proses Langsung  
 (American Process)"

LEMBAR PENGESAHAN  
 PRA RENCANA PABRIK

PRA RENCANA PABRIK ZnO DARI ZINC ORE DENGAN PROSES  
 LANGSUNG (AMERICAN PROCESS)

Disusun oleh :  
DEWA AYU PUTRI MAHESWARI  
 NPM. 20031010196

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji  
 Pada Tanggal : 11 September 2024

Tim Penguji:

1.

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

2.

Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D  
 NIP. 19800410 200501 1 001

Pembimbing:

1.

Ir. Suprihatin, M.T  
 NIP. 19630508 199203 2 001

Nove Kartika Eriyanti, ST, MT  
 NPT. 172 19861123 057

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

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



**PRA RENCANA PABRIK**  
**"Pra Rencana Pabrik ZnO dari Zinc Ore dengan Proses Langsung**  
**(American Process)"**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**  
**PRA RENCANA PABRIK ZnO DARI ZINC ORE DENGAN PROSES**  
**LANGSUNG (AMERICAN PROCESS)**

Disusun oleh :

**DEWA AYU PUTRI MAHESWARI**

**NPM. 20031010196**

**Telah dipertahankan dan disahkan oleh Dosen Pembimbing**  
**Pada Tanggal : 11 September 2024**

**Surabaya, 11 September 2024**

**Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik**

**Ir. Suprihatin, M.T.**

**NIP. 19630508 199203 2 001**



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Dewa Ayu Putri Maheswari  
NPM : 20031010196  
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 September, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : PABRIK ZnO DARI ZINC ORE DENGAN PROSES LANGSUNG  
(AMERICAN PROCESS)

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT

2. Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D

3. Nove Kartika Erliyanti, ST, MT

Surabaya, 12 September

2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, M.T.

NIP 19630508 199203 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dewa Ayu Putri Maheswari  
NIM : 20031010196  
Fakultas /Program Studi : Teknik dan Sains/Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pabrik ZnO Dari Zinc Ore Dengan Proses Langsung (*American Process*)

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 pelaksanaan penelitian 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 di setujui 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 di kemudian 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, 17 September 2024

Yang Menyatakan



( Dewa Ayu Putri Maheswari )



---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik. Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa tingkat akhir sebelum dinyatakan lulus sebagai Sarjana Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada kesempatan ini penyusun melakukan prarencana dengan judul “Pra Rencana Pabrik ZnO dari Zinc Ore dengan Proses Langsung (*American Process*)”.

Terima kasih sebesar-besarnya penulis tujukan kepada semua pihak yang telah membantu hingga tersusunnya laporan pra rencana pabrik ini kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Suprihatin, M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam pra rencana tugas akhir ini.
4. Rachmad Ramadhan Y, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam praktek kerja lapangan.
5. Ir. Mu'tasim Billah, M.S. selaku Dosen Pembimbing dalam penelitian.
6. Devita Salsa Gunawan, S.T. yang telah membantu dan memberi solusi rencana pabrik ini.
7. Asisten Laboratorium Operasi Teknik Kimia yang pernah saya reportkan dengan pertanyaan rencana pabrik ini.
8. Teman-teman yang selalu memberikan semangat dan membantu dalam menyusun rencana pabrik ini.
9. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh secara material dalam pembuatan tugas akhir ini.



PRA RENCANA PABRIK  
“Pra Rencana Pabrik ZnO dari Zinc Ore dengan Proses Langsung  
(*American Process*)”

---

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan, fasilitas yang telah diberikan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas laporan ini. Akhir kata, mohon maaf yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, apabila dalam laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 25 Agustus 2024

Penyusun





---

**INTISARI**

Pabrik Seng Oksida dari Zinc Ore (Smithsonite) dengan proses Langsung (*American Process*) kapasitas 35.000 ton/tahun. Pabrik ini direncanakan akan didirikan di daerah Kawasan Industri Cisadane, Banten. Produksi Seng Oksida difokuskan pada sektor car dan plastik. Fungsi penambahan Zinc Oxide pada pembuatan cat memberikan ketahanan terhadap jamur, penghambatan korosi, dan dukungan pemblokiran noda. Selain itu, Seng Oksida juga digunakan dalam industri plastik untuk mencegah perubahan warna, menjaga stabilitas panas dan transparansi produk. Dalam prosesnya, anthracite coal berukuran 200 mesh dari *supplier* pada F-110 diumpangkan menuju silo (F-122) dengan *belt conveyor* (J-111). Secara bersamaan, zinc ore (smithsonite) berukuran 200 mesh dari *supplier* pada F-120 diumpangkan menuju *silo* (F-122) dengan *belt conveyor* (J-120) untuk ditampung sementara. Campuran anthracite coal dan zinc ore dialirkan menuju *silo* (F-125) dengan *auger conveyor* (J-123) dan *bucket elevator* (J-124). Campuran bahan baku yang ditampung di silo kemudian diumpangkan menuju *rotary kiln* (Q-210). *Rotary kiln* beroperasi pada suhu 1200°C dan tekanan 1 atm dengan bantuan udara yang difiltrasi dengan *air filter* (H-211) yang dipompa dengan *blower* (G-212), terjadi reaksi reduksi. Limbah pembakaran dan peleburan anthracite coal dan zinc ore berupa padat (*bottom ash*) dikumpulkan untuk diolah lebih lanjut. Produk yang keluar dari *rotary kiln* dikirim menuju *combustion chamber* (Q-220) dengan bantuan *filter* (H-211), dipompa dengan *blower* (G-212). *Combustion chamber* beroperasi pada suhu 700°C dan tekanan 1 atm yang terjadi reaksi oksidasi. Produk berupa *fume* yang terkandung padatan dari *combustion drum* diturunkan suhunya dari 700°C menjadi 120°C dengan *rotary cooler* (E-221), kemudian dialirkan menuju dialirkan menuju *bag house zinc oxide* (F-310) yang bertujuan untuk menangkap dan mengumpulkan serbuk *zinc oxide*. Gas campur buangan akan teralirkan menuju *gas cooler* (E-311) untuk diturunkan suhunya dari 120°C menjadi 30°C sebelum dibuang ke lingkungan. Sedangkan serbuk *zinc oxide* yang tersaring dialirkan menuju *cooling screw conveyor* (J-312) untuk diturunkan suhunya dari 120°C menjadi 30°C. Serbuk *zinc oxide* yang seragam berukuran nanometer digiling menjadi ukuran 100 µm *micro pulverizer* (C-314). *Zinc oxide* yang telah diseragamkan ukurannya dikumpulkan di *silo* (F-315) sebelum dipasarkan.

Perancangan pabrik ditetapkan sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 35.000 ton/tahun
2. Perencanaan Operasi : 24 jam/hari  
: 330 hari/tahun



## PRA RENCANA PABRIK

“Pra Rencana Pabrik ZnO dari Zinc Ore dengan Proses Langsung  
(*American Process*)”

---

3. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
4. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
5. Lokasi Pabrik : Cisadane, Sepatan Timur, Tangerang, Banten
6. Luas Tanah : 24.803 m<sup>2</sup>
7. Jumlah Karyawan : 147 orang
8. Produk
  - a. Seng Oksida : 4.419 kg/jam
9. Bahan Baku
  - a. Antrachite Coal : 2.738,9655 kg/jam
  - b. Zinc Ore (*Smithsonite*) : 6.333,8578 kg/jam
10. Kebutuhan Utilitas
  - a. Air : 57 m<sup>3</sup>/hari
  - b. Listrik : 759.245 kWh
  - c. Bahan Bakar : 2979.599 L/jam
11. Analisa Ekonomi
  - a. Masa Konstruksi : 2 tahun
  - b. Umur Pabrik : 10 tahun
  - c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 636,191,554,024
  - d. Working Capital Investment (WCI) : Rp 175,050,272,473
  - e. Total Capital Investment (TCI) : Rp 811,241,826,497
  - f. Fixed Cost (FC) : Rp 68,591,322,566
  - g. Direct Production Cost (DPC) : Rp1,745,645,675,653
  - h. General Expenses (GE) : Rp154,639,955,207
  - i. Plant Overhead Cost : Rp31,145,497,161
  - j. Total Production Cost (TPC) : Rp2,031,167,947,748
  - k. Penjualan Produk : Rp1,364,029,994,078.83
  - l. Depresiasi Total : Rp23,580,066,791
  - m. Rate of Return Investment (ROI)
    - Sebelum Pajak : 16.33%
    - Sesudah Pajak : 12.25%
  - n. Internal Rate of Return (IRR) : 12.20%
  - o. Break Even Point : 39.9%



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI ALAT .....	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 .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	1
APPENDIX A .....	APP A-1
APPENDIX B .....	APP B-1
APPENDIX C .....	APP C-1
APPENDIX D .....	APP D-1



## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Kebutuhan Impor Seng Oksida di Indonesia.....	I-2
Tabel I.2 Kebutuhan Ekspor Seng Oksida di Indonesia .....	I-3
Tabel I.3 Kapasitas Produksi Industri ZnO di Indonesia.....	I-3
Tabel II.1 Perbandingan Proses Produksi Zinc Oxide .....	II-3
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik .....	VIII-6
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses .....	IX-5
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja & Gaji .....	IX-6
Tabel X.1 Biaya Total Produksi .....	X-10
Tabel X.2 Modal Sendiri Pada Tahun Masa Konstruksi .....	X-10
Tabel X.3 Modal Pinjaman Pada Tahun Masa Konstruksi .....	X-10
Tabel X.4 Cash Flow .....	X-11
Tabel X.5 Pay Back Period .....	X-15



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Kebutuhan Impor Seng Oksida di Indonesia .....	I-2
Gambar I.2 Kebutuhan Ekspor Seng Oksida di Indonesia .....	I-3
Gambar II.1 Diagram Proses French .....	II-1
Gambar II.2 Diagram Proses American.....	II-1
Gambar II.3 Diagram Proses Oksidasi.....	II-2
Gambar II.4 Flowsheet Pengembangan Pabrik Seng Oksida (ZnO) .....	II-6
Gambar VIII.1 Lay Out Pabrik .....	VIII-7
Gambar VIII.2 Lay Out Peralatan Pabrik .....	VIII-8
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan .....	IX-8
Gambar X.1 Korelasi Antara Kapasitas Produksi (%) dengan Uang (Milyar Rupiah) .. .....	X-13