

PRA RANCANGAN PABRIK
“CALCIUM NITRATE DARI BATU KAPUR DAN ASAM
NITRAT DENGAN PROSES KRISTALISASI
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN”



DISUSUN OLEH

DYAH AYU NYATA NINGRUM

NPM.22031010001

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA

2026

**PRA RANCANGAN PABRIK
“CALCIUM NITRATE DARI BATU KAPUR DAN ASAM
NITRAT DENGAN PROSES KRISTALISASI
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN”**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH

DYAH AYU NYATA NINGRUM

NPM.22031010001

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026

PRA RANCANGAN PABRIK

**"Pabrik Calcium Nitrate Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan
Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"CALCIUM NITRATE DARI BATU KAPUR DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES KRISTALISASI KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"**

Disusun oleh:

DYAH AYU NYATA NINGRUM

NPM. 22031010001

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 8 Oktober 2026

Dosen Penguji:

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.

NIP. 19570314 198603 2 001

2.

Ardika Nurmawati, S.T., M.T.

NIP. 19940827 202203 2 008

3.

Maudy Pratiwi N.M., S.T, M.T.

NIP. 19961117 202406 2 001

Dosen Pembimbing:

1.

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

NIP : 19640611 199203 2 001

2.

Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.

NIP : 19880225 202012 2 008

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP-19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan
Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

LEMBAR PENGESAHAN PRA RANCANGAN PABRIK

“*CALCIUM NITRATE* DARI BATU KAPUR DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES KRISTALISASI
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN”

DISUSUN OLEH :

DYAH AYU NYATA NINGRUM

NPM. 22031010001

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing
pada tanggal : 8 Oktober 2026

Pra Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

NIP : 19640611 199203 2 001

(Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.)

NIP : 19880225 202012 2 008



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

Sekretariat Giri Reka I, Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dyah Ayu Nyata Ningrum

NPM : 22031010001

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 II Oktober T.A. 2026/2027

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK *CALCIUM NITRATE* DARI BATU KAPUR DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES KRISTALISASI KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.

2. Ardika Nurmawati, S.T., M.T.

3. Maudy Pratiwi N.M., S.T, M.T.

Surabaya, 8 Oktober 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

NIP : 19640611 199203 2 001

(Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.)

NIP : 19880225 202012 2 008



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dyah Ayu Nyata Ningrum

NPM : 22031010001

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Judul ~~Skripsi~~/ Tugas Akhir /~~Tesis~~/~~Disertasi~~ : Pra Rancangan Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir 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, 08 Oktober 2026

Yang Membuat pernyataan



Dyah Ayu Nyata Ningrum

NPM. 22031010001



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun menyelesaikan “Pra Rancangan Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi”. Laporan Pra Rancangan Pabrik ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas tersusunnya Laporan Pra Rancangan Pabrik 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 Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Luluk Edahwati, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Pra Rancangan Pabrik, yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta berbagai masukan kepada penyusun selama proses perencanaan dan penyusunan Laporan Pra Rancangan Pabrik ini sebagai Tugas Akhir.
4. Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II Pra Rancangan Pabrik, yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta berbagai masukan kepada penyusun selama proses perencanaan dan penyusunan Laporan Pra Rancangan Pabrik ini sebagai Tugas Akhir.
5. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T., Ardika Nurmawati, S.T., M.T., dan Maudy Pratiwi N.M., S.T, M.T. selaku Dosen Penguji Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan saran dan masukan.
6. Skripsi ini bukanlah murni pencapaianku seorang, melainkan wujud nyata dari sepasang pundak yang rela memikul beban paling berat dan sepasang tangan yang tak pernah lelah menengadah di atas sajadah, sehingga lembaran-lembaran kertas ini aku persembahkan dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati untuk dua pahlawan terhebat dalam hidupku Ayah



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

Gunawan dan Ibu Suyanti. Untuk Ayah, cinta pertama yang mengajarkanku arti ketangguhan, terima kasih atas setiap tetes keringat, guratan leleh yang selalu kau sembunyikan di balik senyum tipis, serta ketegasanmu yang rela banting tulang berangkat pagi dan pulang larut malam demi memastikan pendidikan anakmu tidak pernah terhenti, di saat rasa putus asa dan tumpukan revisi membuatku ingin menyerah, bayangan akan kerja kerasmu selalu berhasil menarikku kembali. Dan untuk Ibu, madrasah pertamaku dan pelita di kala gelap, terima kasih atas kasih sayang yang tak pernah terputus, pelukan hangat yang menjadi penawar saat aku menanggapi tekanan kuliah, serta rintihan doa di sepertiga malam yang menjadi "jalur langit" penembus segala jalan buntu hingga impian ini dapat terwujud. Aku sadar betul bahwa gelar sarjana yang akan tersemat di belakang namaku kelak hanyalah sebuah mahkota kecil yang tidak akan pernah sebanding untuk menebas lunas hutang budi atas pengorbanan, darah, air mata, serta rasa sakit yang telah Ayah dan Ibu berikan demi membesarkanku. Maafkan jika selama perjalanan ini anakmu masih sering merepotkan, menambah beban, dan menorehkan luka. Hari ini, saat aku berhasil berdiri di garis akhir perjuangan masa kuliah, kupersembahkan karya sederhana ini sebagai ukiran senyum kebanggaan di wajah masa tua kalian, seraya memohon agar Ayah dan Ibu terus mendoakan langkahku menuju kehidupan yang sesungguhnya, semoga Allah SWT senantiasa merengkuh kalian dalam kasih sayang-Nya, memberikan kesehatan, rezeki yang melimpah ruah, dan umur yang panjang.

7. Rasa terima kasih yang mendalam juga penulis sampaikan kepada sahabat tercinta, *Ainun Nisa Fahdila* dan *Anis Mahmudah Nabila Diena*. Terima kasih atas kesabaran dan keikhlasannya dalam meluangkan waktu untuk mendengarkan setiap keluh kesah, cerita, maupun celotehan penulis selama proses ini berlangsung. Kehadiranmu yang selalu ada untuk mendampingi penulis melewati berbagai fase, baik dalam suka maupun duka, sangatlah berarti. Tanpa dukungan moral, pengertian, dan semangat darimu, mungkin



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

langkah penulis untuk menyelesaikan karya ini akan terasa jauh lebih berat. Lebih dari itu, terima kasih telah memilih untuk terus menetap dan kebersamaiku dalam keadaan apa pun saat aku ragu, lelah, maupun saat berbahagia.

8. Untuk sahabat-sahabat terbaik Penulis sejak masa SMA, “*BAHENOL SUKSES*” Grace Shinta Naomi Sihite, S.H. , Salwa Trisni Mahardika, S.Kep. , Wulan Berliana Putri, S.Pd. , Vidya Sisilya Santoso, S.E. , Chelvina Radisa Nafti, S.Tr.Kes. dan Della Novitasari, S.P. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan apresiasi yang paling mendalam atas persahabatan yang telah terjalin dengan begitu indah selama bertahun-tahun. Perjalanan akademik dalam menyelesaikan tugas akhir ini tentu bukanlah hal yang mudah, namun kehadiran kalian di tengah-tengah kesibukan masing-masing selalu menjadi tempat berlabuh yang menenangkan. Terima kasih atas setiap doa yang dipanjatkan, motivasi yang tak pernah putus, serta tawa dan kebersamaan yang senantiasa menjadi penawar lelah di saat pengerjaan skripsi ini terasa menjenuhkan. Terima kasih telah menjadi saksi dinamika perjalanan Penulis dari masa-masa awal sekolah hingga mampu berdiri di titik ini. Semoga ikatan persahabatan ini terus terjaga dengan baik dan kita dapat terus saling mendukung dalam meraih cita-cita di masa depan.
9. Teristimewa untuk Kakak Tingkat tersayang *Dian Pratiwi Tejo Kusumo*, S.T. dengan Npm.21031010015, terima kasih yang sedalam-dalamnya atas segala kontribusi dan bantuan luar biasa yang telah Kakak berikan selama perjalanan panjang ini. Berawal dari rasa bingung dan pusing saat menghadapi kerumitan skripsi, Kakak hadir bukan hanya sebagai senior, melainkan sebagai sosok pembimbing yang sangat mengayomi. Terima kasih atas setiap jam yang Kakak luangkan demi mengajari Penulis memahami konsep yang rumit, memberikan solusi tepercaya atas kendala penelitian, hingga membagikan tips-tips berharga yang sangat berguna dalam menyempurnakan tulisan ini. Bimbingan, kepedulian, dan keikhlasan



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

Kakak adalah energi tambahan yang membuat Penulis mampu bertahan hingga titik akhir ini. Semoga Tuhan membalas semua kebaikan, keikhlasan, dan dedikasi Kakak dengan kelancaran rezeki, kemudahan dalam setiap urusan, serta keberhasilan di mana pun Kakak berada.

10. Partner Magang, Riset Penelitian, hingga Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik penyusun, Devina Anindya Sabella pemilik NPM.22031010041. Terima kasih atas dukungan, dan kebersamaan selama proses untuk menuju kelulusan. Terima kasih telah menjadi rekan yang selalu saling membantu dan berjuang bersama hingga mendapatkan gelar S.T. ini.
11. Paralel A'22 Teknik Kimia UPNVJT yang merupakan keluarga baru bagi penyusun di kehidupan perkuliahan ini
12. Ucapan terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya juga penulis tujukan untuk Seluruh Outlet *Kopi Kenangan Indonesia* (khususnya wilayah Surabaya Timur), yang telah menjadi "rumah kedua" dan saksi bisu perjuangan malam-malam panjang demi menyusun skripsi ini. Terima kasih atas racikan kafeinnya yang selalu ampuh mengusir rasa kantuk saat begadang, tempat yang nyaman, serta keramahan para barista yang tak pernah bosan melihat penulis menatap layar laptop berjam-jam. Tanpa suasana hangat dan asupan kopi di sana, revisi skripsi ini mungkin belum tentu menemui garis finisnya.
13. Kepada sosok yang kehadirannya begitu berarti “*Hanan Karunia Dayurasya*”, *thank you for being your support shoulder in my tough times*. Terima kasih telah menjadi tempat bersandar dan berteduh di masa-masa terberat saya. Terima kasih karena senantiasa hadir tanpa ragu, menjadi support system terbaik dalam situasi apa pun, serta tak pernah lelah mendengarkan setiap keluh kesah dan keraguan yang saya rasakan. Kehadiranmu, doa tulus yang dipanjatkan, serta semangat yang tak henti kamu alirkan adalah salah satu pendorong terbesar hingga saya mampu menyelesaikan perjalanan ini. Semoga segala kebaikan, ketulusan, dan



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

kesabaran Anda dibalas dengan kebahagiaan yang melimpah serta kedamaian yang tak pernah usai.

14. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank for my self*, sosok yang paling sering diajak berjuang, diterjang lelah, namun tak pernah benar-benar menyerah—terima kasih karena sudah mau bertahan sejauh ini. Terima kasih telah mampu melewati setiap malam-malam panjang yang dipenuhi keraguan, rasa cemas, dan kelelahan yang teramat sangat. Terima kasih karena selalu memilih untuk bangkit kembali, merajut sisa-sisa tenaga, dan melangkah lagi meski dalam kepayahan dan kesendirian. Perjalanan ini adalah bukti nyata akan ketangguhan dan keberanian yang kamu miliki. Terima kasih sudah mau bertumbuh, belajar dari setiap kegagalan, dan tetap bersikap lembut pada diri sendiri di tengah kerasnya tekanan. Pencapaian ini adalah hadiah terindah atas segala peluh dan air mata yang telah kamu curahkan; berbanggalah, sebab kamu telah membuktikan bahwa kamu jauh lebih kuat dari apa yang pernah kamu bayangkan.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu kritik serta saran yang bersifat membangun penyusun sangat dibutuhkan demi perbaikan laporan ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan proposal ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 01 Maret 2026

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan
Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
INTISARI.....	xvii
BAB I.....	I-1
PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik.....	I-1
I.2 Kegunaan Produk.....	I-2
I.3 Ketersediaan Bahan Baku	I-3
I.4 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik.....	I-5
I.5 Pemilihan Lokasi Pabrik	I-11
I.5.1 Faktor Utama.....	I-12
I.5.1 Faktor Khusus.....	I-17
I.6 Sifat Bahan Baku dan Produk.....	I-19
I.6.1 Bahan Baku.....	I-19
I.6.1 Produk Utama.....	I-22
I.7 Spesifikasi Bahan Baku.....	I-22
I.8 Spesifikasi Produk.....	I-23
BAB II.....	II-1
PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES.....	II-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

II.1 Macam – macam proses.....	II-1
II.1.1 Proses Odda.....	II-1
II.1.2 Proses Kristalisasi.....	II-2
II.2 Pemilihan proses.....	II-4
II.3 Uraian proses terpilih.....	II-7
II.3.1 Persiapan Bahan Baku.....	II-7
II.3.2 Pembentukan Produk Kalsium Nitrat.....	II-8
II.3.3 Pemurnian Produk Kalsium Nitrat.....	II-8
BAB III	III-1
NERACA MASSA	III-1
BAB IV	IV-1
NERACA PANAS	IV-1
BAB V.....	V-1
SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI	VI-1
INSTRUMENTASI DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
VI.1 Potensi Bahaya Peralatan.....	VI-1
VI.2 Mitigasi Potensi Bahaya.....	VI-4
VI.2.1 Pengendalian Proses.....	VI-5
VI.2.2 Instrumentasi.....	VI-9
VI.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	VI-13
VI.3.1 Peraturan Mengenai Keselamatan Kerja.....	VI-13
VI.3.2 HAZARD Identification.....	VI-15
VI.3.3 Upaya peningkatan Keselamatan Kerja.....	VI-17



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

VI.3.4 Alat Perlindungan Diri.....	VI-18
BAB VII.....	VII-1
UTILITAS.....	VII-1
VII.1 Unit Penyedia Steam.....	VII-1
VII.2 Unit Penyedia Air.....	VII-5
VII.2.1 Air Sanitasi.....	VII-5
VII.2.2 Air Umpan Boiler.....	VII-7
VII.2.3 Air Pendingin.....	VII-7
VII.2.4 Air Proses.....	VII-11
VII.3 Unit Pengolahan Air (Water Treatment)	VII-12
VII.3.1 Spesifikasi Peralatan Pengolahan Air.....	VII-13
VII.3.2 Perhitungan Pompa-Pompa.....	VII-35
VII.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	VII-97
VII.4.1 Generator Set.....	VII-101
VII.4.1 Tangki Penyimpanan Bahan Bakar.....	VII-102
BAB VIII.....	VIII-1
LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
VIII.1 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.1.1 Faktor Utama	VIII-2
VIII.1.2 Faktor Khusus.....	VIII-4
VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-5
VIII.3 Tata Letak Peralatan Pabrik.....	VIII-8
BAB IX	IX-1
STRUKTUR ORGANISASI	IX-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

IX.1 Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.3 Bentuk Organisasi.....	IX-2
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	IX-5
IX.5 Jam Kerja.....	IX-13
IX.6 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-15
IX.7 Jaminan Sosial.....	IX-15
IX.8 Pengelolaan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji.....	IX-17
IX.8.1 Pengelolaan Jabatan	IX-17
IX.8.2 Jumlah Karyawan.....	IX-21
BAB X.....	X-1
ANALISA EKONOMI.....	X-1
X.1 Modal (Total Capital Investment).....	X-1
X.2 Biaya Produksi (Total Production Cost).....	X-3
X.3 Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	X-6
X.3.1 Modal Tetap (Fixed Capital Investment) (FCI).....	X-6
X.3.2 Total Production Cost (TPC).....	X-7
X.3.3 Modal Total (Total Capital Investment, TCI).....	X-6
X.3.2 Total Production Cost (TPC).....	X-7
X.4 Analisa Ekonomi.....	X-10
X.5 Return Of Investment (ROI).....	X-16
X.6 Pay Back Periode (PBP).....	X-16
X.7 Laju Pengembalian Modal (IRR).....	X-17
X.8 Break Event Point (BEP).....	X-18



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan
Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

BAB XI.....	XI-1
DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
XI.1 Diskusi.....	XI-1
XI.2 Kesimpulan.....	XI-4
DAFTAR PUSTAKA.....	xv
APPENDIX A.....	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Perencanaan Pendirian Pabrik Kalsium	I-12
Gambar II. 1 Diagram Alir Proses Odda Kalsium Nitrat.....	II-2
Gambar II. 2 Diagram Alir Proses Kristalisasi Kalsium Nitrat	II-3
Gambar VIII. 1 Lokasi Pendirian Pabrik Kalsium Nitrat	VIII-2
Gambar VIII. 2 Layout Pabrik	VIII-7
Gambar VIII. 3 Tata Letak Peralatan Proses	VIII-12
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perseroan.....	IX-4



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Kegunaan Kalsium Nitrat Secara Umum	I-2
Tabel I. 2 Produksi Batu Kapur di Indonesia	I-4
Tabel I. 3 Perusahaan Produksi Asam Nitrat	I-4
Tabel I. 4 Data Pabrik Kalsium Nitrat di Indonesia.....	I-6
Tabel I. 5 Data Import Kalsium Nitrat di Indonesia	I-7
Tabel I. 6 Data Ekspor Kalsium Nitrat di Indonesia.....	I-8
Tabel I. 7 Data Konsumsi Kalsium Nitrat dari Perusahaan	I-9
Tabel I. 8 Data Konsumsi Kalsium Nitrat di Indonesia	I-10
Tabel I. 9 Akses Transportasi pada Kawasan Industri Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban.....	I-14
Tabel I. 10 Karakteristik Iklim Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban.....	I-16
Tabel I. 11 Data Tingkat Pendidikan Masyarakat Tuban.....	I-17
Tabel I. 12 Upah Minimum Regional wilayah Kabupaten Tuban tahun 2022 – 2026	I-18
Tabel II. 1 Perbandingan Pemilihan Proses.....	II-4
Tabel VI. 1 Potensi Bahaya Peralatan.....	VI-1
Tabel VI. 2 Parameter Hazard Identification dalam Menentukan Bahaya.....	VI-16
Tabel VI. 3 Tingkat Kemungkinan Bahaya pada Hazard Identification.....	VI-17
Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-6
Tabel VIII. 2 Keterangan Tata Letak Pabrik.....	VIII-8
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-14



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan
Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

Tabel IX. 2 Penggolongan Jabatan.....IX-17

Tabel IX. 3 Jumlah Karyawan dan Perincian Gaji.....IX-21



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

INTISARI

Pabrik Kalsium Nitrat dari Kalsium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Kristalisasi akan di dirikan di wilayah Kec.Jenu, Kab.Tuban, Jawa Timur, Indonesia. Bahan baku utamanya yakni Kalsium Karbonat (CaCO_3) dan Asam Nitrat (HNO_3). Proses produksi Kalsium Nitrat terdiri dari tiga tahapan proses. Tahap pertama, tahap pre-treatment bahan baku, dimana Asam Nitrat akan diencerkan terlebih dahulu hingga konsentrasinya mencapai 58%. Tahap kedua, adalah tahap inti, dimana terjadinya proses pereaksian antara Kalsium Karbonat dan Asam Nitrat membentuk Kalsium Nitrat, Air, dan juga Gas Karbondioksida (CO_2). Gas Karbondioksida disini langsung dipisahkan ke dalam tangki penampungan CO_2 untuk nantinya di jual kepada pihak ketiga. Proses pereaksian tersebut dilakukan dengan konversi 90%. Tahap ketiga, yakni proses pemurnian, dimana Kalsium Nitrat akan dipekatkan lagi konsentrasinya menggunakan evaporator, yang mana nantinya akan terbentuk kristal produk pada crystallizer dan dipisahkan dengan mother liquor nya dengan centrifuge. Produk keluaran centrifuge kemudian akan dikeringkan dengan bantuan rotary dryer dan didinginkan kembali dengan cooling conveyor agar menstabilkan suhu produknya. Setelah suhu produk stabil, produk diseragamkan ukurannya dengan ball mill. Kalsium Nitrat kemudian dilakukan packing menggunakan rotary packing untuk kemudian di simpan pada gudang penyimpanan produk Kalsium Nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$).

Kebutuhan listrik Pabrik Kalsium Nitrat yang akan didirikan diperoleh dari PLN dan Generator Set (PT PLN Nusantara Power – Unit Pembangkitan (UP) Tanjung Awar-awar). Air diperoleh dari sungai terdekat dari lokasi pabrik yakni Sungai Kerek dan Bengawan Solo. Pabrik ini menggunakan sistem organisasi Perseroan Terbatas (PT), dengan bentuk organisasi garis dan staff. Pabrik ini direncanakan bekerja secara kontinyu dengan waktu operasi selama masa produksi 330 hari/tahun. Dari hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa sebagai berikut :



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

1. Kapasitas Produksi : 60.000 ton/tahun
 2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
 3. Sistem Organisasi : Garis dan Staf
 4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Kec. Jenu, Kab. Tuban, Jawa Timur, Indonesia
 5. Luas Tanah : 21.333 m²
 6. Sistem Operasi : Kontinu
 7. Waktu Operasi : 330 hari/tahun, 24 jam/hari
 8. Jumlah Karyawan : 178 orang
 9. Bahan Baku :
 - a. Kalsium Karbonat (CaCO_3) : 5.804,5259 kg/jam
 - b. Asam Nitrat (HNO_3) : 16.374,2692 kg/jam
 - c. Amonia (NH_3) : 792,7488 kg/jam
 10. Produk :
 - a. Kalsium Nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) : 7.757,7576 kg/jam
 - b. Karbon Dioksida (CO_2) : 2.048,7352 kg/jam
 11. Kebutuhan Utilitas :
 - a. Listrik : 30.509,6771 kWh/hari
 - b. Air : 27.607,7049 m³/hari
 - c. Bahan Bakar : 3.017,4645 liter/tahun
 12. Analisis Ekonomi :
 - a. Masa Konstruksi : 3 tahun
 - b. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 663.083.093.688
 - c. Working Capital Investment (WCI) : Rp 303.549.208.968,91
 - d. Total Capital Investment (TCI) : Rp 966.632.302.657
 - e. Biaya Bahan Baku per Tahun : Rp 423.267.388.494
 - f. Biaya Utilitas per Tahun : Rp 36.105.704.303
 - g. Total Production Cost (TPC) : Rp 1.214.196.835.875,64
 - h. Hasil Penjualan : Rp 1.485.233.391.527,42
 - i. Bunga Bank : 8 %
-



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Calcium Nitrate* Dari Batu Kapur Dan Asam Nitrat Dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

- j. Return on Investment Before Tax : 33,23 %
- k. Return on Investment After Tax : 24,93 %
- l. Internal Rate of Return (IRR) : 19,05 %
- m. Pay Back Period (PBP) : 3 Tahun 5 Bulan
- n. Break Even Point (BEP) : 31,09 %