

**PABRIK GLUKOSA DARI PATI JAGUNG DENGAN  
PROSES HIDROLISA ASAM KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN**

**PRA RENCANA PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**

**SITI WIDAYANA**

**NPM. 18031010028**

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

**PABRIK GLUKOSA DARI PATI JAGUNG DENGAN  
PROSES HIDROLISA ASAM KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN**

**PRA RENCANA PABRIK**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



**DISUSUN OLEH :**

**SITI WIDAYANA**

**NPM. 18031010028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2025**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK GLUKOSA DARI PATI JAGUNG DENGAN PROSES HIDROLISA  
ASAM KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN**

**Disusun Oleh:**

**SITI WIDAYANA**

**NPM. 18031010028**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing pada tanggal**

**07 Maret 2025**

**Surabaya, 07 Maret 2025**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik**

**Ir. Sutivono, MT**

**NIP. 19600713 198703 1 001**



LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK

"PRA RENCANA PABRIK GLUKOSA DARI PATI JAGUNG DENGAN PROSES  
HIDROLISA ASAM KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN"

Disusun Oleh :

SITI WIDAYANA  
NPM. 18031010028

Telah Dipertahankan, Dihadapkan, dan Diterima oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal : 07 Maret 2025

Tim Penguji :

Pembimbing

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT  
NIP. 19650731 199203 2 001

Ir. Sutiyono, MT  
NIP. 19600713 198703 1 001

2.

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes  
NIP. 19600422 198703 2 001

3.

Rachmad Ramadhan Y., ST, MT  
NIP. 19890422 201903 1 013

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



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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Widayana NPM. 18031010028

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~\*) PRA RENCA (DESAIN)/Skripsi/TUGAS AKHIR  
Ujian Lisan Periode Maret, Tahun Ajaran 2024-2025.

Dengan Judul :

**"Pabrik Glukosa Dari Pati Jagung Dengan Proses Hidrolisa Asam".**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT  
NIP. 19650731 199203 2 001

(  )

2. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes  
NIP. 19600422 198703 2 001

(  )

3. Rachmad Ramadhan Y., ST, MT  
NIP. 19890422 201903 1 013

(  )

Surabaya, 12 Maret 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001

\*)Coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SITI WIDAYANA  
NPM : 18031010028  
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 Tugas Akhir/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, 12 Maret 2025

Yang Membuat pernyataan



SITI WIDAYANA  
NPM. 18031010028



---

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia serta rahmat-Nya, sehingga kami diberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Pra rencana pabrik kami yang berjudul “Pabrik Glukosa dari Pati Jagung dengan Proses Hidrolisa Asam”.

Adapun penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Tugas Akhir yang kami susun atas kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Sutiyono, MT. selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik.
4. Ita Kurniawati selaku partner Penelitian, PKL, dan Pra Rencana Pabrik yang telah setia menemani sepanjang perjalanan perkuliahan hingga akhir.
5. Serta semua pihak yang telah banyak membantu tersusunnya tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini dan perbaikan di masa yang akan datang.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 28 Februari 2025

Penyusun



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
INTISARI.....	vii
I. BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
II. BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....	II-1
III. BAB III NERACA MASSA .....	III-1
IV. BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
V. BAB V SPESIFIKASI PERALATAN.....	V-1
VI. BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
VII. BAB VII UTILITAS.....	VII-1
VIII. BAB VIII TATA LETAK PABRIK .....	VIII-1
IX. BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
X. BAB X ANALISA EKONOMI .....	X-1
XI. BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	XII-1



---

---

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel I.1</b> Syarat Mutu Glukosa .....	I-2
<b>Tabel I.2</b> Daftar Pabrik Penghasil Asam Sulfat di Indonesia.....	I-3
<b>Tabel I.3</b> Daftar Pabrik Pati Jagung di Indonesia.....	I-3
<b>Tabel I.4</b> Daftar Pabrik Natrium Hidroksida di Indonesia.....	I-4
<b>Tabel I.5</b> Data Produksi Glukosa di Indonesia Tahun 2016-2020 .....	I-4
<b>Tabel I.6</b> Data Kebutuhan Glukosa Di Indonesia Tahun 2016-2020.....	I-5
<b>Tabel I.7</b> Data Kebutuhan Impor Glukosa di Indonesia Tahun 2016-2020 .....	I-5
<b>Tabel I.8</b> Komposisi Asam Sulfat .....	I-9
<b>Tabel I.9</b> Komposisi Natrium Hidroksida .....	I-10
<b>Tabel II.1</b> Perbandingan Proses Pembuatan Glukosa Dengan Hidrolisis Pati....	II-4
<b>Tabel VI.1</b> Instrumentasi dalam Pabrik.....	VI-4
<b>Tabel VI.2</b> Jenis dan Jumlah Fire – Extinguisher .....	VI-8
<b>Tabel VII.1</b> Unit Penyedia Steam .....	VII-2
<b>Tabel VII.2</b> Standar Baku Mutu untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	VII-5
<b>Tabel VII.3</b> Syarat untuk Air Pendingin dan Air Umpan Boiler .....	VII-7
<b>Tabel VII.4</b> Kebutuhan Air Pendingin.....	VII-7
<b>Tabel VII.5</b> Kebutuhan Air Proses.....	VII-11
<b>Tabel VII.6</b> Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas.....	VII-71
<b>Tabel VII.7</b> Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan .....	VII-73
<b>Tabel VII.8</b> Jumlah Lampu Merkury .....	VII-74
<b>Tabel VIII.1</b> Tata Letak Peralatan Pabrik Glukosa Dari Pati Jagung dengan Proses Hidrolisa Asam .....	VIII-1
<b>Tabel VIII.2</b> Tata Letak Pabrik Glukosa Dari Pati Jagung dengan Proses Hidrolisa Asam .....	VIII-2
<b>Tabel IX.1</b> Jadwal Kerja Karyawan .....	IX-8
<b>Tabel IX.2</b> Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Pembagian Gaji.....	IX-9
<b>Tabel X.1</b> Pay Out Period (POP).....	X-6



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Skema Pembuatan Glukosa Melalui Hidrolisa Pati Dengan Enzim.....	II-1
Gambar II.2 Skema Pembuatan Glukosa Melalui Hidrolisa Pati Dengan Asam.....	II-3
Gambar II.3 Skema Pembuatan Glukosa Melalui Hidrolisa Pati Dengan Asam dan Enzim.....	II-4
Gambar II.4 Reaksi Hidrolisis.....	II-6
Gambar II.5 Diagram Alir Pembuatan Glukosa Dari Pati Jagung Dengan Proses Hidrolisa Asam.....	II-7
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-2
Gambar X.1 Grafik Break Event Point (BEP).....	X-9



## INTISARI

Perencanaan Pabrik Glukosa dari Pati Jagung dengan Proses Hidrolisa Asam ini diharapkan dapat berproduksi dengan kapasitas produksi sebesar 65.000 ton/tahun. Pabrik ini di rencanakan beroperasi secara semi kontinyu selama 330 hari dalam setahun.

Pertama-tama bahan baku pati jagung diumpankan ke tangki pelarutan pati jagung untuk dilakukan proses pelarutan pati jagung menjadi slurry. Kemudian slurry diumpankan menuju rotary vacuum filter untuk memisahkan cake dan slurry. Slurry yang sudah terpisah dari cake diumpankan ke reaktor hidrolisis. Di dalam reaktor hidrolisis terjadi proses hidrolisis asam dimana senyawa kompleks seperti molase atau pati jagung dipecah menjadi monosakarida yaitu glukosa. Proses ini menggunakan asam sebagai katalis, yang membantu memecah ikatan kimia dalam senyawa tersebut. Asam yang digunakan yaitu Asam Sulfat yang diumpankan ke tangki pengenceran dengan bantuan pompa untuk dilakukan proses pengenceran dari 98% ke 10%. Setelah dari tangki pengenceran diumpankan menuju reaktor hidrolisis. Pada reaktor hidrolisis, amilum yang terkandung dalam jagung diubah menjadi glukosa. di mana pati jagung diubah menjadi glukosa pada suhu  $90^{\circ}\text{C}$  dan tekanan 1 atm. Proses endotermis ini berlangsung selama 90 menit dengan konversi 97%, dan reaktor dilengkapi jaket pemanas untuk menjaga suhu dan pencampuran yang optimal. Setelah hidrolisis, larutan glukosa dipisahkan dari sisa pati menggunakan disk bowl centrifuge. Larutan glukosa yang bersih kemudian diumpankan ke reaktor netralisasi, di mana natrium hidroksida dari gudang penyimpanan ditambahkan untuk menetralkan keasaman. Natrium hidroksida ini diencerkan dari 98% menjadi 60% sebelum ditambahkan ke reaktor. Setelah proses netralisasi, larutan glukosa dipisahkan dari natrium sulfat (produk samping) menggunakan centrifuge. Kemudian natrium sulfat ditampung dalam bin penampung.

Sedangkan larutan glukosa dialirkan ke evaporator. Di dalam evaporator, air diuapkan, sehingga larutan glukosa yang dihasilkan konsentrasinya lebih pekat dan murni. Uap yang dihasilkan dialirkan ke kondensor dan didinginkan oleh air



melalui barometric untuk menjaga tekanan rendah, sehingga penguapan terjadi pada suhu lebih rendah karena dapat mengurangi konsumsi energi dan kerusakan produk. Uap yang mengembun di kondensor dikumpulkan di tangki kondensat. Kemudian larutan glukosa pekat dialirkan ke kristalizer untuk mengkristalkan larutan glukosa sehingga terbentuk kristal glukosa basah. Hasil kristal basah dipisahkan dari fase cair menggunakan centrifuge. Selanjutnya, kristal glukosa dikeringkan di rotary dryer dengan udara panas hingga sisa kandungan air hilang, dan hasil akhir diproses di cyclone untuk menghilangkan kandungan air yang masih tersisa didalam kristal glukosa setelah proses pengeringan.

Kristal glukosa yang dihasilkan didinginkan di cooling conveyor hingga mencapai suhu 30°C. Setelah pendinginan, kristal glukosa masuk ke ball mill melalui bucket elevator untuk dihaluskan dan diseragamkan menjadi 100 mesh. Produk yang berukuran lebih besar akan dikembalikan ke ball mill untuk penghalusan lebih lanjut. Glukosa yang sudah berukuran seragam kemudian disimpan di silo glukosa sebagai produk akhir. Tahap selanjutnya adalah pengemasan glukosa dalam kantong plastik berlogo dengan informasi komposisi dan aturan pakai seberat 10 kg per kemasan.

Pendirian pabrik berlokasi di Kota Cilegon Kabupaten Serang, Banten dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi : 65.000 ton/tahun
2. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas (PT)
3. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
4. Sistem operasi : Semi Kontinyu
5. Jumlah karyawan : 160 orang
6. Waktu operasi : 330 hari/tahun
7. Produk :
- a. Glukosa : 8207,8870 kg/jam
8. Bahan Baku :
- a. Pati Jagung : 12640,4199 kg/jam
- b. Asam Sulfat : 2623,68094 kg/jam
- c. Natrium Hidroksida : 17847,3294 kg/jam



9. Kebutuhan Utilitas :

- a. Listrik : 425,9335 kWh
- b. Air : 431,3842 m<sup>3</sup>/jam
- c. Bahan Bakar : 37236,580 lb/jam
- d. Steam : 39943,625 lb/jam

10. Analisa Ekonomi

a. Pemodalan

- 1) Fixed Capital Investment (FCI) = Rp 314.022.062.183
- 2) Working Capital Investment (WCI) = Rp1.001.425.354.549
- 3) Total Capital Investment (TCI) = Rp1.312.330.631.482

b. Penerimaan dan Pengeluaran

- 1) Total Production Cost (TPC) = Rp4.005.701.418.196
- 2) Hasil Penjualan = Rp4.680.000.000.000

c. Rentabilitas Perusahaan

- 1) Masa Konstruksi = 2 tahun
- 2) Umur Pabrik = 10 tahun
- 3) Bunga Bank = 10 %/Tahun
- 4) Inflasi = 6%
- 5) Waktu Pengembalian Modal = 2 Tahun 1 bulan
- 6) Internal Rate Of Return = 27,62%
- 7) Rate Of Investment (sebelum pajak) = 44%
- 8) Rate Of Investment (sesudah pajak) = 33%
- 9) Titik Impas (Break Event Point) = 33%