

**PABRIK FURFURALDEHYDE DARI AMPAS TEBU DENGAN PROSES
QUAKER OATS
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK



OLEH:

MALIK FARIKSIT RESTAJI

NPM. 20031010197

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

**PABRIK FURFURALDEHYDE DARI AMPAS TEBU DENGAN PROSES
QUAKER OATS
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK



OLEH:

MALIK FARIKSIT RESTAJI

NPM. 20031010197

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan
Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK FURFURALDEHYDE DARI AMPAS TEBU DENGAN PROSES QUAKER OATS"

Disusun Oleh:

MALIK FARIKSIT RESTAJI

NPM. 20031010197

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada Tanggal: 20 November 2025

Tim Penguji:

1.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

2.

Ir. Nurul Widji Triana, M.T.
NIP. 19610301 198903 2 001

3.

Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19800410 200501 1 001

Pembimbing:

1.

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK

**"Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan
Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK FURFURALDEHYDE DARI AMPAS TEBU DENGAN PROSES QUAKER OATS

KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN

Disusun Oleh:

MALIK FARIKSIT RESTAJI

NPM. 20031010197

Proposal PRA RANCANGAN Pabrik Ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.)

NIP 19660621 199203 2 001

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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Malik Fariksit Restaji

NPM : 20031010197

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 III Gasal T.A. 2025/2026

Dengan judul : Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan Proses
Quaker Oats

Dosen Penguji yang memerintahkan Revisi:

1. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

2. Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

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

Surabaya, 1 Desember 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.)

NIP 19660621 199203 2 001

*) Coret yang tidak perlu



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Malik Fariksit Restaji
NPM : 20031010197
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia
Judul Tugas Akhir : PRA RANCANGAN PABRIK
FURFURALDEHYD DARI AMPAS TEBU
DENGAN PROSES QUAKER OATS

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil tugas akhir saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan oleh penguji serta 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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 7 November 2025

Yang menyatakan,

(Malik Fariksit Restaji)



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Furfuraldehyde dari Ampas Tebu dengan Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun” sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pra Rancangan pabrik ini menjelaskan mengenai perencanaan pembuatan pabrik Furfuraldehyde mulai dari perhitungan bahan baku hingga produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi, serta analisa ekonomi untuk investasi pabrik yang telah disusun berdasarkan pada beberapa sumber berasal dari berbagai literatur.

Dalam penyusunan Pra Rancangan pabrik ini, penyusun mengucapkan terima kasih khususnya 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 Pembimbing Pra Rancangan Pabrik yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Orang tua tercinta Almarhum Ayahanda Kasmad dan Ibu Hj. Sumiyati serta Kakak saya Febriyati dan Adik-adik saya Najla dan Anita, yang selalu memberikan dukungan penulis berupa moril maupun materil yang tak terhingga, serta doa yang tidak ada putusnya yang diberikan kepada penulis sehingga mampu untuk menyelesaikan penelitian ini.
4. Seluruh teman mahasiswa yang senantiasa membantu penyusun dalam berdiskusi mengenai Tugas Akhir ini.

Penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan fasilitas yang telah diberikan semua pihak sehingga penyusun dapat



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penyusun juga menyadari Pra Rancangan Pabrik ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penyusun membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk memperbaiki Pra Rancangan Pabrik ini. Akhir kata, besar harapan penyusun agar Pra Rancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak, khususnya mahasiswa Teknik Kimia.

Surabaya, 21 Juli 2025

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

**“Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan
Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
INTISARI	ix
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 INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI	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 PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	app D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

**“Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan
Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Struktur Molekul Furfural.....	I-2
Gambar I.2 Lokasi Rencana Pendirian Pabrik Furfural di Mojokerto	I-12
Gambar II.1 Diagram Alir Proses Quaker Oats	II-1
Gambar II.2 Diagram Alir Proses Supra Yield	II-2
Gambar II. 3 Diagram Alir Proses Rosenlew	II-3
Gambar II. 4 Diagram Alir Proses Petrol Chimie.....	II-4
Gambar VIII. 1 Peta Lokasi Gembongan, Gedeg, Mojokerto.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik Furfuraldehyde	VIII-8
Gambar VIII. 2 Layout Pabrik.....	VIII-11
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-12
Gambar X. 1 Grafik BEP	X-16



PRA RANCANGAN PABRIK

**“Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan
Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

DAFTAR TABEL

Tabel I.2 Impor Furfuraldehyde Indonesia 2019-2023	I-5
Tabel I.3 Impor Furfuraldehyde Arab Saudi 2019-2023.....	I-6
Tabel II.13 Aspek Teknis, Ekonomis, dan Lingkungan Hidup Setiap Proses II- 5	
Tabel VI. 1 Alat Instrumentasi Perencanaan Pabrik Furfuraldehyde.....	VI-3
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Portable Fire Extinguisher	VI-6
Tabel VIII.2 Data Jumlah bencana Alam 4 Tahun terakhir (2020-2024) VIII-4	
Tabel VIII. 3 Pembagian Luas Pabrik	VIII-9
Tabel VIII.4 Nomenklatur tata letak peralatan pabrik.....	VIII-12
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-7
Tabel IX. 2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja	IX-10
Tabel X. 1 Modal Tetap (Fixed Cost Investment).....	X-5
Tabel X. 2 Tabel Direct Production Cost.....	X-7
Tabel X. 3 Tabel Fixed Cost.....	X-8
Tabel X. 4 Tabel Plant Overhead Cost	X-8
Tabel X. 5 Tabel Manufacturing Cost	X-9
Tabel X. 6 Tabel General Expenses.....	X-9
Tabel X. 7 Tabel Modal dan Biaya.....	X-11
Tabel X. 8 Laju Pengembalian Modal (PBP).....	X-14



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

INTISARI

Pabrik Furfuraldehyde dari Ampas Tebu dengan Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun, direncanakan akan didirikan di daerah Gembongan Kulon, Mojokerto, Jawa Timur. Furfuraldehyde digunakan sebagai pereduksi pelarut minyak bumi. Pada Pra Rancangan Pabrik ini, direncanakan pabrik dioperasikan selama 330 hari dalam setahun, dan 24 jam dalam sehari.

Proses pembuatan Furfuraldehyde secara singkat dilakukan dengan bahan baku ampas tebu diumpankan menuju *Hammer mill* menjadi 80 mesh. Dari ball mill kemudian diumpankan menuju hopper. Ampas tebu kemudian diumpankan ke reaktor secara bersamaan dengan larutan H_2SO_4 8%, menjadi Xilosa. Reaksi berjalan pada suhu $120\text{ }^{\circ}C$ dengan tekanan 2 atm. *Output* reaktor *slurry* berupa $C_5H_{10}O_5$ (Xilosa), H_2O , H_2SO_4 dan sisa Ampas Tebu diumpankan menuju *Fillter press* untuk dipisahkan antara filtrat yang mengandung Xilosa ($C_5H_{10}O_5$) dengan *cake* sisa Ampas Tebu. Filtrat kalsium klorida selanjutnya direaksikan pada *Reaktor Dehidrasi* untuk mereaksikan Xilosa ($C_5H_{10}O_5$) menjadi Furfuraldehyde ($C_5H_4O_2$). Filtrat yang mengandung Furfuraldehyde ($C_5H_4O_2$) selanjutnya dimasukkan kedalam *Mixer* bersamaan dengan Toluena (C_7H_8) agar terjadi distribusi Furfuraldehyde dari Air menuju Toluena, lalu pada *Dekanter* dipisahkan berdasarkan densitas dengan fase ringan mengandung Toluena (C_7H_8) & Furfuraldehyde ($C_5H_4O_2$) sedangkan fase berat mengandung Air & H_2SO_4 di recycle menuju Mixer Pengenceran Asam. Larutan mengandung Toluena (C_7H_8) & Furfuraldehyde ($C_5H_4O_2$) dipisahkan menggunakan prinsip perbedaan titik didih dengan *distilasi* Produk atas yang memiliki lebih banyak Toluena di *recycle* kembali menuju *Mixer Pencampuran*, sedangkan produk bawah yang memiliki kandungan Furfuraldehyde 98% dialirkan melewati *Cooler* agar mencapai suhu penyimpanan di $30^{\circ}C$, lalu disimpan menuju *Tangki Penyimpanan*. Produk akhir kemudian dikemas menggunakan kemasan *Drum* 200 L untuk dipasarkan.

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

- Kapasitas : 40.000 ton/tahun



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pra Rancangan Pabrik Furfuraldehyde Dari Ampas Tebu Dengan Proses Quaker Oats Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

-
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas
 - Sistem organisasi : Garis dan Staff
 - Lokasi pabrik : Gembongan, Kec. Gedeg, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur
 - Luas tanah : 17.557,5 m²
 - Sistem operasi : Kontinyu
 - Waktu operasi : 330 hari
 - Jumlah karyawan : 178 orang

Analisa ekonomi:

- Masa konstruksi : 2 tahun
- Umur alat : 10 tahun
- *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp 212.856.751.171
- *Working Capital Investment* (WCI) : Rp 180.899.838.412
- *Total Capital Investment* (TCI) : Rp. 393.756.589.583
- Biaya bahan baku (per tahun) : Rp 424.873.421.742
- Biaya utilitas (per tahun) : Rp 10.791.455.478
- Biaya produksi (TPC) : Rp 723.599.353.648
- Hasil penjualan : Rp 894.996.000.000
- Bunga pinjaman bank : 8%
- *Rate on Investment* (sebelum pajak) : 37,9%
- *Rate on Investment* (setelah pajak) : 28,49%
- *Pay Back Periode* (PBP) : 3 tahun 1 bulan
- *Internal Rate of Return* : 35%
- *Break Even Point* (BEP) : 34%