

**PRARANCANGAN PABRIK KIMIA FURFURAL
DARI SEKAM PADI DENGAN PROSES *SUPRA YIELD*
KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN**

Laporan Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat
untuk mendapatkan gelar sarjana



Disusun Oleh :

Ikhlasul Amal (2000020015)

Dzaki Ramadhan Fatra (2000020072)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PRARANCANGAN PABRIK KIMIA FURFURAL DARI SEKAM PADI
DENGAN PROSES *SUPRA YIELD* KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh :

Ikhlasul Amal (2000020015)

Dzaki Ramadhan Fatra (2000020072)

Telah disetujui oleh

Dosen pembimbing skripsi Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk mendapat gelar sarjana.

Dosen Pembimbing



(Ir. Maryudi, S.T., M.T., Ph.D., IPM.)

NIPM. 19740114 200002 111 0864615

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PRARANCANGAN PABRIK KIMIA FURFURAL DARI SEKAM PADI
DENGAN PROSES *SUPRA YIELD* KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh:

Ikhlasul Amal (2000020015)

Dzaki Ramadhan Fatra (2000020072)

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 15 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji:

Ketua : Ir. Maryudi, S.T., M.T., Ph.D., IPM.

Anggota : 1. Dr. Dra. Siti Salamah, M.Si.

2. Firda Mahira Alfiata Chusna, S.T., M.Eng.



Yogyakarta, 19 Agustus 2024

Dekan Fakultas Teknologi Industri



Universitas Ahmad Dahlan

(Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T.)

NIPM. 19660812 199601 011 0784324

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Ikhlasul Amal (2000020015)

2. Dzaki Ramadhan Fatra (2000020072)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang kami tulis ini dengan judul “Prarancangan Pabrik Kimia Fufural dari Sekam Padi dengan Proses *Supra Yield* Kapasitas 10.000 Ton/Tahun” benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 25 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



(Ikhlasul Amal)



(Dzaki Ramadhan Fatra)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. Berkat rahmat serta karunia-Nya penyusun dapat menyusun dan menyelesaikan naskah skripsi dengan judul **“Prarancangan Pabrik Furfural dari Sekam Padi dengan Proses Supra Yield Kapasitas 10.000 Ton/Tahun”**. Tak lupa sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi besar kita Muhammad SAW, semoga kita selalu senantiasa mengikuti jejak langkahnya dalam menjalani hidup ini.

Skripsi prarancangan pabrik ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia S-1 pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Dalam penyusunan naskah ini penyusun banyak sekali mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik yang secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Muchlas, M.T. selaku Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
3. Bapak Agus Aktawan, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia-S1 Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Maryudi, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku dosen pembimbing skripsi atas bimbingan, saran dan motivasinya.
5. Segenap Dosen dan Karyawan di lingkungan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta atas doa, semangat, dan dukungannya, semoga Allah senantiasa melimpahkan Rahmat-Nya.
7. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2020 dan kakak tingkat yang telah memberikan dukungan dan juga bantuan.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara moril maupun materil.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan naskah ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan naskah ini. Akhir kata penyusun berharap Skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan wawasan bagi penyusun khususnya dan bagi pembaca serta semua pihak pada umumnya.

Yogyakarta, 25 Juli 2024

Penyusun

HALAMAN PERSEMBAHAN

PENULIS I

Ahamdulillahirabbil'alamin, rasa syukur yang sangat besar kepada Allah SWT atas ridha-Nya yang telah memberikan kelacaran untuk menyelesaikan penyusunan dan pengerjaan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya ke generasi yang kaya akan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Sebagai ungkapan rasa terimakasih saya persembahkan hasil dan segala usaha pengerjaan tugas akhir ini kepada:

Keluarga saya, bapak Juhendi dan ibu saya Nani Nurani yang selalu mendoakan saya, kasih sayang, dukungan batin, memberikan kecukupan materi, dan bantuan yang tak ternilai yang ditelaah diberikan bapak dan ibu selama ini, serta terimakasih kepada kakak saya yang selalu memberikan dukungan, semangat serta keyakinan kepada saya untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.

Bapak Ir. Maryudi, S.T., M.T., Ph.D., IPM. terima kasih banyak telah memberikan saya bimbingan, dukungan, motivasi, kesabaran dan bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini. Serta jajaran dosen Teknik Kimia UAD yang telah menyalurkan ilmu yang bermanfaat selama di bangku perkuliahan. Semoga segala kebaikan bapak dan ibu menjadi amal jariyah.

Dzaki Ramadhan Fatra selaku sahabat dan partner saya dari penelitian, kerja praktek, hingga menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah melengkapi saya menjadi partner dan bertahan sampai saat ini, semangat dan kejar terus impian yang akan dicapai.

Sahabat saya, Rafli, Aisya, Dedi, Faiq, Azhar, Ahyar, Sekar, Uswatun, Alliya, Hasna, Arul, Serta kepada seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Kimia UAD terkhusus angkatan 2020 yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu.

Serta semua pihak yang ikut terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini maupun terlibat dalam kehidupan saya. Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat-Nya kepada kalian semua, Aamiin.

PENULIS II

Ahamdulillahirabbil'alamin, rasa syukur yang sangat besar kepada Allah SWT atas ridha-Nya yang telah memberikan kelacaran untuk menyelesaikan penyusunan dan pengerjaan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya ke generasi yang kaya akan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Sebagai ungkapan rasa terimakasih saya persembahkan hasil dan segala usaha pengerjaan tugas akhir ini kepada:

Kedua orang tua tercinta Bapak Paiman Umar Said dan ibu Khodijah yang selalu mendoakan, mencurahkan kasih sayangnya dengan tulus, serta memberi dukungan dalam bentuk moral dan materi tanpa kenal waktu, serta keluarga saya yang selalu memberikan dukungan, semangat serta keyakinan kepada saya untuk bisa menyelesaikan skripsi ini .

Bapak Ir. Maryudi, S.T., M.T., Ph.D., IPM. terima kasih banyak telah memberikan saya bimbingan, dukungan, motivasi, kesabaran dan bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini. Serta jajaran dosen Teknik Kimia UAD yang telah menyalurkan ilmu yang bermanfaat selama di bangku perkuliahan. Semoga segala kebaikan bapak dan ibu menjadi amal jariyah.

Ikhlasul Amal selaku sahabat dan partner saya dari penelitian, kerja praktek, hingga menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah memilih saya menjadi partner dan bertahan sampai saat ini, semangat dan kejar terus impian yang akan dicapai.

Amalia Ramadhan yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang dan juga doa kepada penulis dalam segala fase hidup penulis.

Kepada seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Kimia UAD terkhusus angkatan 2020 Serta semua pihak yang ikut terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini maupun terlibat dalam kehidupan saya. Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat-Nya kepada kalian semua, Aamiin

HALAMAN MOTTO

PENULIS I

“Tetaplah menguat, karna hidup takkan melemah untukmu.”
(Anonim)

“Tuhan tidak pernah lalai tentang semangatmu, usahamu, harapanmu, dan doamu.”
(Anonim)

“Ya Allah, lapangkanlah dadaku, mudahkanlah urusanku, dan lepaskanlah kekakuan dari lidahku supaya mereka mengerti perkataanku.”
(Q.S. Taha Ayat 25-28)

“.... dan aku belum pernah kecewa dalam berdo’a kepada-Mu, ya Tuhanku.”
(Q.S. Maryam : 4)

“Dan aku menyerahkan urusanku kepada Allah.”
(Q.S. Ghafir : 44)

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sebelum mereka merubah keadaan dirinya sendiri.”
(Q.S. Ar-Rad : 11)

“Apabila sesuatu yang kau senangi tidak terjadi, maka senangilah apa yang terjadi.”
(Ali bin Abi Thalib)

PENULIS II

"Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkan ku tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkan ku."

(Umar bin Khattab)

"Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)."

(QS. Al- Insyirah 6 - 7)

"Jika kamu berbuat baik kepada orang lain (berarti) kamu berbuat baik pada dirimu sendiri."

(QS. Al-Isra' : 7)

"Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri- sendiri."

(Hindia)

"If you're not a good shot today, don't worry. There are other ways to be useful."

(Sova)

"Perang telah usai, Aku bisa pulang Ku baringkan panah dan berteriak menang."

(Nadin Amizah)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMBANG	xvii
ABSTRAK	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik.....	1
I.2. Penentuan Kapasitas Perancangan	2
1.2.1. Data Ekspor Impor	2
1.2.2. Kapasitas Pabrik yang Sudah Berdiri	4
I.3. Pemilihan Lokasi.....	5
I.4. Tinjauan Pustaka	7
I.4.1. Tinjauan Proses	7
I.4.2. Pemilihan Proses	10
I.4.3. Tinjauan Kinetika	11
I.4.4. Tinjauan Termodinamika	13
I.5. Kegunaan Produk	17
BAB II URAIAN PROSES.....	18
II.1. Tahap Persiapan Bahan Baku.....	18
II.2. Tahap Reaksi Hidrolisis dan Dehidrasi	18
II.3. Tahap Pemisahan dan Pemurnian	19
II.4. Diagram Alir Kualitatif	19
II.5. Diagram Alir Kuantitatif	19
BAB III SPESIFIKASI BAHAN.....	21

III.1.	Spesifikasi Bahan Baku	21
III.2.	Spesifikasi Bahan Pembantu.....	22
III.3.	Spesifikasi Produk	22
BAB IV	NERACA MASSA	23
IV.1.	Neraca Massa Alat.....	23
IV.1.1.	Neraca Massa <i>Crusher</i> (CR-01)	23
IV.1.2.	Neraca Massa <i>Mixer</i> (M-01).....	23
IV.1.3.	Neraca Massa Reaktor (R-01 sampai R-05).....	24
IV.1.4.	Neraca Massa <i>Filter Press</i> (FP-01)	24
IV.1.5.	Neraca Massa <i>Decanter</i> (DC-01)	25
IV.2.	Neraca Massa Total	26
BAB V	NERACA PANAS	28
V.1.	Neraca Panas Alat	28
V.I.1.	Neraca Panas Reaktor (R-01 sampai 05).....	28
V.1.2.	Neraca Panas <i>Mixer</i> (M-01).....	28
V.1.3.	Neraca Panas <i>Filter Press</i> (FP-01)	29
V.1.4.	Neraca Panas <i>Decanter</i> (DC-01)	29
V.1.5.	Neraca Panas <i>Heater</i> (HE-01)	29
V.I.6.	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-01)	30
V.I.7.	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-02)	30
V.I.8.	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-03)	30
BAB VI	SPESIFIKASI ALAT	31
VI.1.	Tangki Penyimpanan	31
VI.2.	<i>Warehouse</i>	31
VI.3.	Reaktor.....	32
VI.4.	<i>Mixer</i>	33
VI.5.	<i>Filter Press</i>	33
VI.6.	<i>Decanter</i>	34
VI.7.	<i>Crusher</i>	34
VI.8.	<i>Vibrating Screening</i>	34
VI.9.	<i>Hopper</i>	35
VI.10.	<i>Bucket Elevator</i>	35

VI.11.	<i>Screw Conveyor</i>	36
VI.12.	<i>Heater</i>	36
VI.13.	<i>Cooler</i>	37
VI.14.	Pompa	38
VI.15.	Pompa (Lanjutan)	39
VI.16.	Pompa (Lanjutan)	40
VI.17.	<i>Collection Vessel</i>	40
BAB VII UTILITAS		41
VII.1.	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	41
VII.1.1.	Proses Pengolahan Air dari Sungai	42
VII.1.2.	Kebutuhan Air	46
VII.2.	Unit Pembangkit <i>Steam</i>	49
VII.3.	Unit Pembangkit Listrik	49
VII.4.	Unit Penyediaan Bahan Bakar	49
VII.5.	Unit Pengolahan Limbah	49
VII.6.	Unit Laboratorium	52
BAB VIII LAYOUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES		55
VIII.1.	Lokasi Pabrik	55
VIII.1.1.	Penyediaan Bahan Baku	55
VIII.1.2.	Pemasaran Produk.....	55
VIII.1.3.	Sarana Transportasi.....	55
VIII.1.4.	Ketersediaan Tenaga Kerja.....	56
VIII.1.5.	Utilitas.....	56
VIII.1.6.	Keadaan Iklim.....	56
VIII.1.7.	Perluasan Pabrik	56
VIII.1.8.	Kebijakan Pemerintah.....	57
VIII.1.9.	Karakteristik Daerah dan Masyarakat.....	57
VIII.2.	<i>Layout</i> Pabrik.....	57
VIII.3.	<i>Layout</i> Peralatan.....	62
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN.....		65
IX.1.	Organisasi Perusahaan	65
IX.2.	Struktur Organisasi	66

IX.3.	Tugas dan Wewenang.....	67
IX.3.1.	Pemegang Saham.....	67
IX.3.2.	Dewan Komisaris	68
IX.3.3.	Direktur Utama.....	68
IX.3.4.	Wakil Direktur Utama	69
IX.3.5.	Sekretaris	69
IX.3.6.	Staf Ahli dan Ahli Litbang	70
IX.3.7.	Direktur.....	70
IX.3.8.	Kepala Bagian	71
IX.3.9.	Kepala Seksi	71
IX.4.	Pembagian Jam Kerja	71
IX.5.	Perincian Tugas dan Keahlian	72
IX.6.	Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	73
IX.6.1.	Sistem Kepegawaian	73
IX.6.2.	Sistem Gaji	74
IX.7.	Kesejahteraan Sosial Karyawan	75
IX.7.1.	Tunjangan	75
IX.7.2.	Pakaian Kerja.....	75
IX.7.3.	Cuti	76
IX.7.4.	Pengobatan	76
IX.7.5.	Asuransi Tenaga Kerja (ASTEK).....	76
IX.8.	Manajemen Perusahaan	76
BAB X	EVALUASI EKONOMI.....	77
X.1.	Dasar Perhitungan	77
X.2.	Perhitungan <i>Capital Investment</i>	84
X.3.	Perhitungan Biaya Produksi	84
X.4.	Analisis Kelayakan.....	86
X.4.1.	Analisa Keuntungan.....	88
X.4.2.	Analisa Kelayakan	88
BAB XI	KESIMPULAN.....	91
	DAFTAR PUSTAKA.....	92
	LAMPIRAN	113

DAFTAR TABEL

Tabel I .1 Kebutuhan Furfural Tahun 2017-2022	2
Tabel I.2 Kebutuhan Impor Furfural di Indonesia	3
Tabel I.3. Produksi Furfural di Dunia	4
Gambar I.1 Denah Lokasi Pendirian Pabrik Furfural	7
Tabel I.4. Jenis-Jenis Proses Pembuatan Furfural.....	10
Tabel I.5 Harga (ΔH_f°) masing-masing komponen	14
Table I.6. Harga (ΔG°) masing – masing komponen.....	15
Tabel III.1 Komposisi Sekam Padi	21
Tabel III.2 Sifat Fisis Komponen Sekam Padi dan air	21
Tabel III.3 Sifat Fisis Asam Sulfat	22
Tabel III.4. Spesifikasi Produk	22
Tabel IV.1 Neraca Massa <i>Crusher</i> (CR-01)	23
Tabel IV.2 Neraca Massa <i>Mixer</i> (M-01).....	23
Tabel IV.3 Neraca Massa Reaktor (R-01– R-05)	24
Tabel IV.4 Neraca Massa <i>Filter Press</i> (FP-01)	24
Tabel IV.5 Neraca Massa <i>Decanter</i> (DC-01)	25
Tabel IV.6 Neraca Massa Total	26
Tabel V.1 Neraca Panas Reaktor (R-01 – R-05).....	28
Tabel V.2 Neraca Panas <i>Mixer</i> (M-01)	28
Tabel V.3 Neraca Panas <i>Filter Press</i> (FP-01).....	29
Tabel V.4 Neraca Panas <i>Decanter</i> (FP-01).....	29
Tabel V.5 Neraca Panas <i>Heater</i> (HE-01).....	29
Tabel V.6 Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-01)	30
Tabel V.7 Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-02)	30
Tabel V.8 Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-03)	30
Tabel VI.1 Spesifikasi Alat Tangki Penyimpanan.....	31
Tabel VI.2. Spesifikasi <i>Warehouse of rice husk</i>	31
Tabel VI.3. Spesifikasi Reaktor	32
Tabel VI.4 Spesifikasi <i>Mixer</i>	33
Tabel VI.5 Spesifikasi <i>Filter Press</i>	33
Tabel VI.6 Spesifikasi <i>Decanter</i>	34
Tabel VI.7 Spesifikasi <i>Crusher</i>	34
Tabel VI.8 Spesifikasi <i>Vibrating Screening</i>	34
Tabel VI.9 Spesifikasi <i>Hopper</i>	35
Tabel VI.10 Spesifikasi <i>Bucket Elevator</i>	35
Tabel VI.11. Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i>	36
Tabel VI.12. Spesifikasi <i>Heater</i>	36
Tabel VI.13. Spesifikasi <i>Cooler</i>	37
Tabel VI.14. Spesifikasi Pompa.....	38

Tabel VI.15. Spesifikasi Pompa (Lanjutan).....	39
Tabel VI.16. Spesifikasi Pompa (Lanjutan).....	40
Tabel VI.17. Spesifikasi <i>Collection Vessel</i>	40
Tabel VII.1 Kebutuhan Air Pembangkit Steam.....	47
Tabel VII.2 Kebutuhan Air Proses.....	47
Tabel VII.3 Kebutuhan Media Pendingin Proses	47
Tabel VII.4 Kebutuhan Air Perkantoran.....	48
Tabel VII.5 Jumlah Total Kebutuhan Air	48
Tabel VIII.1. Distribusi Pabrik dan Luasnya.....	60
Tabel IX.1 Pembagian <i>Shift</i> Kerja	72
Tabel IX.2 Komposisi dan Sistem Gaji Karyawan	74
Tabel X.1. <i>Chemical Engineering Plant Cost Index</i>	78
Tabel X.2. Daftar Harga Alat Proses.....	81
Tabel X.3. Daftar Harga Alat Proses (Lanjutan).....	82
Tabel X.4. Daftar Harga Alat Proses (Lanjutan).....	83
Tabel X.5. <i>Fixed Capital Investment</i>	84
Tabel X.6. Harga Bahan Baku Pembuatan Furfural.....	85
Tabel X.7. Rekapitulasi Biaya Produksi Tetap (<i>Manufacturing Cost</i>)	85
Tabel X.8. Rekapitulasi Biaya <i>Working Capital</i>	86
Tabel X.9. Rekapitulasi <i>General Expense</i>	86
Tabel X.10 Trial nilai i DCFRR.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Denah Lokasi Pendirian Pabrik Furfural	7
Gambar I.2 Konversi pentosan yang diprediksi menjadi furfural.....	13
Gambar II. 1 Diagram Alir Kualitatif	20
Gambar II 2 Diagram Alir Kuantitatif	27
Gambar VII. 1 Diagram Alir Pengolahan Air Baku	43
Gambar VII. 2 Diagram Alir Pengolahan Limbah.....	50
Gambar VIII. 1 <i>Layout</i> Pabrik Furfural	61
Gambar VIII. 2 <i>Layout</i> Tata Letak Alat Proses	64
Gambar IX. 1 Bagan Struktur Organisasi Pabrik Furfural	67
Gambar X. 1 Grafik Ekstrafolasi Indeks Harga.....	79
Gambar X. 2 Grafik Perhitungan Ekonomi	90

DAFTAR LAMBANG

A	= Luas perpindahan panas, ft ² , in ² , m ²
ACC	= Akumulator
a	= Jari-jari dalam reaktor, m
BEP	= <i>Break Event Point</i>
BHP	= <i>Brake Horse Power</i> , Hp
BM	= Berat Molekul, Kg/kmol
b	= Sumbu tegak head, m
C	= Faktor korosi, in
CL	= <i>Cooler</i>
Cp	= Kapasitas panas, Btu/lb °F, Kkal/Kg °C
D	= Diameter, in, m
DC	= Dekanter
DMC	= <i>Direct Manufacturing Cost</i>
DPC	= <i>Direct Plant Cost</i>
E	= Effisiensi pengelasan
Ea	= Harga alat dengan kapasitas diketahui
Eb	= Harga alat dengan kapasitas dicari
Ex	= Harga alat untuk tahun x
Ey	= Harga alat untuk tahun y
FV	= Kecepatan volumetrik, m ³ /j, L/j
FCI	= <i>Fixed Capital Investment</i>
Fa	= <i>Fixed Expence</i>
f	= <i>Allowable strees</i>
f	= Faktor friksi
GE	= <i>General Expanse</i>
gc	= Gravitasi, m ² /s
gpm	= <i>Gallon per minute</i>
HE	= <i>Heat Excehanger</i>
ID	= Diameter dalam, in, m, ft
IMC	= <i>Indirect Manufacturing Cost</i>
J	= Lebar <i>baffle</i> , m, in, ft
L	= Tinggi, m, in, ft
LC	= Level kontrol
Le	= Panjang <i>elbow</i> , ft
m	= massa, Kg/j
Re	= <i>Reynold Number</i>
Nt	= Jumlah <i>tube</i>
Nx	= Nilai indeks tahun x
Ny	= Nilai indeks tahun y
OD	= Diameter luar, m, in, ft
P	= Tekanan, atm
Pm	= <i>Power motor</i> , Hp
PEC	= <i>Purchased Equipment Cost</i>
POT	= <i>Pay Out Time</i>
Q	= Panas, Btu/j, Kkal/j, KJ/j

r	= Jari-jari, m
R	= Reaktor
ROI	= <i>Returrn Of Investment</i>
R_a	= <i>Regulated Expanse</i>
SDP	= <i>Shut Down Point</i>
S_a	= <i>Sales Expanse</i>
T	= Suhu
t	= Waktu, detik, menit, jam
t_h	= Tebal dinding head, in
t_s	= Tebal dinding shell, in
WC	= <i>Working Capital</i>
X	= Konversi
Z_l	= Tinggi cairan, in, m, ft
μ	= <i>Viscositas</i> , Cp
η	= Efisiensi pompa
π	= Jari-jari, in, m, ft
ρ	= Densitas, Kg/m ³
ΔP	= <i>Pressure drop</i> , psi

ABSTRAK

Sekam padi merupakan salah satu limbah pertanian yang mengandung kadar pentosan yang tinggi namun limbah ini masih jarang dimanfaatkan. Sekam padi jika diolah lebih lanjut dapat menaikkan nilai ekonomisnya karena dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan furfural. Furfural merupakan senyawa organik turunan dari golongan furan yang memiliki rumus molekul $C_5H_4O_2$. Nama lain dari furfural ialah 2-furankarboksaldehid, furaldehid, furanaldehid, 2-Furfuraldehid. Senyawa organik ini dapat digunakan sebagai *selective solvent* untuk industri pemurnian butadiena dan industri pengolahan minyak bumi yaitu untuk pemurnian minyak pelumas. Pabrik furfural ini direncanakan akan didirikan di Kabupaten Lamongan Provinsi Jawa Timur dengan kapasitas 10.000 ton/tahun.

Proses pembuatan furfural ini menggunakan proses *supra yield* dengan katalis asam sulfat. Proses *supra yield* dipilih karena nilai ekonominya lebih baik dibandingkan proses lainnya. Reaktor yang digunakan dalam proses ini ialah reaktor *batch* berpengaduk dengan tekanan 18 atm dan suhu 210 °C selama 1 jam. Alat pemisah menggunakan dekanter dengan suhu operasi 90 °C dan tekanan 1 atm untuk mencapai kemurnian 99%. Untuk memenuhi kebutuhan utilitas, air proses diambil dari dua sungai di Jawa Timur yaitu Sungai Brantas dan Sungai Bengawan Solo. Limbah hasil bawah *filter press* berupa padatan akan diolah sebagai bahan pembuatan *bricket*, sedangkan limbah cair dialirkan menuju ke Unit Pengolahan Limbah.

Berdasarkan tinjauan kondisi operasi (suhu dan tekanan tinggi) dan katalis yang digunakan korosif maka pabrik ini tergolong dalam kategori beresiko tinggi. Perhitungan evaluasi ekonomi yang diperoleh adalah *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 44,05% dan sesudah pajak 30,84%, *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak sebesar 1,85 tahun dan sesudah pajak sebesar 2,45 tahun, *Break Even Point* (BEP) sebesar 40,09%, *Shut Down Point* (SDP) 22,46%, dan *Discounted Cash Flow Rate* (DCFR) sebesar 37,51%. Dari hasil evaluasi tersebut dapat disimpulkan bahwa pabrik furfural dari sekam padi dengan proses *supra yield* dan kapasitas 10.000 ton/tahun ini layak dipertimbangkan untuk didirikan.

Lampiran 2

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ikhlasul Amal

NIM : 2000020015

Email: ikhlasul2000020015@webmail.uad.ac.id

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri Program Studi : Teknik Kimia

Judul tugas akhir : PRARANCANGAN PABRIK KIMIA FURFURAL DARI SEKAM PADI
DENGAN PROSES *SUPRA YIELD* KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN

Dengan ini saya menyerahkan hak *sepenuhnya* kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut

Saya (~~mengijinkan~~/~~tidak mengijinkan~~)* karya tersebut diunggah ke dalam Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

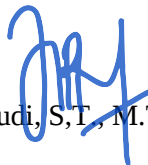
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 23 Agustus 2024



Ikhlasul Amal

Mengetahui,
Pembimbing**



Ir. Maryudi, S.T., M.T., Ph.D., IPM.

Ket:

*coret salah satu

**jika diijinkan TA dipublish maka ditandatangani dosen pembimbing dan mahasiswa