

TUGAS AKHIR
PRARENCANA PABRIK
SELULOSA ASETAT DARI BAHAN BAKU TONGKOL
JAGUNG DENGAN KAPASITAS 27.000 TON/TAHUN



Nama Peserta

NRP

Vilomena Rosni

5203017028

Andreas Vicky F.P.

5203017052

Nama Pembimbing

NIK

Maria Yuliana, S.T., Ph.D.

521.18.1010

Sandy Budi Hartono, Ph.D

521.99.0401

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Vilomena Rosni

NRP : 5203017028

Telah diselenggarakan pada tanggal 12 Januari 2021, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagai persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 20 Januari 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

verified and
electronically signed
8:23 pm, Jan 22, 2021

Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM.
NIK. 521.18.1010

Jan 2021

Ir. Sandy Budi Hartono, IPM., Ph.D.,
NIK. 521.99.0401

Dewan Penguji

Ketua

Anggota

Electronically signed
25 January 2021

Ir. Shella Permatasari
Santoso, S.T., Ph.D., IPM.
NIK. 521.17.0971

Ir. Aning Ayucitra, Ph.D., IPM.
ASEAN. Eng.
NIK. 521.03.0563

Anggota

Prof. Ir., Suryadi Ismadji, Ph.D., IPM
ASEAN. Eng.
NIK. 521.93.0198

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, IPM.,
ASEAN.Eng
NIK. 521.93.0198

Sandy Budi H., Ph.D., IPM.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Andreas Vicky Fernanda Putra

NRP : 5203017052

Telah diselenggarakan pada tanggal 12 Januari 2021, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagai persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 20 Januari 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

verified and
electronically signed
8:23 pm, Jan 22, 2021

Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM.

NIK. 521.18.1010

Jan 2021

Ir. Sandy Budi Hartono, IPM., Ph.D.,

NIK. 521.99.0401

Dewan Penguji

Ketua

Anggota

Ir. Soedarmo, Ph.D., IPM.
Santoso, S.T., Ph.D., IPM.

NIK. 521.17.0971

Ir. Aning Ayucitra, Ph.D., IPM.
ASEAN. Eng.

NIK. 521.03.0563

Anggota

Prof., Ir., Suryadi Ismadji, Ph.D., IPM
ASEAN. Eng.

NIK. 521.93.0198

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, IPM.,

ASEAN.Eng

NIK. 521.93.0198

Sandy Budi H., Ph.D., IPM.

NIK. 521.99.0401

LEMBARAN PERNYATAAN PERSETUJUAN

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, kami sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama/NRP : Vilomena Rosni/5203017028

Andreas Vicky F. P./5203017052

Menyetujui tugas akhir kami yang berjudul:

Prarencana Pabrik Selulosa Asetat dari Bahan Baku Tongkol Jagung Dengan Kapasitas 27.000 Ton/Tahun

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Januari 2021

Yang menyatakan,



Vilomena Rosni
NRP. 5203017028

Andreas Vicky Fernanda Putra
NRP. 5203017052

LEMBARAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagai maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 20 Januari 2021

Mahasiswa yang bersangkutan,



Vilomena Rosni

NRP. 50203017028

LEMBARAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagai maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 20 Januari 2021

Mahasiswa yang bersangkutan,



Andreas Vicky Fernanda Putra

NRP. 50203017052

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik yang berjudul Prarencana Pabrik Selulosa Asetat dari Bahan Baku Tongkol Jagung Dengan Kapasitas 27.000 Ton/Tahun. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Suryadi Ismadji, Ph.D., ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
2. Sandy Budi Hartono, Ph.D., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Maria Yuliana, S.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Sandy Budi Hartono, Ph.D., IPM., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Ir. Shella Permatasari S., Ph.D., IPM., Aning Ayu Citra, Ph.D., IPM. dan Prof., Ir., Suryadi Ismadji, Ph.D., IPM. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan.
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
7. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun nonmateri sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
8. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tujuan Akhir Prarencana Pabrik ini dapat bermanfaat dan berkontribusi untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta para pembaca.

Surabaya, 20 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBARAN PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
LEMBARAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xv
BAB I.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Sifat – sifat bahan baku utama dan produk	2
I.3. Kegunaan dan keunggulan produk	7
I.4. Analisa pasar dan penentuan kapasitas produksi.....	8
BAB II	1
II.1. Proses pembuatan selulosa asetat	1
II.2. Uraian Proses.....	3
BAB III.....	1
BAB IV.....	1
BAB V	1
BAB VI.....	1
VI.1. Lokasi Pabrik.....	1
VI.2. Tata letak pabrik dan alat	3
BAB VII	1
VII.1. Unit Penyediaan air.....	1
VII.2. Unit penyedia listrik.....	96
VII.3. Unit Pengolahan Limbah.....	101
BAB VIII.....	1
VIII.1. Desain Logo	1
VIII.2. Desain Produk.....	1
VIII.3. Desain Kemasan.....	4
BAB IX.....	1
BAB X	1

X.1. Struktur Umum	1
X.2. Bentuk Perusahaan	1
X.4. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	5
X.5. Jadwal Kerja.....	8
X.6. Kesejahteraan Karyawan	9
BAB XI.....	11
XI.1. Penentuan Total Modal atau <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	11
XI.2. Penentuan Total Biaya Produksi atau <i>Total Production Cost (TPC)</i>	12
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	13
XI.4. Rate of Return (ROR)	19
XI.5. <i>Rate of Equity (ROE)</i>	20
XI.6. <i>Pay Out Time (POT)</i>	21
XI.7. <i>Break Even Point (BEP)</i>	22
XI.8. Analisa Sensitivitas	23
BAB XII	1
XII.1. Diskusi.....	1
XII.2. Kesimpulan	2
DAFTAR PUSTAKA.....	1
LAMPIRAN A.....	1
LAMPIRAN B.....	1
LAMPIRAN C.....	1
LAMPIRAN D.....	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I :

Gambar I. 1. Tongkol jagung	2
Gambar I. 2. Rumus molekul selulosa	3
Gambar I. 3. Rumus molekul asam asetat.....	5
Gambar I. 4. Grafik impor selulosa asetat di Indonesia dari tahun 2012-2019.....	11

Gambar II :

Gambar VI. 1 Lokasi Pendirian Pabrik CA berbahan baku Tongkol Jagung	1
Gambar VI. 2. Pendistribusian bahan baku limbah tongkol jagung dari PT. Esa Sarwaguna Adhinata.....	2
Gambar VI. 3. Perjalanan dari lokasi pabrik menuju Pelabuhan Tanjung Perak.	3
Gambar VI. 4. Tata letak Pabrik (1cm : 6m).....	6
Gambar VI. 5. Area Tank Farm (1cm : 3,937m).....	8
Gambar VI. 6. Tata letak area proses pabrik CAC (1cm : 0,8m).....	9

Gambar VII :

Gambar VII. 1. Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sungai	8
Gambar VII. 2. Flowsheet Unit Pengolahan Air	9
Gambar VII. 3. Skema aliran pompa L-511.....	13
Gambar VII. 4. Rancangan tangki koagulator	18
Gambar VII. 5. Skema aliran pompa (L-513)	25
Gambar VII. 6. Skema aliran pompa L-516.....	36
Gambar VII. 7. Skema aliran pompa L-522.....	42
Gambar VII. 8. Skema aliran pompa L-323.....	55
Gambar VII. 9. Skema aliran pompa (L-533)	72
Gambar VII. 10. Skema Proses sistem refrigerasi	79
Gambar VII. 11. Skema aliran pompa L-552.....	82
Gambar VII. 12. Skema aliran pompa L-524.....	88
Gambar VII. 13. Skema Aliran dari leaf filter menuju Bak Pengolahan limbah (L-412)...	105
Gambar VII. 14. Pompa X (L-413).....	109

Gambar VIII :

Gambar VIII. 1. Logo perusahaan PT. CAC.....	1
Gambar VIII. 2. Potensi bahaya menggunakan CA	3
Gambar VIII. 3. Tampak belakang karung plastik (kiri) dan tampak depan karung plastik (kanan)	4

Gambar X :

Gambar X. 1. Susunan Organisasi PT. CAC	3
---	---

Gambar XI :

Gambar XI. 1. Grafik BEP	22
--------------------------------	----

Gambar C :

Gambar C. 1. Gambar pallet	2
Gambar C. 2. Dimensi Warehouse I	4
Gambar C. 3. Static Mixer (Perry & Green, 1997)	23
Gambar C. 4 Centrifugal pump I.....	35
Gambar C. 5. Centrifugal pump II	47
Gambar C. 6. Centrifugal pump III	87
Gambar C. 7. Centrifugal pump IV.....	108
Gambar C. 8. Centrifugal pump V	119
Gambar C. 9. Centrifugal pump VI.....	124
Gambar C. 10. Centrifugal pump VII	138

Gambar C. 11. Decanter Centrifuge.....	143
Gambar C. 12. Centrifugal pump VIII	160
Gambar C. 13. Decanter Centrifuge.....	165
Gambar C. 14. Centrifugal pump IX.....	166
Gambar C. 15. Centrifugal pump X.....	189
Gambar C. 16. Centrifugal pump XI.....	206
Gambar C. 17. Centrifugal pump XII	216
Gambar C. 18. Packaging Machine.....	229
Gambar C. 19. Centrifugal pump XIII (L-129).....	230
Gambar C. 20. Dimensi Warehouse.....	239

DAFTAR TABEL

Tabel I :

Tabel I. 1. Kandungan lignoselulosa pada tongkol jagung (Brownell, 1976).....	3
Tabel I. 2. Sifat fisika dari senyawa selulosa (PubChem, 2004c).....	4
Tabel I. 3. Sifat fisika dari senyawa asam asetat (PubChem, 2004a).....	5
Tabel I. 4. Karakteristik asam sulfat (PubChem, 2004d).....	5
Tabel I. 5. Karakteristik asetat anhidrid (PubChem, 2004b).....	6
Tabel I. 6. Jumlah pemakaian bahan baku jagung serta limbah tongkol jagung di Indonesia (BPS, 2015).....	9
Tabel I. 7. Prediksi jumlah ketersediaan tongkol jagung pada tahun 2016-2020	9
Tabel I. 8. Data impor selulosa asetat beberapa tahun terakhir (BPS, 2019).....	10
Tabel I. 9. Daftar perusahaan pengguna selulosa asetat di Indonesia	12
Tabel I. 10. Pabrik selulosa asetat di dunia	13
Tabel I. 11. Data kebutuhan global selulosa asetat pada tahun 2013-2018.....	13

Tabel II :

Tabel II. 1. Perbandingan Proses yang digunakan	2
---	---

Tabel VI :

Tabel VI. 1. Dimensi dan Luasan Area Pabrik CAC	5
Tabel VI. 2. Instrumen yang digunakan dalam alat proses	12

Tabel VII :

Tabel VII. 1. Kebutuhan Air Sanitasi.....	2
Tabel VII. 2. Data massa air pendingin.....	3
Tabel VII. 3. Data massa air sebagai saturated steam	4
Tabel VII. 4. Kebutuhan air start up	6
Tabel VII. 5. Kebutuhan air saat proses telah berjalan	6
Tabel VII. 6. Kebutuhan listrik di area proses	96
Tabel VII. 7. Kebutuhan listrik untuk bagian controller	97
Tabel VII. 8. Kebutuhan listrik di area utilitas.....	98
Tabel VII. 9. Lumen Output di PT. CAC.....	99
Tabel VII. 10. Jenis dan jumlah lampu yang digunakan.....	100
Tabel VII. 11. Komponen masuk Pompa IX (L-412)	105
Tabel VII. 12. Komponen masuk pompa X (L-413).....	109
Tabel VII. 13. Komponen Masuk Bak Penampungan Limbah (F-414).....	113

Tabel X :

Tabel X. 1. Jumlah karyawan	2
Tabel X. 2. Jadwal Kerja Tenaga Kerja Shift	9

Tabel XI :

Tabel XI. 1. Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	11
Tabel XI. 2. Penentuan Total Production Cost (TPC)	13
Tabel XI. 3. Discounted Cash Flow	15
Tabel XI. 4. ROR Sebelum Pajak	19
Tabel XI. 5. ROR Setelah Pajak	20
Tabel XI. 6. ROE Sebelum Pajak	20
Tabel XI. 7. ROE Setelah Pajak	21
Tabel XI. 8. Cash Flow Kumulatif Sebelum Pajak.....	21
Tabel XI. 9. Cash Flow Kumulatif Setelah Pajak.....	22
Tabel XI. 10. Hubungan kenaikan harga bahan baku dengan nilai ROR, ROE, POT dan BEP	23

Tabel B :

Tabel B. 1 Data koefisien A, B, C, dan D.....	2
Tabel B. 2.Cp campuran larutan NaOH	2
Tabel B. 3.Cp masing-masing elemen	3
Tabel B. 4. Cp bahan berdasarkan perhitungan dengan metoda Kopp's rule	3
Tabel B. 5. Panas masuk alat rotary dryer (B-113).....	4
Tabel B. 6. Panas bahan keluar menuju hammer mill (C-110)	5
Tabel B. 7. Massa bahan masuk alat hammer mill (C-110).....	9
Tabel B. 8.Panas masuk alat hammer mill (C-110)	10
Tabel B. 9.Panas bahan keluar menuju Screener (H-115)	11
Tabel B. 10. Massa bahan masuk alat hammer mill (C-110).....	13
Tabel B. 11.Panas masuk alat Screener (H-115).....	13
Tabel B. 12. Panas bahan keluar	14
Tabel B. 13.Massa bahan masuk alat Static Mixer	16
Tabel B. 14. Massa bahan masuk alat reaktor delignifikasi (R-120)	19
Tabel B. 15. Panas bahan keluar dari Reaktor Delignifikasi (R-120).....	21
Tabel B. 16. Panas pembentukan tiap-tiap gugus fungsi	22
Tabel B. 17. Data ΔH_f pada 298K	24
Tabel B. 18. Data Saturated Steam Suhu 190°C	31
Tabel B. 19.Komponen masuk dari Reaktor delignifikasi	33
Tabel B. 20.Hasil perhitungan panas bahan masuk ke dalam Tangki Netralisasi (M-125) ...	34
Tabel B. 21.Hasil perhitungan panas bahan keluar	35
Tabel B. 22.Data ΔH_f pada suhu 298,15.....	36
Tabel B. 23.Massa masuk Tangki pengkondisi pulp (R-210).....	44
Tabel B. 24. Hasil panas bahan masuk	45
Tabel B. 25. Hasil perhitungan panas bahan keluar	46
Tabel B. 26. Massa bahan masuk alat Reaktor asetilasi (R-220).....	52
Tabel B. 27.Panas bahan masuk alat reaktor asetilasi (R-220)	53
Tabel B. 28.Panas bahan keluar menuju tangki nertralisasi (M-125)	54
Tabel B. 29.Data ΔH_f pada 298K	56
Tabel B. 30.Data Saturated Steam Suhu 190°C	62
Tabel B. 31.Massa bahan masuk alat reaktor hidrolisis (R-227)	64
Tabel B. 32.Panas bahan masuk alat reaktor hidrolisis (R-227)	64
Tabel B. 33. Panas bahan keluar menuju tangki netralisasi (M-125).....	66
Tabel B. 34. Data ΔH_f pada suhu 298,15	66
Tabel B. 35.Massa bahan masuk alat decanter centrifuge (H-311).....	74
Tabel B. 36.Panas masuk alat decanter centrifuge (H-311).....	75
Tabel B. 37.Panas bahan keluar menuju mixing tank (M-310).....	76
Tabel B. 38. Panas bahan keluar menuju Pengolahan Limbah	76
Tabel B. 39.Massa bahan masuk alat <i>decanter centrifuge</i> (H-310)	79
Tabel B. 40.Panas masuk alat Mixing Tank (M-310)	80
Tabel B. 41.Panas keluar alat Mixing Tank (M-310)	81
Tabel B. 42.Massa bahan masuk alat decanter centrifuge II (H-316).....	87
Tabel B. 43.Panas masuk alat decanter centrifuge (H-316).....	88
Tabel B. 44.Panas keluar alat menuju crystallizer evaporator (V-320)	89
Tabel B. 45.Panas keluar alat menuju Pengolahan Limbah	89

Tabel B. 46. Massa bahan masuk crystallizer evaporator (V-320)	92
Tabel B. 47. Panas masuk alat crystallizer evaporator (V-320)	93
Tabel B. 48. Panas keluar alat menuju leaf filtration (H-328)	95
Tabel B. 49. Panas keluar alat menuju condenser (E-321)	96
Tabel B. 50. Data Saturated Steam Suhu 190°C	97
Tabel B. 51. Massa bahan masuk condenser (E-321)	99
Tabel B. 52. Panas masuk menuju alat condenser (E-321)	100
Tabel B. 53. Data koefisien A, B, C, dan D.	101
Tabel B. 54. Panas keluar alat menuju kolom rektifikasi (D-323)	101
Tabel B. 55. Massa bahan masuk kolom rektifikasi (D-323)	105
Tabel B. 56. Panas masuk menuju alat kolom rektifikasi (D-323)	106
Tabel B. 57. Massa bahan keluar distilat kolom rektifikasi (D-323)	106
Tabel B. 58. Panas keluar distilat menuju mixing tank (D-323)	107
Tabel B. 59. Massa bahan keluar reboiler kolom rektifikasi (D-323)	107
Tabel B. 60. Panas keluar reboiler menuju pengolahan limbah	108
Tabel B. 61. Data Saturated Steam Suhu 190°C	113
Tabel B. 62. Massa bahan masuk alat leaf filtration (H-328)	115
Tabel B. 63. Panas masuk alat leaf filtration (H-328)	116
Tabel B. 64. Panas keluar alat menuju unit packaging (P-410)	117
Tabel B. 65. Panas keluar alat menuju Pengolahan Limbah	117

Tabel C :

Tabel C. 1. Spesifikasi warehouse I Tongkol Jagung (X-111)	4
Tabel C. 2. Spesifikasi bucket elevator I (J-112)	6
Tabel C. 6. Spesifikasi tangki penyimpanan larutan NaOH 48% (F-121)	21
Tabel C. 7. Spesifikasi Static mixer (M-122)	24
Tabel C. 8. Spesifikasi Reaktor Delignifikasi (R-120)	34
Tabel C. 9. Spesifikasi centrifugal pump I (L-123)	40
Tabel C. 10. Spesifikasi tangki penyimpanan larutan HCl 37% (F-126)	45
Tabel C. 11. Spesifikasi centrifugal pump II (L-124)	52
Tabel C. 12. Spesifikasi screw conveyor I (J-127)	54
Tabel C. 13. Spesifikasi Tangki netralisasi (M-125)	61
Tabel C. 14. Spesifikasi Silos (F-128)	66
Tabel C. 15. Spesifikasi screw conveyor II (J-211)	68
Tabel C. 16. Spesifikasi Tangki Pengkondisi pulp (R-210)	79
Tabel C. 17. Spesifikasi tangki penyimpanan larutan asam asetat (F-226)	86
Tabel C. 18. Spesifikasi centrifugal pump III (L-213)	91
Tabel C. 19. Spesifikasi Reaktor Asetilasi (R-220)	101
Tabel C. 20. Spesifikasi tangki penyimpanan larutan asetat anhidrid (F-222)	107
Tabel C. 21. Spesifikasi centrifugal pump IV (L-223)	113
Tabel C. 22. Spesifikasi tangki penyimpanan larutan asam sulfat (F-224)	118
Tabel C. 23. Spesifikasi centrifugal pump V (L-225)	123
Tabel C. 24. Spesifikasi Centrifugal pump VI (L-221)	128
Tabel C. 25. Spesifikasi Reaktor Hidrolisis (R-227)	137
Tabel C. 26. Spesifikasi Centrifugal pump VII (L-226)	142
Tabel C. 27. Spesifikasi Decanter centrifuge I (H-311)	144
Tabel C. 28. Spesifikasi Screw Conveyor III (J-312)	146
Tabel C. 29. Spesifikasi Mixing tank (M-310)	153
Tabel C. 30. Spesifikasi tangki penyimpanan Aseton	159

Tabel C. 31. Spesifikasi Centrifugal pump VIII (L-314)	164
Tabel C. 32 Spesifikasi Decanter centrifuge II (H-316)	166
Tabel C. 33. Spesifikasi Centrifugal pump IX (L-315).....	171
Tabel C. 34. Spesifikasi Screw Conveyor IV (J-317).....	174
Tabel C. 35. Spesifikasi Crystalizer Evaporator (V-320)	183
Tabel C. 36. Spesifikasi Kondenser I (E-321)	189
Tabel C. 37. Spesifikasi Centrifugal pump X (L-322).....	194
Tabel C. 38. Spesifikasi Kolom Rektifikasi (D-323).....	200
Tabel C. 39. Spesifikasi Kondenser II (E-324)	205
Tabel C. 40. Spesifikasi Centrifugal pump XI (L-325).....	211
Tabel C. 41. Spesifikasi Reboiler (E-326)	216
Tabel C. 42. Spesifikasi Centrifugal pump XII (L-327)	221
Tabel C. 43. Spesifikasi Leaf Filter (H-327).....	225
Tabel C. 44. Spesifikasi screw conveyor V (J-329).....	228
Tabel C. 45. Spesifikasi Centrifugal pump XIII (L-129).....	235

Tabel D :

Tabel D. 1. Chemical Engineering Plant Cost Index (CEPCI)	1
Tabel D. 2. Biaya Peralatan Proses Produksi	3
Tabel D. 3. Biaya Peralatan Utilitas.....	4
Tabel D. 4. Biaya Peralatan Tank Farm	5
Tabel D. 5. Biaya Peralatan Instrumentasi	5
Tabel D. 6. Biaya Bahan Baku.....	6
Tabel D. 7. Biaya Pengolahan Air Utilitas.....	7
Tabel D. 8. Biaya Listrik Alat Proses	8
Tabel D. 9. Biaya Listrik Alat Instrumen.....	13
Tabel D. 10. Biaya Listrik Alat Utilitas	13
Tabel D. 11. Biaya Listrik Penerangan	14
Tabel D. 12. Bahan Tambahan Proses	15
Tabel D. 13. Air proses utilitas	15
Tabel D. 14. Harga Jual CA	16
Tabel D. 15. Perhitungan Gaji Karyawan	17
Tabel D. 16. Perhitungan Biaya Bangunan	18

INTISARI

Selulosa asetat merupakan salah satu produk industri kimia yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan membran, filter rokok, tekstil, dan bio-plastic. Selulosa asetat mempunyai nilai komersial yang cukup tinggi karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya karakteristik fisik dan optik yang baik serta kemudahan dalam pemrosesan lebih lanjut. Selulosa asetat dapat di produksi dengan *solution process* yang menggunakan asetat anhidrid sebagai *solvent* dan berlangsung dengan adanya asam asetat sebagai *diluent* serta asam sulfat sebagai katalis. Proses pembuatan pulp dari tongkol jagung terdiri dari; proses pengubahan pulp menjadi selulosa asetat dengan menggunakan proses asetilasi dan hidrolisis, kemudian dilanjutkan proses *recovery*. Dari proses tersebut selulosa asetat yang akan di hasilkan dari Pabrik CAC memiliki komposisi sebesar 95,96%. Lokasi pabrik direncanakan didirikan di kawasan Industri Bojonegoro, Jawa Timur. Lokasi ini dipilih karena berdekatan dengan kota penghasil bahan baku serta dekat dengan sumber air yang akan digunakan sebagai keperluan proses industri. Kapasitas produksi pabrik direncanakan 27.000 ton/tahun dengan 330 hari kerja dalam 1 tahun. Pendirian pabrik ini dimaksudkan untuk menutupi kebutuhan selulosa asetat yang ada di Indonesia sebesar 525 ton/tahun, dan selanjutnya dilakukan ekspor selulosa asetat menuju ke beberapa bagian di Dunia untuk memenuhi kebutuhan di Dunia sebesar 6,9% dari kebutuhan dunia sejauh ini masih belum ada pabrik yang membuat selulosa asetat dengan bahan baku limbah tongkol jagung di Indonesia.

Prarencana pabrik selulosa asetat dari tongkol jagung memiliki rincian sebagai berikut:

Bentuk Perusahaan : Perseoran Terbatas (PT)

Produksi : Selulosa asetat (CA)

Statut Perusahaan : Swasta

Kapasitas Produksi : 27.000 ton/tahun

Hari Kerja Efektif : 330 hari/tahun

Sistem operasi : Kontinyu

Waktu Mulai Beroperasi : Tahun 2025

Bahan Baku : Tongkol jagung

Kapasitas Bahan Baku : 144,214 ton/hari

Utilitas :

- | | | |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| 1. Air | : Air sanitasi | = 6,864 m ³ /hari |
| | Air pendingin | = 40.092,63 m ³ .hari |
| | Air umpan boiler | = 3.960,14 m ³ /hari |
| 2. Saturated steam (190°C) | | = 3.139.514,45 kg/hari |
| 3. Listrik | | = 15.384.322 kW/tahun |
| 4. LNG (Liquefied Natural Gas) | | = 132.254,1 m ³ /tahun |
| 5. IDO (Marine Fuel Oil) | | = 5.914,1 m ³ /tahun |

Jumlah Tenaga Kerja : 108 orang

Lokasi Pabrik : Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur

Luas Pabrik : 21.958,758 m²

Analisa ekonomi :

- Rate of Return (ROR) sebelum Pajak = 20%
- Rate of Return (ROR) sesudah Pajak = 13%
- Rate of Equity (ROE) sebelum Pajak = 51%

- Rate of Equity (ROE) sesudah Pajak = 33%
- Pay Out Time (POT) sebelum pajak = 4,44 tahun
- Pay Out Time (POT) sebelum pajak = 5,6 tahun
- Break Even Point = 40%