

**PRARANCANGAN PABRIK METHYLAMINE DARI
AMONIAK DAN METANOL DENGAN KAPASITAS 30.000
TON/TAHUN
(Skripsi)**

**Tugas Khusus:
Perancangan Menara Distilasi (DC-301)**

Oleh:
**M.Nurul Hidayat
1115041026**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

MANUFACTURING OF METHYLAMINE FROM AMMONIA AND METHANOL WITH CAPACITY OF 30.000 TONS/YEAR (Design of Distillation Coulumn (DC-301))

Oleh :
M.Nurul Hidayat (1115041026)

Methylamine is a chemical industry product consisting of *monomethyl amine*, *dimethylamine*, and *trimethylamine*. *Dimethylamine* is the main product in this factory, which functions to make *solvent dimethylformamide* and *dimethylasetatmida*, fungicide, pesticide and manufacture of nylon to increase tensile strength. Methylamine production can be produced by reacting methanol and ammonia with 85.35% methanol conversion and having selectivity s MMA:DMA:TMA = 56,19% : 36,29% : 11,12%.

The factory production capacity is planned to be 30,000 tons / year with 330 working days in 1 year. The factory location was established in the Bontang area, East Kalimantan, close to providers of raw material for methanol and ammonia. This methylamine factory is a Limited Liability Company (PT) led by the President Director assisted by the Production Director and the Finance Director. The number of workers needed is 131 people with line and staff organizational structures. This factory has a process unit and a utility unit consisting of water, hot oil and air providers.

From economic analysis obtained :

Fixed Capital Investment	(FCI) = Rp 1.998.847.800.698
Working Capital Investment	(WCI) = Rp 352.737.847.182
Total Capital Investment	(TCI) = Rp 2.351.585.647.880
Break Even Point	(BEP) = 51,70%
Shut Down Point	(SDP) = 20,32%
Pay Out Time	(POT) = 1,16 tahun
Return on Investment	(ROI) = 46,47%

By considering the above summary, it is appropriate for the establishment of the Methylamine plant to be studied further to be built because it is profitable and has good prospects.

ABSTRAK

PRARANCANGAN PABRIK *METHYLAMINE* DARI AMONIAK DAN METANOL KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN (Tugas Khusus Prarancangan Menara Distilasi (DC-301))

Oleh :
M.Nurul Hidayat (1115041026)

Methylamine merupakan produk industri kimia yang terdiri dari *monomethyl amine*, *dimethyl amine*, dan *trimethyl amine*. *Dimethyl amine* merupakan produk utama pada pabrik ini, yang berfungsi untuk membuat *solvent dimethylformamide* dan *dimethylasetatmida*, fungisida, pestisida dan pembuatan nilon untuk meningkatkan kuat Tarik. Produksi *methylamine* dapat dihasilkan dengan mereaksikan *methanol* dengan amoniak dengan konversi *methanol* 85,35 % dan memiliki selektifitas MMA:DMA:TMA = 56,19% : 36,29% : 11,12%.

Kapasitas produksi pabrik direncanakan 30.000 ton/tahun dengan 330 hari kerja dalam 1 tahun. Lokasi pabrik didirikan di daerah Bontang, Kalimantan Timur, dekat dengan penyedia bahan baku *methanol* maupun amoniak. Pabrik *methylamine* ini merupakan Perseroan Terbatas (PT) yang dipimpin oleh Direktur Utama dibantu oleh Direktur Produksi dan Direktur keuangan. Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan sebanyak 131 orang dengan struktur organisasi *line and staff*. Pabrik ini memiliki unit proses dan unit utilitas yang terdiri dari penyedia air, *hot oil*, dan juga udara.

Dari analisis ekonomi diperoleh :

Fixed Capital Investment	(FCI) = Rp 1.998.847.800.698
Working Capital Investment	(WCI) = Rp 352.737.847.182
Total Capital Investment	(TCI) = Rp 2.351.585.647.880
Break Even Point	(BEP) = 51,70%
Shut Down Point	(SDP) = 20,32%
Pay Out Time	(POT) = 1,16 tahun
Return on Investment	(ROI) = 46,47%

Dengan mempertimbangan rangkuman diatas, selayaknya pendirian pabrik *Methylamine* ini dikaji lebih lanjut untuk dibangun karna menguntungkan dan mempunyai prospek yang baik.

**PRARANCANGAN PABRIK METHYLAMINE DARI
AMONIAK DAN METANOL DENGAN KAPASITAS 30.000
TON/TAHUN**

(Skripsi)

**Tugas Khusus:
Perancangan Menara Distilasi (DC-301)**

Oleh:

**M.Nurul Hidayat
1115041026**

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
Sarjana Teknik**

**Pada
Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PRARANCANGAN PABRIK METHYLAMINE
DARI AMONIAK DAN METHANOL DENGAN
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN
(Prarancangan Menara Distilasi (DC-301))**

Nama Mahasiswa : **M Nurul Hidayat**

No. Pokok Mahasiswa : 1115041026

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik




Yuli Darni, S.T., M.T.
NIP 1974 0712 2000 03 2 001


Heri Rustamaji, S.T., M.Eng.
NIP 1980 0112 2006 04 1 000

Ketua Jurusan Teknik Kimia


Ir. Azhar, M.T.
NIP. 19660401 1995 01 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

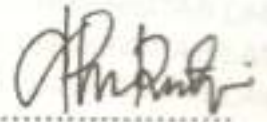
Ketua

: Yuli Darni, S.T., M.T.



Sekretaris

: Heri Rustamaji, S.T., M.Eng.



**Penguji
Bukan Pembimbing**

: Dr.Lilis Hermida, S.T., M.Sc.



Donny Lesmana, S.T., M.Sc.



2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Prof. Dr. Suharno, M.Sc., Ph.D.
NIP 1962 0717 1987 03 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Februari 2019

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan oleh orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atas pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana diterbitkan dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan pada skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Februari 2019



M. Nurul Hidayat
NPM. 1115041026

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandarlampung, pada tanggal 25 Maret 1993, sebagai putra pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Romadhon dan Ibu Sumirahayu. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Saeah Brebes Bandar Lampung pada tahun 2005, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2008 dan Sekolah Menengah Atas di SMA Swasta Muhammadiyah 2 Bandar Lampung pada tahun 2011.

Pada tahun 2011, penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui Ujian Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) 2011.

Pada tahun 2015, penulis melakukan Kerja Praktik di PT. Semen Baturaja (Persero), Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan, dengan Tugas Khusus “Evaluasi Kinerja *Kiln System*. Selain itu, penulis melakukan penelitian dengan judul “*Optimization of Titanium Recovery From Iron Sands by Using Flotation Method*”, dimana penelitian tersebut diselesaikan pada tahun 2017.

Selama kuliah penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan yaitu, Sebagai Staff di Departemen Minat dan Bakat Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia (Himatemia)

FT Unila pada periode 2012/2013, sebagai panitia khusus PEMIRA FT 2012/2013,
dan juga sebagai Kepala Departemen Kaderisasi Himpunan Mahasiswa Teknik
Kimia (Himatemia) FT Unila pada periode 2013/2014.

Sebuah Karya

Kupersembahkan dengan sepenuh hati untuk :

Allah SWT, berkat Rahmat dan Ridho-Nya aku dapat menyelesaikan karyaku ini

Kedua Orang Tua sebagai pengganti atas pengorbanan yang sudah tak terhitung jumlahnya, terima kasih atas do'a, kasih sayang dan pengorbanannya selama ini

Adik dan Keluargaku, terima kasih atas do'a, bantuan dan dukungannya selama ini

Sahabat-Sahabat Terbaik, Terima kasih telah menjadi sahabatku selama ini. Terima kasih atas segala bantuannya selama masa perkuliahan ini. Semoga suatu saat nanti kita dapat kembali bertemu di kesuksesan kita bersama.

MOTTO

*“Sesungguhnya bersama kesulitan
ada kemudahan, Maka apabila
engkau telah selesai (dari sesuatu
urusan) tetaplah bekerja keras untuk
urusan yang lain”*

-(Qs. Al-Insyirah : 6-7)-

*“Menjadi Penting Itu Baik Namun
Menjadi baik Itu Lebih Penting”*

-M.Nurul Hidayat-

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga tugas akhir ini dengan judul “Prarancangan Pabrik Methylamine Dari Amoniak dan Metanol Dengan Kapasitas 30.000 ton/tahun dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung. Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Azhar, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Lampung, yang telah memberikan banyak ilmu, pengarahan, bimbingan, kritik dan saran untuk kelancaran proses belajar selama di kampus.
2. Bapak Heri Rustamaji, S.T., M.Eng., sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan pengarahan selama berada di kampus.
3. Ibu Yuli Darni, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Heri Rustamaji, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II, yang tidak kenal lelah memberikan ilmu, pengarahan, bimbingan, kritik dan saran selama penyelesaian tugas akhir saya.

4. Ibu Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc. dan Bapak Donny Lesmana, S.T., M.Sc., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran, juga selaku dosen atas semua ilmu yang telah penulis dapatkan.
5. Bapak Darmansyah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing penelitian saya dan Bapak Heri Rustamaji, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktik saya, yang telah banyak memberikan ilmu, motivasi, saran dan bimbingannya selama saya berada di kampus,
6. Seluruh Dosen dan Staff Teknik Kimia yang telah banyak memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan membantu kelancaran dalam pengerjaan.
7. Bapak dan Ibu serta adik saya yang selalu memberikan dorongan, dukungan, pengorbanan, do'a, cinta dan kasih sayang yang selalu mengiringi di setiap langkahku.
8. Faqih Aulia Rakhman selaku rekan seperjuangan dalam suka dan duka yang telah membantu penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhir.
9. Andi Fini, Alief Nurtendron, Iqbal, Baariklie, Aryanto, Tika, Dimas, Eriski dan Megananda yang selalu menjadi teman yang bersama berjuang dalam segala permasalahan yang ada pada saat proses penyelesaian tugas akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2011, terimakasih untuk kalian semua yang telah memberikan kepercayaan lebih kepada saya dan membantu saya dalam segala hal. Kalianlah keluarga kedua terbaik selama ini, semoga kita semua diberikan kesuksesan dan dapat dipertemukan kembali dalam keadaan yang lebih baik suatu saat nanti.
11. Dewi Fatmawati yang senantiasa menemani, membantu, menyemangati serta mendoakan penulis untuk dapat segera menyelesaikan pendidikan ini.

12. Teman-teman 2012 (Sakha,Chandra,Ipal,Rio,Fahmi,Bio,Rico,Garnis) yang telah membantu dan menyemangati agar dapat menyelesaikan semua permasalahan yang ada.
13. Adik-adik 2014 (Alif, Alam, Memes, Ghaly, Panji) terima kasih atas segala bantuannya, tumpiangannya, sehingga dapat memperlancar proses penyelesaian tugas akhir ini. Semoga kalian diberi kelancaran dalam perkuliahan.
14. Adik-adik Tingkat dari 2013-2018, terima kasih atas do'a kalian semua, semoga kalian selalu dapat kemudahan dalam segala urusan baik perkuliahan ataupun berorganisasi.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian terhadap penulis dan semoga skripsi ini berguna di kemudian hari.

Bandar Lampung, Februari 2019

Penulis,

M.Nurul Hidayat

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
ABSTRAK	iii
COVER DALAM	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
PERSEMBAHAN	x
MOTTO	xi
SANWACANA	xii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1

1.2 Kegunaan Produk	2
1.3 Ketersediaan Bahan Baku	3
1.4 Analisis Pasar	3
1.5 Kapasitas Pabrik.....	5
1.6 Lokasi Pendirian Pabrik	6
BAB II. DESKRIPSI PROSES	
2.1 Jenis-Jenis Proses	9
2.2 Pemilihan Proses	11
2.3 Uraian Proses	20
BAB III. SPESIFIKASI BAHAN BAKU DAN PRODUK	
3.1 Bahan Baku	22
3.2 Produk	24
BAB VI. NERACA MASSA DAN ENERGI	
4.1 Neraca Massa	28
4.2 Neraca Energi.....	36
BAB V. SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	
5.1 Peralatan Proses	43
BAB VI. UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH	
6.1 Kebutuhan air	75
1. Air Untuk Keperluan Umum dan Sanitasi	75
2. Air Pendingin	76
3. Air Pemadam Kebakaran	79
6.2 Unit Penyedia <i>Hot Oil</i>	85
6.3 Unit Penyedia Udara Instrumen	86

6.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik	87
6.5 Unit Pengadaan Bahan Bakar.....	87
6.6 Laboratorium.....	88
6.7 Pengolahan Limbah.....	93

BAB VII. TATA LETAK PABRIK

7.1 Lokasi Pabrik	95
7.2 Tata Letak Pabrik	97

BAB VIII.SISTEM MANAJEMEN DAN ORGANISASI PERUSAHAAN

8.1 Bentuk Perusahaan	102
8.2 Struktur Organisasi Perusahaan	105
8.3 Tugas dan Wewenang	107
8.4 Status Karyawan dan Sistem Penggajian	115
8.5 Pembagian Jam Kerja Karyawan	115
8.6 Penggolongan Karyawan dan Jumlah Karyawan	118
8.7 Kesejahteraan Karyawan.....	122

BAB XI. INVESTASI DAN EVALUASI EKONOMI

9.1 Investasi	125
9.2 Evaluasi Ekonomi	131
9.3 Angsuran Pinjaman	135
9.4 <i>Discounted Cash Flow (DCF)</i>	135

BAB X. KESIMPULAN DAN SARAN

10.1 Kesimpulatan.....	136
10.2 Saran.....	136

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA

LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA ENERGI

LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN PROSES

LAMPIRAN D PERHITUNGAN UTILITAS

LAMPIRAN E INVESTASI DAN EVALUASI EKONOMI

LAMPIRAN F TUGAS KHUSUS PERANCANGAN MENARA DISTILASI

(DC-301)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Prediksi Nilai <i>Methylamine</i> Impor di Indonesia.....	6
Gambar 7.1. Peta Kalimantan Timur.....	99
Gambar 7.2 Lokasi Pabrik.....	100
Gambar 7.3. Tata Letak Pabrik dan Fasilitas Pendukung.....	100
Gambar 7.4. Tata letak alat proses.....	101
Gambar 8.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	106
Gambar 9.1 Grafik Analisis Ekonomi.....	134

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Perkembangan <i>Methylamine</i>	4
Tabel 1.2 Daftar harga bahan baku dan produk	5
Tabel 2.1 Nilai ΔH°_f dan ΔG° Reaktan dan Produk Proses a	16
Tabel 2.2 Nilai ΔH°_f dan ΔG° Reaktan dan Produk Proses b	17
Tabel 2.3 Perbandingan Proses 1 dan Proses 2	19
Tabel 4.1 Neraca Massa Campuran Amoniak.....	28
Tabel 4.2 Neraca Massa Campuran Metanol	28
Tabel 4.3 Neraca Massa Reaktor (RE-201)	29
Tabel 4.4 Neraca Massa Distilasi (DC-301)	29
Tabel 4.5 Neraca Massa Condensor (CD-301)	30
Tabel 4.6 Neraca Massa Reboiler (RB-301)	30
Tabel 4.7 Neraca Massal Distilasi (DC-302)	31

Tabel 4.8 Neraca Massa Condensor (CD-302).....	31
Tabel 4.9 Neraca Massa Reboiler (RB-302).....	32
Tabel 4.10 Neraca Massa Distilasi (DC-303).....	32
Tabel 4.11 Neraca Massa Condensor (CD-303).....	33
Tabel 4.12 Neraca Massa Reboiler (RB-303).....	33
Tabel 4.13 Neraca Massa Distilasi (DC-304).....	33
Tabel 4.14 Neraca Massa Condensor (CD-304).....	34
Tabel 4.15 Neraca Massa Reboiler (RB-304).....	34
Tabel 4.16 Neraca Massa Distilasi (DC-305).....	34
Tabel 4.17 Neraca Massa Condenser (CD-305).....	35
Tabel 4.18 Neraca Massa Reboiler (RB-305).....	35
Tabel 4.19 Neraca Energi Reaktor (RE-301).....	36
Tabel 4.20 Neraca Energi Vaporizer (V-101).....	37
Tabel 4.21 Neraca Energi Vaporizer (HE-102).....	37
Tabel 4.22 Neraca Energi Heater (HE-103).....	37
Tabel 4.24 Neraca Energi Expander (Ex-301).....	37
Tabel 4.25 Neraca Energi Expander (Ex-302).....	38
Tabel 4.26 Neraca Energi Expander (Ex-303).....	38
Tabel 4.27 Neraca Energi Expander (Ex-304).....	38

Tabel 4.28 Neraca Energi Expander (Ex-305).....	38
Tabel 4.29 Neraca Energi Expander (Ex-306).....	39
Tabel 4.30 Neraca Energi Expander (Ex-307).....	39
Tabel 4.31 Neraca Energi Cooler (CO-301)	39
Tabel 4.32 Neraca Energi Cooler (CO-302)	40
Tabel 4.33 Neraca Energi Cooler (CO-303)	40
Tabel 4.34 Neraca Energi Cooler (CO-304)	40
Tabel 4.35 Neraca Energi Distilasi (DC-301).....	41
Tabel 4.36 Neraca Energi Distilasi (DC-302).....	41
Tabel 4.37 Neraca Energi Distilasi (DC-303)	41
Tabel 4.38 Neraca Energi Distilasi (DC-304).....	42
Tabel 4.39 Neraca Energi Distilasi (DC-305).....	42
Tabel 5.1. Spesifikasi <i>Reaktor</i> (RE – 201).....	43
Tabel 5.2. Spesifikasi CO-301	44
Tabel 5.3. Spesifikasi <i>Cooler</i> (Co-302)	45
Tabel 5.4. Spesifikasi <i>Cooler</i> (Co-303)	46
Tabel 5.5. Spesifikasi <i>Cooler</i> (Co-304)	46
Tabel 5.6. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> (HE-101).....	47
Tabel 5.7. Spesifikasi <i>Expander Valve</i> (Ex-301).....	47

Tabel 5.8. Spesifikasi <i>Expander Valve</i> (Ex-302).....	48
Tabel 5.9. Spesifikasi <i>Expander Valve</i> (Ex-303).....	49
Tabel 5.10. Spesifikasi <i>Expander Valve</i> (Ex-304).....	49
Tabel 5.11. Spesifikasi <i>Expander Valve</i> (Ex-305).....	50
Tabel 5.12. Spesifikasi <i>Expander Valve</i> (Ex-306).....	51
Tabel 5.13. Spesifikasi <i>Expander Valve</i> (Ex-307).....	52
Tabel 5.14. Spesifikasi <i>Expander Valve</i> (Ex-308).....	52
Tabel 5.15. Spesifikasi Menara Distilasi (DC-301).....	53
Tabel 5.16. Spesifikasi Menara Distilasi (DC-302).....	54
Tabel 5.17. Spesifikasi Menara Distilasi (DC-303).....	55
Tabel 5.18. Spesifikasi Menara Distilasi (DC-304).....	55
Tabel 5.19. Spesifikasi Menara Distilasi (DC-305).....	56
Tabel 5.20. Spesifikasi Reboiler (RB-301).....	57
Tabel 5.21. Reboiler (RB-302)	58
Tabel 5.22. Reboiler (RB-303)	58
Tabel 5.23. Spesifikasi Reboiler (RB-304).....	59
Tabel 5.24. Spesifikasi Reboiler (RB-305).....	60
Tabel 5.25. Spesifikasi Condensor (CD-301)	60
Tabel 5.26. Spesifikasi Condensor (CD-302)	61

Tabel 5.27. Spesifikasi Condensor (CD-303)	62
Tabel 5.28. Spesifikasi Condensor (CD-304)	63
Tabel 5.29. Spesifikasi Condensor (CD-305)	63
Tabel 5.30. Spesifikasi Accumulator (AC-301).....	64
Tabel 5.31. Spesifikasi Accumulator (AC-302).....	65
Tabel 5.32. Spesifikasi Accumulator (AC-303).....	65
Tabel 5.33. Spesifikasi Accumulator (AC-304).....	66
Tabel 5.34. Spesifikasi Accumulator (AC-305).....	66
Tabel 5.35. Spesifikasi Tangki Amoniak (ST-101)	67
Tabel 5.36. Spesifikasi Tangki Metanol (ST-102).....	67
Tabel 5.37. Spesifikasi Tangki MMA (ST-301)	68
Tabel 5.38. Spesifikasi Tangki DMA (ST-302).....	68
Tabel 5.39. Spesifikasi Tangki TMA (ST-303)	69
Tabel 5.40. Spesifikasi Pompa (P-101).....	69
Tabel 5.41. Spesifikasi Pompa (P-102).....	70
Tabel 5.42. Spesifikasi Pompa (P-103).....	71
Tabel 5.43. Spesifikasi <i>Vaporizer</i> (V-101)	71
Tabel 5.44. Spesifikasi <i>Vaporizer</i> (V-102)	72
Tabel 6.1. Kebutuhan Air Untuk Air Pendingin	77

Tabel 6.2. Tingkatan Kebutuhan Informasi dan Sistem Pengendalian	92
Tabel 6.3. Pengendalian Variabel Utama Proses	93
Tabel 7.1. Perincian Luas Area Pabrik <i>methylamine</i>	98
Tabel 8.1. Jadwal Kerja Masing-Masing Regu.....	117
Tabel 8.2. Perincian Tingkat Pendidikan	118
Tabel 8.3. Jumlah Operator Berdasarkan Jenis Alat Proses.....	120
Tabel 8.4. Jumlah Operator Berdasarkan Jenis Alat Utilitas	120
Tabel 8.5. Perincian Jumlah Karyawan Berdasarkan Jabatan.....	120
Tabel 9.1 Fixed Capital Investment	126
Tabel 9.2 Manufacturing Cost.....	128
Tabel 9.3 <i>General Expenses</i>	129
Tabel 9.4. Biaya Administratif.....	129
Tabel 9.5. <i>Minimum acceptable percent return on investment</i>	132
Tabel 9.6. <i>Acceptable payout time</i> untuk tingkat resiko pabrik.....	133

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri merupakan sektor penting dalam pergerakan ekonomi nasional suatu negara melalui peningkatan nilai tambah, penguatan struktur industri, penyediaan lapangan kerja dan peluang usaha. Industri di Indonesia berkembang sangat pesat, khususnya industri pestisida, bahan pembersih, dan farmasi. Industri-industri tersebut mengalami inovasi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Salah satu bahan baku yang digunakan sebagai surfaktan, desinfektan, dan pestisida adalah *methylamine*.

Methylamine merupakan bahan yang penting di industri kimia. Dalam satu proses pembuatan *methylamine* terdapat tiga produk penting yang dihasilkan, yaitu *monomethylamine*, *dimethylamine*, dan *trimethylamine* yang penggunaannya cukup luas. *Monomethylamine* adalah bahan baku dalam industri obat-obatan sebagai anti pasmodik dan analgenik. Selain itu juga dapat digunakan sebagai pembuatan bahan peledak. *Dimethylamine* sebagai intermediet pembuatan *solvent dimethylformamide* dan *dimethylasetatmida* serta dalam pembuatan fungisida, sedangkan *trimethylamine* digunakan dalam pembuatan krolin untuk makanan unggas.

Kebutuhan *methylamine* Indonesia saat ini seluruhnya masih dipenuhi dengan mengimpor dari Amerika. Hal ini disebabkan belum adanya pabrik *methylamine* di dalam negeri. Pendirian pabrik *methylamine* ini memiliki beberapa alasan yaitu untuk mengurangi impor, menambah devisa negara dengan melakukan ekspor, mendorong industri lain memanfaatkan *methylamine*, selain itu juga dapat membuka lapangan pekerjaan baru terutama di daerah didirikannya pabrik.

1.2 Kegunaan Produk

Produk utama dari pembuatan *methylamine* adalah *dimethylamine* (DMA) sedangkan hasil lainnya adalah *monomethylamine* (MMA) dan *trimethylamine* (TMA). Kegunaan produk *methylamine* adalah sebagai berikut :

a. *Monomethylamine*

Monomethylamine digunakan untuk produksi *N-metilpirolidon*, alkil alkanolamina dan monometil hidrazin (bahan bakar roket). Selain itu juga digunakan untuk membuat bahan kimia organik lainnya termasuk bahan kimia karet, pestisida (*dimetoat*, karbaskil, karbofuron, natrium *methyldithiocarbamate*, *monomethylacetoacetamide*), surfaktan, bahan kimia fotografi, zat pengotor korosi, bahan peledak, pewarna dan obat-obatan (adrenalin, efedrin dan petidin).

b. *Dimethylamine*

Dimethylamine digunakan sebagai bahan baku pelarut (*dimetilformamida*, *dimetilasetamida*), dan alkil alkanolamina dan *dimetil hidrazin* (bahan

bakar roket). Hal ini digunakan untuk membuat bahan kimia organik lainnya termasuk akselerator pengoksidasi karet (*tetra methyl thiuram disulfida*, seng *dimethyldithiocarbamate*, *sodium dimethyldithiocarbamate* dan *potassuim dimethyldithiocarbamate*), pestisida (isoproturon, ziram, thiram, diuron, monuron, chloroxuron, fenuron), surfaktan (oksida alkalinildimetilamina, *Dimethylaminoethanol*, senyawa amonium kuartener), bahan kimia fotografi, inhibitor korosi, bahan peledak, pewarna dan obat-obatan. *Dimethylamine* digunakan pada industri rayon dan nilon untuk meningkatkan kekuatan tarik.

c. *Trimethylamine*

Trimethylamine biasanya digunakan pada industri garam, desinfektan, zat pengapung, dan resin ion *exchange*.

1.3 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku *methanol* yang digunakan dalam pembuatan *methylamine* dapat diperoleh dari PT. Kaltim Methanol Industri yang mempunyai kapasitas 660.000 ton/tahun, sedangkan untuk kebutuhan *ammonia* diperoleh dari PT. Pupuk Kaltim yang mempunyai produksi *ammonia* 2.740.000 ton/tahun

1.4 Analisis Pasar

Pabrik *methylamine* didirikan bertujuan untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri terutama pada industri yang menggunakan bahan bakunya adalah *methylamine* sehingga berdampak pada peningkatan ekonomi negara dan menurunkan import *methylamine*.

1.4.1 Kebutuhan Pasar

Pabrik *methylamine* belum ada di Indonesia sehingga untuk daya saing rendah didalam negeri. Pemenuhan kebutuhan *methylamine* di Indonesia selama ini masih mengimpor dari Amerika. Berkembangnya industri yang membutuhkan *methylamine* sebagai bahan baku atau bahan *intermediate* menyebabkan kebutuhan *methylamine* meningkat. Hal ini dibuktikan dengan kapasitas impor *methylamine* pada tahun 2015 adalah sebesar 64.468,33 ton telah mengalami kenaikan pada tahun 2016 yaitu menjadi 71.094,399 ton (Badan Pusat Statistik, 2017). Perkembangan *methylamine* dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Perkembangan *methylamine*

Tahun	Impor (ton/tahun)
2012	51.291,78
2013	55.803,01
2014	69.414,91
2015	64.468,33
2016	71.094,399

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2017

Dari Tabel 1.1 terlihat bahwa kebutuhan *methylamine* dalam negeri dapat diperkirakan akan meningkat, dengan pembangunan pabrik di Indonesia akan menurunkan nilai impor negara. Selama ini pabrik *methylamine* di Asia hanya terdapat di Jepang, sehingga memberikan prospek yang baik untuk di bangun

dan dikembangkan pabrik *methylamine* untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.

1.4.2 Harga Bahan dan Produk

Ditinjau dari segi ekonomi, pendirian pabrik *methylamine* ini menguntungkan karena *methylamine* mempunyai harga jual yang lebih tinggi dari pada harga jual bahan bakunya (metanol dan amonia). Untuk mengetahui perbandingan harga bahan baku dan produk dari pabrik *methylamine* ini dapat dilihat pada Tabel 1.2.

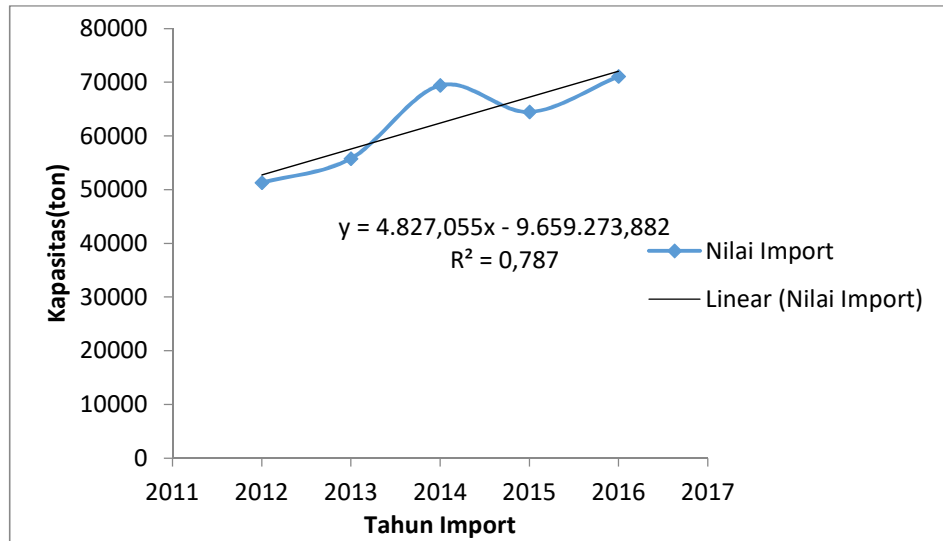
Tabel 1.2 Daftar harga bahan baku dan produk

Bahan	Harga US \$ / kg
Metanol	0,3
Amonia	1,78
<i>Monomethylamine</i>	0,78
<i>Dimethylamine</i>	5,08
<i>Trimethylamine</i>	1,17

Sumber : Alibaba.com

1.5 Kapasitas Pabrik

Prediksi kapasitas pabrik diambil berdasarkan data statistik yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) perihal data impor *methylamine* di Indonesia. Nilai impor *methylamine* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1.1 Prediksi Nilai *Methylamine* Impor di Indonesia

Dari persamaan yang diperoleh pada Gambar 1.1 dengan menggunakan metode regresi *linear*, kebutuhan *methylamine* di Indonesia untuk tahun 2022, diyakini sebesar 100.930,228 ton/tahun. Berdasarkan data kebutuhan tersebut, maka besarnya kapasitas pabrik *dimethylamine* yang direncanakan 30.000 ton/tahun.

1.6 Lokasi Pendirian Pabrik

Lokasi pendirian pabrik dipilih berada di Bontang Utara, Kalimantan Timur. Dipilihnya Bontang sebagai lokasi pabrik karena Bontang memenuhi parameter-parameter sebagai berikut :

1.6.1 Bahan Baku

Pabrik *methylamine* ini menggunakan methanol dan ammonia sebagai bahan baku. *Methanol* diambil dari PT. Kaltim Methanol Industri, sedangkan ammonia diambil dari PT. Pupuk Kaltim. Keduanya berada dekat dengan lokasi pendirian pabrik yang direncanakan sehingga mempermudah pengiriman.

1.6.2 Pemasaran

Produk *methylamine* ditujukan untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri. Pabrik ini didirikan di Bontang dekat dengan dermaga laut sehingga strategi untuk mendistribusikan ke seluruh pulau di Indonesia.

1.6.3 Transportasi, Telekomunikasi, dan Utilitas

Transportasi merupakan salah satu penunjang yang sangat penting bagi suatu industri. Transportasi untuk didaerah Bontang Utara sudah terdapat jalan penghubung kota. Sedangkan untuk telekomunikasi sudah terakses internet dan sudah pemerataan sinyal daerah oleh pemerintah. Utilitas di Bontang sudah cukup memadai dengan memanfaatkan Sungai Guntung dengan debit 1.297,66 liter perdetik (Balai Teknologi Lingkungan, BPPT Kaltim)

1.6.4 Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu modal untuk pendirian pabrik, dengan didirikan pabrik ini di Bontang, maka tenaga kerja dapat diperoleh dari

penduduk setempat atau pendatang yang jumlahnya masih tersedia. Serta banyak universitas di Kalimantan sehingga bisa membuat lapangan pekerjaan bagi lulusan Universitas di Kalimantan.

1.6.5 Harga Tanah

Harga tanah di Bontang relatif jauh lebih murah dibandingkan harga tanah di Jawa, yaitu seharga Rp. 250.000,-/meter dengan demikian investasi untuk pendirian pabrik dapat ditekan.

1.6.6 Kebijakan Pemerintah

Pendirian suatu pabrik perlu memperhatikan Kebijakan Pemerintah untuk mendapat izin untuk pembangunan pabrik. Gubernur Kaltim, Awang Faroek memiliki visi untuk mengembangkan kawasan industri untuk meningkatkan perekonomian, terutama industri berbasis pertanian (Klikbontang.com).

BAB X

KESIMPULAN DAN SARAN

10.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis ekonomi yang telah dilakukan terhadap Prarancangan Pabrik *Methylamine* dengan kapasitas 30.000 ton/tahun dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Percent Return on Investment (ROI) sesudah pajak sebesar 46,47%.
2. Pay Out Time (POT) sesudah pajak 1,16 tahun.
3. Break Even Point (BEP) sebesar 51,7 % dan Shut Down Point (SDP) sebesar 20,32 %, yakni batasan kapasitas produksi sehingga pabrik harus berhenti berproduksi karena merugi.
4. Interest Rate of Return (IRR) sebesar 23,34%, lebih besar dari suku bunga bank saat ini, sehingga investor akan lebih memilih untuk menanamkan modalnya ke pabrik ini dari pada ke bank.

10.2 Saran

Berdasarkan pertimbangan hasil analisis ekonomi di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Prarancangan Pabrik *Methylamine* dengan kapasitas 30.000 ton/tahun layak untuk dikaji lebih lanjut dari segi proses maupun ekonominya.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. *Statistic Indonesia*. www.bps.go.id. Indonesia.
Diakses 10 Januari 2018.

Balai Teknologi Lingkungan (BPTT KALTIM). Debit Sungai Guntung.
<https://www.bppt.go.id/>. Diakses 23 Februari 2018.

Brownell. L. E. and Young. E. H. 1959. *Process Equipment Design 3^{ed}*. John Wiley &
Sons.: New York.

Chimin Sang, *et all*. 1999. *Preliminary Assessment of Membrane Reactors As a
Means To Improve The Selectivity of Methylamine Synthesis.*: New York.

Coulson. J. M. and Ricardson. J. F. 1989. *Chemical Engineering*. Pergamon Press Inc.:
New York.

Degremont, 1991. "*Water Treatment HandBook*", 6nd ed.: USA.

Edgar Enders, *et all*. 1972. Patent US3636153. *Process For The Production Of
Methylamine Together With Dimethylamine.*: Germany.

Fogler, H. Scott. 2006. *Elements of Chemical Reaction Envngineering 4th edition*.
Prentice Hall International Inc. : United States of America.

Geankoplis. Christie. J. 1993. *Transport Processes and unit Operation 3th^{ed}*. Allyn & Bacon Inc. New Jersey.

Himmeblau. David. 1996. *Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering*. Prentice Hall Inc.: New Jersey.

<http://www.alibaba.com/>. Harga bahan kimia. Diakses 10 Januari 2018.

<http://www.bi.go.id/>. Kurs Dollar. 21 Mei 2018.

<http://www.che.com/>. CE indeks, 15 Agustus 2016.

<http://www.dow.com/>. Dowtherm Oil. Diakses 10 Oktober 2018.

<http://www.elearning.gunadarma.ac.id/>. Struktur Organisasi, Diakses 7 Oktober 2018.

<http://www.klikbontang.com/>. Peraturan Gubernur Kaltim. Diakses 23 Februari 2018.

<http://www.matches.com/>. Diakses pada 12 September 2017.

<http://www.sigmaaldrich.com/>. MSDS. Diakses 15 Januari 2018.

Kern, Donald Q. 1965. *Process Heat Transfer*. Mcgraw-Hill Co.: New York.

Kirk, R.E and Othmer, D.F. 2006. "Encyclopedia of Chemical Technologi", 4nd ed., vol. 17. John Wiley and Sons Inc.: New York.

Kister, Henry Z. 1992. *Distillation Design*. McGraw-Hill Inc.: New York.

Megyesy. E. F. 1983. *Pressure Vessel Handbook*. Pressure Vessel Handbook Publishing Inc.: USA.

- Mc Ketta, JJ. 1954. *Heat Transfer Design Methods*. Marcel Dekker. Inc.: New York.
- Nicholas. P. Chohey. 1994. “ Hand Book of Chemical Engineering Calculation “, 2nd edition,. McGraw Hill, inc.: USA.
- Perry, Robert H., and Don W. Green. 2008. *Perry's Chemical Engineers' Handbook*. McGraw Hill.: New York.
- Powell, S. T. 1954. “Water Conditioning for Industry”. Mc Graw Hill Book Company.: New York.
- Simulink Matlab 2017. Kinetika Reaksi dan Volume Reaktor. MathWork Company.
- Simulink Aspen plus v88. 2018. Pemisahan Separator. Aspentech.
- Timmerhaus, Klaus D., Max S. Peters, and Ronald E. West. 1991. *Plant Design an Economic for Chemical Engineering 3th edition*. McGraww-Hill Book Company.: New York.
- Ulrich. G. D. 1984. *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. John Wiley & Sons Inc.: New York.
- Wallas. S. M. 1988. *Chemical Process Equipment*. Butterworth Publishers. Stoneham.:USA.
- Wang, L, K.2008. *Gravity Thickener. Handbook of Enviromental Engineering, Vol. 6th*. The Humana Press Inc. : New Jersey
- Wilson, E. T.2005.*Clarifier Design*. Mc Graw Hill Book Company.: London
- Yaws, C. L., 1999, *Chemical Properties Handbook*, Mc Graw Hill Book Co.: New York.