6. Teman - teman Teknik Kimia - Tekstil 2002, 2003, 2004
7. Buat orang-orang yang tidak bisa kami sebutkan. Terima kasih atas do'a dan semangat yang telah kalian berikan.

Kami selalu mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun agar kami dapat menjadi seorang yang tergolong beruntung menjadi lebih baik dari sebelumnya. Semoga laporan pra rancangan ini dapat memberikan banyak manfaat yang besar bagi kita semua.

Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, 25 September 2007

Penyusun

58. POMPA-21

Tugas : Mengalirkan produk diethanolamin dari tangki penyimpan (T–04) ke mobil

Jenis : *Radial flow centrifugal pump.*

Jumlah : 4 buah

Kapasitas : 121,5708 gpm

Power motor : 0,5 Hp

Putaran : 1750 rpm

Specific speed : 214,0804 rpm

59. POMPA-22

Tugas : Mengalirkan produk triethanolamin dari tangki penyimpan (T–05) ke mobil

Jenis : *mixed flow centrifugal pump.*

Kapasitas : 30,93938 gpm

Power motor : 0.5 Hp

Putaran : 1750 rpm

Specific speed : 97,05485 rpm

Jumlah : 2 buah

4.1.3. Faktor Sekunder

4.1.3.1.Buangan Pabrik

Hasil buangan pabrik diolah terlebih dahulu agar tidak mencemari lingkungan. Buangan air pendingin yang berasal dari laut atau sungai bisa dialirkan kembali ke laut atau sungai tersebut.

4.1.3.2.Kebijakan Pemerintah

Bontang merupakan kawasan industri dan berada dalam teritorial negara Indonesia, sehingga secara geografis pendirian pabrik di kawasan tersebut tidak bertentangan dengan kebijakan pemerintah. Lokasi pabrik dipilih pada daerah khusus untuk kawasan industri, sehingga memudahkan dalam perijinan pendirian pabrik.

Pengaturan tata letak pabrik merupakan bagian yang penting dalam proses pendirian pabrik, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain :

a. Segi keamanan kerja terpenuhi.
b. Pengoperasian, pengontrolan, pengangkutan, pemindahan maupun perbaikan semua peralatan proses dapat dilakukan dengan mudah dan aman.
c. Pemanfaatan areal tanah seefisien mungkin.
d. Transportasi yang baik dan efisien.

4.1.3.3. Tanah dan Iklim

Penentuan suatu kawasan industri tentunya terkait dengan masalah tanah, yaitu tidak rawan terhadap bahaya tanah longsor, gempa maupun banjir, jadi pemilihan lokasi pendirian pabrik di kawasan industri Bontang tepat walaupun masih

7	Klinik	10 x 15	150
8	Kantor Teknik dan Produksi	20 x 20	400
9	Ruang timbang truk	5 x 15	75
10	Unit pemadam kebakaran	20 x 15	300

Lanjutan Tabel 4.1.

(1)	(2)	(3)	(4)
11	Gudang alat	20 x 10	200
12	Gudang bahan kimia	20 x 15	300
13	Laboratorium	20 x 30	600
14	Utilitas	65 x 30	1950
15	Daerah proses	60 x 100	6000
16	Ruang kontrol	20 x 15	300
17	Ruang kontrol utilitas	20 x 10	200
18	Tangki Bahan baku	30 x 80	2400
19	Tangki produk	30 x 60	1800
20	Mess	70 x 30	2100
21	Jalan dan taman	50 x 20	1000
22	Perluasan Pabrik	75 x 50	3750
Jumlah			24.875

6. Kantor
7. Klinik
8. Laboratorium
14. Gudang
15. Bengkel
16. Parkir

Dalam perancangan tata letak peralatan proses ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Aliran bahan baku dan produk

   Pengaliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan ekonomis yang besar, serta menunjang kelancaran dan keamanan produksi. Perlu juga diperhatikan penempatan pipa, dimana untuk pipa di atas tanah perlu dipasang pada ketinggian tiga meter atau lebih, sedangkan untuk pemipaan pada permukaan tanah diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu lalu lintas kerja.

2. Aliran udara

   Kelancaran aliran udara di dalam dan disekitar area proses perlu diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk menghindari stagnansi udara pada suatu tempat yang dapat mengakibatkan akumulasi bahan kimia yang berbahaya, sehingga dapat membahayakan keselamatan pekerja. Disamping itu juga perlu diperhatikan arah hembusan angin.

3. Cahaya

   Penerangan seluruh pabrik harus memadai pada tempat-tempat proses yang berbahaya atau beresiko tinggi.

terbentuk dalam pencampuran di *Premix tank*. Waktu tinggal dalam *Clarifier* ini berkisar 2-8 jam (Powell,ST hal 47). Didalam *Clarifier* kotoran yang telah mengendap di *blow down*, sedangkan air yang keluar dari bagian atas dialirkan ke bak penampung sementara (BU-02) dengan waktu tinggal 0,5 jam. Dari bak penampung sementara (BU-02) terus dialirkan ke *sand filter* atau bak saringan pasir (FU), yang berfungsi untuk menyaring sisa-sisa kotoran yang masih terdapat dalam air terutama kotoran berukuran kecil yang tidak dapat mengendap di Clarifier.. Air dari bak penyaring pasir ini dapat digunakan langsung untuk *make up* air pendingin, sedangkan air untuk perkantoran, pabrik dan air umpan boiler perlu diolah terlebih dahulu

d. Unit pengolahan air untuk perumahan dan perkantoran

Air ini digunakan untuk keperluan sehari-hari. Air dari *sand filter* dialirkan ke bak penampung sementara (BU-03). Selanjutnya air masuk ke tangki klorinator (TU-02) Dalam tangki ini bertugas mencampur klorin dalam bentuk kaporit ke dalam air untuk membunuh kuman sebelum ditampung dalam bak distribusi (BU-04), yang kemudian di distribusikan untuk kebutuhan sehari-hari di kantor dan perumahan pabrik

Adapun tahap-tahap proses pengolahan air untuk umpan ketel adalah sebagai berikut

Unit pengolahan air untuk umpan boiler

Dalam unit ini meliputi :

a. Unit Demineralisasi air

Unit ini berfungsi untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung dalam air seperti Ca^{2+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-}, Cl^- dan lain-lain dengan menggunakan resin. Air yang diperoleh adalah air bebas mineral yang akan diproses lebih lanjut menjadi air umpan boiler (*Boiler Feed Water*). Demineralisasi air ini diperlukan karena air umpan reboiler harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Tidak menimbulkan kerak pada *heat exchanger* jika steam digunakan sebagai pemanas karena hal ini akan mengakibatkan turunnya effisiensi operasi boiler atau *heat exchanger*, bahkan bisa mengakibatkan tidak beroperasi sama sekali.
- Bebas dari gas-gas yang dapat menimbulkan korosi terutama gas O_2 dan CO_2.

Air dari bak penampung sementara (BU-03) berfungsi sebagai *make up* umpan boiler. Selanjutnya air diumpankan ke tangki *kation exchanger* (KEU), untuk menghilangkan kation-kation mineralnya. Kemungkinan jenis kation yang ada adalah Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Al^{3+}. Air yang keluar dari *kation exchanger* (KEU) kemudian diumpankan ke *anion exchanger* (AEU) untuk menghilangkan anion-anion mineralnya. Jenis anion yang ada adalah HCO_3, CO_3^{2-}, Cl^-, SiO_3^{2-}. Air yang keluar dari unit ini diharapkan mempunyai pH sekitar 6,1 – 6,2 kemudian dialirkan ke unit Deaerator.

9	Reboiler	RB-03	833.0000
10	Reboiler	RB-04	606.0000
	TOTAL		4521.48676

4.4.3. Unit Pembangkit Listrik

Kebutuhan akan tenaga listrik dipabrik ini sebesar 63.51813 HP Sudah termasuk penerangan, laboratorium, rumah tangga, perkantoran, pendingin ruangan (AC) dan kebutuhan lainnya. Untuk mencukupi kebutuhan tersebut, pabrik *Dodecylbenzene* menggunakan listrik dari PLN, dan untuk cadangan listrik digunakan generator diesel dengan kapasitas 2000 kW jika pasokan listrik kurang. Spesifikasi generator diesel yang digunakan adalah:

- Kapasitas : 2000 KWatt
- Jenis : Generator Diesel
- Jumlah : 1 buah

Prinsip kerja dari generator diesel ini adalah solar dan udara yang terbakar secara kompresi akan menghasilkan panas. Panas ini digunakan untuk memutar poros engkol sehingga dapat menghidupkan generator yang mampu menghasilkan tenaga listrik. Listrik ini didistribusikan ke panel yang selanjutnya akan dialirkan ke unit pemakai. Pada operasi sehari-hari digunakan tenaga listrik 50% dan diesel 50% Tetapi apabila listrik padam, operasinya akan menggunakan tenaga listrik dari diesel 100%.

Kebutuhan listrik dapat dibagi menjadi :

a. Listrik untuk keperluan proses

- Peralatan proses

3. ***Clarifier* (CLU)**

Funsi : Mengendapkan Flok-Flok yang terbentuk pada pencampuran air dengan tawas dan CaOH

Jenis : *Circular Clarifiers*

Kapasitas : 18,4868 m^3

Waktu tinggal : 1 jam

Dimensi :

- Diameter = 2,87138 m
- Tinggi = 3,8285 m

4. Bak Penampung Sementara (BU-02)

Fungsi : Menampung Sementara *Raw Water* yang telah dihilangkan *suspended solid*-nya.

Jenis : Bak persegi yang diperkuat beton bertulang dan dilapisi porselen.

Kapasitas : 140,8712 m^3

Waktu tinggal : 0,5 jam

Dimensi :

- Tinggi = 2,0649 m
- Panjang = 8,2596 m
- Lebar = 8,2596 m

Harga : Rp. 16.158.691,70

13. Anion Exchanger (AEU)

Fungsi : Menghilangkan *Anion* dari air keluaran *kation exchanger*

Jenis : *Down Flow Anion Exchanger*

Kapasitas : 9,0644 m^3/jam

Resin : *Weakly Basic Anion Exchanger*

Dimensi :

- Luas = 0,7416 m^2
- Diameter = 0,9719 m
- Tinggi = 1,2010 m

Harga : $ 25.120,5358

14. De-aerator (DAU)

Fungsi : Menghilangkan Kandungan Gas dalam Air terutama O_2, CO_2, NH_3, dan H_2S

Jenis : *Cold Water Vacuum Deaerator*

Kapasitas : 9,0644 m^3/jam

Resin : *Weakly Basic Anion Exchanger*

Dimensi :

- Diameter = 1,11397 m
- Tingggi *packing* = 1,11397 m
- Volume *Packing* = 1,0851 m^3

Power motor : 1,5 Hp

20. Generator (GU)

Fungsi : Membangkitkan Listrik untuk keperluan proses ,utilitas, dan umum apabila listrik dari PLN padam

Jenis : Generator diesel

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 2000 kW

Kebutuhan bahan bakar : 428,4318 kg/jam

Harga : US $ 129.626,7017

21. Tangki Bahan Bakar (TU-04)

Fungsi : Menyimpan kebutuhan bahan bakar Boiler (BLU) untuk kebutuhan 7 hari dan bahan bakar Generator (GU)

Jenis : Tangki Silinder dengan *Conical Roof dan Flat Bottomed*

Kapasitas : 13858,4540 m^3

Dimensi :

- Diameter = 36,1081 m
- Tinggi = 13,4505 m

22. Pompa Utilitas 01 (PU-01)

Fungsi : Memompa Air Sungai ke Bak Pengendap Awal (BU-01)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Jumlah : 1 buah

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, axial flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 27,7106 gpm

Head : 4.2618 m

Tenaga pompa : 0,1629 Hp

Tenaga motor : 0,25 Hp Standar NEMA

40. Pompa Utilitas 19 (PU-19)

Fungsi : Memompa air dari *Kation Exchanger* (KEU) ke *Anion Exchanger* (AEU)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 27,7106 gpm

Head : 3,3946 m

Tenaga pompa : 0,1297 Hp

Tenaga motor : 0,1667 Hp Standar NEMA

Harga : US $ 25,004.8899

41. Pompa Utilitas 20 (PU-20)

Fungsi : Memompa air dari *Anion Exchanger* (AEU) ke Deaerator (DAU)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 27,7106 gpm

Tenaga pompa : 2,1138 Hp

Tenaga motor : 3 Hp Standar NEMA

4.5 Laboratorium

4.5.6 Kegunaan Laboratorium

Laboratorium merupakan bagian yang sangat penting dalam menunjang kelancaran proses produksi dan menjaga mutu produk. Sedangakan fungsinya yang lain adalah untuk pengendalian terhadap pencemaran lingkungan, baik pencemaran udara maupun pencemaran air.

Laboratorium kimia merupakan sarana untuk mengadakan penelitian mengenai bahan baku, proses maupun produksi. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan dan menjaga kualitas atas mutu produksi perusahaan. Analisa yang dilakukan dalam rangka pengendalian mutu meliputi analisa bahan baku dan bahan pembantu, analisa proses dan analisa kualitas produk.

Tugas laboratorium antara lain :

- Memeriksa bahan baku dan bahan pembantu yang akan digunakan
- Menganalisa dan meneliti produk yang akan dipasarkan
- Melakukan percobaan yang ada kaitannya dengan proses produksi
- Memeriksa kadar zat-zat pada buangan pabrik yang dapat menyebabkan pencemaran agar sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan.

menjalankan tugasnya dengan keahlian yang dimilikinya dalam hal ini berfungsi untuk memberikan saran-saran kepada unit operasional dan disebut staf.

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan, dalam pelaksanaan tugas sehari-harinya diwakili oleh Dewan Komisaris, sedangkan tugas untuk menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh seorang Direktur yang dibantu oleh Kepala Bidang Produksi serta Kepala Bidang Keuangan dan Umum. Kepala Bidang membawahi beberapa Kepala Seksi, yang akan bertanggung jawab membawahi seksi-seksi dalam perusahaan, sebagai bagian dari pendelegasian wewenang dan tanggung jawab. Kepala Bidang Produksi membawahi Seksi Operasi dan Seksi Teknik. Sedangkan Kepala Bidang Keuangan dan Umum yang membidangi kelancaran pelayanan dan pemasaran, membawahi Seksi Umum, Seksi Pemasaran, dan Seksi Keuangan & Administrasi. Masing-masing Kepala Seksi akan membawahi Koordinator Unit atau langsung membawahi karyawan. Unit koordinator untuk mengkoordinasi dan mengawasi karyawan yang ada di unitnya.

Dengan adanya struktur organisasi pada perusahaan maka akan diperoleh beberapa keuntungan, antara lain :

- Menjelaskan dan menjernihkan persoalan mengenai pembagian tugas, tanggungjawab, wewenang, dan lain-lain.
- Penempatan pegawai yang lebih tepat
- Penyusunan program pengembangan manajemen perusahaan akan lebih terarah
- Ikut menentukan pelatihan yang diperlukan untuk pejabat yang sudah ada

Kepala Bagaian Keuangan membawahi :

- Seksi Administrasi
- Seksi kas

e. Kepala Bagian Umum

Bertanggungjawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang personalia, hubungan masyarakat dan keamanan.

Kepala Bagian Umum membawahi :

- Seksi Personalia
- Seksi Humas
- Seksi Keamanan

4.6.3.7. Kepala Seksi

Kepala seksi adalah pelaksana pekrjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai rencana yang telah diatur oleh kepala bagian masing-masing supaya diperoleh hasil yang maksimum dan efektif selama berlangsungnya proses produksi. Setiap kepala seksi bertanggungjawab kepada kepala bagian sesuai dengan seksinya masing-masing.

a. Kepala Seksi Proses

Tugas Kepala Seksi Proses bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi dalam bidang mutu dan kelancaran proses produksi.

Seksi Proses :

Tugas seksi proses antara lain :

- Mengawasi jalannya proses dan produksi dan
- Menjalankan tindakan sepenuhnya pada peralatan produksi yang mengalami kerusakan sebelum diperbaiki oleh seksi yang berwenang.

b. Kepala Seksi Pengendalian

Tugas Kepala Seksi Pengendalian bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi dalam hal kelancaran proses produksi yang berkaitan dengan keselamatan aktivitas produksi.

Seksi Pengendalian :

Tugas seksi Pengendalian antara lain :

- Menangani hal-hal yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan mengurangi potensi bahaya yang ada.
- Bertanggung jawab terhadap perencanaan dan pengawasan keselamatan proses, instalasi peralatan, karyawan, dan lingkungan (inspeksi)

c. Kepala Seksi Laboratorium

Tugas Kepala Seksi Pengendalian bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi dalam hal pengawasan dan analisa produksi.

Seksi Laboratorium :

Tugas seksi Laboratorium antara lain :

- Mengawasi dan menganalisa mutu bahan baku dan bahan pembantu,
- Mengawasi dan menganalisa mutu produksi,

4.6.6.3. Sistem Gaji Pegawai

Sistem gaji perusahaan ini dibagi menjadi 3 golongan yaitu :

1. Gaji Bulanan

   Gaji ini diberikan kepada pegawai tetap dan besarnya gaji sesuai dengan peraturan perusahaan.

2. Gaji Harian

   Gaji ini diberikan kepada karyawan tidak tetap atau buruh harian.

3. Gaji Lembur

   Gaji ini diberikan kepada karyawan yang bekerja melebihi jam kerja yang telah ditetapkan dan besarnya sesuai dengan peraturan perusahaan.

Penggolongan Gaji Berdasarkan Jabatan

Tabel 4.24. Perincian golongan dan gaji

Golongan	Jabatan	Gaji/Bulan
(1)	**(2)**	**(3)**
1	Direktur Utama	Rp. 50.000.000,00
2	Direktur	Rp. 30.000.000,00
3	Staff Ahli dan Litbang	Rp. 15.000.000,00
4	Kepala Bagian	Rp. 8.000.000,00
5	Kepala Seksi	Rp. 4.500.000,00
6	Sekretaris	Rp. 1.800.000,00
7	Dokter	Rp. 4.000.000,00
8	Paramedis	Rp. 1.500.000,00
9	Karyawan	Rp. 1.500.000,00

Untuk staff disediakan mess

5. Rekreasi dan olahraga
   a. Rekreasi : Setiap 1 tahun sekali karyawan + keluarga bersama-sama mengadakan tour atas biaya perusahaan
   b. Olahraga : tersedia lapangan tennis dan bulu tangkis
6. Kenaikan gaji dan promosi
   a. Kenaikan gaji dilakukan setiap akhir tahun dengan memperhatikan besarnya inflasi, prestasi kerja dan lain-lain.
   b. Promosi dilakukan setiap akhir tahun dengan memperhatikan pendidikan, prestasi kerja, dan lain-lain.
7. Hak cuti dan ijin
   a. Cuti tahunan : setiap karyawan mendapatkan cuti setiap tahun selama 12 hari setelah tahun kelima mendapat tambahan 2 hari (total 20 hari)
   b. Ijin tidak masuk kerja diatur dalam KKB yang ada.
8. Pakaian kerja dan sepatu. Setiap tahun mendapat jatah 2 stell.

4.6.8. Manajemen Produksi

Manajemen produksi merupakan salah satu bagian dari manajemen perusahaan yang fungsi utamanya adalah menyelenggarakan semua kegiatan untuk memproses bahan baku menjadi produk dengan mengatur penggunaan faktor-faktor produksi sedemikian rupa sehingga proses produksi berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

4.7. ANALISA EKONOMI

Analisa ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang dapat menguntungkan atau tidak. Untuk itu pada perancangan pabrik *Dodecylbenzene* ini dibuat evaluasi atau penilaian investasi yang ditinjau dengan metode:

1. *Return Of Investment*
2. *Pay Out Time*
3. *Discounted Cash Flow rate Of Return*
4. *Break Even Point*
5. *Shut Down Point*

Untuk meninjau faktor-faktor diatas perlu diadakan penafsiran terhadap beberapa faktor, yaitu:

1. Penaksiran Modal Industri (*Total Capital Investment*) yang terdiri atas:
   a. Modal Tetap (*Fixed Capital*)
   b. Modal Kerja (*Working Capital*)
2. Penentuan Biaya Produksi Total (Production Investment) yang terdiri atas:
   a. Biaya Pembuatan (*Manufacturing Cost*)
   b. Biaya Pengeluaran Umum (*General Expense*)
3. Total Pendapatan

d. *General Expanses* atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *manufacturing cost*.

4.7.3.3 General Expense

General expense atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang berkaitan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *manufacturing cost*.

4.7.4 Analisa Kelayakan

Untuk dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak, sehingga dapat dikategorikan apakah pabrik tersebut potensial atau tidak, maka dilakukan analisa atau evaluasi kelayakan.

4.7.4.1 Percent Return of Investment (ROI)

Return of Investment adalah biaya *fixed capital* yang kembali pertahun atau tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang telah dikeluarkan.

$$ROI = \frac{Profit}{FCI} \times 100\%$$

FCI = *Fixed Capital Investment*

4.7.4.2 *Pay Out Time* (POT)

Pay Out Time adalah jumlah tahun yang telah berselang, sebelum didapatkan sebuah penerimaan yang melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya *capital investment* dengan *profit* sebelum dikurangi depresiasi.

4.7.4.3 *Discounted Cash Flow of Return* (DCFR)

Evaluasi keuntungan dengan cara *discounted cash flow* uang tiap tahun berdasarkan investasi yng tidak kembali setiap akhir tahun selama umur pabrik (*present value*).

4.7.4.4 *Break Even Point* (BEP)

Break even point adalah titik impas (kondisi dimana pabrik tidak mendapatkan keuntungan maupun kerugian). Kapasitas pabrik pada saat *sales value* sama dengan *total cost*. Pabrik akan rugi jika beroperasi di bawah BEP dan untung jika beroperasi diatasnya.

$$BEP = \frac{Fa + 0{,}3Ra}{Sa - Va - 0{,}7Ra} \times 100\%$$

Dengan:

Fa = *Annual Fixed Expense*

Ra = *Annual Regulated Expense*

Va = *Annual Variabel Expense*

Sa = *Annual Sales Value Expense*

4.7.5.4 Analisa Kelayakan

1. ***Persent Return of Investment*** **(ROI)**

$$ROI = \frac{Profit}{FCI} \times 100\%$$

- ROI sebelum Pajak = 66.65108 %
- ROI setelah Pajak = 33.32554 %

2. ***Pay Out Time*** **(POT)**

$$POT = \frac{FCI}{Keuntungan + Depresiasi} \times 100\%$$

- POT sebelum Pajak = 1.304 tahun
- POT setelah Pajak = 2.308 tahun

3. ***Break Even Point*** **(BEP)**

Fixed Manufacturing Cost (Fa) = Rp. 100.357.634.048

Variabel Cost (Va) = Rp. 239.768.535.040

Regulated Cost (Ra) = Rp. 164.230.037.504

Penjualan Produk (Sa) = Rp. 761.465.196.902,81

$$BEP = \frac{Fa \times 0{,}3Ra}{Sa - Va - 0{,}7Ra} \times 100\%$$

BEP = 40.98 %

4. *Shut Down Point* (SDP)

$$SDP = \frac{0{,}3Ra}{Sa - Va - 0{,}7Ra} \times 100\ \%$$

SDP = 13.48 %

5. *Discounted Cash Flow* (DCF)

Umur Pabrik = 10 tahun

Fixed Capital (FC) = Rp. 323.576.332.288

Working Capital (WC) = Rp. 183.572.185.088

Cash Flow (CF) = Rp241.620.893.696

Salvage Value (SV) = Rp. 32.357.634.048

DCFR = 47.1 %

Bunga Bank rata-rata saat ini = 8 % sampai 10 %

Tsuchiya. 1978. *Process And Reactor For Preparing Ethanolamine*. US Patent No. 4.119.670.

Tsuneki, et.al. 2001. *Process For Producing Dialkanolamines*. US Patent No. 6.169.207.

Ulmann. 1999. *Industrial Organic Chemicals*. Vol. 4. Wiley-VCH. Germany.

Ulrich, G.D 1984. *A Guide To Chemical Engineering Process Design and Economics*. John Wiley and Sons Inc. Kanada

Vilbrandt, F.C and Dryden, C.E. 1959. *Chemical Engineering Plant Design*. 4th edition. McGraw Hill International Book Company. Kogakusha ltd. Tokyo

Willis, Jr.et.al. 1982. *Process For Ethanolamine*. United States Patent No. 4.355.181.

Yaws, C.L. 1999. *Chemical Properties Handbook*. McGraw Hill Company. New York

www.arak.com
www.che.cemr.wvu.edu
www.eng-tips.com
www.huafengchem.com
www.petrochem-ir.net
www.qafco.com
www.ril.com