

TUGAS PERANCANGAN PABRIK KIMIA



PRA-RANCANGAN PABRIK ASAM ASETAT KAPASITAS 70.000 TON/TH

Oleh :

BAMBANG AGUNG PURWOKO 21030110151043

WIDA RAHMAWATI 21030110151072

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2011

EXECUTIVE SUMMARY

| | |
|-------------|---|
| JUDUL TUGAS | PRA-RANCANGAN PABRIK ASAM ASETAT PROSES KARBONILASI METHANOL |
| | KAPASITAS PRODUKSI 70.000 ton/tahun |

I. STRATEGI PERANCANGAN

| | |
|---|---|
| Latar Belakang | <p>Industri asam asetat di Indonesia merupakan salah satu industri kimia yang berprospek cukup baik. Produk asam asetat ini memiliki pasar yang cukup luas seperti industri <i>purified terephthalic acid</i> (PTA), industri etil asetat, industri tekstil, industri benang karet dan juga digunakan sebagai bahan setengah jadi untuk membuat bahan-bahan kimia, seperti vinil asetat, selulosa asetat, asam asetat anhidrid, maupun khloro asetat. Berdasarkan data import asam asetat sampai tahun 2009 didapatkan 82.199,583 ton/tahun. Pada tahun tahun 2016 diperkirakan import asam asetat sebesar 89,819.91878 ton/th.</p> |
| Dasar penetapan kapasitas produksi | <p>Perkiraan Kebutuhan Asam Asetat di Indonesia data import asam asetat sampai tahun 2009 didapatkan 82.199,583 ton/tahun. Pada tahun tahun 2016 diperkirakan import asam asetat sebesar 89,819.91878 ton/th.</p> |
| Dasar penetapan lokasi pabrik Pemilihan Proses | <p>Pemilihan lokasi pabrik merupakan hal yang sangat penting dalam perancangan suatu pabrik, karena berhubungan langsung dengan nilai ekonomis dari pabrik yang akan didirikan. Lokasi pabrik asam asetat direncanakan di Bontang, Kalimantan Timur. Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan untuk menentukan lokasi pabrik yang dirancang secara teknis dan</p> |

| | |
|------------------|--|
| | <p>ekonomis menguntungkan. Adapun faktor-faktor yang harus dipertimbangkan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Penyediaan bahan baku Sarana transportasi Tenaga kerja Penyediaan utilitas Pemasaran Perluasan area pabrik Kebijakan pemerintah Sarana dan Prasarana |
| Pemilihan Proses | Proses Karbonilasi Methanol |
| Bahan Baku | |
| Jenis | Methanol (Alkohol) |
| Spesifikasi | <p>Wujud : Cair Kenampakan : Jernih tak berwarna Bau : Spesifik Komposisi : minimal 99% methanol Maksimal 1% dianggap air</p> <p>Karbon Monoksida Wujud : Gas Bau : tidak berbau Komposisi : minimal 98% CO maksimal 2% dianggap H₂</p> |
| Kebutuhan | 3.391,479 ton/30 hr |
| Asal | PT. Kaltim Methanol Industri |
| Produk | |
| Jenis | Asam Asetat (|
| Spesifikasi | <p>Wujud : Cair Kenampakan : Jernih Bau : spesifik Komposisi : minimal 99% asam asetat maksimal 1% dianggap air</p> |
| Daerah Pemasaran | Bontang dan Jawa |

II. DIAGRAM ALIR PROSES DAN PENERACAAN

III. PERALATAN PROSES DAN UTILITAS

1. Perancangan Tanki Penyimpanan

| | |
|-----------------|--|
| Nama | : Tangki Methanol |
| Jenis | : Flat bottom cylindrical vessel conical roof |
| Fungsi | : Menyimpan bahan baku methanol dalam bentuk cair selama 30 hari pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm. |
| Diameter tangki | : 60 ft x 0,3048 m = 18,288 m |
| Tinggi tangki | : 24 ft x 0,3048 m = 7,3152 m |
| Volume | : 12.909 barrel x 158,9 L = 2.051.240,1 L |
| Bahan tangki | : Carbon steel SA-283 Grade C |

2. Perancangan Pompa

| | |
|------------------|---|
| Nama | : Pompa reflux DC |
| Fungsi | : Mengalirkan sebagian cairan dari hasil atas DC dalam accumulator menuju kolam sebagai reflux. |
| Jenis | : Centrifugal |
| Laju Alir Pompa | : 0,06325 ft ³ /s = 28,4 gpm = 1,79 x 10 ⁻⁴ m ³ /s |
| Bahan Konstruksi | : Carbonsteel SA 285 grade C |
| Power Aktual | : 30 HP |
| Power Motor | : 39 HP |

3. Perancangan Alat Penukar Panas

| | |
|--------------|--|
| Nama | : Heat Exchanger Umpan CRS. |
| Jenis | : Shell and tube heat exchanger. |
| Fungsi | : Menaikkan suhu umpan CRS sampai kondisi cair jenuhnya. |
| Bahan | : Carbon steel SA 285 grade C. |
| Jumlah tube | : 86 |
| Panjang tube | : 16 ft x 0,3048 m = 4,8768 m |
| OD, BWG | : ¾ in (0,019 m), 16 |
| Pitch | : Triangular pitch |
| Passes | : 4 passes |
| Luas | : 523,3248 ft ² = 20,7475 m ² |
| ID shell | : 13 ¼ in = 0,3365 m |
| Pemanas | : Steam saturated |

Pshell : 0,00017 psi = $1,1 \times 10^{-5}$ atm
 Ptube : 0,296 psi = $2,01 \times 10^{-2}$ atm

4. Perancangan Separator

Nama : Catalyst Recovery Separator
 Jenis : Horizontal drum
 Fungsi : Memisahkan katalis $H[Rh(CO)_2I_2]$ dari campurannya.
 Bahan konstruksi : Stainless Steel type 340 (SA 240)
 Debit : $3,660 \text{ m}^3/\text{detik}$.
 Diameter vessel : 2,051 m.
 Panjang vessel : 7,59 m.

5. Perancangan Reaktor.

Nama : Reaktor Bubble reactor
 Fungsi : Tempat berlangsungnya reaksi karbonilasi antara CH_3OH dengan CO dan membentuk CH_3COOH .
 Kondisi operasi
 Suhu : $155^\circ C$
 Tekanan : 30 atm
 Katalis : Radium kompleks dan promotor HI.
 Bahan alat : Stainless Steel type 304 (SA 182).
 Waktu reaksi : 39,8 menit
 Dimensi reaktor
 Diameter : 3 m
 Tinggi : 11,9 m
 Tebal Shell : 2 in = 0,0508 m

Utilitas

| AIR | |
|----------------------------|----------------------------------|
| Total kebutuhan air bersih | 7.922,5 m ³ / hari. |
| Berupa brine | 16.583,63 m ³ / hari. |
| Berupa air bersih | 8.232,38 m ³ / hari. |
| LISTRIK | |
| Kebutuhan listrik | 1.494,518 KW |
| STEAM | |
| Kebutuhan | 4.124,6619 lb/ jam |

IV. PERHITUNGAN EKONOMI

| | |
|----------------------------|---|
| Physical Plant Cost | 511.223.754.433,32 |
| Fixed Capital | 832.272.272.217,45 |
| Working Capital | 2.402.764.846,00 |
| Total Production Cost | 6.894.679.656.824,30 |
| ANALISIS KELAYAKAN | |
| Return on Investment (ROI) | Before tax: 59,75 % After tax: 53,78 % |
| Pay Out Time (POT) | Before tax: 1,43 tahun After tax: 1,56 tahun |
| Break Even Point (BEP) | 34,27 % |
| Shut Down Point (SDP) | 20,97 % |