

**PRA RANCANGAN PABRIK KIMIA
FORMALDEHID DARI METANOL DAN UDARA
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI



OLEH :

NOVI ASRIANTI (121060050)

ALI ZAENAL ABIDIN (121060052)

**PRODI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2012**

**PRA RANCANGAN PABRIK KIMIA
FORMALDEHID DARI METANOL DAN UDARA**

KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN

SKRIPSI

Diajukan Kepada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
Untuk Melengkapi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia

Oleh :

**NOVI ASRIANTI (121060050)
ALI ZAENAL ABIDIN (121060052)**

**PRODI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2012**

**PRA RANCANGAN PABRIK KIMIA
FORMALDEHID DARI METANOL DAN UDARA
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh :

NOVI ASRIANTI (121060050)/TK

ALI ZAENAL ABIDIN (121060052)/TK

Yogyakarta, Mei 2012

Disetujui untuk Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”

Yogyakarta

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Hj. Sri Sukadarti, MT

Ir. Endang Sulistyowati, MT

PRAKATA

Pra rancangan Pabrik Kimia merupakan tugas yang diwajibkan bagi setiap mahasiswa sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia, Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta. Dalam hal ini penyusun mendapat tugas “Pra Rancangan Pabrik Formaldehide dari Metanol dan Udara” dengan kapasitas 30.000 ton/tahun. Penyelesaian tugas ini didasarkan atas hasil studi pustaka yang tersedia dan beberapa sumber seperti jurnal, data paten, materi akademik dan sebagainya.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Hj. Sri Sukadarti, MT selaku dosen Pembimbing I atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama pengerjaan TA-II.
2. Ir. Endang Sulistyowati, MT selaku dosen Pembimbing II atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama pengerjaan TA-II.
3. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan moral dalam penyelesaian TA-II.

Tulisan ini disusun agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya dan khususnya dapat memperkaya khasanah tentang proses industri bagi pembaca.

Yogyakarta, Mei 2012

Penyusun

Kata Persembahan ku...

Pertama-tama ku ucapkan rasa syukur yang tak terhingga kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga aku bisa menyelesaikan skripsi ini...

*Terima kasih juga untuk kedua orang tua ku Bpk. BUSTAMAM dan Ibu. DARWIYANTI yang telah memberikan doa, motivasi, nasehat dan apapun yang terbaik untukku. Bagiku..kalianlah smangat hidupku dan smua pengorbanan kalian tak akan terganti oleh apapun. I Love you Umi dan Papa... :**

Terima kasih juga tuk adik-adikku.. Ade Asrianto, Nurbaiti aLias manjo dan Siti Raudhah. Kakak ingin jadi contoh yang terbaik buat kalian. Tapi kakak berharap kalian harus lebih baik dari kakak. Jangan malas dan malu untuk membahagiakan orang tua kita ya Dek..☺

Serta terima kasih kepada semua keluargaku yang tak bisa ku sebutkan satu-satu yang telah mendukungku baik materi maupun immateri...

Terima kasih juga untuk kekasih hatiku Ms Wahyu Imam Prabowo yang telah mengisi hari2 ku lebih kurang 3,5 th. Lelaki yang slalu bisa meredam emosiku dan slalu memberi ku motivasi dan koreksi tuk menyelesaikan skripsi ini... 143.

Terima kasih tuk dosen pembimbing ku Bu Darti dan Bu Endang yang slalu menyediakan waktu untuk kita bimbingan sampai skripsi ini selesai. Makasih juga buat patner ku Ali yang slalu 'ikhlas' memboncengiku. Kangen deh ndwut..☺

Terima kasih tuk sohib seperjuangan ku Vicky Aprilia yang dari awal kuliah sampai akhir kuliah slalu menemaniku. Makasih dah jadi teman terbaik ku slama ini. Smoga slamanya kita bisa bersahabat ya say..☺ Makasih juga tuk teman2 seperjuanganku

dalam belajar (Yessy, Evy, Indri dan Susi) dan teman kerja praktek ku (Tutik dan Merly). Dan semua teman2 tekim '06 UPN Jogjakarta. Salam Istimewa.. ☺

Terima kasih juga tuk keluarga yang baru ku kenal. Dari Ibu Lin (Ibunya Ms Wahyu), Selly (adik sepupu ku juga adik tingkatku di tekim), Mbak Dyah, Mb Yuli, Mbak Arie (tetangga rumah), Mama Chandra dan Pak Budi (Ibu dan Bpk kontrakan) dan semua yang baru ku kenal. Mereka semua baru tapi sudah seperti keluarga bagiku. Thanks for supporting me..

Dan terakhir...

Terima kasih untuk semua orang yang telah ku kenal dan tak bisa kusebutkan satu persatu. Smoga Allah membalas kebaikan kalian. Amiiinnn..

Ovie

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengajuan.....	ii
Lembar Persetujuan.....	iii
Prakata.....	iv
Kata Persembahan	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Intisari	x
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Prospek Pasar	2
C. Prediksi Kapasitas	3
D. Tinjauan Pustaka	5
BAB II. PROSES PRODUKSI	
A. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	17
B. Deskripsi Proses	20
BAB III. NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI	
A. Neraca Massa	24
B. Neraca Energi	25
BAB IV. UTILITAS	
A. Syarat-syarat air	28
B. Menghitung kebutuhan Air	31
C. Penyediaan Listrik	89
D. Kebutuhan Bahan Bakar	90
E. Udara Tekan	91
BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN	
A. Bentuk Badan Usaha	96
B. Struktur Organisasi	97
C. Jadwal Kerja Karyawan	97
D. Sistem Penggajian Karyawan	99
E. Lokasi Pabrik	103
F. Evaluasi Ekonomi	103
KESIMPULAN	126
DAFTAR PUSTAKA	127
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Eksport – Import	2
Tabel 2. Daftar Pabrik Formaldehid di Indonesia	4
Tabel 3. Daftar Harga.....	9
Tabel 4. Matriks Pemilihan Proses	10
Tabel 5. Neraca Massa di Reaktor	24
Tabel 6. Neraca Massa di <i>Absorber</i>	24
Tabel 7. Neraca Massa di Separator	25
Tabel 8. Neraca Energi di Reaktor	25
Tabel 9. Neraca Energi di <i>Absorber</i>	25
Tabel 10. Neraca Energi di <i>Vaporizer</i>	26
Tabel 11. Neraca Energi di HE-01A	26
Tabel 12. Neraca Energi di HE-01B	26
Tabel 13. Neraca Energi di HE-01C	26
Tabel 14. Neraca Energi di He-02A	26
Tabel 15. Neraca Energi di HE-02B	27
Tabel 16. Neraca Energi di <i>Cooler</i>	27
Tabel 17. Neraca Energi di WHB	27
Tabel 18. Pembagian Kerja Karyawan	102
Tabel 19. Harga - Harga Alat Proses	105
Tabel 20. Luas Bangunan Pabrik	109
Tabel 21. Harga-harga Alat Utilitas	110
Tabel 22. Daftar Gaji Karywan per bulan	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik Impor Formaldehid di Indonesia Tahun 2003-2008	3
Gambar 2. Diagram Alir Kuantitatif	22
Gambar 3. Diagram Alir Kualitatif	23
Gambar 4. Diagram Alir Utilitas	95
Gambar 5. Struktur Organisasi Pabrik	101
Gambar 6. Tata Letak Area Pabrik	123
Gambar 7. Tata Letak Alat Proses	124
Gambar 8. Grafik Break Event Point dan Shut Down Point	125

INTISARI

Pabrik Formaldehid dengan kapasitas 30.000 ton/tahun menggunakan bahan baku Metanol yang dibeli dari PT. Kaltim Metanol Industri dan Udara yang diambil dari alam. Didasarkan pada aspek ketersediaan bahan baku lokasi pabrik direncanakan didirikan kawasan industri Bontang, Kalimantan Timur dengan luas tanah 31435 m². Perusahaan berbadan hukum Perseroan Terbatas (PT) dengan jumlah karyawan sebanyak 98 orang. Pabrik beroperasi selama 330 hari dalam setahun dan 24 jam perhari.

Proses pembuatan formaldehid diawali dengan tahap penyiapan bahan baku berupa Metanol dan udara. Sebelum diumpankan ke dalam reaktor, Metanol diubah menjadi fase uap menggunakan Vaporizer (VP) dan kemudian dialirkan menuju Separator (SP) untuk dipisahkan antara uap dan cairannya. Kemudian uap Metanol dan udara dipanaskan menggunakan Heat Exchanger (HE) untuk mencapai kondisi operasi di reaktor. Reaksi dilangsungkan dalam reaktor Fixbed Multitube yang beroperasi pada suhu 350-358 °C dan tekanan 2,5-2,16 atm. Gas hasil reaksi diserap untuk diambil formaldehid-nya menggunakan Absorber (ABS) dengan penyerap air. Hasil bawah ABS berupa formaldehid 37% yang ditampung dalam Tangki-02 (T-02) sebagai produk utama. Untuk mendukung kelangsungan proses diperlukan utilitas meliputi kebutuhan air bersih total sebesar 7703 kg/jam yang diperoleh dari sungai Mahakam, Kalimantan Timur. Daya listrik yang diperlukan sebesar 316 KW disuplai dari PLN dan sebagai cadangan digunakan generator dengan kebutuhan bakar bakar minyak diesel sebesar 540 gallon/tahun.

Berdasarkan evaluasi ekonomi, modal tetap (Fixed Capital Investment) yang diperlukan untuk mendirikan pabrik sebesar Rp 72.818.720.768 + \$ 13,749,051 dan modal kerja (Working Capital) sebesar Rp 106.040.967.168. Harga jual Rp 14.500/kg. Persen Return On Investment (ROI) sebelum pajak 38 % dan sesudah pajak 19 %, sedangkan Pay Out Time (POT) sebelum pajak 2,08 tahun dan sesudah pajak 3,45 tahun. Break Even Point (BEP) sebesar 44,6 % dan Shut Down Point (SDP) sebesar 25,6 %. Discounted Cash Flow (DCF) terhitung sebesar 38 %. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa pabrik ini layak untuk dikaji lebih lanjut.