

**EXECUTIVE SUMMARY**  
**TUGAS PERANCANGAN PABRIK KIMIA**



**TUGAS PERANCANGAN PABRIK MELAMIN PROSES BASF KAPASITAS 60.000  
TON/TAHUN**

OLEH :

DEVI OKTAVIA

NIM : L2C 008 029

HANIFAH RAHIM

NIM : L2C 008 053

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2012**

## EXECUTIVE SUMMARY

JUDUL TUGAS	PERANCANGAN PABRIK MELAMIN PROSES BASF KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN	
	KAPASITAS PRODUKSI	60.000 TON/ TAHUN

### I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar belakang	Berdasarkan pada kegunaan melamin yang beragam, berkembangnya industri-industri yang menggunakan bahan baku melamin, serta kurangnya produksi melamin dalam negeri, maka pendirian pabrik melamin dirasa sangat perlu untuk mencukupi kebutuhan melamin dalam negeri , mengurangi impor, dan membuka lapangan kerja baru.
Dasar Penetapan Kapasitas Produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Prediksi kebutuhan melamine untuk dalam negeri dan volume impor methanol dari luar negeri.</li> <li>b. Ketersediaan bahan baku, produksi urea PT.Pupuk Kujang mencapai 1.140.000 ton/tahun</li> <li>c. Kapasitas pabrik melamine dengan proses sejenis</li> </ul>
Dasar Penetapan Lokasi Pabrik	<p>Pabrik direncanakan akan berdiri di kawasan Industri Pupuk Kujang Cikampek, Jawa Barat, karena :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Perencanaan bahan baku yang akan disuplai dari PT.Pupuk Kujang.</li> <li>b. Rencana pemasaran melamin didaerah sekitar Pulau Jawa</li> <li>c. Pabrik melamin dikategorikan <i>weight gaining</i> karena berat produk yang dihasilkan lebih besar daripada berat bahan baku sehingga memerlukan lokasi yang mendekati konsumen</li> <li>d. Lokasi kawasan insutri pupuk kujang terdapat fasilitas sumber air, listrik, serta transportasi yang memadai</li> </ul>
Pemilihan Proses	<p>Pabrik melamin yang didirikan akan menggunakan proses BASF dengan pertimbangan – eprtimbangan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Untuk mendapatkan produk yang sama, proses BASF lebih sederhana</li> <li>b. Tidak membutuhkan alat proses yang banyak sehingga biaya investasi lebih rendah</li> <li>c. Tidak memerlukan tekanan dan suhu tinggi</li> </ul>

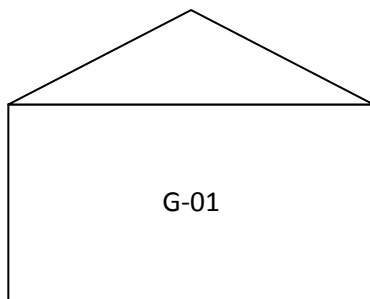
	<p>d. Hanya memerlukan satu jenis katalis</p> <p>e. Konversi yang dihasilkan cukup tinggi, yaitu 95% dengan yield 95%</p> <p>Disisi lain, proses BASF juga memiliki beberapa kelemahan diantaranya :</p> <p>a. Apabila ditinjau dari konversi, proses BASF (95%) memiliki konversi yang lebih rendah dibandingkan dengan proses Chemie Linz (95-99%) dan Stamicarbon (97%)</p> <p>Reaksi Utama yang terjadi :</p> $6 \text{H}_2\text{N} - \text{CO} - \text{NH}_2 \longrightarrow \text{C}_3\text{N}_3(\text{NH}_2)_3 + 6 \text{NH}_3 + 3 \text{CO}_2 \quad \Delta\text{H} = 629 \text{ kJ/mol}$
Bahan baku	Urea
Jenis	Urea prill
Spesifikasi	Kemurnian 99,3%
Kebutuhan	546,196 ton/jam
Asal	PT. Pupuk Kujang Cikampek, Jawa barat
Produk	Melamin
Jenis	Padat, kristal
Spesifikasi	Kemurnian 99,9%
Laju produksi	181,818 ton/hari
Daerah pemasaran	Jawa Barat dan Banten, Jawa Tengah dan Jawa Timur

## II. DIAGRAM ALIR PROSES DAN PENERACAAN (terlampir)

### III. PERALATAN PROSES DAN UTILITAS

#### 1. Spesifikasi Alat Utama

##### a. GUDANG



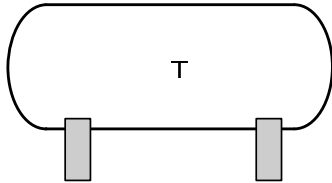
Kode : G-01

Fungsi : Menyimpan bahan baku urea

Panjang : 51 meter

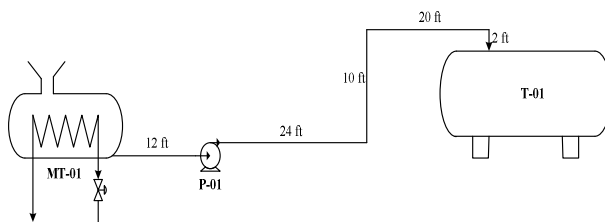
Lebar : 30 meter  
 Tinggi : 15 meter  
 Kapasitas : 22918.43762 m<sup>3</sup>  
 Waktu Penyimpanan : 30 hari

**b. TANGKI**



Kode : T  
 Fungsi : Menyimpan bahan baku urea melt sementara (3 jam) pada T = 140° C dan P = 1 atm.  
 Jenis : Cylindrical Vessel  
 Diameter tangki : 1.24084246 m  
 Panjang tangki : 2 m  
 Bahan konstruksi : Carbon Stell SA 283 grade C  
 Isolasi : Blok Glass Sel  
 Waktu tinggal urea melt : 10 menit

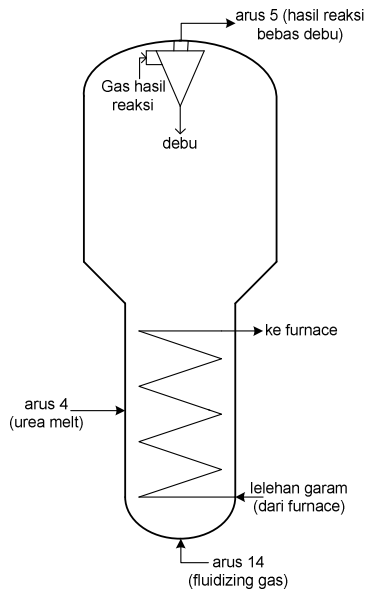
**c. POMPA UREA MELT**



Kode : P – 01  
 Fungsi : Mengalirkan urea melt dari melter menuju tangki urea melt (T)  
 Type : Pompa Sentrifugal  
 Kapasitas : 37,25 galon/menit  
 Bahan konstruksi : Carbonstell SA-285 grade C

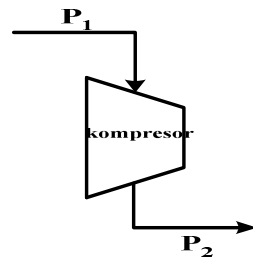
Power teoritis : 0,4491245 HP  
 Power actual : 0.898249065 HP  
 Power motor : 1,5 HP  
 Schedule : 40  
 ID : 0.0846836 m

**d. REAKTOR**



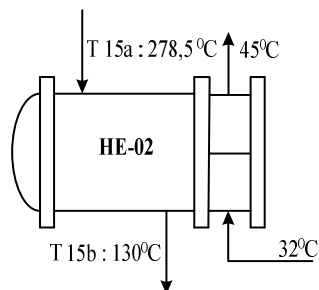
Kode : R-01  
 Fungsi : Mereaksikan urea menjadi melamin, CO<sub>2</sub> dan NH<sub>3</sub>  
 Tipe : Fluidized bed reactor  
 Jumlah : 1  
 Tinggi total : 15.4202999 m  
 Total Disengaging Head : 7,764174918 m  
 Tinggi zone reaksi (Lt) : 4,12 m  
 Tinggi head bawah (Lh) : 0,966075 m  
 Diameter freeboard (Df) : 6.658825426 m  
 Diameter zone reaksi (Dt): 3.882087459 m  
 Tebal : 0.856119853 in  
 Bahan : Plate Steel SA 129 grade B  
 Kondisi Operasi : 3 Atm, 395°C

**e. KOMPRESOR**



- Kode : C-01
- Fungsi : Meningkatkan tekanan gas keluar scrubber dari 1,25 atm menjadi 3,25 atm
- Type : Kompresor sentrifugal
- Kapasitas : 24,05 m<sup>3</sup>/s
- Bahan konstruksi : Stainless Stell type 302
- Power teoritis : 40,32974 kj/kmol
- Power actual : 146.839 HP

**f. PENDINGIN (COOLER)**



- Kode : HE-02
- Fungsi : Mendinginkan quenching gas sebelum masuk Desublimer
- Jenis : Shell and Tube
- T operasi gas : 278,5 – 130 °C
- T operasi cooling water : 32 – 45 °C
- Tube Side : OD : 1,5 in  
BWG : 16  
ID : 1,37 in

	Panjang	: 14 ft
	Jumlah	: 592
Shell Side	: Pitch	: 1,25 in ; Triangular pitch
	$\Sigma$ Pass	: 2
h Outside	: Shell side	: 122.818 Btu/hr.ft <sup>2</sup> .°F
	Tube side	: 529.0967 Btu/hr.ft <sup>2</sup> .°F
Uc		: 97.93 Btu/hr .ft <sup>2</sup> .F
Ud		: 44.53230159 Btu/hr .ft <sup>2</sup> .F
Rd		: 0,003
Pressure drop	: Shell side	: 0,08052485 psi
	Tube side	: 0,487375372 psi

## 2. Utilitas

AIR	
Air untuk keperluan umum ( service water)	108,9 m <sup>3</sup> /hari
Air pendingin ( cooling water)	23.824,21819 m <sup>3</sup> /hari
Air untuk proses (process water)	56,1 m <sup>3</sup> /hari
Air umpan ketel (boiler feed water)	10,66 m <sup>3</sup> /hari
Total kebutuhan air	23.989,2189 m <sup>3</sup> /hari
Didapat dari sumber	Waduk jatiluhur dan air tanah
STEAM	
Kebutuhan steam	1254,922 ton/hari
Jenis boiler	Fire tube boiler
LISTRIK	
Kebutuhan listrik	0,261553154 megaWatt
Dipenuhi dari	PLN : 0,261553154 mega watt
	Generator cadangan : 350 kW 2 buah
BAHAN BAKAR	
Jenis	Solar
Kebutuhan	141.8621 ton/ hari
Sumber dari	Solar : PT. Pertamina (Persero)

## IV. PERHITUNGAN EKONOMI

Physical plant cost	Rp. 279.653.630.396,00
Fixed capital	Rp. 412.768.758.464,00
Working capital	Rp. 82.127.680.473,55

Total capital investment	Rp. 521.743.187.456,07
ANALISIS KELAYAKAN	
Return on investment (ROI)	Before tax : 46,21% after tax : 32,34%
Pay out time (POT)	Before tax : 1,81 tahun after tax : 2,42 tahun
Break even point (BEP)	34,18%
Shut down point (SDP)	17,07%