

BAB II

PERANCANGAN PRODUK

Untuk memenuhi kualitas produk sesuai target pada perancangan ini, maka mekanisme pembuatan Urea Formaldehid dirancang berdasarkan variabel utama yaitu: spesifikasi produk, spesifikasi bahan baku, dan pengendalian kualitas.

2.1 Spesifikasi Produk

2.1.1 Urea Formaldehid

Wujud : cair

Warna : tak berwarna

Bau : tajam

Densitas (25°C) : 1,32-1,46 g/cm³

Komposisi :

Urea Formaldehid = min 85,00 % berat

Metanol = maks 0,30 % berat

Air = maks 13,00 % berat

(www.dbwestern.com)

2.2 Spesifikasi Bahan Baku

2.2.1 Methanol (CH₃OH)

Berat molekul	: 32 kg/kmol
Densitas (298 K)	: 0,7910 – 0,7920 gr/cm ³
Titik didih	: 64,7° C
Titik leleh	: -97° C
Temperatur kritis	: 240,0° C
Panas penguapan (64,7° C)	: 8430 kal/mol
Panas pembakaran (25° C)	: -175,65 kal/mol
Panas pembentukan (25° C):	-57,036 kal/mol (cair)
Panas pembentukan (25° C):	-48,1 kal/mol (gas)
Kapasitas panas (J/kmol.K)	:
Viskositas (298 K)	: 0,5513 cp (cairan) 0,00968 cp (gas)
Kelarutan	: larut tak terhingga (dalam alkohol dan air)

2.2.2 Urea (NH₂)₂CO

Wujud	: padat
Warna	: putih
Bentuk	: prill
Densitas	: 1,322 -1,323 g/cm ³

Ukuran : ± 18 mesh

Komposisi :

Urea = 99,27 % berat

Air = 0,73 % berat

2.2.3 Udara

A. Nitrogen (N_2)

Berat molekul	: 28 kg/kmol
Wujud	: gas tidak berwarna
<i>Spesific gravity</i>	: 12,5
Titik lebur (1 atm)	: $-209,86^\circ C$
Titik didih (1 atm)	: $-195,8^\circ C$
Temperatur kritis	: 126,2 K
Tekanan kritis	: 33,9 bar
Kelarutan	: a. sedikit larut dalam etanol 95%
	b. larut pada air dingin ($0^\circ C$) = 2,35 cc
	c. larut pada air panas ($20^\circ C$) = 1,55 cc

B. Oksigen (O_2)

Berat molekul	: 32 kg/kmol
Wujud	: gas tidak berwarna
<i>Spesific gravity</i>	: 1,1053
Titik lebur (1 atm)	: $-218,4^\circ C$

Titik didih (1 atm)	: -183° C
Temperatur kritis	: 154,5 K
Tekanan kritis	: 50,6 bar
Kelarutan	: a. sedikit larut dalam etanol 95%
	b. larut dan menyatu dengan Ag
	c. larut pada air dingin (0° C) = 4,89 cc
	d. larut pada air panas : 30° C = 2,6 cc
	100° C = 1,7 cc

2.2.4 Air (H₂O)

Berat molekul	: 18 kg/kmol
Titik didih (1 atm)	: 100° C
Temperatur kritis	: 101,15° C
Tekanan kritis	: 218,4 atm
Heat Capacity, cal/mol °K	: $3,47 + 1,45 \cdot 10^{-3}T + 0,121 \cdot 10^{-5} T^2$

2.3 Spesifikasi Bahan Pembantu

2.3.1 Katalisator

Jenis	: Iron molybdenum oxide
Rumus kimia	: Fe ₂ O ₃ MoO ₃ Cr ₂ O ₃
Bentuk	: silindris
Bulk Density	: 4,69 gr/cm ³

Porositas	: 0,55
Diameter rata-rata	: 0,35 cm
Ukuran	: -4 sampai +8 mesh
Umur katalis	: 18 bulan
Komposisi	:
	$\text{MoO}_3 = 80\text{-}81\% \text{ W}$
	$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 14\text{-}15\% \text{ W}$
	$\text{Cr}_2\text{O}_3 = 4 - 5\% \text{ W}$
Dimensi	:
	OD = 4,5 mm
	ID = 1,7 mm
	H = 4 mm

2.4 Pengendalian Kualitas

Pengendalian produksi dilakukan untuk menjaga kualitas produk yang akan dihasilkan, dan ini sudah harus dilakukan mulai dari bahan baku sampai menjadi produk. Pengendalian kualitas (*Quality Control*) pada pabrik urea formaldehid ini meliputi pengendalian kualitas bahan baku, pengendalian kualitas proses dan pengendalian kualitas produk.

2.4.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian kualitas dari bahan baku dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kualitas bahan baku yang digunakan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan untuk proses. Oleh karena itu sebelum dilakukan proses produksi, dilakukan pengujian terhadap kualitas bahan baku methanol dan urea dengan tujuan agar bahan yang digunakan dapat diproses di dalam pabrik.

2.4.2 Pengendalian Kualitas Proses

Pengendalian kualitas proses dilakukan dengan alat pengendalian yang berpusat di *control room*, dilakukan dengan cara *automatic control* yang menggunakan indikator. Apabila terjadi penyimpangan pada indikator dari yang telah ditetapkan atau *disett*, baik itu *flow rate* bahan baku atau produk, *level control*, maupun *temperature control*, dapat diketahui dari sinyal atau tanda yang diberikan yaitu nyala lampu, bunyi alarm dan sebagainya. Bila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut harus dikembalikan pada kondisi atau *set* semula baik secara manual atau otomatis.

Beberapa alat kontrol yang dijalankan yaitu, kontrol terhadap kondisi operasi baik tekanan maupun temperatur. Alat control yang harus diset pada kondisi tertentu antara lain :

- *Level Control*

Merupakan alat yang dipasang pada bagian atas tangki. Jika belum sesuai dengan kondisi yang ditetapkan, maka akan timbul tanda/isyarat berupa suara dan nyala lampu.

- *Flow Rate*

Merupakan alat yang dipasang pada aliran bahan baku, aliran masuk dan aliran keluar proses.

- *Temperature Control*

Merupakan alat yang dipasang di dalam setiap alat proses. Jika belum sesuai dengan kondisi yang ditetapkan, maka akan timbul tanda/isyarat berupa suara dan nyala lampu.

Jika pengendalian proses dilakukan terhadap kerja pada suatu harga tertentu supaya dihasilkan produk yang memenuhi standar, maka pengendalian mutu dilakukan untuk mengetahui apakah bahan baku dan produk telah sesuai dengan spesifikasi. Setelah perencanaan produksi disusun dan proses produksi dijalankan perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan dengan baik.

Kegiatan proses produksi diharapkan menghasilkan produk yang mutunya sesuai dengan standart dan jumlah produksi yang sesuai dengan rencana serta waktu yang tepat sesuai jadwal.

2.4.3 Pengendalian Kualitas Produk

Pengendalian kualitas produk dilakukan terhadap kemurnian produk urea formaldehid. Untuk memperoleh mutu produk standar maka diperlukan bahan yang berkualitas, pengawasan serta pengendalian terhadap proses yang ada dengan cara *system control* sehingga didapatkan produk yang berkualitas dan dapat dipasarkan.