

BAB II

PERANCANGAN PRODUK

2.1 Produk Utama

2.1.1. Gas Hidrogen (H₂)

Fungsi : Sebagai bahan baku pembuatan ammonia, plastik, polyester, dan nylon, dipakai untuk proses desulfurisasi minyak bakar dan bensin dan pada industri makanan digunakan dalam proses hidrogenasi amines dan fatty acids.

Berat molekul : 2 gr/gmol

Titik lebur : -259,14 °C (1 atm)

Titik didih : -252,87 °C (1 atm)

Densitas : 0,08988 g/L (0 oC, 1 atm)

Densitas kritis : 0,08988 g/L (0 oC, 1 atm)

Kalor penguapan : 0,904 kJ/mol

Kapasitas panas : 28,836 J/mol K

Temperatur kritis : 32,19 K

Tekanan kritis : 1,315 Mpa

Kemurnian produk : 99,9999%

(Wiberg, 2001)

2.1.2 Produk Intermediate

2.1.2.1 Karbon Dioksida (CO₂)

Fungsi : Sebagai bahan baku pemadam kebakaran, dapat dijadikan es kering sebagai salah satu komponen dalam pembuatan berbagai produk kimia.

Berat Molekul : 44,01 g/mol

Temperatur kritis : 31°C

Tekanan kritis : 73,825 bar

Densitas kritis : 464 kg/m³

Fasa padat

Densitas padat : 1.562 kg/m³

Panas laten : 196,104 kJ/kg

Fasa cair

Densitas cair : 1.032 kg/m³

Titik didih : -78,5 oC

Panas laten uap : 571,08 kJ/kg

Tekanan uap : 58,5 bar

Fasa gas

Densitas gas : 2,814 kg/m³

Spesifik graviti : 1,521
Spesifik volume : 0,547 m³/kg
CP : 0,037 kJ/mol.K
CV : 0,028 kJ/mol.K
Viskositas : 0,0001372 poise
Kelarutan dalam air : 1,7163 vol/vol

(Lide, 2005)

Kemurnian produk : 99,4788%

2.1.2.2 Methane (CH₄) cair dan Oksigen (O₂) cair

Methane (CH₄) cair

Fungsi : Sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan

Berat Molekul : 16,043 g/mol

Fasa cair

Densitas cair : 500 kg/m³

Titik didih : -161,6oC

Panas laten uap : 510 kJ/kg

Fasa gas

Densitas gas : 0,717 kg/m³

Faktor kompresi : 0,998

Spesifik graviti : 0,55

Spesifik volume : 1,48 m³/kg

CP : 0,035 kJ/mol.K

CV : 0,027 kJ/mol.K

Viskositas : 0,0001027 poise

Kelarutan dalam air : 0.054 vol/vol

Kemurnian produk : 45,5193 %

Oksigen (O₂) cair

Fungsi : Sebagai gas pembakaran , sebagai pengoksidasi yang sangat reaktif dan sebagai bahan baku berbagai produk kimia

Berat Molekul : 31,9988 g/mol

Titik didih : -183⁰C

titik leleh : -218,79 °C

Kelarutan dalam air : 0.0489 vol/vol

Kemurnian produk : 54,4806 %

2.1.2.3 Campuran karbon monoksida (CO) dan Nitrogen (N₂)

Fungsi : Nitrogen (N₂) adalah sebagai komponen dalam pembuatan amonia yang kemudian digunakan sebagai pupuk dan untuk memproduksi asam nitrat. Nitrogen cair (sering disebut sebagai LN₂) digunakan sebagai refrigerant untuk pembekuan produk makanan, untuk mengawetkan sel reproduksi (sperma dan sel telur), dan untuk penyimpanan sampel biologis sedangkan Karbon Monoksida (CO) digunakan dalam sistem kemasan Amerika Serikat, utamanya digunakan dalam produk-produk daging segar, dan Dapat dijadikan bahan bakar alternatif

Berat Molekul : 28 g/mol

Densitas : 382,95 kg/m³ pada 28 °C

Titik didih : -212 °C

Kelarutan dalam air : 0.02348 vol/vol

Titik lebur : -205 °C (68 K)

Titik didih : -192 °C (81 K)

Kelarutan dalam air : 0,0026 g/100 mL

Kemurnian produk : 85,24% CO dan 14,76 % N₂

2.2 Spesifikasi Bahan Baku

2.2.1 syngas

Rumus molekul : campuran gas (CO, H₂, O₂, N₂, CH₄)

Berat molekul : 17,58 kg/kmol

Kenampakan fisik : gas tidak berwarna pada suhu dan tekanan ruang

Densitas : 1,044 kg/m³(1 atm, 30oC)

Kemurnian bahan baku :81% CO, 8,38% CH₄, 3,79%H₂, 1,05%

N₂, 5,05% O₂

2.2.2 steam (H₂O)

Berat Molekul : 18 kg/kmol

Titik Didih : 100°C (pada 1 atm)

Densitas : 1000kg/m³

Titik Beku : 0°C (pada 1 atm)

Spesifik Grafity : 1

Temperatur Kritis : 374, 3 °C

Tekanan Kritis :79,9 atm

2.3 Spesifikasi Bahan penunjang

2.3.1 Gas Methane (CH₄)

Fungsi : metana cair digunakan sebagai refrigerant

Berat Molekul : 16,043 g/mol

Fasa padat

Titik cair : -182,5oC

Panas laten : 58,68 kJ/kg

Fasa cair

Densitas cair : 500 kg/m³

Titik didih : -161,6oC

Panas laten uap : 510 kJ/kg

Fasa gas

Densitas gas : 0,717 kg/m³

Faktor kompresi : 0,998

Spesifik graviti : 0,55

Spesifik volume : 1,48 m³/kg

CP : 0,035 kJ/mol.K

CV : 0,027 kJ/mol.K

Viskositas : 0,0001027 poise

Kelarutan dalam air : 0.054 vol/vol

(airliquide.com)

2.3.2 Nitrogen (N₂)

Fungsi : Nitrogen cair (sering disebut sebagai LN2) digunakan sebagai refrigerant

Berat Molekul : 28,0067 g/mol

Densitas : $1.25 \cdot 10^{-3}$ g/cm³ pada 20 °C

Titik didih : -212 °C

Radius Vanderwaals : 0,092 nm

CP : 0.0292 kJ/mol.K

CV : 0.0208 kJ/mol.K

Kelarutan dalam air : 0.02348 vol/vol

Kemurnian produk : 0,077 %

(airliquide.com)

2.3.3 BPL carbon

Fungsi : selektif dalam menyerap karbon gas dioksida

Bentuk : granular

Diameter partikel : 3.7 mm

Densitas : 0.43 gr/cm³

(calgon carbon.com)

2.4 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas (Quality Control) pada pabrik Asam Akrilat 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 yang berupa propilen dan bahan-bahan pembantu iron molybdenum oxide dengan tujuan agar bahan yang digunakan dapat diproses di dalam pabrik. Uji yang dilakukan antara lain uji densitas, viskositas, volatilitas, kadar komposisi komponen, kemurnian bahan baku.

2.4.2 Pengendalian Proses Produksi

Pengendalian proses produksi pabrik ini meliputi aliran dan alat sistem kontrol.

2.4.2.1 Alat Sistem Kontrol

- a. Sensor, digunakan untuk identifikasi variabel-variabel proses. Alat yang digunakan manometer untuk sensor aliran fluida, tekanan dan level, termocouple untuk sensor suhu.
- b. Controller dan Indikator, meliputi level indikator dan control, temperature indicator control, pressure control, flow control.
- c. Actuator digunakan untuk manipulate agar variabelnya sama dengan variabel controller. Alat yang digunakan automatic control valve dan manual hand valve.

2.4.2.2 Aliran Sistem Kontrol

- a. Aliran pneumatis (aliran udara tekan) digunakan untuk valve dari controller ke actuator.
- b. Aliran electric (aliran listrik) digunakan untuk suhu dari sensor ke controller.
- c. Aliran mekanik (aliran gerakan/perpindahan level) digunakan untuk flow dari sensor ke controller.

2.4.2.3 Pengendalian Kualitas Produk

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. Untuk mengetahui produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ada maka di lakukan uji densitas, viskositas, volatilitas, kemurnian produk, dan komposisi komponen produk.