

BAB II

Perancangan produk

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

2.1 Spesifikasi Produk

1. Sodium Styrene Sulfonat ($C_8H_7SO_3Na$)

Fase	: Cair
Kemurnian, %	: 99 %
Impuritas, %	: 1 % ($C_8H_9SO_3Br$)
Berat molekul, Kg/Kgmol	: 206
Titik didih, °C	: 309,4
Titik beku, °C	: 49,6
Densitas, Kmol/m ³	: $0,5597 + 0,2406T + 825T^2$
Kapasitas panas, J/kmol °k	: $4,549 + 494,27 T$
Panas pembentukan, 25 °C, kkal/grol	: 13,11
Panas laten penguapan, 25 °C, kkal/kg	: 51,1079
Kelarutan	: tidak larut dalam air dan
larutan basa	

2. Natrium Bromide (NaBr)

Fase	: Cair
Berat molekul	: 102,894 gr/mol
Titik didih, °C	: 755
Titik beku, °C	: 50
Densitas,	: 3,21 gr/cm ³ (anhidrat); 2,18 gr/cm ³ (dihidrat)
Panas pembentukan, $\Delta_f H^\circ_{298}$: -360 kJ·mol ⁻¹
Kelarutan	: mudah larut dalam air

3. 2-Bromo Ethyl Benzene Sulfonat (C₈H₉SO₃Br)

fase	: Cair
Berat molekul, kg/kgmol	: 265,122
Titik didih, °C	: 302,468
Densitas, gr/cm ³ (T=K)	: 0,7480 + 0,3421T + 294,32T ²
Viskositas, Pa.sec (T=K)	: -12,385 + 2467,1T
C _p rata-rata, (25-100) °C, kkal/kg °C	: 0,223
Konduktivitas panas, W/mK (T=K)	: 0,17935-0,00015865T
Kelarutan	: tidak larut dalam air

2.2 Spesifikasi Bahan

1. 2 Bromo Ethyl Benzene (C_8H_9Br)

Fase	: Cair
Kemurnian, %	: 98
Impuritas, %	: 2 ($C_2H_4Br_2$)
Berat molekul, Kg/Kgmol	: 185
Titik didih, °C	: 203
Viskositas, Pascal-sec	: -12,385 +2467,1T
Cp rata-rata, (25-100) °C, kkal/kg°C	: 0,223
Viskositas	: 0,6044
Densitas, gr/ml, 25 °C	: 1,36
Panas pembentukan, 25 °C, kkal/grol	: 13,11
Panas laten penguapan, 25 °C, kkal/kg	: 44,3827
Konduktivitas panas, w/m-k	: 0,17945-0,00015865T
Kelarutan	: 0,9156 $\frac{gr C_8H_9Br}{grH_2SO_4}$
	: tidak larut pada asam encer
	(< 30%)

2. Ethylene Bromide (C₂H₄Br₂)

Fase	: Cair
Berat molekul, Kg/Kgmol	: 188
Titik didih, °C	: 131,4
Titik Beku	: 9,9
Viskositas, pascal-sec	: $-17,582 + 1635,4T + 0,9932T^2$
Densitas, kmol/m ³	: $1,013 + 0,26634T + 650,15T^2$
Kapasitas panas, J/kmol °K	: $127400 + 29,6T$
Panas pembentukan, 25 °C, kkal/grol	: 0,067
Panas laten penguapan, 25 °C, kkal/kg	: 44,3827
Konduktivitas panas, w/m-k	: $0,1347 - 0,000114T$
Kelarutan	: $0,8597 \frac{\text{gr C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{\text{grH}_2\text{SO}_4}$
	: tidak larut dalam asam encer (<30%)

3. NaOH 50 %

Fase	: Cair
Kemurnian, %	: 50
Impuritas, %	: 50 (H ₂ O)
Berat molekul, Kg/Kgmol	: 40
Titik didih, °C	: 1390
Viskositas, pascal-sec	: $-11,582 + 1875,4T + 0,8532T^2$
Densitas, Kmol/m ³	: $1,7030 + 0,3863T + 230,15T^2$

Kapasitas panas, J/kmol °K	: $87564 + 0,3975T + 0,00638T^2$
Panas pembentukan, 25 °C, kkal/grol	: -102,506
Konduktivitas panas, Btu/j ft ² °F	: 0,881

4. Sulfur Trioksida SO₃

Fase	: Cair
Kemurnian, %	: 95
Impuritas, %	: 5 (B ₂ O ₃)
Berat molekul, Kg/Kgmol	: 80
Titik didih, °C	: 44,8
Viskositas, pascal-sec	: $-88,794 + 6400,7T + 10,709T^2$
Densitas, Kmol/m ³	: $1,5425 + 0,1960T + 490,85T^2$
CP rata-rata, (20-60) °C, kkal/kg°C	: 0,77
Panas pembentukan, 25 °C, kkal/grol	: -94,534
Konduktivitas panas, w/m-k	: $0,92882 - 0,003080T + 2,66 \cdot 10^{-6}T^2$

5. Boric Acid (B₂O₃)

Fase	: Cair
Berat molekul, Kg/Kgmol	: 69,64
Titik didih, °C	: 2250
Viskositas, Pascal-sec	: $0,389 + 139,98T - 1,941T^2$
Densitas, Kmol/m ³	: $1,5611 + 0,27045T + 289,8T^2$
Kapasitas panas, J/kmol °k	: $199080 - 3074,7T + 28,546T^2$

Panas pembentukan, 25 °C, kkal/grol	: -300,98
Kelarutan	: tidak larut dalam asam encer (<30%)

6. Methylene Chloride (CH₂Cl₂)

Fase	: Cair
Kemurnian, %	: 98,5
Impuritas, %	: 1,5 (C ₆ H ₄ Cl ₂)
Berat molekul, Kg/Kgmol	: 85
Titik didih, °C	: 39,9
Viskositas, Pascal-sec	: $-13,071 + 940,03T + 0,3733T^2$
Densitas, Kmol/m ³	: $1,3897 + 0,25678T + 510T^2$
Kapasitas panas, J/kmol °k	: $153260 - 467,2T + 0,981T^2$
Panas laten penguapan, 25 °C, kkal/kg	: 78,7
Konduktivitas panas, W/m-k	: $0,2384 - 0,00003366T$
Kelarutan	: $10,67 \frac{\text{grCH}_2\text{Cl}_2}{\text{grC}_8\text{H}_9\text{Br}}$: tidak larut dalam asam pekat (>60%)

7. Dichloro Benzene (C₆H₄Cl₂)

Fase	: Cair
Berat molekul, Kg/Kgmol	: 147,004
Titik didih, °C	: 179

Titik beku, °C	: 16,7
Viskositas, Pascal-sec	: $-30,663 + 2015,7T + 2,9903T^2$
Densitas, Km ³ /m ³	: $0,7449 + 0,2615T + 683,95T^2$
Kapasitas panas, J/kmol °k	: $114880 + 187,25T$
Konduktivitas panas, W/m-k	: $0,1609 - 0,0001667T$
Kelarutan	: tidak larut dalam asam pekat (>60%)

8. H₂O

Fase	: Cair
Berat molekul, Kg/Kgmol	: 18
Titik didih, °C	: 100
Titik beku, °C	: 0
Viskositas, Pascal-sec	: $-51,964 + 3670,6T + 5,7331T^2$
Densitas, Km ³ /m ³	: $5,459 + 0,30542T + 647,13T^2$
Kapasitas panas, J/kmol °k	: $27637 - 2090,1T + 8,125T^2$
Panas pembentukan, 25 °C, kkal/grol	: -68,084
Konduktivitas panas, W/m-k	: $-0,426 + 0,00569T - 8,505 \cdot 10^{-6}T^2$

9. H₂SO₄

Fase	: Cair
Kemurnian	: 98 %
Impuritas	: 2 %

Berat molekul, Kg/Kgmol	: 98
Titik didih, °F	: 638,33
Viskositas, Pascal-sec	: $-179,84 + 10694T + 24,611T^2$
Densitas, Kmol/m ³	: $0,8322 + 0,1935T + 925T^2$
Kapasitas panas, J/kmol °k	: $59830 + 395,2T - 0,52067T^2$
Panas pembentukan, Btu/Lbmol	: -316048
Konduktivitas panas, W/m-k	: $0,01424 + 0,0010703T$

2.3 Pengendalian Kualitas

Kualitas merupakan salah satu daya tarik konsumen terhadap suatu produksi. Oleh sebab itu mempertahankan mutu barang merupakan salah satu hal yang terpenting untuk memerlukan perhatian khusus dari perusahaan.

Untuk mempertahankan dan menjaga mutu produk agar sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan maka perlu dilakukan:

1. menjaga kualitas produk dari segi:
 - a. kadar produk minimum 99,5% sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan pasar.
 - b. *performance* fisik yang meliputi: bau, warna, *packing*, dan lain-lain.
 - c. menjaga kebersihan produk saat proses maupun pasca proses.
2. melakukan pengendalian mutu sesuai standar yang berlaku baik pada prosesnya maupun dampak lingkungan. Hal tersebut yang dapat dilakukan dengan cara:
 - a. uji laboratorium produk setiap hari (*intern* pabrik).

- b. uji produk secara berkala sesuai peraturan standar mutu yang berlaku.
 - c. survei kepada konsumen.
3. memastikan semua peralatan bekerja sesuai dengan fungsinya sehingga dapat diperoleh produk sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan

Pengendalian kualitas dari bahan baku dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kualitas bahan baku yang digunakan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan untuk proses.

Kegiatan proses produksi diharapkan menghasilkan produk yang mutunya sesuai dengan standar dan jumlah produksi yang sesuai dengan rencana serta waktu yang tepat sesuai jadwal. Penyimpangan kualitas terjadi karena mutu bahan tidak baik, kesalahan operasi dan kerusakan alat. Penyimpangan dapat diketahui dari hasil monitoring atau analisis pada bagian laboratorium pemeriksaan. Pengendalian kualitas (*quality control*) pada pabrik *sodium styrene sulfonat* ini meliputi:

a. 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. apabila setelah dianalisa ternyata tidak sesuai, maka ada kemungkinan besar bahan baku tersebut akan dikembalikan kepada supplier.

b. pengendalian kualitas produk

pengendalian kualitas produk dilakukan terhadap produksi sodium styrene sulfonat.

c. pengendalian kualitas produk pada waktu pemindahan (dari satu tempat ke tempat lain).

Pengendalian kualitas yang dilakukan pada pengawasan produk terutama *sodium styrene sulfonat* pada saat akan dipindahkan dari tangki penyimpanan sementara (*day tank*) ke tangki penyimpanan tetap (*storage tank*), dari *storage tank* ke mobil truk dan ke kapal.

2.3.2 pengendalian Kualitas Produk

Pengendalian produksi dilakukan untuk menjaga kualitas produk yang akan dihasilkan. Pengendalian dilakukan setiap tahapan proses mulai dari bahan baku hingga menjadi produk. Pengendalian ini meliputi pengawasan terhadap mutu bahan baku, bahan pembantu, produk setengah jadi maupun produk penunjang mutu proses. semua pengawasan mutu dapat dilakukan dengan analisis bahan di laboratorium maupun penggunaan alat kontrol.

Pengendalian dan pengawasan terhadap proses produksi dilakukan dengan alat pengendalian yang berpusat di *control room*, dengan fitur otomatis yang menjaga semua proses berjalan dengan baik dan kualitas produk dapat diseragamkan. Beberapa alat kontrol yang dijalankan yaitu, kontrol terhadap kondisi operasi baik tekanan maupun suhu.

Alat kontrol yang harus diatur pada kondisi tertentu antara lain:

- *Level Controller*

Alat yang dipasang pada bagian dinding tangki berfungsi sebagai pengendalian volume cairan tangki/vessel.

- *Flow Rate Controller*

Alat yang dipasang untuk mengatur aliran, baik itu aliran masuk maupun aliran keluar proses.

- *Temperature Controller*

Alat ini yang mempunyai set point/batasan nilai suhu yang dapat diatur. Ketika nilai suhu actual yang diukur melebihi set point nya maka outputnya akan bekerja.

2.3.3 Pengendalian Waktu Produksi

Pengendalian waktu dibutuhkan agar waktu yang digunakan selama proses produksi berlangsung dapat diminimalkan.