

## BAB II

### PERANCANGAN PRODUK

#### 2.1. Spesifikasi Bahan baku dan Produk

Tabel 2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

Parameter	Bahan Baku				Produk	
	Minyak Jarak	Methanol	NaOH	HCl	Biodiesel	Gliserol
Rumus Molekul	$C_{57}H_{106}O_6$	$CH_3OH$	$NaOH$	$HCl$	$C_{19}H_{37}O_2$	$C_3H_8O_3$
Berat Molekul	888,4608 g/gmol	32,037 g/gmol	39,9972 g/gmol	36,46 g/gmol	296,4879 g/gmol	92,0542 g/gmol
Komposisi (% massa)						
Triolen	97 %	-	-	-	-	-
Asam Oleat (FFA)	2 %	-	-	-	-	-
Air	1 %	-	-	-	-	-
Kondisi Penyimpanan						
Suhu (T)	30°C	30°C	30°C	30°C	30°C	30°C
Tekanan (P)	1 atm	1 atm	1 atm	1 atm	1 atm	1 atm
Fase	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair
Warna	Kuning Kemeasan	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna
Sifat Fisis						
Densitas	0,895 kg/L pada 25°C, 1 atm	791 g/cm <sup>3</sup>	2,13 g/cm <sup>3</sup>	1 – 1,2 g/cm <sup>3</sup>	0,8379 g/cm <sup>3</sup>	1,4746 g/cm <sup>3</sup>

Titik Didih	300°C	64,7°C pada 1 atm	1390°C pada 1 atm	81,5- 110°C pada 1 atm	218,5°C pada 20 mmHg	290,5°C
Titik Nyala	-30°C sampai 300°C	11°C sampai 12°C	Non- Flameable	Non- Flameable	130°C	176°C
Heating Value	39 sampai 43.33 MJ.kg <sup>-1</sup>	22,9 MJ.kg <sup>-1</sup>	-427 kJ.mol <sup>-1</sup>	4.184 J.g <sup>-1</sup>	42 MJ.kg <sup>-1</sup>	577.9 kJ.mol <sup>-1</sup>
Viskositas	27 cp pada 25°C, 1 atm	0,55 cp pada 20°C	-	-	4,88 cp pada 30°C	-
Tekanan Uap	-	12,8 kPa pada 20°C	1 mmHg pada 739°C	5,6 mmHg	6,29 x 10 <sup>-6</sup> mmHg, pada 25°C	0,0025 mmHg, pada 5°C
Titik Beku	-	-97,8°C	318°C	-74°C	-	20°F
Densitas Uap	-	-	-	1,26 g/cm <sup>3</sup>	-	3,17 g/cm <sup>3</sup>
Kelarutan	Tidak larut dalam air	Larut	Larut	Larut	Larut	Larut dalam air

Sumber : MSDS; ASTM D 6751; Syah, 2006

## 2.2. Pengendalian Kualitas

### 2.2.1. Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian kualitas dari bahan baku dimaksudkan untuk menjaga spesifikasi bahan baku yang digunakan agar sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dalam desain. Standarisasi yang digunakan untuk kualitas bahan baku adalah ASTM D 6751.

### 2.2.2. Pengendalian Kualitas Produk

Pengendalian kualitas produk dilakukan guna menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Pengendalian ini dilakukan mulai dari bahan baku sampai menjadi suatu produk. Diharapkan mendapatkan hasil dengan mutu dan kapasitas sesuai standart yang diinginkan oleh pabrik (SNI No. 04-7182-2006).

### 2.2.3. Pengendalian Proses

Pengendalian dan pengawasan jalannya operasi dilakukan dengan alat pengendalian yang berpusat di *control room*, dilakukan dengan cara automatic control yang menggunakan indikator. Apabila terjadi penyimpangan pada indikator yang telah 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 suhu. Alat kontrol yang harus diatur pada kondisi tertentu antara lain :

- a. *Level Control* berfungsi sebagai pengatur ketinggian cairan didalam tangki. *Level control* akan memberikan isyarat berupa suaran dan nyala lampu ketika ketinggian cairan didalam tangki tidak sesuai kondisi yang telah ditetapkan.
- b. *Flow Rate Control* berfungsi untuk mengatur aliran masuk dan keluar proses.
- c. *Temperature Control* berfungsi untuk mengatur suhu pada suatu alat.

Selain menggunakan alat – alat tersebut untuk mengendalikan proses, dilakukan pula pengendalian waktu. Pengendalian waktu dengan cara menggunakan proses yang efisien.

### 2.3. Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan

Dalam melakukan sebuah perancangan industri seorang *engineer* dituntut untuk selalu memperhatikan aspek *safety, health, and environment* (SHE) atau yang biasa disebut juga dengan aspek Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L). Aspek tersebut akan sangat menentukan keberlangsungan suatu industri dan harus diterapkan bagi pegawai yang bekerja di pabrik serta masyarakat yang tinggal di sekitar pabrik. Suatu pabrik kimia akan selalu memiliki potensi risiko (*hazard*) yang terkandung dalam bahan, alat, dan kondisi operasi pabrik kimia tersebut. Pada dasarnya setiap bahan, alat, maupun kondisi operasi memiliki *hazard*-nya masing-masing, sedangkan risiko yang terjadi tergantung pada sistem keamanan dan perilaku pekerja. *Hazard* yang tidak dikelola dengan baik akan memunculkan risiko terjadinya hal-hal tidak diinginkan yang disebut dengan konsekuensi. Konsekuensi tersebut meliputi aspek keselamatan dan kesehatan pekerja, serta dampak terhadap lingkungan. Untuk meminimalkan risiko yang ditimbulkan, maka pabrik harus memiliki sistem manajemen SHE yang baik.

Manajemen SHE adalah sebuah sistem manajemen untuk mengidentifikasi, memahami, dan mengendalikan *hazard* yang ada dalam suatu proses untuk mencegah terjadinya insiden karena kegagalan proses, alat, atau prosedur. Manajemen SHE pada Pra Rancangan Pabrik Biodiesel Dari Minyak Jarak Pagar dan Methanol mengacu pada bahan kimia yang digunakan, proses yang ada, kondisi operasi, alat, tata letak, dan juga limbah yang dihasilkan.

#### 1. *Safety*

Budaya *safety* merupakan salah satu kunci terjaminnya keselamatan pekerja di dalam sebuah industri. Jika suatu pabrik memiliki manajemen *safety* yang baik, maka risiko terjadinya *hazard* dapat diminimalisasi. Menerapkan *safety behaviour* pada lingkungan kerja membutuhkan kerja sama setiap elemen yang berada didalamnya. *Safety behaviour* tercipta apabila pekerja memiliki kompetensi yang memadai dan paham terhadap *hazard* yang dapat timbul dari perilaku dan lingkungan disekitarnya. Salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman dan menanamkan *safety behaviour* adalah dengan melaksanakan

*training* bagi pekerja. Selain itu, dilakukan pelatihan bagi tim pemadam kebakaran dan tim medis.

Untuk memunculkan pemahaman terhadap *hazard* yang dapat timbul pada alat, maka semua alat harus memiliki *standard operating procedure* (SOP). SOP yang disusun harus detail dan mudah dipahami oleh semua pekerja sehingga dapat dilaksanakan oleh semua orang yang beraktivitas di dalam lingkungan pabrik. SOP yang diberikan harus mengandung tugas-tugas yang harus dilakukan, kondisi operasi yang harus dijaga, data yang harus dicatat, aturan penggunaan alat perlindungan diri (APD), panduan pengoperasian alat, panduan penanganan bahan kimia, serta panduan untuk keadaan berbahaya. SOP dievaluasi secara rutin sesuai dengan perubahan-perubahan yang ada di dalam pabrik.

## 2. *Health*

Dalam sebuah industri kimia akan selalu dijumpai bahan-bahan kimia yang berbahaya. Pekerja yang berkontak langsung dengan bahan-bahan tersebut akan memiliki resiko terpapar bahaya sehingga dapat mengganggu kesehatan. Oleh karena itu perlu diketahui batas aman dosis bahan tersebut pada tubuh manusia. Peninjauan bahan-bahan yang berbahaya mengacu pada *material safety data sheet* (MSDS).

## 3. *Environment*

Salah satu aspek yang penting dalam perancangan pabrik adalah aspek lingkungan yang meliputi pengelolaan dan pembuangan limbah. Limbah pabrik yang dibuang ke lingkungan harus memenuhi standar baku mutu limbah yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Hal ini dilakukan agar limbah yang dibuang tidak mencemari lingkungan dan berbahaya bagi makhluk hidup di sekitar pabrik.