

BAB II

PERANCANGAN PRODUK

Berdasarkan perancangan pabrik yang akan dibangun maka kualitas bahan baku serta produk harus sesuai dengan yang dirancang agar target dapat tercapai. Dan ada beberapa spesifikasi pendukung yang harus disesuaikan agar kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan pasaran.

2.1 Spesifikasi Produk

2.1.1 Sifat Fisik

Kaprolaktam

- Rumus molekul : $(\text{CH}_2)_5\text{CNOH}$
- Nama lain : Kaprolaktam
- Berat molekul (g/gmol) : 113
- Bentuk : Padat
- Kemurnian : 99,5 % berat asam asetilsalisilat
- Bau : Tidak berbau
- Titik lebur : 70°C (1 atm)
- Titik didih : 270°C (1 atm)
- Densitas : $0,96 \text{ gr/cm}^3$ (30°C)
- Suhu kritis : $532,85^\circ\text{C}$

- Kelarutan 25°C : 0,525 g/L air
- Tekanan kritis : 366,57 atm

Natrium Sulfat

- Rumus molekul : Na_2SO_4
- Nama lain : Natrium Sulfat
- Berat molekul (g/gmol) : 142
- Bentuk : Padat
- Bau : Tidak berbau
- Titik lebur : 884°C (1 atm)
- Titik didih : 330°C (1 atm)
- Densitas : 2,68 gr/cm³ (30°C)
- Kelarutan 25°C : 18,5 g/L air

2.2 Spesifikasi Bahan

2.2.1 Spesifikasi Bahan Baku

Sikloheksanon Oksim

- Rumus molekul : $\text{C}_6\text{H}_{10}(\text{NOH})$
- Nama lain : Siklo Heksanon
- Berat molekul (g/gmol) : 98,145

- Bentuk : Padat
 - Titik lebur : 90°C (1 atm)
 - Titik didih : 208°C (1 atm)
 - Densitas : 0,968 gr/cm³ / 30°C
 - Suhu kritis : 441,85°C
 - Kelarutan 25°C : 0,25 g/L air
 - Tekanan kritis : 46,29 atm
- Asam Sulfat**
- Rumus molekul : H₂SO₄
 - Nama lain : Asam Sulfat
 - Berat molekul (g/gmol) : 98
 - Bentuk : Cair
 - Titik lebur : 10,31°C (1 atm)
 - Titik didih : 336,85°C (1 atm)
 - Densitas : 1,834 gr/cm³/30°C
 - Suhu kritis : 651,85°C
 - Kelarutan 25°C : 0,0624 g/L air

- Tekanan kritis : 497,9 atm

Natrium Hidroksida

- Rumus molekul : NaOH
- Nama lain : Natrium Hidroksida
- Berat molekul (g/gmol) : 40
- Bentuk : Padat
- Titik lebur : 318°C (1 atm)
- Titik didih : 1390°C (1 atm)
- Densitas : 2,13 gr/cm³(30°C)
- Suhu kritis : 2547°C
- Kelarutan 25°C : 38 g/L air
- Tekanan kritis : 249,998 atm

Air

- Rumus molekul : H₂O
- Nama lain : Air
- Berat molekul (g/gmol) : 18
- Bentuk : Cair

- Titik lebur : 0°C (1 atm)
- Titik didih : 100°C (1 atm)
- Densitas : 1 gr/cm³ (30°C)
- Suhu kritis : 373,98°C
- Tekanan kritis : 217,67 atm

2.3 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas (*Quality Control*) pada pabrik pembuatan Kaprolaktam ini meliputi Pengendalian kualitas bahan baku, pengendalian kualitas proses dan pengendalian kualitas produk. Dan untuk memperoleh dan menjaga produk agar sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan, maka produksi yang dijalankan perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan. Sesuai dengan tahap-tahap proses yang ada. Dan kegiatan proses produksi diharapkan menghasilkan produk yang memiliki mutu dan kualitas tinggi sesuai dengan standard dan jumlah produksi yang telah ditetapkan. Selain itu diharapkan pula untuk waktu pemroduksian produk berjalan sesuai dengan jadwal yang ada. Oleh karena itu, harus adanya pengendalian produksi antara lain

2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian kualitas dari bahan baku disini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kualitas yang dihasilkan bahan baku untuk

nantinya digunakan untuk membuat produk yang diinginkan. Dimana ditinjau dari beberapa pertimbangan apakah bahan baku yang ada sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan untuk proses. Oleh karena itu, sebelum dilakukan atau dimulai tahap proses produksi perlu dilakukan pengecekan terkait pengujian kualitas bahan baku yang berupa Sikloheksanon $C_6H_{10}(NOH)$, Asam Sulfat (H_2SO_4), Natrium Hidroksida ($NaOH$) dan Air (H_2O) dengan tujuan agar bahan yang digunakan dalam pembuatan produk sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan dalam pabrik.

Dan semua pengawasan terkait mutu bahan baku dapat dilakukan analisa di laboratorium maupun menggunakan alat kontrol. Dan setelah dilakukannya analisa apabila kualitas bahan baku yang ada tidak sesuai, maka kemungkinan besar bahan baku tersebut akan dilakukan pengembalian kepada *supplier*.

2.3.2 Pengendalian Kualitas Proses Produksi

Pengendalian proses produksi pabrik terdiri dari aliran dan alat-alat yang berfungsi sebagai *system control*. Pengendalian dan pengawasan jalannya operasi dilakukan dengan alat pengendalian yang berpusat di *control room*, dilakukan dengan cara *automatic control* yang menggunakan indikator. Apabila terjadi kesalahan dan penyimpangan terhadap proses yang sedang berjalan pada indikator yang telah di *set* yaitu berkaitan dengan *flow rate* bahan baku maupun produk, *level control*, maupun *temperature control*, dapat diketahui atau dapat terdeteksi dari

sinyal serta tanda yang diberikan yaitu bunyi alarm, nyala lampu dan tanda- tanda lain. Dan saat terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut harus dikembalikan pada kondisi awal hal ini bias dilakukan secara manual atau otomatis.

Beberapa alat kontrol yang dijalankan dalam proses pemroduksian pabrik yaitu, kontrol terhadap kondisi operasi yang berhubungan dengan *temperature*, tekanan dan sebagainya. Dan alat control yang harus di *set* pada kondisi tertentu yaitu sebagai berikut:

a. *Flow Control*

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

b. *Temperature control*

Merupakan salah satu alat yang pada umumnya *temperature control* memiliki *set point* batasan nilai suhu yang dimasukkan parameter di dalamnya. Dimana ketika nilai suhu benda (nilai aktual) yang diukur melebihi *set point* hanya selisih beberapa derajat saja, maka *output* nya akan bekerja.

c. *Level control*

Merupakan alat yang dipasang pada bagian dinding tangki. Jika belum sesuai dengan kondisi yang telah ditetapkan atau di *set*, maka akan menimbulkan isyarat atau tanda berupa nyala lampu dan bunyi *alarm*.

d. *Pressure Control (Valve)*

Merupakan alat yang di pasang untuk mengatur tekanan dalam sirkuit dengan mengembalikan semua atau sebagian oli ke tangki apabila tekanan pada sirkuit mencapai *setting pressure*.

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 yang diharapkan. 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 mana mutunya sesuai dengan standard dan jumlah produksi yang sesuai dengan rencana serta waktu yang tepat. Untuk menjaga kelancaran proses, maka perlu diadakan pengawasan selama proses berlangsung dan pengawasan produk aspirin pada saat berada di tangki penyimpanan (Silo produk) sebelum dilakukannya pendistribusian pada konsumen yang membutuhkan.

Dan secara umum pengendalian kualitas atau mutu proses dilakukan dengan menggunakan tiga metode antara lain :

1. Pengawasan proses secara langsung

Pada pengendalian mutu ini *team quality control* secara langsung mengawasi dari masing-masing proses, dengan cara memperhatikan perlakuan terhadap aliran bahan baku dan mesin produksi.

2. Pengawasan melalui panel kendali dan pengawasan secara otomatis

Pengendalian proses secara otomatis yang terdapat dalam mesin produksi misalnya keadaan tekanan saat terjadinya reaksi, suhu operasi reaktor, banyaknya material dalam suatu alat dan lain - lain. Apabila terjadi penyimpangan terhadap bahan baku selama proses, maka secara otomatis mesin produksi akan berhenti.

3. Pengawasan kondisi parameter mesin

Pada pengawasan proses dengan cara ini lebih ditekankan pada parameter-parameter mesin produksi yang sedang berjalan. Apabila tidak sesuai dengan standar maka harus diatur lagi *settingan* mesinnya agar memenuhi standar yang telah ditentukan.

2.3.3 Pengendalian Terkait Waktu Produksi

Dalam mencapai kuantitas/jumlah tertentu perlu adanya waktu tertentu yang harus diperhitungkan sebelumnya. Maka dari itu pengendalian waktu dibutuhkan untuk mengefisienkan waktu yang digunakan selama proses produksi berlangsung, agar nantinya produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana dan target yang sudah dirancang.

2.3.4 Pengendalian Kualitas Produk

Pengendalian produksi dilakukan untuk menjaga kualitas produk yang akan dihasilkan, dan ini sudah harus dilakukan sejak dari bahan baku sampai menjadi produk. Untuk memperoleh mutu atau kualitas produk standard 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 standard yang ada maka dilakukan pasti dilakukan analisa produk terlebih dahulu sebelum dipasarkan. Uji yang dilakukan adalah pengujian kemurnian produk serta komposisi komponen yang terkandung dalam produk aspirin tersebut apakah sudah sesuai dan layak untuk digunakan.

Selain itu dalam menyusun rencana produksi secara garis besar ada dua hal yang perlu dipertimbangkan yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal adalah faktor yang menyangkut kemampuan pasar terhadap jumlah produk yang dihasilkan. Sedangkan faktor internal adalah terkait kemampuan pabrik, yaitu :

a. Kemampuan Pasar

Terdapat dua kemungkinan dimana yang pertama adalah kemampuan pasar lebih besar dibandingkan kemampuan pabraik, maka rencana produksi disusun secara maksimal. Yang kedua kemampuan pasar lebih kecil dibandingkan kemampuan pabrik. Dari

kedua kemampuan tersebut ada tiga alternatif yang dapat diambil, yaitu rencana produksi sesuai dengan kemampuan pasar atau produksi diturunkan sesuai engan kemampuan pasar dengan mempertimbangkan untung dan rugi.

Kemuadian rencana produksi tetap dengan mempertimbangkan bahwa kelebihan produksi disimpan dan dipasarkan untuk tahun berikutnya. Serta biasa dilakukannya tindakan serta upaya untuk

mencari daerah pemasaran lain agar produk bisa terjual.

b. Kemampuan Pabrik

Pada umumnya pabrik ditentukan oleh beberapa faktor yaitu berupa material (Bahan baku) dimana dengan pemakaian bahan baku yang memenuhi kualitas dan kuantitas, maka akan mencapai target produksi yang diinginkan. Kemudian terkait manusia sebagai tenaga kerja dimana kurang terampilnya tenaga kerja akan menimbulkan kerugian yang menimpa pabrik. Oleh karena itu perlu dilakukannya semacam training atau pelatihan pada setiap karyawan di pabrik tersebut yang nantinya akan meningkatkan keterampilan dan cara berpikir dalam menjalankan suatu pekerjaan.

Selain terkait pada dua hal diatas dalam suatu pabrik juga berkaitan dengan kemampuan mesin (peralatan) yang digunakan di dalam suatu pabrik. Dimana ada dua hal yang mempengaruhi kemampuan dan kehandalan peralatan yaitu keefektifan jam kerja pada mesin dan kemampuan mesin itu sendiri. Jam kerja mesin efektif disini

berkaitan dengan kemampuan suatu alat untuk beroperasi pada kapasitas yang diinginkan pada periode tertentu untuk menghasilkan produk yang diinginkan.