

## BAB II

### PERANCANGAN PRODUK

Perancangan produk ditargetkan untuk memproduksi benang POY (*Partially Oriented Yarn*) dengan bahan baku chips yang didatangkan dari salah satu suplayer yaitu PT. Polysindo Eka Perkasa.

#### 2.1 Spesifikasi Produk

Berdasarkan uraian diatas, maka benang yang akan diproduksi ditargetkan dapat memenuhi standar kualitas produk yang sesuai dengan Standar Industri Indonesia (SII).

Spesifikasi secara umum meliputi :

Jenis produk	: POY ( <i>Partially Oriented Yarn</i> )
Nomor benang (D/F)	: 235D/48F
Tenacity	: 2,5 gram/denier
Mulur	: $120 \pm 5$ %
Draw Force	: 84,60 cN
BWS	: 67,07
%OPU	: 0,35 %
Cross section	: circular

## 2.2 Spesifikasi Bahan Baku

Di dalam uraian proses produksi bahan baku yang dipergunakan merupakan satu diantara faktor-faktor penting untuk menentukan baik atau tidak produk yang dihasilkan. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan benang POY pada pra rancangan pabrik ini berupa chips.

Spesifikasi chips sebagai berikut :

- Jenis chips : Semi Dull
- Grade chips : berwarna putih dan agak buram
- Intrinsic viscosity (IV) :  $0,625 \pm 0,015$  dL/g
- -COOH :  $\leq 40$  meq
- Colour
  - L :  $\geq 75,0$
  - b :  $\leq 5,0$
- Chips/gram : 25 pcs
- Moisture :  $\leq 0,2$  % wt
- Ash content :  $0,33 \pm 0,03$  % wt
- Kandungan  $\text{TiO}_2$  : 0,35%

## 2.3 Pengendalian Kualitas

Kualitas merupakan faktor penting untuk memelihara hubungan dengan konsumen, baik konsumen pada tingkat end-user, maupun distributor, karenanya pelaksanaan pengendalian kualitas pada pra rancangan pabrik pemintalan benang

POY dilakukan mulai persiapan bahan baku, selama proses berlangsung dan setelah menjadi produk. Pengendalian kualitas yang dilakukan antara lain :

### 2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Sebelum proses produksi dilaksanakan hal terpenting yang perlu diperhatikan dalam proses produksi adalah proses persiapan bahan baku, yaitu proses pengecekan kualitas chips. Pengalaman pasar dan pengetahuan akan proses yang ada terhadap pemilihan bahan baku yang lebih berorientasi pada kuantitas daripada kualitas akan menurunkan efisiensi kerja yang dapat mengurangi keuntungan. Bahan baku chips ini didatangkan dari pabrik PT. Polysindo Eka Perkasa. Pengadaan bahan baku yang cepat akan lebih baik karena pabrik ini harus dijalankan secara kontinyu.

Adapun pelaksanaan pengujian bahan baku chips meliputi :

- Analisa Intrinsic Viscosity (IV)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui limit dari rasio antara harga logaritma naturalis dari viskositas relatif larutan pada konsentrasi polymer tertentu (C) terhadap viskositas. Viskoitas relative didefinisikan sebagai perbandingan waktu alir (flow) antara larutan polymer terhadap larutan solvent murni. Standart nilai I.V yang digunakan adalah  $0,625 \pm 0,015$  dL.

- Analisa Kandungan -COOH

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui degradasi (perubahan warna) polyester oleh gugus -COOH. Carboxyl Group (-COOH) merupakan group karboksilate yang terbentuk karena adanya oksidasi

pada ikatan rantai polymer. Pada dasarnya pembentukkan  $-COOH$  karena panas hidrolisa dan panas oksidasi pada saat terjadi degradasi polymer. Bila kandungan gugus karboxyl didalam polymer terlalu tinggi, maka warna polymer sedikit kekuningan. Hal ini akan mempengaruhi kemampuan polymer (benang) dalam mengikat zat warna akibat distribusi berat molekul yang tidak sama. Standart nilai kandungan  $-COOH$  yang digunakan adalah  $\leq 40$  meq/Kg.

- Analisa Ultra Violet Test

Pengujian ini bertujuan untuk mengamati derajat oksidasi yang terjadi pada chips dan benang yang ditunjukkan dengan adanya variasi yang terjadi dibawah sinar ultra violet. Variasi ini disebabkan adanya ketidakseragaman proses oksidasi yang terjadi selama pembuatan chips.

- Analisa Warna Chips

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur dan mengetahui warna chip berdasarkan skala warna dari CIE lab ( $L^*, a^*, b^*$ ). Pengukuran warna tristimulus dilakukan untuk mengetahui warna sample yang diukur dalam tiga photocell dengan menggunakan filter warna merah, hijau dan biru.

Standart nilai skala warna  $L^*$  yang digunakan adalah  $\geq 75$  sedangkan nilai  $b^*$  adalah  $\leq 5$ .

- Analisa Moisture Content

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya kandungan air yang terdapat pada sample. Standart nilai analisa moisture content yang digunakan adalah  $\leq 0,2$  % wt (% berat).

- Analisa ASH Content

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar abu sebagai senyawa organik yang terkandung didalam chip dan benang polyester. Standart nilai analisa ash content yang digunakan adalah  $0,33 \pm 0,03$  % wt (%berat).

### 2.3.2 Pengendalian Kualitas Proses

Pengendalian kualitas proses dilakukan dengan tujuan untuk mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan agar sesuai dengan standart yang telah ditetapkan. Pengendalian kualitas proses dilakukan sejak proses dimulai hingga proses selesai. Proses pengendalian kualitas antara lain :

- Dryer system

- Raw matreial

Chips yang sudah dicek di laoboratorium dan dinyatakan memenuhi standart siap untuk dilakukan pengangkutan dan dimasukkan didalam feeding silo. Pengecekan dilakukan setiap material datang ke pabrik dan menyimpannya di gudang sehingga pada saat dibutuhkan tinggal mengambilnya.

- Crystalizer

Bagian mesin yang berfungsi untuk mengeringkan chips menjadi bentuk kristal (proses pengkristalan) dengan mengurangi kandungan airnya dengan penumpukan chips maksimal 30 cm. Apabila kadar air dalam chips terlalu banyak dapat mengakibatkan chips yang sudah menjadi polymer pada saat ditarik akan menjadi lembek, sedangkan apabila kandungannya terlalu sedikit maka

pada saat menjadi polymer dan mengalami penarikan akan menjadi mudah putus. Lamanya waktu yang diperlukan aliran chips berada didalam cristalliser  $\pm$  20 menit.

- Dryer, chips dalam dryer mesin dipanaskan dengan menggunakan udara yang berasal dari heater yang berupa udara kering dari dryer heater. Udara sebelum masuk harus dikondisikan terlebih dahulu dengan kandungan  $O_2$  dan  $H_2O$  beserta kandungan lainnya yang diturunkan suhunya oleh air dryer, sehingga tersisa kandungan Nitrogennya. Lamanya chip berada dimesin dryer (residence time) adalah 3 – 4 jam sehingga dengan kadar dibawah 30 ppm chips sudah siap dilelehkan dalam mesin extruder.
- Spinning system
  - Extruder

Chips yang masih dalam bentuk butiran-butiran dilelehkan dengan heater dengan suhu berkisar antara 270 – 300 °C yang berasal dari uap boiler. Putaran screw extruder berfungsi untuk mendorong polymer sehingga diperoleh pelelehan yang kontinyu dengan adanya gerakan motor extruder.
  - Melting dan Quenching Air

Sebelum filament keluar dari spinneret, perlu dilakukan pendinginan dengan quenching air yang terlebih dahulu dilakukan penyaringan untuk mendapatkan udara yang bersih. Banyaknya

jumlah filament tergantung pada banyaknya lubang spinneret dan bentuk lubang spinneret disesuaikan dengan kebutuhan.

➤ Boiler

Alat yang berfungsi untuk memanaskan dowtherm menjadi vapour yang digunakan untuk menjaga temperature pada melting line untuk mempertahankan temperatur polymer yang berasal dari CPF agar tidak membeku.

➤ Take Up

Merupakan lanjutan dari proses melting, dimana filament yang ada dirangkap menjadi subtow dan akhirnya akan digulung menjadi Partially Oriented Yarn (POY).

### 2.3.3 Pengendalian Kualitas Produk

Kualitas produk yang baik minimal harus dipertahankan sesuai dengan standart. Kemampuan tingkat penjualan produk dapat dinilai atau ditentukan oleh konsumen berdasarkan kualitas, sebab dengan kualitas yang dimiliki mempunyai ketahanan produk yang baik. Untuk pengendalian kualitas diharapkan kualitas produk dapat dipertahankan pada tingkat yang masih dapat diterima oleh konsumen dengan biaya yang minimum.

Pada perancangan pabrik pemintalan benang POY pengendalian kualitas produk jadi dilakukan dengan cara:

- Pengujian kualitas benang POY
- Untuk mengetahui kandungan yang terdapat pada benang POY sebagai produk jadi yang berkualitas maka diperlukan analisa properties benang.

Hal-hal yang terkait dalam properties benang POY adalah :






➤ Denier

Denier adalah berat benang dalam satuan gram persatuan panjang dalam 9.000 meter. Untuk mengetahui denier, maka benang direeling 90 kali kemudian benang ditimbang dengan menggunakan analytical balance dengan berat benang aktual x 100. Pada perancangan ini toleransi denier adalah  $\pm 2\%$ .

➤ Cross section

Untuk mengetahui variasi dari potongan melintang filament POY sehingga dapat diketahui dengan pasti spinneret yang digunakan di proses spinning.

Beberapa macam cross section yang dipergunakan dalam industri, yaitu :

- Circular (  )
- Trilobal (  )
- Pentalobal (  )
- Hexalobal (  )
- Octolobal (  )



➤ Uster

Untuk mengetahui kerataan permukaan dari benang (*surface thickness uniformity*), dan untuk mengetahui adanya variasi massa sepanjang benang.

➤ Tenacity dan elongation

Tenacity bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik terhadap benang. Elongation bertujuan untuk mengetahui nilai prosentase kemuluran setelah penarikan terhadap benang. Pada perancangan ini toleransi yang diberikan untuk tenacity antara  $\pm 0,2 - 0,3$  gram/denier sedangkan toleransi untuk elongation antara  $\pm 4 - 5$  %.

➤ %OPU

Pengujian prosentase Oil Pick Up (%OPU) bertujuan untuk mengetahui nilai prosentase kandungan oil, agar menghindari adanya muatan listrik statis pada benang. juga untuk mengikat filament benang selama proses. Pada perancangan toleransi yang diberikan adalah  $\pm 0,03 - 0,05$  %.

➤ Draw Force

Pengujian draw force bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik benang POY. Untuk bagian benang yang bersifat amorf akan mempunyai kekuatan tarik rendah sedangkan yang bersifat kristalin kekuatan tariknya tinggi.

➤ Shrinkage

Pengujian shrinkage bertujuan untuk mengetahui panjang benang setelah mengalami kerutan akibat pemanasan. Pengujian ini menggunakan air yang telah dididihkan hingga  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit (Boiling Water Shrinkage). Shrinkage mempunyai toleransi  $\pm 3$  hingga 5 %.

- Mengemas produk dengan baik.
- Mengatur kelembaban ruang penyimpanan.

