

**TUGAS AKHIR**

**UPAYA MENGATASI NILAI *TENACITY* BENANG PLASTIK  
TERLALU RENDAH DALAM PEMBUATAN BENANG  
PLASTIK UNTUK PRODUK KARUNG PLASTIK DI PT  
DASAPLAST NUSANTARA**



Disusun Oleh:

**ERINA DWI NOVITASARI**

**NIM. 1903035**

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI**

**BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI**

**POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**UPAYA MENGATASI NILAI *TENACITY* BENANG PLASTIK**  
**TERLALU RENDAH DALAM PEMBUATAN BENANG PLASTIK**  
**UNTUK PRODUK KARUNG PLASTIK DI PT DASAPLAST**  
**NUSANTARA**  
Disusun Oleh:

**Erina Dwi Novitasari**  
**NIM 1903035**

**Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik**

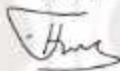
Pembimbing,



Risang Puriyanto, SH, M.PA  
NIP. 19841130 200901 1 009

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli Madya Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta  
Tanggal: 1 Agustus 2022

TIM PENGUJI  
Ketua



Ir. Iswahyuni, MSCE  
NIP. 19580912 198703 2 001  
Anggota



Muh. Wawu Sva'bani, S.T.M. Eng  
NIP. 19820606 200804 1 003



Risang Puriyanto, SH, M.PA  
NIP. 19841130 200901 1 009



## PERSEMBAHAN

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini yang akan saya persembahkan kepada

1. Kedua orang tua saya Bapak Eri Wahyudi dan Ibu solikah terima kasih senantiasa memberikan doa, motivasi, dukungan dalam segala hal, nasihat-nasihat kepada anak-anaknya. Semoga Allah senantiasa melindungi kalian.
2. Kakak saya Erinda Dewi Aprila, adik saya Riko Adian Putra dan seluruh keluarga besar saya yang senantiasa mendoakan saya, memberikan dukungan serta motivasi-motivasi yang membangun.
3. Bapak Risang Pujianto, SH, M.PA. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberi saran dan masukan yang diberikan hingga terselesainya Tugas Akhir ini.
4. Bapak Zuhdi Jatmiko selaku Kepala Departemen Quality Control PT Dasaplast Nusantara, Ibu Dwi, Ibu Rina yang senantiasa memberikan materi, masukan, saran serta hal-hal baru yang belum saya ketahui selama proses magang.
5. Staff dan karyawan PT Dasaplast Nusantara yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan juga pengalaman selama proses magang, motivasi serta dukungan.
6. Teman-teman seperjuangan TPKP-B 2019 terima kasih atas semua pengalaman selama perkuliahan ini berlangsung susah senang yang telah dilewati bersama-sama.
7. Teman saya Fidyah Pramuditia, Amelia Teja, Dita, Heni, Finka, Inne, Zakiya dan teman-teman kos lainnya yang telah menghibur saya selama perkuliahan ini selalu memberikan dukungan, motivasi, bantuan serta menghabiskan waktu bersama-sama selama perkuliahan berlangsung.

## KATA PENGANTAR

Puji sukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah mencurahkan rahmat serta nikmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang disusun sebagai salah satu syarat mencapai gelar Ahli Madya Diploma III (D3) pada Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik, Politeknik ATK Yogyakarta.

Tugas Akhir ini tidaklah mungkin dapat terselesaikan tanpa bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Sugiyanto, S.Sn., M.Sn selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta
2. Bapak Wisnu Pambudi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik
3. Bapak Risang Pujiyanto, SH, M.PA. selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Zuhdi Jatmiko selaku Kepala Departemen Quality Control dan juga pembimbing lapangan penulis
5. Pimpinan, staff dan karyawan PT Dasaplast Nusantara yang telah memberikan kesempatan magang, berbagi ilmu dan pengalaman yang luar biasa
6. Keluarga tercinta yang selalu memberi doa dan dukungan baik dari berupa materi maupun non materi

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun agar penulis mampu berkarya lebih baik lagi kedepannya.

Yogyakarta, 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL.....                      | i    |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                 | ii   |
| PERSEMBAHAN .....                       | iii  |
| KATA PENGANTAR .....                    | iv   |
| DAFTAR ISI.....                         | v    |
| DAFTAR TABEL.....                       | vii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                     | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                    | ix   |
| INTISARI.....                           | x    |
| <i>ABSTRACT</i> .....                   | xi   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....          | 1    |
| A. Latar Belakang .....                 | 1    |
| B. Rumusan Masalah .....                | 3    |
| C. Tujuan Tugas Akhir .....             | 3    |
| D. Manfaat Tugas Akhir .....            | 3    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....    | 5    |
| A. Plastik.....                         | 5    |
| B. Polipropilena .....                  | 7    |
| C. Benang plastik .....                 | 8    |
| D. Karung Plastik .....                 | 9    |
| E. <i>Tenacity</i> .....                | 9    |
| F. <i>Stretching Ratio</i> .....        | 10   |
| <b>BAB III METODE TUGAS AKHIR</b> ..... | 11   |
| A. Lokasi Pengambilan Data .....        | 11   |
| B. Materi Penulisan Tugas Akhir .....   | 11   |
| C. Metode.....                          | 20   |
| D. Metode penyelesaian Masalah .....    | 22   |
| <b>BAB IV DAN PEMBAHASAN</b> .....      | 25   |
| A. Hasil .....                          | 25   |
| B. Pembahasan.....                      | 27   |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 33 |
| A. Kesimpulan .....             | 33 |
| B. Saran.....                   | 33 |
| DAFTAR PUSTAKA .....            | 34 |
| LAMPIRAN.....                   | 36 |



## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 1. Formulasi benang plastik .....   | 14 |
| Tabel 2. Setting parameter pembuatan benang plastik mesin <i>extruder</i> ..... | 25 |
| Tabel 3. Data hasil pengujian <i>tenacity</i> benang plastik .....              | 26 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. Biji PP murni .....   | 12 |
| Gambar 2. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) .....                  | 13 |
| Gambar 3. <i>Mixer</i> .....  | 14 |
| Gambar 4. Mesin <i>extruder</i> .....                                 | 15 |
| Gambar 5. <i>Thickness</i> .....                                      | 15 |
| Gambar 6. <i>Strength tester</i> .....                                | 16 |
| Gambar 7. Proses pembuatan benang plastik .....                       | 17 |
| Gambar 8. Diagram penyelesaian masalah pembuatan benang plastik ..... | 23 |
| Gambar 9. Diagram alir proses pengujian benang plastik .....          | 24 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|   |    |
|---|----|
| Lampiran 1. Lembar kerja harian magang .....                  | 37 |
| Lampiran 2. Surat keterangan telah menyelesaikan magang ..... | 45 |
| Lampiran 3. Surat pernyataan diterima magang .....            | 46 |
| Lampiran 4. Dokumentasi proses pembuatan benang plastik ..... | 47 |



## INTISARI

Benang plastik merupakan produk yang didapat dari proses *extruder* dengan material yang digunakan antara lain biji plastik polipropilena (PP) dan *filler*  $\text{CaCO}_3$ . Produk cacat yang terdapat pada pembuatan benang plastik bisa berupa nilai *tenacity* atau kekuatan tarik benang plastik terlalu rendah sehingga benang plastik yang dihasilkan mudah putus. Untuk itu perlu diketahui faktor-faktor penyebab serta upaya-upaya perbaikan rendahnya nilai *tenacity* dalam benang plastik. Formulasi yang dipakai di PT Dasaplast Nusantara dalam pembuatan benang plastik yaitu biji plastik polipropilena 900 kg (60%),  $\text{CaCO}_3$  600 kg (40%). *Setting parameter* yang digunakan pada mesin *extruder* seperti nilai *stretching ratio* (SR) sampel A (6,6x) sampel B (7x), *screw speed* sampel A (51,3 rpm) sampel B (52,1 rpm), suhu oven sampel A (150°C) sampel B (145°C) dan suhu *water quenching tank* sampel A (38°C) sampel B (42°C). Dari kedua perbedaan *setting parameter* didapatkan hasil nilai *tenacity* dari sampel A sebesar 3,77 g/d dan sampel B sebesar 4,24 g/d. Dapat dilihat nilai *tenacity* terbaik dihasilkan pada sampel B dimana *setting parameter* pada mesin *extruder* mempengaruhi nilai *tenacity* yang dihasilkan, selain itu penggunaan  $\text{CaCO}_3$  juga berpengaruh terhadap nilai *tenacity*. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai *tenacity* yaitu mengatur *setting parameter* seperti nilai *stretching ratio*, *screw speed*, suhu *water quenching tank*, dan juga memperhatikan penggunaan  $\text{CaCO}_3$ .

**Kata kunci:** Benang plasttk, *Tenacity*, *Setting parameter*

## ABSTRACT

Plastic yarn is a product obtained from the extruder process with the materials used include polypropylene (PP) plastic seeds and  $\text{CaCO}_3$  filler. Defective products found in the manufacture of plastic threads can be in the form of tenacity values or the tensile strength of plastic threads is too low so that the resulting plastic threads break easily. For this reason, it is necessary to know the causative factors and efforts to improve the low tenacity value in plastic yarn. The formulation used at PT Dasaplast Nusantara in the manufacture of plastic yarn is polypropylene 900 kg (60%),  $\text{CaCO}_3$  600 kg (40%). Parameter settings used in the extruder machine are the stretching ratio (SR) value of sample A (6.6x) sample B (7x), screw speed sample A (51.3 rpm) sample B (52.1 rpm), oven temperature sample A (150°C) sample B (145°C) and sample A water quenching tank temperature (38°C) sample B (42°C). From the two different parameter settings, the tenacity value of sample A is 3.77 g/d and sample B is 4.24 g/d. It can be seen that the best tenacity value is produced in sample B where the parameter setting on the extruder machine affects the resulting tenacity value, besides the use of  $\text{CaCO}_3$ . Also affects the tenacity value. Efforts that can be made to increase the tenacity value are setting parameter settings such as stretching ratio value, screw speed, water quenching tank temperature, and also paying attention to the use of  $\text{CaCO}_3$ .

**Keyword : Plastic yarn, Tenacity, Parameter setting**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Plastik merupakan salah satu bahan yang setiap hari kita gunakan dalam kehidupan sehari – hari. Hampir semua barang kebutuhan rumah tangga terbuat dari plastik. Menurut Mujiarto (2005), hal ini disebabkan bahan plastik mempunyai beberapa keunggulan, yaitu ringan, kuat dan mudah dibentuk, anti karat dan tahan terhadap bahan kimia, mempunyai sifat isolasi listrik yang tinggi, dapat dibuat berwarna maupun transparan dan biaya proses lebih mudah. Seiring dengan perkembangan zaman industri, karung goni yang digunakan sebagai kemasan hasil industri dan lain – lain kini mulai beralih menggunakan biji plastik sebagai bahan utama pembuatan karung plastik. Hal itu dikarenakan plastik memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan karung goni. Biji plastik terlebih dahulu diolah menjadi benang plastik untuk kemudian dianyam agar membentuk sebuah karung.

Benang plastik merupakan produk yang didapat dari proses *extruder* dengan cara memasukkan biji plastik ke dalam *hopper* mesin *extruder*. Material yang digunakan dalam proses pembuatan benang plastik secara umum antara lain PP (polipropilena) digunakan untuk bahan baku pembuatan benang, HDPE (*high density polyethylene*) digunakan untuk menambah kuat tarik benang atau *tape*, LDPE (*Low density polyethylene*) digunakan untuk menambah *elongation* atau kemuluran, kalsium karbonat digunakan sebagai *filler* dan menambah kuat tarik

benang, pewarna digunakan sebagai pemberi warna pada benang, *UV Stabilizer* digunakan untuk meningkatkan daya tahan terhadap sinar ultraviolet matahari. Kebanyakan produk-produk yang membutuhkan karung plastik sebagai kemasan memerlukan karung plastik yang kuat, memiliki elastisitas tinggi dan tahan lama selama dalam jalur pendistribusian. PT Dasaplast Nusantara merupakan salah satu perusahaan yang menggunakan metode *extrusion blow film*. Perusahaan ini bergerak dalam bidang industri pembuatan karung plastik yang berbahan baku biji plastik atau pelet plastik sesuai dengan permintaan konsumen. Produk yang dihasilkan berupa karung plastik kemasan untuk pupuk, gula, beras dan lain – lain. Terlebih dahulu biji plastik tersebut diolah menjadi produk benang plastik (pita atau *tape*) yang selanjutnya akan dianyam menjadi karung plastik.

Pada pembuatan benang plastik tidak semua benang yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Terdapat juga benang plastik yang tidak sesuai dengan standar atau biasa disebut juga dengan produk cacat. Produk cacat yang terdapat pada pembuatan benang plastik bisa berupa nilai *tenacity* atau kekuatan tarik benang plastik terlalu rendah sehingga benang plastik yang dihasilkan mudah putus. Menurut Pradhitya (2010), salah satu cara untuk mengurangi produk cacat dan meningkatkan produktivitas di perusahaan dilakukan dengan perbaikan produksi. Perbaikan produksi tersebut perlu dilakukan supaya tidak terdapat pemborosan material dan waktu proses produksi. Proses produksi bisa dilakukan dari mulai membenahi bahan, mesin dan waktu produksi. Sehubungan dengan

permasalahan yang ada di PT Dasaplast Nusantara untuk mengurangi rendahnya nilai *tenacity* benang plastik, maka dari itu perlu dikaji lebih lanjut mengenai upaya beberapa perbaikan untuk mengurangi cacat produk nilai *tenacity* terlalu rendah.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dalam tugas akhir ini dapat diidentifikasi terdapat permasalahan dalam pembuatan benang plastik untuk karung plastik di PT Dasaplast Nusantara. Salah satunya yaitu rendahnya nilai *tenacity* benang plastik. Oleh karena itu perlu dikaji ulang penyebab rendahnya nilai *tenacity* benang plastik dan juga solusi yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut.

## **C. Tujuan Tugas Akhir**

Adapun tujuan dari kegiatan praktek kerja lapangan di PT Dasaplast Nusantara, yaitu:

1. Mengetahui faktor-faktor penyebab rendahnya nilai *tenacity* dalam pembuatan benang plastik pada mesin *extruder* di PT Dasaplast Nusantara.
2. Mengetahui upaya-upaya perbaikan rendahnya nilai *tenacity* dalam pembuatan benang plastik pada proses mesin *extruder* di PT Dasaplast Nusantara

## **D. Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat Tugas akhir praktek kerja lapangan ini dilaksanakan dengan harapan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi civitas akademik Politeknik ATK Yogyakarta

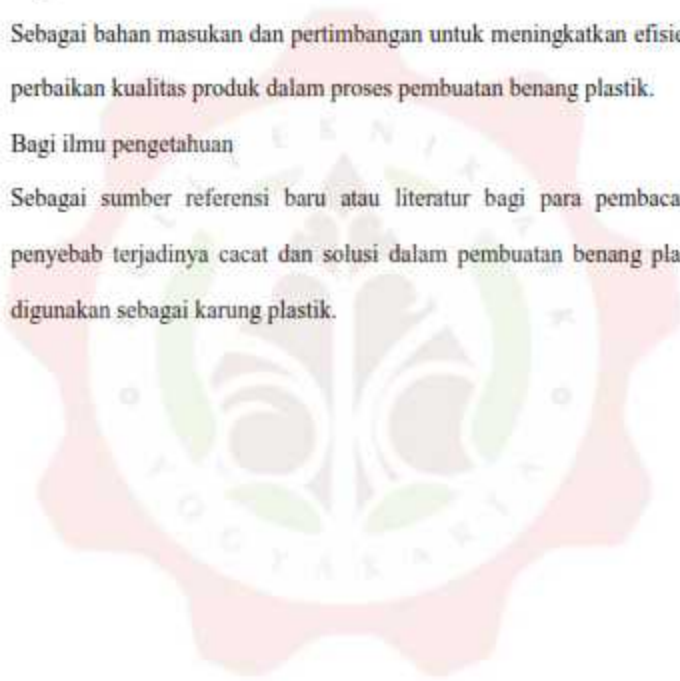
Sebagai arahan dan tambahan referensi bagi kalangan akademisi untuk keperluan studi dalam hal pembuatan benang karung plastik dari bahan Polipropilena (PP) dan penyebab cacat serta solusinya.

2. Bagi Perusahaan

Sebagai bahan masukan dan pertimbangan untuk meningkatkan efisiensi pada perbaikan kualitas produk dalam proses pembuatan benang plastik.

3. Bagi ilmu pengetahuan

Sebagai sumber referensi baru atau literatur bagi para pembaca tentang penyebab terjadinya cacat dan solusi dalam pembuatan benang plastik yang digunakan sebagai karung plastik.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Plastik**

Plastik merupakan bahan yang mudah diubah bentuk dengan perlakuan panas, sifat dari plastik adalah massa jenis atau densitasnya rendah, tembus cahaya, tidak korosif, dapat didaur ulang, harganya relatif murah, kurang dapat menghantar listrik dan penghantar panasnya kurang baik (Sudirman, 2002). Plastik adalah senyawa polimer yang terbentuk dari polimerisasi molekul-molekul kecil (monomer) hidrokarbon yang membentuk rantai yang panjang dengan struktur yang kaku. Plastik merupakan senyawa sintesis dari minyak bumi (terutama hidrokarbon rantai pendek) yang dibuat dengan reaksi polimerisasi molekul-molekul kecil (monomer) yang sama sehingga membentuk rantai panjang dan kaku akan menjadi padat setelah temperature pembentukannya (Wardani, 2009). Sedangkan menurut Nadhil (2015) plastik merupakan produk polimerisasi sintesis atau semi sintesis yang terbentuk dari kondensasi organik. Plastik dapat dibentuk menjadi film atau fiber sintesis. Plastik memiliki beberapa keunggulan dari bahan-bahan lain yaitu ringan, kuat dan mudah dibentuk, anti karat, tahan terhadap bahan kimia, mempunyai sifat isolasi listrik yang tinggi, dan biaya proses relatif lebih murah. Selain itu plastik juga memiliki beberapa kekurangan yang dititik beratkan pada sulitnya didaur ulang dan bahaya bagi kesehatan jika tidak digunakan dengan benar.



Menurut Mujiarto (2005), berdasarkan sifat termal plastik dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu termoset dan termoplastik.

### 1. Termoset

Termoset tidak dapat mengikuti perubahan suhu dan mempunyai sifat yang tidak dapat kembali ke bentuk semula (*irreversible*). Bila sekali telah terjadi pengerasan maka bahan thermosetting tidak dapat dilunakkan kembali. Jika dilakukan pemanasan yang tinggi, tidak akan melunakkan bahan-bahan thermosetting melainkan akan membentuk arang dan terurai. Plastik jenis termoset kurang begitu menarik dalam proses daur ulang karena selain sulit penanganannya, volumenya juga jauh lebih sedikit (sekitar 10%) dari jenis plastik yang bersifat termoplastik. Contoh polimer termoset adalah fenol-formaldehid, urea-formaldehid, dan melamin-formaldehid.

### 2. Termoplastik

Termoplastik adalah plastik yang dapat digunakan berulang kali (*recycle*) dengan menggunakan panas dan akan menjadi keras apabila didinginkan. Termoplastik dapat meleleh pada suhu tertentu, melekat mengikuti perubahan suhu dan mempunyai sifat dapat balik (*reversible*) kepada sifat aslinya, yaitu kembali mengeras ketika didinginkan. Yang termasuk jenis termoplastik yaitu *polypropylene* (PP), *polystyrene* (PS), *polyvinyl Chloride* (PVC), *polycarbonate* (PC), *poly methyl methacrylate* (PMMA) dan *polyethylene* (PE).

## B. Polipropilena

Menurut Malcom P. Stevens (2001) polipropilena merupakan suatu polimer yang dibentuk melalui reaksi kimia polimerisasi dari monomer yang termasuk senyawa vinil. Polipropilena merupakan jenis plastik komoditas dengan volume yang tinggi dan harganya murah. Plastik komoditas mewakili sekitar 9% dari seluruh produk termoplastik. Polipropilene (PP) adalah polimer yang terbentuk dari struktur (monomer) propilena, dan digolongkan dalam polimer termoplastik atau disebut plastik saja (Sudirman, 2002).

Menurut Sriyanto (2016), Polipropilena merupakan polimer hidrokarbon yang tergolong polimer termoplastik yang dapat diolah pada suhu tinggi. Polipropilene berasal dari monomer propilena yang didapat dari pemurnian minyak bumi.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  merupakan struktur molekul polipropilena. Polipropilena termasuk jenis bahan baku plastik ringan dengan densitas  $0,90-0,92 \text{ kg/m}^3$ , kekerasan dan kerapuhan tinggi, karena adanya hidrogen tersier polipropilena kurang stabil terhadap panas.

Menurut Mutiah (2001), polipropilena dibagi menjadi tiga macam yaitu PP isotaktik, PP sindiotaktik, PP ataktik. Pembagian tersebut didasarkan pada letak atom karbon dan gugus metil dalam rantai molekul. Sifat – sifat kekuatan PP dipengaruhi oleh berat molekul dan kristalinitas atau derajat kristalinitas. Beberapa sifat fisik maupun sifat mekanik lain yang dimiliki oleh polipropilena antara lain tidak tahan sinar matahari, sehingga akan mengalami degradasi bila kena sinar

UV, memiliki kekuatan yang muncul pada temperature kamar, dan pada suhu 140°C PP mulai melunak. Kekerasan PP sedikit lebih tinggi daripada HDPE. Ketahanan oksidasi PP lebih kecil daripada *polyethylene*. Sifat – sifat tersebut salah satunya disebabkan oleh struktur molekul PP, yang memiliki karbon tersier dengan gugus metil sebagai rantai utama dan atom hidrogen yang terikat pada atom karbon tersier yang mudah bereaksi dengan atom lain terutama oksigen.

### C. Benang plastik

Benang plastik merupakan benang yang dibuat dari biji plastik polipropilena (PP) sebagai bahan utama dalam pembuatan benang plastik dengan tambahan bahan pengisi atau *filler* seperti  $\text{CaCO}_3$  yang berfungsi untuk menambah kuat tarik benang plastik. Bahan-bahan tersebut diproses melalui proses *extrusi*. Untuk mendapatkan hasil benang plastik dengan kualitas yang baik, maka sebelum benang plastik dianyam menjadi karung perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kualitas benang yang dihasilkan pada proses *extrusi*. Standar benang plastik seperti ketebalan benang, *denier* benang, lebar benang bermacam macam tergantung permintaan konsumen dan juga kegunaannya. Benang plastik yang dihasilkan memiliki beragam warna seperti putih, merah, kuning hijau dan sebagainya, warna benang plastik dibuat sesuai dengan pesanan konsumen (PT Dasplast Nusantara Jepara)

#### D. Karung Plastik

Karung plastik merupakan salah satu anyaman benang plastik yang berbahan dasar dari biji plastik. Menurut Hudha (2010), karung plastik didefinisikan sebagai anyaman benang plastik yang digunakan sebagai pembungkus umumnya terbuat dari biji plastik polipropilena (PP), polietilena (PE), dan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Namun, sebelum dianyam biji plastik terlebih dahulu diolah menjadi benang plastik melalui mesin *extruder* yang nantinya akan menghasilkan benang plastik untuk dianyam. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan benang plastik antara lain Polipropilena (PP), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Low Density Polyethylene* (LDPE), kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) untuk biji plastik yang digunakan tergantung dari kebutuhan konsumen dalam pemakaian karung plastik. Kebanyakan karung plastik memiliki sifat kuat, elastisitas tinggi dan tahan lama selama dalam jalur pendistribusian yang memakan waktu lama pada proses perjalanan dan pemindahan tempat maka karung plastik dari bahan biji plastik dianggap lebih efisien dari bahan serat.

#### E. Tenacity

*Tenacity* merupakan nilai kekuatan tarik yang dihasilkan dari pengujian benang plastik menggunakan alat uji *strength tester*. Untuk mengetahui kualitas *tenacity* yang baik maka menggunakan prinsip "*large is better*" dimana semakin besar nilai *tenacity* yang dihasilkan dari pengujian maka semakin baik pula kualitas benang pada proses *extruder*. Menurut Budianto dkk (2020), *tenacity* adalah beban

putus (*load at break*) suatu benang yang dinyatakan dalam cN dibagi dengan kerapatan linier serat yang diekspresikan dalam tex sehingga *tenacity* memiliki satuan g/d. Untuk mengetahui kualitas nilai *tenacity* suatu benang dilakukan dengan proses pengujian kuat tarik menggunakan alat *strength tester*. Kualitas *tenacity* dalam suatu benang sangat penting karena untuk membuat karung plastik dengan kualitas baik maka diperlukan nilai *tenacity* atau kekuatan tarik yang baik sehingga karung plastik yang dihasilkan memiliki kekuatan yang cukup baik dan tidak mudah sobek selama digunakan dalam proses pendistribusian.

#### **F. *Stretching Ratio***

*Stretching ratio* merupakan perbandingan antara kecepatan *roll second godet* dan *roll first godet*. Nilai *stretching ratio* pada proses normal adalah sekitar 5 sampai 7 kali. *First godet* berfungsi untuk menarik *slitting* (hasil potongan *film* plastik) yang keluar dari separator. Sedangkan *second godet* berfungsi untuk menarik *slitting* dari *first godet* melalui *Heat Air Oven* dengan kecepatan yang lebih tinggi dari *first godet* untuk mendapatkan benang plastik dengan lebar dan ketebalan sesuai dengan yang dikehendaki. Selain terdapat *first godet* dan *second godet* terdapat pula *third godet* dimana *third godet* ini berperan untuk merelaksasikan benang plastik agar mendapatkan tingkat *tensile strength*, *tenacity*, *elongation* serta lebar benang plastik yang stabil (PT Dasaplast Nusantara Jepara).

## **BAB III**

### **METODE TUGAS AKHIR**

#### **A. Lokasi Pengambilan Data**

1. Lokasi Pelaksanaan Magang

Lokasi pelaksanaan magang dilaksanakan di PT Dasaplast Nusantara yang berlokasi di Jl. Raya Bugel – Pencangaan No.3, Rw. 1 Pencangaan Kulon, Kec. Pencangaan, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah, 59462, Telp (0291) 755210.

2. Waktu Pelaksanaan Magang

Pelaksanaan magang dilaksanakan dari tanggal 7 Februari 2022 s.d 2 April 2022

#### **B. Materi Penulisan Tugas Akhir**

Materi yang diamati dan digunakan dalam proses pembuatan benang plastik di PT Dasaplast Nusantara antara lain :

1. Bahan

Bahan merupakan hal yang utama dan terpenting digunakan dalam proses pembuatan benang plastik. Bahan bahan yang digunakan antara lain:

a. Biji Plastik Polipropilena (PP)

Dalam pembuatan benang plastik bahan utama yang digunakan yaitu biji plastik polipropilena. Biji plastik polipropilena berwarna putih bening. Menurut Sriyanto (2016), Polipropilena termasuk jenis bahan baku plastik ringan dengan densitas  $0,90-0,92 \text{ kg/m}^3$ .



Gambar 1. Biji PP murni

Sumber : PT Dasaplast Nusantara

b. Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ )

Dalam pembuatan benang plastik digunakan bahan kalsium karbonat yang berfungsi sebagai *filler* atau pengisi. Selain itu kalsium karbonat dapat menambah kuat tarik benang plastik maksimal 8%. Kalsium karbonat juga digunakan untuk memberikan warna putih pada benang. Menurut Sentosa (2018), Pemakaian kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) setiap tahunnya terus meningkat sejalan dengan perkembangan industri. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) merupakan sejenis garam kalsium yang dapat ditemukan pada batuan pualam dan batu kapur, yang juga komponen utama pada kulit telur. Karakteristik yang dimiliki kalsium karbonat yaitu berbentuk serbuk berwarna putih, tidak berbau dan berasa. Kalsium karbonat pula tidak larut

dalam air, namun dapat larut dalam asam nitrat dengan membentuk gelembung gas. Kalsium karbonat memiliki spesifikasi antara lain berat molekul 100,09 gr/mol, massa jenis 2,8 g/cm<sup>3</sup>, titik lebur 825°C, berbentuk kristal. Sedangkan menurut Widyaningsih (2012), penambahan bahan pengisi seperti kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) juga diperlukan untuk mengatasi kekurangan sifat film seperti kekuatan sifat film. Berdasarkan fungsinya bahan pengisi digunakan untuk menekan biaya produksi apabila harganya lebih murah dibandingkan harga polimernya. Penambahan bahan pengisi dapat meningkatkan kekuatan plastik yang terlalu lentur, meningkatkan kekuatan, mengurangi kelarutan dan kecenderungan untuk bengkok.



Gambar 2. Kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>)

Sumber : PT Dasaplast Nusantara

Hal terpenting lainnya dalam pembuatan benang plastik selain bahan-bahan yang digunakan terdapat pula formulasi bahan-bahan untuk pembuatan benang plastik di PT Dasaplast Nusantara. Berikut ini adalah formulasi benang plastik yang dipakai.



Tabel 1. Formulasi pembuatan benang plastik

| Bahan              | Berat (kg) | Persentase (%) |
|--------------------|------------|----------------|
| Polipropilena (PP) | 900        | 60             |
| $\text{CaCO}_3$    | 600        | 40             |

Sumber: PT Dasaplast Nusantara

1. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan benang plastik

a. *Mixer*



Gambar 3. *Mixer*

Sumber : PT Dasaplast Nusantara

Merupakan alat yang digunakan untuk mencampurkan semua bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan benang plastik.

b. *Extruder*



Gambar 4. Mesin *extruder*

Sumber: alibaba.com

*Extruder* merupakan alat yang digunakan untuk mengolah biji plastik yang dilelehkan berbentuk lembaran plastik dan setelah itu dipotong sehingga terbentuklah benang plastik yang siap digunakan untuk pembuatan karung plastik.

c. *Thickness*



Gambar 5. *Thickness*

Sumber : PT Dasaplast Nusantara

*Thickness* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur lebar pita atau benang plastik

d. *Strength Tester*



Gambar 6. *Strength tester*

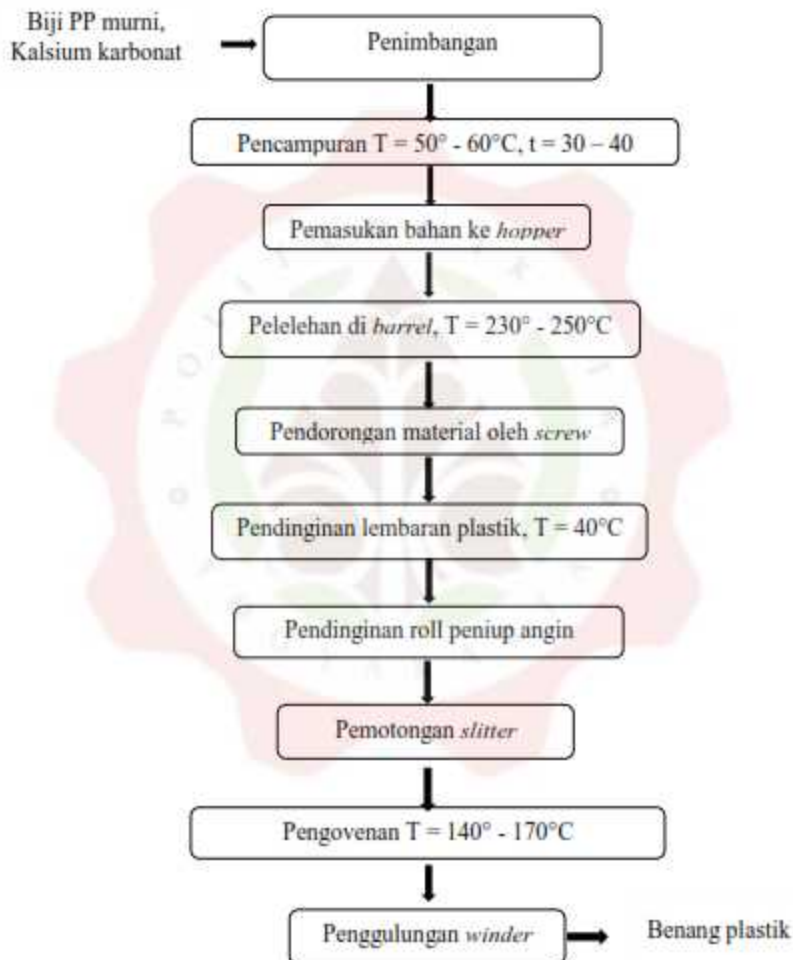
Sumber : PT Dasaplast Nusantara

*Strength tester* merupakan alat uji yang digunakan untuk mengukur kuat tarik, *elongasi* dan *tenacity* benang plastik.

2. Proses pembuatan benang plastik

Tahapan atau proses yang dilakukan dalam pembuatan benang plastik pada mesin *extruder* di PT Dasaplast Nusantara dapat dilihat pada gambar di bawah ini

a. Diagram alir proses produksi karung plastik



Gambar 7. Proses pembuatan benang plastik

Sumber : PT Dasaplast Nusantara (2022)

b. Proses pembuatan benang plastik di mesin *extruder*

Berikut ini adalah beberapa tahapan yang dilakukan dalam pembuatan benang plastik di mesin *extruder* sebagai berikut ini :

1. Proses persiapan bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan benang plastik ditimbang dahulu sesuai dengan formulasi yang ditentukan.

2. Proses pencampuran bahan

Bahan yang sudah ditimbang kemudian dimasukkan kedalam mesin *mixer* yang bertujuan untuk mencampur bahan-bahan seperti biji plastik dan bahan aditif lainnya supaya lebih homogen. Pencampuran bahan dilakukan selama 30 – 40 menit dengan T 50°-60° C.

3. Proses pembuatan benang plastik

Untuk mendapatkan benang plastik, bahan-bahan biji plastik yang telah tercampur kemudian dimasukkan ke *hopper* mesin *extruder* menggunakan pipa penyedot. Setelah *hopper* terisi penuh biji plastik akan jatuh kedalam *barrel* yang kemudian akan dilelehkan dengan suhu 230°C - 250°C, di mana dalam dinding *slinder* terdapat *heater* untuk melebur biji-biji plastik PP dan bahan-bahan lainnya sampai cair. Cairan biji plastik kemudian didorong menggunakan *screw* masuk ke dalam *T die* untuk mencetak lembaran-lembaran plastik. Setelah cairan keluar dari *T die* aliran plastik kemudian dialirkan ke dalam *water quenching tank* dengan suhu 40°C, aliran plastik ini dimasukkan dalam

air untuk menjaga kestabilan suhu aliran plastik yang keluar dari *T die* serta aliran plastik dapat mengeras membentuk film plastik. Setelah itu lembaran plastik akan melalui *take up roll* yang berfungsi untuk menarik film dari *water quenching tank* dan menjaga kestabilan lebar film plastik, kemudian film plastik diblower yang berfungsi untuk menghisap air yang masih menempel pada film plastik. Film plastik selanjutnya dilewatkan melalui *banana roll* yang bertujuan untuk meratakan film plastik. Setelah itu Film plastik ditekan dan dilewatkan pada *slitter* supaya pada proses pemotongan benang plastik tidak kendor, lebar benang plastik sesuai dengan yang dikehendaki. Selanjutnya benang-benang plastik tersebut dilewatkan pada roll I atau *first godet* yang bertujuan untuk menarik hasil potongan benang plastik dari separator (pemotongan benang plastik). Benang plastik akan melewati *recycling unit* yang berfungsi menghisap dan dan memotong bagian pinggir benang plastik yang tidak terpakai serta benang yang putus untuk kembali ke *hopper*. Benang plastik yang lolos pada tahapan *recycling unit* ditarik menuju *heat air oven* dan dipress hal ini dilakukan untuk memanaskan *slitting* supaya benang plastik mempunyai nilai kuat tarik. Suhu yang digunakan dalam proses *heat air oven* adalah  $140^{\circ}\text{C}$  -  $170^{\circ}\text{C}$ . Selanjutnya benang plastik dilewatkan melalui roll kedua (*second godet* atau *stretching roll*) yang berfungsi menarik benang plastik dari *first godet* melalui *heat air oven* dengan kecepatan yang

lebih tinggi dari *first godet* untuk mendapatkan benang plastik yang lebar dan ketebalan sesuai dengan yang dikehendaki. Selanjutnya benang plastik melewati *third godet* atau *annealing roll* yang berfungsi untuk merelaksasikan benang plastik agar mendapatkan tingkat *tensile strength*, *tenacity*, elongasi, serta lebar benang plastik yang stabil. Sebelum benang digulung pada *winder* benang akan melewati *exhaust fan* yang berfungsi untuk menghisap benang plastik yang putus supaya bisa dibuang kedalam *waste box*.

### C. Metode

Metode pengambilan data yang dilakukan di PT Dasaplast Nusantara untuk penyusunan Tugas Akhir didapatkan melalui beberapa metode antara lain :

#### a. Metode pengumpulan data primer

Metode pengumpulan data primer ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang diperoleh yang berkaitan dengan pokok pembahasan Tugas Akhir. Metode pengumpulan data primer yang dilakukan antara lain :

##### 1. Observasi

Melakukan pengamatan atau observasi secara langsung kegiatan maupun obyek pada saat magang untuk mengumpulkan data-data yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir.

##### 2. Wawancara (*interview*)

Melakukan sesi tanya jawab atau *interview* dengan para staf dan karyawan dalam mengamati obyek tertentu untuk mendapatkan jawaban yang mendukung dalam penulisan Tugas Akhir.

3. Dokumentasi

Melakukan proses pendokumentasian seperti foto atau video yang mendukung dalam proses penyusunan Tugas Akhir.

4. Praktek kerja langsung

Melakukan praktek kerja lapangan secara langsung dan mengikuti alur pembuatan penang plastik dari awal sampai akhir di PT Dasaplast Nusantara.

b. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Metode pengumpulan data sekunder dalam penulisan Tugas Akhir ini diperoleh sebagai berikut :

1. Data Internal

Data internal ini mengacu pada data yang diperoleh dari data PT Dasaplast Nusantara yang berhubungan dengan penulisan Tugas Akhir ini.

2. Studi Pustaka

Menggunakan metode pencarian pustaka atau dasar teori yang terdapat pada literature-literatur tertentu yang saling berhubungan dengan penulisan Tugas Akhir.



#### D. Metode penyelesaian Masalah

Berikut ini adalah metode penyelesaian masalah yang dapat digunakan untuk mengurangi rendahnya nilai *tenacity* di PT Dasaplast Nusantara

1. Tahapan penyelesaian masalah proses pembuatan benang plastik.

a. Identifikasi masalah

Permasalahan yang terdapat di PT Dasaplast Nusantara salah satunya yaitu nilai *tenacity* benang plastik yang rendah.

b. Analisa data

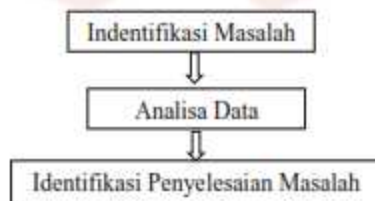
Data-data yang digunakan seperti data *setting parameter* yang terdapat pada mesin *extruder* dibuat menjadi dua parameter yang berbeda untuk mengetahui nilai *tenacity* terbaik yang dihasilkan menggunakan *setting parameter* yang sesuai, selain itu untuk mengetahui faktor-faktor penyebab apakah dari parameter yang digunakan di mesin *extruder* tersebut berpengaruh terhadap nilai *tenacity*.

c. Identifikasi penyelesaian masalah

Penyelesaian masalah pada pembuatan benang plastik dapat diawali dengan ditimbangnya bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan benang plastik sesuai dengan formulasi yang akan digunakan. Mencampurkan semua bahan yang sudah ditimbang dalam *mixer* sampai tercampur merata. Selesai proses pencampuran bahan dimasukkan ke dalam *hopper*. *Speed screw* (rpm) diatur untuk mengubah material dari padat menjadi cair, didorong menuju *T die*. Suhu bak pendingin air disesuaikan sesuai dengan

material untuk menjaga kestabilan suhu film yang keluar dari *T die* dan mempercepat proses kristalisasi. Menurut Fachry (2008), kristalisasi adalah suatu pembentukan partikel padatan dapat terjadi dari frasa uap, seperti pada proses pemadatan salju atau sebagai pemadatan suatu cairan pada titik lelehnya atau sebagai kristalisasi dalam suatu larutan (cair). Lembaran plastik dipotong pada *slitter*. *Speed roll first godet* diatur sesuai dengan kebutuhan benang plastik yang sudah dipotong gunanya untuk menarik hasil potongan benang plastik. Mengatur suhu oven sesuai dengan kebutuhan benang tidak boleh terlalu ringgi atau terlalu rendah fungsinya supaya benang yang dihasilkan memiliki nilai kuat tarik. *Speed roll second godet* diatur lebih tinggi daripada *speed roll first godet* untuk menarik benang dari *roll first godet* menuju *roll second godet* melalui oven, hal ini dilakukan untuk mendapatkan lebar dan ketebalan benang plastik sesuai dengan yang dikehendaki. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Diagram Penyelesaian masalah pembuatan benang plastik



Gambar 8. Diagram penyelesaian masalah pembuatan benang plastik

Sumber : PT Dasaplast Nusantara (2022)

## 2. Tahapan penyelesaian masalah proses pengujian benang plastik

Benang plastik yang dihasilkan akan dilakukan pengujian untuk mengetahui nilai *tenacity* yang dihasilkan. Sampel pengujian benang plastik diambil pada *winder* secara acak. Sampel yang sudah diambil dipotong sepanjang 90 cm. sampel yang telah dipotong ditimbang beratnya satu persatu untuk mendapatkan nilai *denier* benang. Sampel benang plastik diukur lebarnya menggunakan *thickness*. Setelah itu sampel diuji kuat tarik menggunakan mesin uji *strength tester*. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Diagram alir proses pengujian kualitas benang plastik



Gambar 9. Diagram alir proses pengujian benang plastik

Sumber : PT Dasaplast Nusantara (2022)