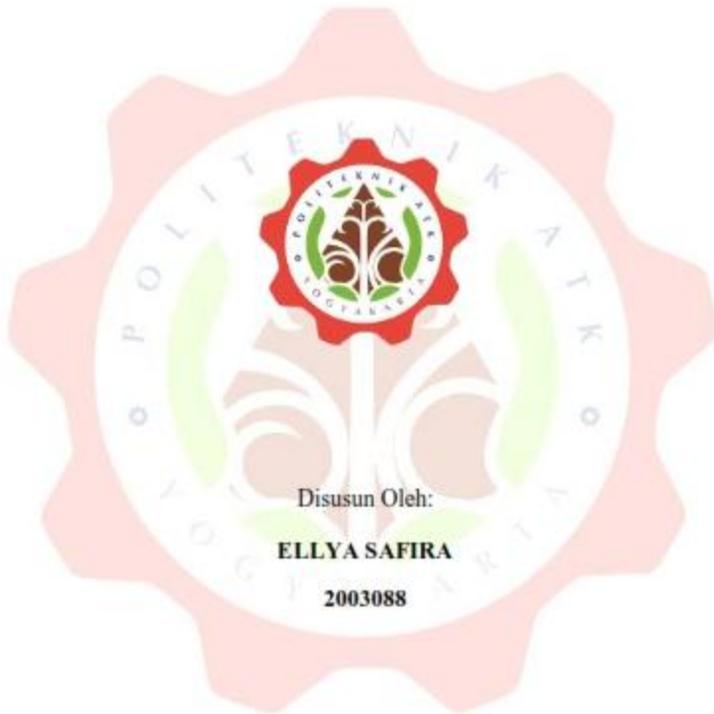


## **TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH KECEPATAN *TAKE UP ROLL* TERHADAP KESTABILAN BERAT *INNER WOVEN BAG* DI PT SAMI SURYA INDAH PLASTIK**



**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA  
BADAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA MANUSIA INDUSTRI  
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

**2023**

## PENGESAHAN

### PENGARUH KECEPATAN TAKE UP ROLL TERHADAP KESTABILAN BERAT INNER WOVEN BAG DI PT SAMI SURYA INDAH PLASTIK

Disusun oleh:

**ELLYA SAFIRA**

**2003088**

**Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik**

Pembimbing



Suharyanto, S.T., M.T.

NIP. 19650109 198601 1 001

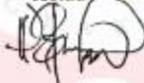
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli Madya Diploma III (D3)

Politeknik ATK Yogyakarta

Tanggal: 24 Agustus 2023

TIM PENGUJI

Ketua



Pani Satwikanitya, M.Eng.

NIP. 19870910 202012 2 001

Anggota



Suharyanto, S.T., M.T.

NIP. 19650109 198601 1 001



Uma Fadzilia Arifin, M.T.

NIP. 19931216 201901 2 002



Yogyakarta, September 2023  
Direktori Politeknik ATK Yogyakarta

Drs. Sugiyanto, S.Sn., M.Sn.

NIP. 19660101 199403 1 008

## PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Umar dan Ibu Mujinah, orang yang sangat berjasa bagi hidup saya, yang telah memberikan dukungan moril maupun material serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan anak-anaknya.
2. Adik-adik saya, Shafa dan Rayyan terima kasih atas doa dan dukungannya, dan menjadi penyemangat saya untuk menjadi lebih baik setiap saatnya.
3. Seluruh keluarga besar terima kasih atas doa dan dukungannya.
4. Sahabat-sahabatku, Afif, Nadila, Rizky, Dilla, Ayu, Novi yang telah membantu, menghibur, dan memberikan semangat dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman magang sekaligus teman-teman kos, Dhiah dan Sindy, terima kasih telah menemani dan membantu saya dalam suka duka menjadi anak rantau.
6. Semua teman-teman yang mengenal saya, terima kasih sudah menjadi teman yang baik bagi saya.
7. Terima kasih kepada seluruh dosen Politeknik ATK Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada saya selama tiga tahun ini.
8. *Last but not least*, terima kasih kepada diriku tercinta, terima kasih telah melewati ini semua, terima kasih sudah berusaha semaksimal mungkin, maaf kalau sering menyakiti mu melalui pikiran berlebihan.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu atas bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Sugiyanto, S.Sn, M.Sn. selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Bapak Dr.Ir.R.L.M. Satrio Ari Wibowo, S.Pt., M.P., IPU, ASEAN Eng., selaku Pembantu Direktur I Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Bapak Suharyanto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Pimpinan, staf, karyawan, dan operator PT Sami Surya Indah Plastik.
5. Semua pihak yang membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna serta terdapat banyak kekurangan. Penulis berharap Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

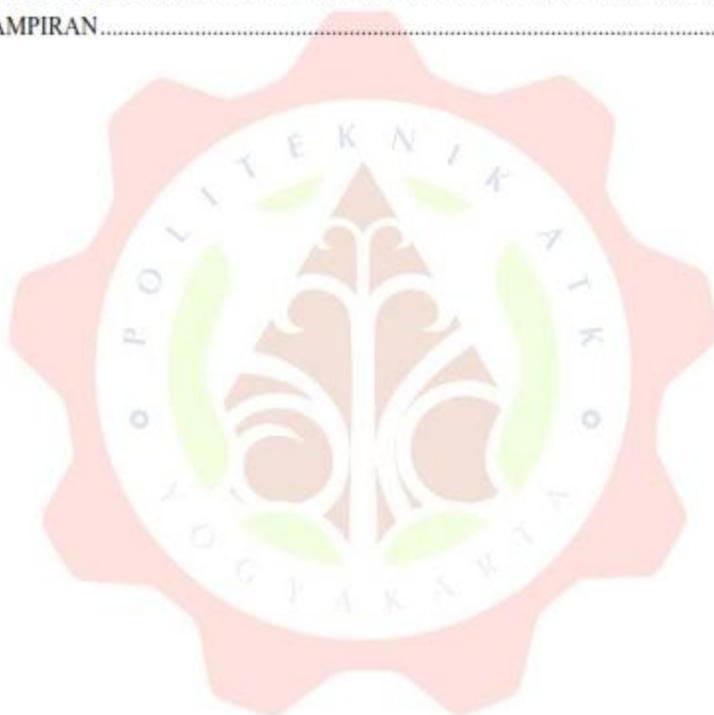
Yogyakarta, 27 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN .....	ii
PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan .....	5
D. Manfaat .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Plastik.....	7
B. <i>Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)</i> .....	8
C. <i>Inner Woven Bag</i> .....	9
D. <i>Blown Film Extrusion</i> .....	10
E. <i>Take Up Roll</i> .....	12
F. Cacat pada <i>inner woven bag</i> .....	13
G. Cacat Berat Tidak Sesuai Standar .....	15
H. Kecepatan <i>Take Up Roll</i> .....	15
BAB III MATERI DAN METODE.....	17
A. Materi Tugas Akhir.....	17
B. Metode Penyelesaian Masalah .....	26
C. Lokasi Pengambilan Data .....	27
D. Tahapan Penyelesaian Masalah.....	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	34
A. Hasil .....	34
B. Pembahasan.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
A. Kesimpulan .....	62
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	64
LAMPIRAN.....	67



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rantai Molekul LLDPE .....	9
Gambar 2. <i>Blown Film Extrusion</i> .....	11
Gambar 3. Cacat <i>seal</i> .....	14
Gambar 4. Biji plastik LLDPE.....	17
Gambar 5. Kalsium Karbonat .....	18
Gambar 6. Diagram alir proses pembuatan <i>inner woven bag</i> .....	22
Gambar 7. Skema kerja proses pengujian .....	25
Gambar 8. Skema penyelesaian masalah .....	28
Gambar 9. <i>Inner Woven Bag</i> .....	35
Gambar 10. Grafik hubungan kecepatan <i>take up roll</i> dengan berat sampel .....	57
Gambar 11. Grafik hubungan berat sampel dengan ketebalan .....	59



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Suhu Leleh Material Termoplastik .....	8
Tabel 2. Alat proses pembuatan produk <i>inner woven bag</i> .....	18
Tabel 3. Spesifikasi produk <i>inner woven bag</i> .....	35
Tabel 4. Data pengamatan <i>take up roll</i> , berat sampel, dan ketebalan .....	37
Tabel 5. Data <i>Output Variable Entered / Removed</i> .....	39
Tabel 6. Data <i>Output Summary</i> .....	40
Tabel 7. Interval koefisien dan tingkat hubungannya .....	41
Tabel 8. Data <i>Output Anova</i> .....	42
Tabel 9. Data <i>Output Coefficients</i> .....	43
Tabel 10. Data <i>Output Variable Entered / Removed</i> .....	47
Tabel 11. Data <i>Output Summary</i> .....	48
Tabel 12. Data <i>Output Anova</i> .....	50
Tabel 13. Data <i>Output Coefficients</i> .....	51
Tabel 14. Data hasil perhitungan dari persamaan y .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil <i>output</i> SPSS kecepatan roll <i>take up</i> dan berat sampel .....	68
Lampiran 2. Hasil <i>output</i> SPSS berat sampel dengan ketebalan rata-rata .....	69
Lampiran 3. Surat keterangan magang.....	70
Lampiran 4. Sertifikat magang.....	71
Lampiran 5. Lembar kerja harian magang tanggal 27 Februari-8 Maret 2023 .....	72
Lampiran 6. Lembar kerja harian magang tanggal 9 Maret-20 Maret 2023 .....	73
Lampiran 7. Lembar kerja harian magang tanggal 21 Maret-31 Maret 2023 .....	74
Lampiran 8. Lembar kerja harian magang tanggal 3 April-13 April 2023 .....	75
Lampiran 9. Lembar kerja harian magang tanggal 14 April-9 Mei 2023 .....	76
Lampiran 10. Lembar kerja harian magang tanggal 10 Mei-19 Mei 2023 .....	77
Lampiran 11. Lembar kerja harian magang tanggal 22 Mei-30 Mei 2023 .....	78
Lampiran 12. Lembar kerja harian magang tanggal 31 Mei-6 Juni 2023.....	79
Lampiran 13. Blanko konsultasi Tugas Akhir .....	80



## INTISARI

PT Sami Surya Indah Plastik merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang plastik, salah satu produk yang diproduksi adalah *inner woven bag*. Proses produksi *inner woven bag* dengan metode *blown film extrusion* sering terjadi cacat berat yang tidak sesuai standar. Hal tersebut ada hubungannya terhadap ketebalan dan *setting* kecepatan *take up roll*. Tujuan penyelesaian masalah tersebut yaitu untuk mengetahui hubungan kecepatan *take up roll* terhadap berat sampel dan ketebalan *inner woven bag*. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 26 dengan metode uji regresi linier sederhana dan didapatkan persamaan  $y$  untuk menentukan *setting* kecepatan *take up roll*. Kecepatan *take up roll* memiliki pengaruh terhadap berat sampel *inner woven bag* LLDPE ukuran  $54 \times 92$  cm dengan ketebalan 0,3 mm, dimana semakin tinggi kecepatan *take up roll* maka semakin ringan berat sampel. Selain itu, ketebalan *film* plastik juga memiliki pengaruh terhadap berat sampel *inner woven bag* LLDPE ukuran  $54 \times 92$  cm dengan ketebalan 0,3 mm, semakin tebal *film* plastik maka berat sampel semakin berat. Penyelesaian masalah tersebut dapat dilakukan dengan menentukan kecepatan *take up roll* menggunakan perhitungan hasil pengolahan data. Hasil perhitungan diperoleh kecepatan *take up roll* yang direkomendasikan sekitar 21,5 Hz sampai dengan 23 Hz untuk memperoleh berat produk sesuai standar perusahaan yaitu 26 gram sampai dengan 26,8 gram. Dapat disimpulkan bahwa kecepatan *take up roll* berpengaruh terhadap kestabilan berat *inner woven bag* LLDPE ukuran  $54 \times 92$  cm dengan ketebalan 0,3 mm.

**Kata kunci:** *Inner woven bag*, kecepatan *take up roll*, berat, dan ketebalan

## **ABSTRACT**

*PT Sami Surya Indah Plastik is a manufacturing company engaged in plastics, one of the products produced is inner woven bag. The production process of inner woven bags with the blown film extrusion method often occurs heavy defects that are not up to standard. This has to do with the thickness and speed setting of the take up roll. The purpose of solving the problem is to determine the relationship of take up roll speed to sample weight and inner woven bag thickness. The data obtained was processed using the help of the SPSS version 26 application with the simple linear regression test method and obtained the y equation to determine the take up roll speed setting. The take up roll speed has an influence on the weight of the 54×92 cm LLDPE inner woven bag sample with a thickness of 0.3 mm, where the higher the take up roll speed, the lighter the sample weight. In addition, the thickness of the plastic film also has an influence on the weight of the 54×92 cm LLDPE inner woven bag sample with a thickness of 0.3 mm, the thicker the plastic film, the heavier the sample weight. Problem solving can be done by determining the take up roll speed using the calculation of data processing results. The calculation results obtained the recommended take up roll speed of about 21.5 Hz to 23 Hz to obtain the weight of the product according to company standards, namely 26 grams to 26.8 grams. It can be concluded that the take up roll speed affects the weight stability of the inner woven bag LLDPE size 54×92 cm with a thickness of 0.3 mm.*

**Keywords:** *Inner woven bag, take up roll speed, weight, and thickness*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Plastik adalah polimer dengan sifat unik, sedangkan polimer terdiri dari unit molekul yang disebut monomer (Mujiarto, 2005). Di era saat ini industri plastik merupakan sektor manufaktur yang memiliki peluang pasar yang sangat besar, karena industri plastik telah berkembang pesat dan mempunyai peranan penting dalam berbagai bidang, contohnya pada bidang pertanian, tekstil, transportasi, elektronika, mainan anak-anak, kemasan, dan produk-produk industri lainnya. Plastik banyak digunakan untuk keperluan manusia, mulai dari keperluan rumah tangga hingga industri. Hal tersebut dikarenakan plastik dapat digunakan sebagai alat bantu yang relatif kuat, ringan, tidak berbau, tahan air, fleksibel dan mempunyai harga yang murah, sehingga tidak jarang banyak ditemukan produk-produk yang terbuat dari plastik. Produk-produk plastik yang dihasilkan memiliki sifat yang dikehendaki, dan mutu yang berkualitas, maka dalam proses pembuatannya diperlukan pencampuran antara bahan baku utama dan penambahan bahan pembantu atau bahan aditif (Mujiarto, 2005).

Industri plastik merupakan industri manufaktur yang terdapat banyak di Indonesia, salah satu contohnya yaitu PT Sami Surya Indah Plastik yang merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang plastik yang sudah berdiri sejak tahun 1989, memulai dengan

memproduksi *polypropylene woven bag*. Namun seiring dengan perkembangan zaman, dengan melihat tantangan dan peluang di dunia industri plastik yang saling bersaing dan berkembang, tuntutan akan kualitas produk, produktivitas, efektivitas, dan efisiensi di dalam proses kerja semakin meningkat. Perusahaan ini menambahkan berbagai macam produk, antara lain yaitu karung/tas PP, *inner bag*, FIBC, *box bag*, *slings bag*, PE terpal, waring, gelas plastik, botol plastik, plastik belanja, *polybag*, dan produksi *geotextile*. Selain itu, PT Sami Surya Indah Plastik juga mengolah limbah produk plastik jenis HDPE, LDPE, PP dan PE untuk dijadikan bijih plastik *recycle*.

Di sektor industri manufaktur, perusahaan dituntut untuk memiliki produktivitas yang tinggi untuk memenuhi permintaan konsumen, terlebih pada permintaan produk plastik berupa karung yang mengalami kenaikan permintaan setiap tahunnya baik dalam negeri maupun luar negeri. Menurut Kementerian perindustrian (2017), dijelaskan bahwa permintaan produk plastik nasional mencapai 4,6 juta ton dan meningkat sebesar lima persen dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Karung plastik adalah kantong yang terbuat dari anyaman benang plastik *polypropylene*, biasanya digunakan untuk hasil pertanian, pupuk, tekstil, pakan hewan, bahan kimia, kemasan bahan pangan, dan sebagainya. Ada beberapa karung plastik yang menggunakan tambahan *inner* atau kantong pelapis bagian dalam dari karung yang bertujuan agar air dan udara tidak

mengontaminasi kualitas bahan yang dikemas, seperti karung pupuk, tepung, dan gula (Irwansyah, 2022).

Pembuatan *inner woven bag* dapat dibuat dari campuran bahan baku utama *linear low density polyethylene* (LLDPE) atau *high density polyethylene* (HDPE) dan dicampur dengan bahan pembantu kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). *Inner woven bag* dengan bahan *linear low density polyethylene* (LLDPE) memiliki sifat lebih fleksibel sedangkan *inner woven bag* berbahan baku utama *high density polyethylene* (HDPE) memiliki sifat kaku, daya tahan kuat, dan tidak fleksibel. Adapun bahan *low density polyethylene* (LDPE) lebih sering digunakan untuk pembuatan kantong plastik, karena LDPE memiliki sifat kekakuan yang kuat, tahan panas, dan lebih kuat dibandingkan LLDPE.

Proses pembuatan *inner woven bag* menggunakan mesin *blown film extrusion*. Selain itu, ada beberapa produk plastik yang diproduksi dengan menggunakan mesin *blown film* contohnya yaitu kantong plastik, kemasan, kantong sampah, *polybag*, dan lain sebagainya. Proses pembuatan *inner woven bag* melalui tahapan proses *extrusion blown film*, *cutting*, dan *sealing*. Hasil dari proses *blown film extrusion* yaitu *inner* masih dalam bentuk gulungan roll, setelahnya diperlukan proses *cutting* dan *sealing* untuk memotong dan merekatkan lembaran plastik menjadi produk akhir berupa *inner woven*.

Proses produksi *inner woven bag* dengan metode *blown film extrusion* ditemukan produk hasil yang tidak sesuai standar atau cacat produk antara lain seperti produk dengan lebar kurang atau lebih, ketebalan yang tidak rata, berat yang tidak sesuai standar, gembos atau putus, dan terdapat kotoran pada *film*. Selain itu, terdapat juga cacat produk yang disebabkan karena proses *cutting* dan *sealing* seperti *seal* yang tidak rapat atau kuat, panjang potong yang tidak sesuai standar, dan cacat lipatan. Jika terdapat banyak produk cacat yang dihasilkan pada proses produksi, hal tersebut bisa berpengaruh terhadap biaya produksi. Sehingga diperlukan analisis penyebab dan cara pencegahan agar kegagalan produk dapat diminimalisir. Cacat produk (*defect*) yang sering terjadi pada proses *blown film extrusion* di PT Sami Surya Indah Plastik yaitu berat yang tidak sesuai standar, sehingga *film* yang tidak sesuai standar harus dibuang. Jika ketebalan *film* terlalu tebal atau tipis akan berpengaruh pada berat *film* yang dihasilkan. Selain itu, disebabkan juga karena parameter *setting take up roll* yang tidak tepat.

Penelitian terdahulu yang sudah dilakukan adalah upaya perbaikan parameter *setting nip roll* terhadap produk kantong plastik (Wibowo, 2020). Selain itu, terdapat penelitian mengenai kecepatan *take up* terhadap ketebalan kantong sampah (Azrul, 2022). Akan tetapi, dari beberapa literatur sejauh pengetahuan penulis, masih belum ada yang menjelaskan mengenai pengaruh kecepatan *take up roll* terhadap berat dari produk *inner woven bag*. Oleh karena itu, penulis dalam Tugas Akhir ini akan

mengangkat judul “Pengaruh kecepatan *take up roll* terhadap kestabilan berat *inner woven bag* di PT Sami Surya Indah Plastik”. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis berupaya untuk menentukan parameter *setting take up roll* pada mesin *blown film extrusion* yang direkomendasikan untuk mengatasi masalah berat produk *inner woven bag* jenis *linear low density polyethylene* (LLDPE) dengan ukuran  $54 \times 92$  cm dan ketebalan 0,3 mm.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kecepatan *take up roll* terhadap berat sampel dan ketebalan produk *inner woven bag* pada mesin *blown film*?
2. Berapa *setting* kecepatan *take up roll* yang direkomendasikan terhadap stabilitas berat dan ketebalan *inner woven bag* ukuran  $54 \times 92$  cm dan ketebalan 0,3 mm?

## C. Tujuan

Adapun tujuan penyelesaian masalah pada Tugas Akhir ini berdasarkan identifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh kecepatan *take up roll* terhadap berat sampel dan ketebalan produk *inner woven bag* pada mesin *blown film*.

2. Mengetahui parameter *setting take up roll* yang direkomendasikan terhadap stabilitas berat dan ketebalan *inner woven bag* ukuran  $54 \times 92$  cm dan ketebalan 0,3 mm.

#### **D. Manfaat**

Adapun manfaat dari penyelesaian masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagi ilmu pengetahuan yaitu dapat memberikan pengetahuan baru mengenai proses pembuatan *inner woven bag* dan cara menjaga kestabilan berat dan ketebalan produk *inner woven bag*.
2. Bagi perusahaan yaitu dapat digunakan sebagai saran mengenai *setting take up roll* yang optimal untuk menjaga kestabilan berat dan tebal produk *inner woven bag*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Plastik

Plastik juga dapat digunakan sebagai wadah atau kemasan produk. Kelebihan plastik dibanding dengan bahan lain yaitu mudah dibentuk, bahan dasar plastik yang beragam, mudah diproduksi, dan harga produksi yang relatif murah (Waryat et al., 2013). Plastik adalah senyawa sintesis yang terbentuk dari molekul-molekul kecil (monomer) hasil dari polimerisasi hidrokarbon rantai pendek yang membentuk rantai panjang, dan berstruktur kaku. Plastik dapat ditingkatkan performa atau keekonomisannya dengan penambahan polimer atau zat lain.

Plastik merupakan bahan sintesis atau semi sintesis yang diproses dalam bentuk polimer dengan berat molekul yang tinggi dan dibentuk menjadi produk berupa film dan filamen (Kamsiati et al., 2017). Plastik dapat dikelompokkan menjadi dua jenis berdasarkan sifat fisiknya yaitu polimer termoset dan polimer termoplastik. Plastik yang mempunyai sifat termoset yaitu tidak meleleh jika dipanaskan, tidak dapat didaur ulang karena bangun polimernya berbentuk jaringan tiga dimensi, keras, dan tidak fleksibel. Contoh plastik yang termasuk termoset antara lain *polyurethen*, *urea formaldehyde*, *melamine formaldehyde*, *polyester*, *epoksi*, dll. Sedangkan termoplastik memiliki sifat dapat didaur ulang, meleleh jika dipanaskan, fleksibel, dan mudah diregangkan. Contoh plastik yang bersifat termoplastik antara lain yaitu *polyethylene*,

*polypropylene, polystyrene, acrylonitrile butadiene styrene, poliamida, polyethylene terephthalate, polyacetal, dan polycarbonate* (Mujiarto, 2005). Berdasarkan monomer pembentuknya plastik memiliki titik didih dan titik leleh yang berbeda-beda. Berikut pada tabel 1 adalah tabel temperature leleh pada proses termoplastik.

Tabel 1. Suhu Leleh Material Termoplastik

Material	Processing Temperature Rate	
	°C	°F
ABS	180-240	356-464
Acetal	185-225	365-437
Acrylic	180-250	356-482
Nylon	260-290	500-554
Poly Carbonat	280-310	536-590
LDPE	160-240	320-464
HDPE	200-280	392-536
PP	200-300	392-572
PS	180-260	356-500
PVC	160-180	320-365

Sumber : (Mujiarto, 2005)

#### B. *Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)*

*Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)* adalah bahan yang paling banyak digunakan dalam kemasan industri. LLDPE termasuk termoplastik jenis polietilena yang memiliki sifat kimia dengan densitas yaitu antara 0.915-0.925 g/cm<sup>3</sup>. LLDPE adalah polimer dengan rantai cabang yang pendek dan jumlah rantai yang signifikan. LLDPE terbentuk dari kopolimerisasi antara etilena dan rantai pendek alfa-olefin seperti 1-butena, 1-heksena, dan 1-oktena. Hasil dari polimerasi tersebut yaitu kopolimer etilen atau alfa-olefin dengan banyak cabang rantai pendek

(Dartora et al., 2015). Rantai molekul LLDPE dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Rantai Molekul LLDPE  
(Husna & Habibah, 2021)

LLDPE memiliki kekuatan *tensile* dan ketahanan terhadap tekanan lebih tinggi dari *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan memiliki sifat optik yang lebih baik dibandingkan *High Density Polyethylene* (HDPE). Penggunaan LLDPE digunakan sebagai bahan pembuat plastik, karena sifat LLDPE yang tahan terhadap suhu yang tinggi dengan titik lunak diatas 100°C. Bahan LLDPE cocok digunakan untuk *stretch film* yang dapat melindungi produk dan aman digunakan sebagai kemasan makanan atau bahan makanan, dan sebagai plastik untuk beban berat (Husna & Habibah, 2021).

### C. *Inner Woven Bag*

*Inner woven bag* merupakan kantong pelapis bagian dalam dari karung yang bertujuan agar air dan udara tidak mengontaminasi kualitas

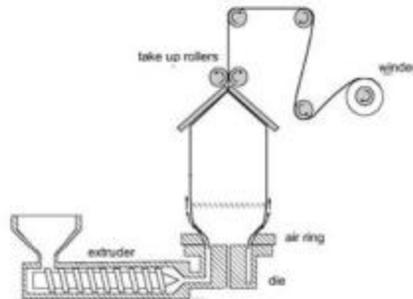
bahan yang dikemas (Irwansyah, 2022). Biasanya *inner woven bag* dibuat dengan jenis bahan baku LLDPE, serta bahan pembantu seperti  $\text{CaCO}_3$  yang berfungsi untuk menekan biaya produksi. *Inner woven bag* memiliki sifat fleksibel, tidak tahan panas, dan berwarna bening atau transparan. *Inner* diproses dengan bantuan mesin *blown film extrusion* dan direkatkan dengan bantuan mesin *cutting* dan *sealing*. *Inner woven bag* sering digunakan untuk pelapis bagian dalam karung pupuk, karung tepung, dan karung gula.

#### **D. Blown Film Extrusion**

Proses *blown film* merupakan salah satu teknik pemrosesan polimer yang berbasis proses ekstrusi. Teknologi ekstrusi biasanya dipakai oleh perusahaan pembuat plastik *film* dan perusahaan pembuat pengemasan. Konsep ekstrusi digunakan dalam proses pembuatan plastik *film* karena secara fisik mesinnya mengeluarkan lelehan plastik tersebut. Lelehan plastik tersebut selanjutnya akan diproses sampai menjadi plastik *film* (Direktorat Jenderal Industri Kecil Menengah Departemen Perindustrian, 2007).

*Blown film extrusion* adalah proses pembuatan *film* dengan dimensi yang beragam. Dalam *blown film extrusion*, polimer dilelehkan dan diekstrusi melalui *annular die*, ditarik ke atas oleh *take up roll*, ditiup dengan memasukkan udara ke dalam gelembung tabung polimer, lalu

didinginkan oleh *air ring* dan membentuk *film*. Bagian mesin *blown film extrusion* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. *Blown Film Extrusion*  
(Troisi et al., 2016)

Komponen-komponen yang terdapat di mesin *blown film extrusion* yaitu sebagai berikut. *Hopper* adalah salah satu komponen yang ada pada mesin *blown film* yang berfungsi sebagai tempat masuknya bahan baku campuran pelet sebelum terjadinya proses pelelehan material. Material keluar melalui lubang bagian bawah *hopper* lalu menuju ke ekstruder. Ekstruder adalah mesin yang digunakan untuk membantu proses perubahan material dari bentuk pelet menjadi lelehan cair. Proses ekstrusi bersifat kontinyu, dengan prinsip kerja yaitu material padatan resin di dorong ke depan (*feeding zone*), lalu masuk kedalam *compression zone* dan material terkompresi. Setelah terkompresi, material akan mengalami pelelehan, kemudian tercampur dan didorong ke *die* (Ikam, 2016). *Die* merupakan cetakan yang digunakan dalam industri manufaktur untuk mencetak benda dengan bantuan mesin press sebagai gaya tekan yang

membentuk pelat. *Air ring* digunakan untuk mendinginkan polimer yang sudah dilebur dan diekstrusi melalui cetakan annular dan ditiup seperti balon berbentuk tabung (Findiani et al., 2019). Selain itu, *air ring* berfungsi untuk kestabilan tiupan angin dan menciptakan balon plastik agar mengembang lebih besar dengan memberikan bantuan berupa tekanan. *Blower* atau kompresor merupakan alat yang digunakan meniupkan angin untuk membantu menstabilkan bentuk gelembung menjadi lembaran tebal atau tipis. *Bubble cage* berfungsi untuk menentukan dan menstabilkan ukuran film (diameter gelembung), diatur antara *air ring* dan perangkat *lay-flat*. Dalam pemrosesan *film* tiup, polimer cair ditransisikan dari bentuk gelembung annular ke lembaran datar dengan bantuan *collapsing frame*. Selanjutnya yaitu bagian *take up roll* untuk meratakan *bubble tube* menjadi *lay flat film* untuk proses *blown film winder*. Fungsi utama *winder* adalah untuk mengumpulkan film dengan sempurna tanpa tepi yang tidak rata pada gulungan pengumpul.

#### **E. Take Up Roll**

*Take-up* unit adalah alat yang dipasang di bagian tertinggi dari mesin *blown film* plastik dan berfungsi untuk menarik tabung gelembung *film* yang ditiup yang keluar dari *die head*. Fungsi utama *take up roll* adalah untuk meratakan *bubble tube* menjadi *lay flat film* untuk proses *blown film winder*. Selanjutnya, kecepatan garis (*take-up speed*) adalah perangkat utama untuk mengontrol ketebalan *film* dan juga stabilitas *film*.

Ketika tabung gelembung *film* mencapai posisi teratas dimana *take-up* unit berada, kemudian melewati *take up roll* yang terdiri dari *rubber roller* dan *steel roller*. Interaksi antara kedua rol ini menekan semua udara keluar dari tabung gelembung dan membuatnya sangat rata tanpa ada kerutan di atasnya. Selain itu, *inverter* dan penggerak motor memberikan kecepatan yang stabil (kecepatan *take-up*) untuk menarik tabung gelembung secara terus menerus. Kedua *take up roll* harus memiliki permukaan yang rata, halus, terpusat dan bulat, agar saling menempel secara terus menerus. Cacat apa pun pada permukaan, termasuk potongan permukaan, selotip, atau kotoran, dapat menyebabkan sedikit udara terbawa melalui bagian dalam gelembung dengan setiap putaran *take up roll* (Myers, 2015).

#### **F. Cacat pada *inner woven bag***

Setiap proses produksi tidak semua produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang bagus. Diantara beberapa produk yang diproduksi ada yang memiliki kualitas yang rendah yang sering disebut dengan produk cacat sedangkan produk dengan kualitas yang buruk disebut dengan produk rusak (Hafizah, Dea Fadilla dkk., 2017). Produk cacat adalah produk hasil produksi yang memiliki kualitas di bawah standar yang telah ditentukan.

Beberapa cacat produk pada *inner woven bag* yang sering terjadi antara lain yaitu cacat terdapat bintik-bintik, cacat beda ketebalan, dan

cacat lebar plastik tidak sesuai. Cacat tersebut biasanya terjadi saat berada pada proses pembuatan *film* plastik. Cacat terdapat bintik bintik pada permukaan *film* disebabkan karena bijih plastik tidak leleh dengan sempurna yang dikarenakan oleh suhu proses pelelehan material kurang panas. Selain itu, cacat bintik-bintik pada *film* plastik bisa disebabkan karena adanya kotoran yang ikut menempel. Hal tersebut dapat diatasi dengan penggantian *filter*. Cacat lebar plastik tidak sesuai merupakan cacat yang disebabkan oleh tekanan angin pada gelembung tidak sesuai yang menyebabkan *film* plastik memiliki lebar kurang atau lebih. Proses *cutting* dan *sealing inner woven bag* terkadang terdapat produk cacat antara lain yaitu *seal* atau panjang potong yang kurang atau terlalu panjang, suhu pengelasan terlalu panas atau dingin yang mengakibatkan *seal* cacat seperti pada gambar 3, lalu cacat terlipat yang disebabkan karena saat akan dilakukan proses *sealing film* plastik sebagian sisi terlipat.



Gambar 3. Cacat *seal*  
(Findiani et al., 2019)

### G. Cacat Berat Tidak Sesuai Standar

Cacat berat tidak sesuai standar merupakan cacat produk yang disebabkan karena produk memiliki berat dibawah standar ketentuan perusahaan. Cacat berat tidak sesuai standar bisa disebabkan karena cacat beda ketebalan merupakan produk yang tidak memenuhi standar ketebalan yang telah ditentukan. Cara untuk mengetahui perbedaan ketebalan pada *film* plastik dapat dilakukan secara organoleptis atau diraba dengan menggunakan tangan setiap sisi *film* plastik tersebut. Selain itu, untuk mengetahui tebal tipis film plastik dapat diukur menggunakan *thickness gauge/micrometer tester*. Dengan demikian, cacat beda ketebalan akan berpengaruh pada berat produk tersebut, jika ketebalan film plastik terlalu tipis maka berat dari produk tersebut juga akan lebih rendah dari standar yang telah ditentukan begitupun sebaliknya.

### H. Kecepatan *Take Up Roll*

Parameter *setting* kecepatan *take up roll* merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas produk *inner woven bag* yang dihasilkan pada proses *blown film extrusion*. Semakin tinggi kecepatan *take up roll* maka semakin turun berat sampel tersebut, begitupun sebaliknya semakin rendah kecepatan *take up roll* maka berat sampel akan semakin naik (Afiati et al., 2020). Parameter *setting* merupakan pengaturan nilai-nilai parameter pada mesin agar mesin bekerja secara optimal dan hasil produksi dapat memenuhi standar kualitas. Selain

parameter *setting* kecepatan *take up roll* pada mesin *blown film extrusion*, ada beberapa parameter *setting* yang perlu diperhatikan antara lain yaitu *setting speed* bahan, suhu barrel dan *die*, tekanan angin, dan kecepatan *winder*. Parameter tersebut merupakan salah satu faktor yang menentukan hasil dari produksi dan kualitas produk yang dihasilkan. Jika parameter *setting* kurang tepat, maka produk yang dihasilkan akan kurang baik atau tidak memenuhi spesifikasi (Purnomo et al., 2017).

Parameter *setting* memiliki pengaruh pada waktu proses produksi. Jika parameter *setting* sudah tepat, maka waktu siklus produksi semakin cepat dan kuantitas produksi semakin meningkat. Akan tetapi, semakin cepat waktu produksi, kualitas produksi belum tentu meningkat (Hermawan & Astika, 2009). Setiap parameter memiliki pengaruhnya masing-masing, seperti *setting* kecepatan *take up roll* yang kurang optimal, maka akan berpengaruh pada berat dan ketebalan *film* plastik. Oleh karena itu, diperlukan kecepatan *take up roll* yang optimal untuk menghasilkan produk yang memiliki berat sesuai dengan standar perusahaan.

### BAB III

#### MATERI DAN METODE

##### A. Materi Tugas Akhir

Materi yang diamati dan dipelajari dalam Tugas Akhir adalah bahan baku, alat-alat yang digunakan serta proses pembuatan *inner woven bag* LLDPE dengan mesin *blown film extrusion*, dan mesin *cutting sealing*.

##### 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan produk *inner woven bag* yaitu :

##### a. *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE)

Material LLDPE merupakan bahan baku utama dalam pembuatan *inner woven bag* yang mempunyai karakteristik yaitu berbentuk butiran, berwarna bening, memiliki kekuatan tensile yang lebih tinggi dari LDPE, memiliki densitas antara 0,915-0,925  $\text{g/cm}^3$ , dan titik lelehnya berkisar 105°C - 115°C. LLDPE dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Biji plastik LLDPE  
Sumber: PT Sami Surya Indah Plastik, 2023

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

Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) merupakan bahan baku pembantu yang digunakan sebagai bahan pengisi (*filler*) yang berfungsi untuk menambah volume dan berat produk *inner woven bag*. ( $\text{CaCO}_3$ ) memiliki karakteristik antara lain yaitu berwarna putih keruh, dan berbentuk pelet. Material kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Kalsium Karbonat  
Sumber : PT Sami Surya Indah Plastik, 2023

2. Alat

Alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan produk *inner woven bag* LLDPE antara lain yaitu:

Tabel 2. Alat proses pembuatan produk *inner woven bag*

No.	Nama Alat	Deskripsi	Gambar
1.	<i>Mixer</i>	<i>Mixer</i> digunakan untuk membantu proses pencampuran dua atau lebih bahan baku agar campuran material homogen	

(Lanjutan)

2.	Mesin <i>Blown Film Extrusion</i>	Mesin <i>blown film extrusion</i> berfungsi untuk mengubah material berupa pellet atau bijih plastik menjadi lembaran <i>film</i> plastik dalam bentuk gulungan roll	
3.	Mesin <i>cutting</i> dan <i>sealing</i>	Mesin <i>cutting</i> dan <i>sealing</i> digunakan untuk merekatkan ujung sisi dua lembaran <i>film</i> plastik yang terpisah dengan cara pengelasan ( <i>sealing</i> ) yang kemudian akan dipotong ( <i>cutting</i> ) secara otomatis dengan panjang potong yang sudah ditentukan.	

(Lanjutan)

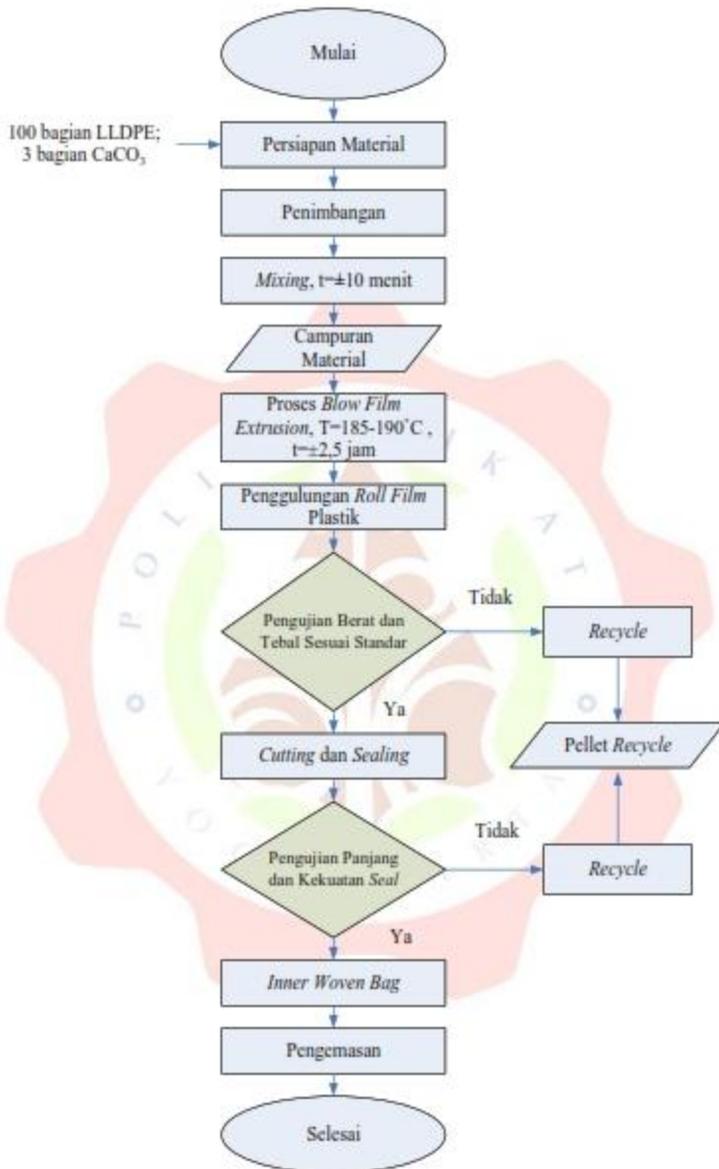
4.	Neraca analitik	Neraca analitik digunakan untuk menimbang berat sampel <i>inner woven bag</i> dengan massa satuan kecil yaitu gram.	
5.	Timbangan	Timbangan digunakan untuk menimbang berat hasil akhir <i>produk inner woven bag</i> yang sudah dipacking atau masih dalam bentuk roll dalam satuan kilogram.	
6.	<i>Thickness gauge /micrometer tester</i>	<i>Thickness gauge</i> atau <i>micrometer tester</i> digunakan untuk mengukur ketebalan bahan dengan ketelitian mencapai $\pm 0,01$ mm.	

(Lanjutan)

7.	Meteran	Meteran digunakan untuk mengukur panjang dan lebar dengan satuan sentimeter (cm).	
----	---------	---	--

### 3. Proses Pembuatan *Inner Woven Bag*

Proses pembuatan *inner woven bag* LLDPE melalui beberapa tahapan proses mulai dari tahapan persiapan bahan baku yang akan digunakan, lalu pencampuran bahan-bahan sesuai dengan formulasi yang sudah ditentukan, kemudian bahan yang sudah dicampur akan diolah menjadi *film* plastik menggunakan mesin *blown film extrusion*. Film plastik akan dipotong dan dilas sesuai dengan ukuran permintaan *customer*. Film plastik yang sudah melalui tahapan proses *cutting* dan *sealing* akan dilakukan pengemasan. Tahapan proses tersebut akan diuraikan pada diagram alir pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir proses pembuatan *inner woven bag*

Pembuatan *inner woven bag* melalui beberapa tahapan proses yaitu *mixing*, pembuatan *film* plastik, serta *cutting* dan *sealing*. Tahapan pertama yaitu proses pencampuran (*mixing*) dengan menggunakan mesin mixer. Untuk pembuatan *inner woven bag* LLDPE digunakan bahan baku berupa bijih plastik LLDPE dan bahan pembantu berupa  $\text{CaCO}_3$ . Bahan hasil *mixing* merupakan bahan yang sudah siap untuk diproses menjadi lembaran *film inner woven bag* dengan bantuan mesin *blown film extrusion*.

Parameter yang perlu dilakukan *setting* pada mesin *blown film extrusion* antara lain yaitu suhu *barrel extruder*, *speed screw*, kecepatan *take up roll*, tekanan angin *blower*, dan suhu *die*. Proses yang terjadi pada *blown film extrusion* yaitu bahan baku plastik akan mengalami proses peleburan dengan suhu antara  $185^\circ\text{C}$  sampai dengan  $190^\circ\text{C}$ , kemudian akan digelembungkan dengan bantuan udara. Gelembung tersebut akan ditarik oleh *take up roll* sehingga menjadi lembaran *film* plastik, selanjutnya lembaran *film* akan melewati *roll-roll* penggerak sebelum lembaran tersebut digulung oleh *roll winder*. Setelah itu akan dilakukan pengujian berat sampel lembaran *film* plastik dengan menimbang berat sampel menggunakan neraca analitik dan pengujian ketebalan menggunakan *thickness gauge* disesuaikan dengan standar perusahaan. Jika lolos pengujian standar, lembaran *film* plastik yang sudah digulung menjadi rol kemudian dilakukan proses selanjutnya yaitu proses *cutting* dan *sealing*.

Proses *cutting* dan *sealing* bertujuan agar lembaran *film* plastik tidak bocor dan dapat digunakan untuk menampung barang dengan ukuran tertentu. Proses *sealing* lembaran plastik *inner woven bag* dilas pada bagian ujung bawah agar ketika *inner woven bag* digunakan tidak bocor. Setelah dilas maka *inner woven bag* akan dipotong sesuai dengan ukuran yang ditentukan sehingga menghasilkan *inner woven bag* dengan spesifikasi ukuran  $54 \times 92$  cm dan ketebalan 0,3 mm. Setelah itu dilakukan pengujian seperti berat sampel, panjang potong *inner woven bag*, dan kekuatan *seal*. Pengujian kekuatan seal dilakukan dengan cara mengisi *inner woven bag* dengan angin lalu diikat bagian yang tidak *diseal*, kemudian diberikan tekanan pada bagian yang terdapat *seal*, jika saat pengujian tidak jebol maka produk *inner woven bag* memenuhi standar kekuatan *seal*. Produk *inner woven bag* yang tidak sesuai dengan standar, maka akan dijadikan *aval* dan di *recycle* kembali. Jika produk sudah sesuai dengan standar, maka proses selanjutnya adalah pengemasan (*packing*). Proses ini dimulai dengan produk hasil *inner woven bag* dimasukkan ke dalam karung dan ditimbang sesuai dengan standar. Produk *inner woven bag* siap digunakan baik untuk keperluan dalam perusahaan atau dipasarkan di luar perusahaan.

Adapun proses pengujian lembaran *film* plastik *inner woven bag* untuk mengetahui berat sampel dapat dilihat pada skema kerja gambar 7.



Gambar 7. Skema kerja proses pengujian

Proses pengujian lembaran *film* plastik diawali dengan pengambilan sampel yang ada pada gulungan rol plastik *inner woven bag* di mesin *blown film extrusion*, lalu dilakukan pemotongan film sesuai dengan ukuran panjang potong *inner woven bag* yang ditentukan yaitu 92 cm, kemudian dilakukan penimbangan untuk dapat mengecek apakah sampel tersebut memiliki berat sudah sesuai standar perusahaan yaitu 26 sampai dengan 26,8 gram atau tidak. Setelah itu, dilakukan pengecekan ketebalan sesuai standar perusahaan yaitu 0,3 mm dengan menggunakan *thickness gauge*, jika ketebalan tidak sesuai maka dapat dilakukan peninjauan pada *setting* parameter mesin *blown film extrusion* dan diketahui penyebabnya, jika sudah sesuai maka dapat dilakukan proses selanjutnya yaitu proses *cutting* dan *sealing*. Berdasarkan SNI-06-1315-2006 tentang LLDPE untuk kantong dalam

karung pengujian meliputi titik leleh, indeks laju air, kerapatan (*density*), titik lunak, total logam, kuat tarik dan kemuluran. Akan tetapi, pengujian *inner woven bag* yang dilakukan di perusahaan hanya meliputi uji ketebalan, berat produk, kekuatan *seal*, kesesuaian ukuran produk, dan uji secara organoleptis.

## B. Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan dalam pengambilan data Tugas Akhir diperoleh pada saat penulis melakukan survei lapangan atau magang yaitu dengan menggunakan metode observasi, metode wawancara, metode dokumentasi, dan metode studi literatur.

### 1. Metode observasi

Metode ini dilakukan dengan cara mengamati dan memperhatikan seluruh kegiatan proses produksi dan objek yang berkaitan dengan permasalahan secara langsung.

### 2. Metode wawancara

Metode wawancara dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab dengan supervisor, operator, maupun staff perusahaan secara langsung terkait objek yang sedang diamati.

### 3. Metode dokumentasi

Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang ada selama observasi. Data yang diambil dapat berupa foto, data

lembaran yang ada di perusahaan, ataupun data pada *setting* parameter mesin.

#### 4. Metode studi literatur

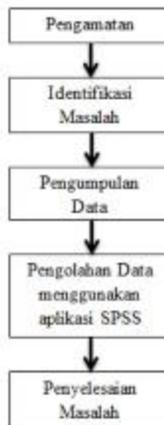
Studi literatur merupakan referensi yang diperoleh melalui jurnal, buku, artikel, website, dan sitasi lainnya yang berkaitan dengan judul Tugas Akhir. Tujuan penggunaan studi literatur yaitu untuk memperoleh data yang berhubungan dengan *take up roll*, berat *inner woven bag*, ketebalan *film*, cara menentukan *setting take up roll* yang optimal.

#### C. Lokasi Pengambilan Data

Lokasi pengambilan data dilakukan pada saat kegiatan magang yang dilakukan di PT Sami Surya Indah Plastik yang bertempat di Jl. Raya Solo – Wonogiri Km. 9, Pandean, Grogol, Sawah, Pandeyan, Kec. Sukoharjo, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57552. Pengumpulan data difokuskan pada proses pembuatan *inner woven bag*. Waktu pelaksanaan magang yaitu 27 Februari 2023 – 05 Juni 2023.

#### D. Tahapan Penyelesaian Masalah

Tahapan proses atau alur penyelesaian masalah dijelaskan melalui skema yang menggambarkan urutan cara menyelesaikan suatu masalah. Skema penyelesaian masalah dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Skema penyelesaian masalah

Berdasarkan skema penyelesaian masalah pada gambar 8, untuk menyelesaikan masalah dibutuhkan beberapa tahapan mulai dari pengamatan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, dan yang terakhir penyelesaian masalah. Secara rinci tahapan penyelesaian masalah tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada departemen *blown film* dan *cutting sealing*. Hal yang diamati dan dipelajari pada departemen tersebut yaitu mulai dari proses awal bahan baku, proses *blown film extrusion*, proses *cutting* dan *sealing*, hingga proses akhir pengemasan. Kemudian dilakukan pencatatan data secara langsung terhadap objek yang diamati khususnya pada proses produksi *inner woven bag* LLDPE.

## 2. Identifikasi Masalah

Pengidentifikasian masalah dilakukan pada proses pembuatan *inner woven bag* yaitu ditemukan permasalahan berupa berat sampel *inner woven bag* yang tidak sesuai standar perusahaan ketika dilakukan pengujian, berat standar perusahaan yaitu 26 sampai dengan 26,8 gram. Hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas *inner woven bag* dan biaya produksi yang ditanggung perusahaan, sehingga kualitas pada produk perlu diperhatikan. Permasalahan kualitas produk seperti berat *inner woven bag* tidak sesuai standar dapat disebabkan karena ketebalan *inner woven bag* tidak sesuai standar. Cacat tersebut dapat dipengaruhi karena *setting parameter* kecepatan *take up roll* pada mesin *blown film* (Afiati et al., 2020).

## 3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, dokumentasi, wawancara kepada operator maupun staf perusahaan, dan studi literatur yang dapat diperoleh dari buku, jurnal, artikel, dan lain sebagainya. Data-data yang diambil berkaitan dengan proses produksi dan kualitas dari *inner woven bag*. Pengumpulan data tersebut bertujuan untuk mempelajari *setting parameter* yang berpengaruh pada berat dan tebal *inner woven bag* agar kualitasnya dapat terjaga.

Teknik *sampling* atau teknik pengambilan data yang digunakan untuk menentukan sampel pengamatan, terdapat berbagai teknik

*sampling* yang dapat digunakan. Pada dasarnya teknik *sampling* dibedakan menjadi dua yaitu *probability sampling* dan *nonprobability sampling*. *Probability sampling* meliputi *simple random*, *proportionate stratified random*, *disproportionate stratified random*, dan *area random*. *Nonprobability sampling* meliputi *sampling* sistematis, *sampling* kuota, *sampling* aksidental, *purposive sampling*, *sampling* jenuh, dan *snowball sampling* (Sugiyono, 2013).

Teknik *sampling* yang digunakan untuk pengambilan sampel *inner woven bag* yaitu *sampling* kuota dan *simple random sampling*. *Sampling* kuota merupakan teknik pengambilan sampel dengan ciri-ciri tertentu sampai jumlah (kuota) yang diinginkan. Teknik *sampling* kuota digunakan untuk mengambil sampel berat dengan ukuran spesifikasi *inner woven bag*  $54 \times 92$  cm dengan ketebalan 0,3 mm. *Simple random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel sederhana yang dilakukan secara acak. Teknik *simple random sampling* digunakan untuk mengambil sampel ketebalan pada *inner woven bag* ukuran  $54 \times 92$  cm dengan ketebalan 0,3 mm.

#### 4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan cara mencatat berat, ketebalan, dan kecepatan *take up roll* setiap dilakukan pengujian terhadap sampel *inner woven bag* LLDPE. Pengolahan data ini dilakukan untuk memudahkan penyelesaian masalah. Data diolah dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 26 dengan metode uji

regresi linier sederhana untuk mengetahui pengaruh kecepatan *take up roll* dan berat sampel, kemudian pengaruh antara berat sampel dan ketebalan *film*. Selanjutnya akan diperoleh hasil persamaan yang akan digunakan untuk prediksi dan menentukan kecepatan *take up roll* yang optimal.

Metode pengolahan data menggunakan program aplikasi *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 26. SPSS merupakan *software* khusus untuk pengolahan dan analisis data kuantitatif yang banyak digunakan dalam berbagai riset pasar, pengendalian dan perbaikan mutu (*quality improvement*), serta riset-riset sains. Penggunaan aplikasi SPSS karena memberikan hasil yang relatif cepat dan akurat, disamping penggunaan sistem aplikasi yang relatif sederhana (Zein et al., 2019). Berikut adalah langkah-langkah perhitungan metode regresi linier sederhana menggunakan program aplikasi SPSS.

- a. Membuka program aplikasi SPSS.
- b. Data diinput pada kolom bagian "*Data View*".
- c. Pilih "*Variable View*", pada kolom "*Name*" untuk baris pertama dituliskan "X" dan pada baris kedua dituliskan "Y", lalu pada "*Label*" baris pertama dituliskan "Kecepatan *Take Up Roll*" dan baris kedua dituliskan "Berat Sampel".
- d. Selanjutnya klik menu "*Analyze*", kemudian klik "*Regression*", lalu klik "Linear".

- e. Variabel “Kecepatan *Take U p Roll*” dimasukkan pada variabel *independent* dan variabel “Berat Sampel” dimasukkan pada variabel *dependent*, lalu klik “OK”.
- f. Setelah itu akan muncul output hasil berupa analisis regresi linier sederhana, ada 4 output yaitu *output variable entered/removed*, *output summary*, *output anova*, dan *output coefficients*.

Setelah diperoleh hasil *output* dari SPSS, hasil *output coefficients* dimasukkan ke dalam rumus persamaan regresi linier sederhana sebagai berikut:

$$y = a + bx \quad (1)$$

Dimana:

$y$  = Variabel *dependent* (nilai yang diprediksi)

$x$  = Variabel *independent*

$a$  = Konstanta (nilai  $y$  apabila  $x = 0$ )

$b$  = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

##### 5. Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah dilakukan dengan menganalisis data dan informasi mengenai masalah berat dan ketebalan *inner woven bag* ukuran  $54 \times 92$  cm dan ketebalan 0,3 mm yang tidak sesuai standar perusahaan. Terdapat ketentuan dari perusahaan mengenai berat sampel yaitu 26 sampai dengan 26,8 gram, dan ketebalan yaitu 0,3 mm. *Setting* parameter kecepatan *take up roll* dilakukan agar berat dan

ketebalan *film* dapat stabil dan sesuai standar. Dengan demikian, dapat diperoleh hasil yang efektif dan efisien yang dapat digunakan sebagai usulan perbaikan atau rekomendasi.

