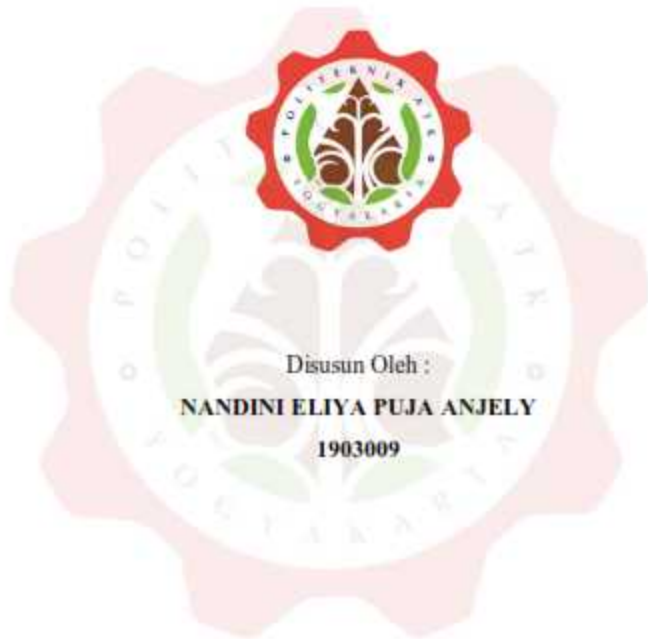


TUGAS AKHIR
UPAYA PENGURANGAN ADANYA PRODUK RUSAK
PADA PRODUKSI *INNER WOVEN BAG*
DI PT. GUNAWAN FAJAR, NGANJUK, JAWA TIMUR



KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA
2022

PENGESAHAN

**UPAYA PENGURANGAN ADANYA PRODUK RUSAK
PADA PRODUKSI INNER WOVEN BAG
DI PT. GUNAWAN FAJAR, NGANJUK, JAWA TIMUR**

Disusun oleh :

NANDINI ELIYA PUJA ANJELY

NIM. 1903009

Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik

Pembimbing,



Wisnu Pambudi, S.Si, M.Sc.
NIP. 19870127 201801 1 001

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

(D3) Politeknik ATK Yogyakarta

Tanggal: 12 Juli 2022

Tim Penguji

Ketua



Indri Hermivati, B.Sc, S.T., M.Pd.
NIP. 19660317 198703 2 002

Anggota



Wisnu Pambudi, S.Si, M.Sc.
NIP. 19870127 201801 1 001



Dr. Eng. R.B. Seno Wulung, S.T., M. T.
NIP. 19800113 200312 1 001



PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas segala berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik, yang merupakan syarat dalam mencapai gelar Diploma III untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Politeknik ATK Yogyakarta. Penulis mempersembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Ayah dan ibu saya tercinta, Edy Sanyoto dan Eny Wijayanti. Serta adik saya Naraya Erlang Satria Utama. Terima kasih atas segala curahan kasih sayang, doa, kesabaran, perjuangan, dan pengorbanan yang luar biasa dan tak pernah terputus selama ini. Semoga Allah senantiasa memberikan kebahagiaan, keberkahan dan perlindungan kepada kalian semua.
2. Bapak Wisnu Pambudi, S.Si.,M.Sc., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir. Terima kasih telah memberikan bimbingan, saran, dukungan, dan motivasi hingga selesainya tugas akhir ini.
3. Seluruh dosen dan keluarga besar Politeknik ATK Yogyakarta yang telah memberi banyak ilmu dan bantuan selama saya berada di bangku kuliah.
4. Bapak Paryoko, Bapak Hariono dan Bapak Agus selaku pembimbing lapangan di PT. Gunawan Fajar, Nganjuk. Terima kasih telah bersedia menyediakan tempat magang dan bersedia bertukar pengetahuan selama saya magang.
5. Temanku Latifah, Febi dan Vika terima kasih atas perhatian, bantuan dan dukungan yang telah kalian berikan.
6. Teman-teman TPKP Angkatan 2019 dan teman-teman Kost Griya Putri Mulyananda, terima kasih telah menjadi bagian dari cerita saya selama kuliah.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Tujuan penulisan Tugas Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh Derajat Ahli Madya Diploma III (D3) dan membantu menyelesaikan permasalahan yang ada di PT. Gunawan Fajar. terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Sugiyanto, S.Sn., selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Bapak Wisnu Pambudi, S.Si.,M.Sc., selaku pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Paryoko, Bapak Hariono, Bapak Agus serta staff dan karyawan di PT. Gunawan Fajar, Nagnjuk.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama dalam upaya pengurangan produk gagal pada proses produksi *inner woven bag*.

Yogyakarta, Juli 2022

Nandini Eliya Puja Anjely

DAFTAR ISI

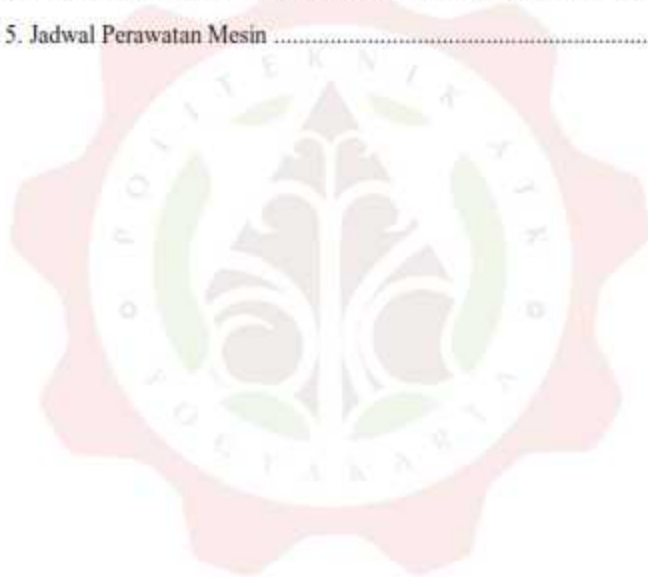
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	4
C. Tujuan Tugas Akhir	4
D. Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Plastik	6
B. Plastik Termoplastik.....	7
C. <i>Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)</i>	7
D. <i>Inner Woven Bag</i>	9
E. <i>Blown Film Extrusion</i>	9
F. <i>Cutting dan Sealing</i>	11
G. Produk Rusak.....	12
H. <i>Root Cause Analysis</i>	12
BAB III METODE TUGAS AKHIR.....	15
A. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir.....	15
B. Lokasi Magang.....	17

C. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Hasil	28
B. Pembahasan	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	43



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Suhu LLDPE Untuk Proses <i>Blown Film Extrusion</i>	10
Tabel 2. Parameter Pembuatan Inner Woven Bag	26
Tabel 3. Hasil Produk Rusak Pada Proses <i>Blown Film Extrusion</i>	30
Tabel 4. Hasil Produk Rusak Pada Cutting dan Sealing	31
Tabel 5. Jadwal Perawatan Mesin	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Inner woven bag</i>	9
Gambar 2. Mesin <i>blown film extrusion</i>	10
Gambar 3. <i>Bobbin</i> karton dan roll lembaran plastik <i>inner woven bag</i>	11
Gambar 4. Mesin <i>cutting</i> dan <i>sealing</i>	11
Gambar 5. Produk rusak.....	12
Gambar 6. LLDPE murni	18
Gambar 7. Buana III	18
Gambar 8. Kalsium karbonat.....	19
Gambar 9. Mesin <i>mixing</i>	19
Gambar 10. 1 unit mesin <i>blown film extrusion</i>	20
Gambar 11. 1 unit mesin <i>cutting</i> dan <i>sealing</i>	21
Gambar 12. <i>Bobbin</i> karton	21
Gambar 13. Mesin <i>crusher</i>	22
Gambar 14. Mesin <i>pelletizer</i>	22
Gambar 15. Diagram alir proses pembuatan <i>inner woven bag</i>	25
Gambar 16. Uji kerekatan <i>inner woven bag</i>	27
Gambar 17. <i>Inner woven bag</i> dibuka dan digulung.....	28
Gambar 18. Panjang <i>inner woven bag</i> tidak sesuai dan <i>seal</i> kurang rekat	30
Gambar 19. <i>Inner woven bag</i> tidak tersegel dengan baik	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Ijin Magang	43
Lampiran 2. Surat Keterangan Magang	44
Lampiran 3. Lembar Kerja Harian Magang	45
Lampiran 4. Sertifikat Selesai Magang.....	51
Lampiran 5. Blanko Konsultasi Tugas Akhir.....	52



INTISARI

Inner woven bag adalah suatu bagian dari karung plastik sebagai pelapis bagian dalam karung. *Inner woven bag* dibuat menggunakan bahan baku *linear low density polyethylene* (LLDPE) serta bahan pembantu CaCO_3 . Pada proses pembuatan *inner woven bag* terdapat banyaknya produk rusak, sehingga menyebabkan tingginya hasil persentase produk rusak dari tiap proses produksi yang melebihi batas persentase perusahaan. Metode *blown film extrusion* digunakan dalam proses pembuatan *inner woven bag*. Tahapan pembuatan *inner woven bag* dimulai dari persiapan alat dan bahan, *mixing*, proses *blown film extrusion*, *winding*, *cutting* dan *sealing*. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk upaya pengurangan produk rusak pada produksi *inner woven bag*. Metode yang digunakan berupa metode *root cause analysis* dengan alat bantuan *fishbone diagram*. Faktor penyebab adanya permasalahan ini berasal dari faktor material, mesin, manusia dan lingkungan. Dari hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa persentase produk rusak melebihi batas yang telah ditetapkan perusahaan. Maka dari itu, penulis menyampaikan beberapa informasi sebagai usulan perbaikan sebagaimana disebutkan dalam *fishbone diagram* untuk upaya pengurangan produk rusak yang terjadi pada saat proses produksi diantaranya yaitu menyimpan material di tempat yang kering dan bebas debu, terlindungi dari sinar matahari langsung, terlindungi dari panas dan disimpan di area berventilasi baik pengurangan penggunaan bahan baku yang sudah *direct cycle* berulang kali, melakukan perbaikan dan perawatan mesin, pemberian suhu yang sesuai dengan kecepatan putaran mesin yaitu suhu sebesar 148°C dengan kecepatan 67-70 rpm, melakukan pengontrolan setiap awal proses produksi serta pengawasan proses produksi, diadakannya pelatihan dan bimbingan untuk operator serta menjaga kebersihan lingkungan pabrik.

Kata kunci : *Root Cause Analysis Method, Fishbone Diagram, Inner Woven Bag, Blown Film Extrusion, Produk Rusak*

ABSTRACT

An inner woven bag is a part of a plastic sack as the inner lining of the sack. The inner woven bag is made using linear low-density polyethylene (LLDPE) as raw material and CaCO₃ as an auxiliary material. In the process of making inner woven bags, there are many damaged products, causing a high percentage of damaged products from each production process that exceeds the company's percentage limit. The blown film extrusion method is used in the process of making inner woven bag. The steps of making an inner woven bag start from the preparation of tools and materials, mixing, the blown film extrusion process, winding, cutting, and sealing. The purpose of this paper is to reduce damaged products in the production of inner woven bag. Root Cause Analysis method is used with the aid of fishbone diagram. The factors that cause this problem come from material, machine, human, and environmental factors. From the results of data analysis, it can be concluded that the percentage of damaged products exceeds the limit set by the company. Therefore, the author conveys some information as a proposed improvement as stated in the fishbone diagram to reduce damaged products that occur during the production process, including storing the material in a dry and dust-free place, protected from direct sunlight, protected from heat and stored in a well-ventilated area, reduce the use of raw materials that have been recycled repeatedly, carrying out repairs and machine maintenance, providing a temperature that is in accordance with the engine rotation speed, which is 148°C at a speed of 67-70 rpm, conducting control at the beginning of the production process and supervision of the production process, conducting training and guidance for operators, and maintaining the cleanliness of the factory environment.

Keywords : *Root Cause Analysis Method, Fishbone Diagram, Inner Woven Bag, Blown Film Extrusion, Damaged Product*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Plastik adalah polimer tinggi yang dibentuk oleh proses polimerisasi. Menurut Shereve dan Brink, plastik didefinisikan sebagai bahan yang penyusun utamanya adalah molekul organik yang terpolimerisasi dengan bobot molekul tinggi. Produk akhir yang dihasilkan bersifat padat dan dapat dibentuk sesuai keinginan tergantung dari tahap produksinya (Akbar dkk, 2013).

Plastik merupakan polimer yang secara komersial digunakan oleh masyarakat dan industri untuk membuat barang-barang, bungkus atau kemasan dari suatu komoditas. Berbagai industri plastik berlomba-lomba menciptakan jenis plastik baru yang disesuaikan dengan kegunaannya (Sofiana, 2010). Penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari semakin meningkat. Peningkatan penggunaan plastik ini terjadi karena plastik bersifat ringan, praktis dan ekonomis.

Salah satu produk plastik yang beredar dikalangan masyarakat yaitu produk karung plastik. PT. Gunawan Fajar merupakan salah satu perusahaan manufaktur plastik yang memproduksi karung plastik. Karung plastik dapat diartikan sebagai anyaman benang plastik yang ditunen, berfungsi sebagai wadah pembungkus dimana terbuat dari biji plastik *polypropilene* dan kalsium

karbonat (Hudha, 2010). Pada karung plastik terdapat *inner woven bag*. *Inner woven bag* adalah suatu bagian dari karung plastik sebagai pelapis bagian dalam karung (Hudha, 2010).

Secara umum *inner woven bag* di produksi dengan bahan baku *linear low density polyethylene* (LLDPE) serta bahan pembantu seperti CaCO_3 . Proses pembuatan *inner woven bag* yaitu menggunakan proses *blown film extrusion*. *Blown film extrusion* adalah salah satu metode pemrosesan plastik yang banyak digunakan. Aplikasinya sebagian besar untuk produksi kantong suatu produk, kantong belanjaan, kantong sampah, kemasan fleksibel dan lain-lain. *Blown film extrusion* adalah proses yang memberikan fleksibilitas dan pembuatan produk dengan kemudahan pengukuran pada produk seperti kemampuan untuk mengubah ketebalan *film* atau lebar tanpa mengubah perangkat keras. Prinsip kerja mesin ekstrusi blown film adalah memproduksi lembaran produk plastik dalam jumlah maksimum dan dalam berbagai ukuran dengan parameter parameter yang sudah disesuaikan (Cantor, 2006). Untuk menjadi produk *inner woven bag* diperlukan proses *cutting* dan *sealing* menggunakan mesin *cutting sealing*. Proses ini berperan untuk perekatan dan pemotongan lembaran plastik agar menjadi produk akhir yaitu *inner woven bag*.

Pada proses pembuatan *inner woven bag* dengan metode *blown film extrusion* terdapat hasil produk yang tidak sesuai standar atau produk rusak seperti produk dengan lebar dan berat yang tidak sesuai, hal ini menyebabkan

banyaknya jumlah produk rusak selama proses produksi. Selain dari proses *blown film extrusion*, proses *cutting* dan *sealing* juga terdapat produk yang tidak sesuai standar seperti panjang *inner* tidak sesuai dan *seal* tidak rapat/kuat. Produk rusak merupakan produk gagal yang secara teknis atau secara ekonomis tidak dapat diperbaiki menjadi produk yang sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan suatu perusahaan (Maringka dkk, 2014). Produk rusak merupakan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi atau gagal selama produksi. Spesifikasi produksi merupakan rincian produk yang akan diproduksi, biasanya menyesuaikan dengan permintaan *customer*.

Hasil produk rusak yang terdapat pada PT. Gunawan Fajar pada bulan Maret menandakan banyaknya produk rusak dari hasil proses produksi. Banyaknya produk rusak yang diperoleh menyebabkan tingginya hasil persentase produk rusak dari tiap proses produksi yang melebihi batas persentase perusahaan, sehingga diperlukan perbaikan untuk pengurangan banyaknya produk rusak tersebut. Adanya produk rusak berdampak bagi perusahaan dikarenakan menghambat proses produksi. Penulis menggunakan metode *root cause analysis* untuk penyelesaian masalah dalam rangka untuk mendapatkan akar penyebab suatu masalah dengan bantuan *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* dapat membantu dalam *brainstorming* untuk mengidentifikasi penyebab masalah dan dalam menyortir ide ke dalam kategori yang berguna. Dengan metode ini diharapkan dapat mengetahui penyebab produk rusak dan solusi perbaikan yang dapat disarankan.

B. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dikaji dalam penyusunan Tugas Akhir, yaitu :

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya produk rusak pada proses produksi *inner woven bag* di PT. Gunawan Fajar?
2. Bagaimana upaya pengurangan produk rusak yang dihasilkan dari proses produksi *inner woven bag* berdasarkan metode *root cause analysis* dengan bantuan *fishbone diagram* di PT. Gunawan Fajar?

C. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini yaitu memahami dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya produk rusak pada proses produksi *inner woven bag* dengan menyelesaikan masalah menggunakan metode *root cause analysis* dengan bantuan *fishbone diagram* untuk upaya pengurangan produk rusak pada proses produksi *inner woven bag* di PT. Gunawan Fajar.

D. Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat penulisan tugas akhir antara lain sebagai berikut :

1. Bagi penulis, dengan adanya penulisan tugas akhir ini dapat menambah wawasan mengenai proses pengurangan produk rusak pada pembuatan *inner woven bag* pada karung plastik.
2. Bagi perusahaan, sebagai masukan untuk upaya pengurangan produk rusak pada proses pembuatan *inner woven bag*.

3. Bagi Politeknik ATK Yogyakarta, tugas akhir ini dapat menjadi tambahan mengenai upaya pengurangan produk rusak pada proses pembuatan *inner woven bag* di perpustakaan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Plastik

Plastik adalah suatu polimer yang mempunyai sifat-sifat unik dan luar biasa. Polimer adalah suatu bahan yang terdiri dari unit molekul yang disebut monomer. Jika monomernya sejenis disebut homopolimer, dan jika monomernya berbeda akan menghasilkan kopolimer (Mujiarto, 2005). Bentuk rantai mempengaruhi sifat termal polimer yaitu sifat termoplastik dan termoset (Permono dan Rochmadi, 2015).

Menurut Murjianto (2005) secara garis besar, plastik dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu plastik *thermoplast* dan plastik *thermoset*. Plastik *thermoplast* adalah plastik yang dapat dicetak berulang-ulang dengan adanya panas. Yang termasuk plastik *thermoplast* antara lain : PE, PP, PS, ABS, SAN, nylon, PET, BPT, Polyacetal (POM), PC dan lain-lain. Sedangkan plastik *thermoset* adalah plastik yang apabila telah mengalami kondisi tertentu tidak dapat dicetak kembali karena bangun polimernya berbentuk jaringan tiga dimensi. Yang termasuk plastik *thermoset* adalah PU (Poly Urethane), UF (Urea Formaldehyde), MF (Melamine Formaldehyde), polyester, epoksi dan lain-lain.

B. Plastik Termoplastik

Menurut Haryanto (2010) polimer termoplastik adalah polimer yang memiliki sifat tidak tahan terhadap panas. Apabila dipanaskan akan menjadi lunak dan mengeras jika didinginkan. Proses tersebut bisa terjadi berulang kali, sehingga dapat dibentuk ulang dalam berbagai bentuk melalui cetakan yang berbeda untuk mendapatkan produk polimer yang baru. Contoh plastik termoplastik yaitu PE, PVC, PP dan PS. Polimer termoplastik memiliki sifat-sifat khusus diantaranya berat molekul kecil, tidak tahan terhadap panas, jika dipanaskan akan melunak, jika didinginkan akan mengeras, mudah untuk diregangkan dan fleksibel.

C. Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)

Linear Low Density Polyethylene atau LLDPE adalah jenis polietilena yang sering digunakan sebagai bahan baku untuk berbagai macam plastik, seperti plastik untuk produk makanan dan sebagai plastik untuk beban berat. LLDPE memiliki sifat kimia dengan densitas diantara $0.915\text{--}0.925\text{ g/cm}^3$. LLDPE merupakan polimer dengan percabangan rantai yang pendek dan dengan jumlah rantai yang cukup signifikan. Umumnya dibuat dengan kopolimerisasi etilena dengan rantai pendek alfaolefin (1-butena, 1-heksena, 1-oktana, dan sebagainya).

Berdasarkan struktur molekul, polietilen dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu: *Low Density Polyethylene* (LDPE), *Linear Low Density Polyethylene*

(LLDPE) dan *High Density Polyethylene* (HDPE). Diantara tiga jenis polietilen tersebut terdapat perbedaan dimana perbedaan tersebut terletak pada kondisi reaksi pembuatannya sehingga sifat produknya juga berlainan. LDPE memiliki struktur rantai percabangan tinggi yang cabang-cabangnya panjang dan pendek. LLDPE mempunyai rantai polimer lurus dan rantai cabangnya pendek, kemudian HDPE yang mempunyai struktur rantai yang lurus.

LLDPE memiliki kinerja mekanik yang lebih baik daripada LDPE dan sifat optik yang lebih baik daripada HDPE. LLDPE telah menggantikan LDPE dalam berbagai aplikasi dan sekarang sudah banyak di pasaran seperti film, cetakan injeksi, cetakan rotasi, kawat dan kabel. LLDPE juga sering dicampur atau disatukan dengan LDPE dan HDPE untuk menyesuaikan sifat-sifat produksi untuk memenuhi persyaratan aplikasi khusus.

Penggunaan polimer LLDPE biasanya diaplikasikan sebagai bahan pembuat plastik. Sifat plastik LLDPE yang tahan terhadap suhu yang tinggi (titik lunak diatas 100°C) membuat LLDPE aman jika digunakan sebagai pembungkus makanan ataupun bahan makanan. Selain itu LLDPE juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan wadah plastik seperti ember ataupun baskom. Sifat LLDPE yang tidak mudah pecah dan fleksibel inilah yang menyebabkan kebutuhan polimer LLDPE di Indonesia setiap tahunnya cenderung meningkat (Husna dan Habibah, 2021).

D. Inner Woven Bag

Inner woven bag adalah suatu bagian dari karung plastik sebagai pelapis bagian dalam karung (Hudha, 2010). Secara umum *inner woven bag* di produksi dengan bahan baku *low linear density polyethylene* (LLDPE) serta bahan pembantu seperti CaCO_3 . Proses pembuatan *inner woven bag* yaitu menggunakan proses *blown film extrusion*.



Gambar 1. *Inner woven bag*
Sumber : PT. Gunawan Fajar

E. Blown Film Extrusion

Blown film extrusion adalah salah satu metode pemrosesan plastik yang banyak digunakan. Aplikasinya sebagian besar untuk produksi kantong suatu produk, kantong belanjaan, kantong sampah, kemasan fleksibel dan lain-lain. *Blown film extrusion* adalah proses yang memberikan fleksibilitas dan pembuatan produk dengan kemudahan pengukuran pada produk seperti kemampuan untuk mengubah ketebalan *film* atau lebar tanpa mengubah perangkat keras. Prinsip kerja mesin ekstrusi blown film adalah memproduksi lembaran produk plastik dalam jumlah maksimum dan dalam berbagai ukuran dengan parameter parameter yang sudah disesuaikan (Cantor, 2006).

Salah satu produk yang dihasilkan dari extrusion blown film yaitu *inner woven bag* yang digunakan sebagai pelapis bagian dalam karung. Berikut ini gambar dari mesin *blown film extrusion* :



Gambar 2. Mesin *blown film extrusion*
Sumber : PT. Gunawan Fajar

Dalam proses *blown film extrusion*, material berbentuk pelet dimasukkan ke dalam *hopper* kemudian dilelehkan melalui *barrel*. Lalu *screw* mendorong lelehan menuju *filter* yang berfungsi menyaring kotoran. Berikut ini suhu yang digunakan pada bagian *barrel*:

Tabel 1. Suhu LLDPE Untuk Proses *Blown Film Extrusion*

Material	Zone 1 °C	Zone 2 °C	Zone 3 °C	Zone 4 °C	Zone 5 °C
LLDPE	138-163	163-185	182-199	193-210	204-216

Sumber : Gilles dkk, 2005

Setelah itu lelehan plastik menuju ke *die* dan kemudian ditiup membentuk *bubble* yang ditarik secara *vertical* melewati *take up roll* dan

membentuk lembaran plastik setelah dingin yang kemudian diteruskan ke *winder*. *Winder* atau penggulung merupakan bagian dari mesin *blown film* yang berfungsi untuk menggulung lembaran plastik yang dihasilkan dengan kecepatan konstan. Hasil lembaran plastik berupa roll yang digulung di *bobbin* karton.



Gambar 3. *Bobbin* karton dan roll lembaran plastik *inner woven bag*.
Sumber: PT. Gunawan Fajar

F. *Cutting dan Sealing*

Untuk menjadi produk *inner woven bag* diperlukan proses *cutting* dan *sealing* menggunakan mesin *cutting sealing*. Mesin *cutting* dan *sealing* merupakan salah satu mesin yang digunakan untuk produksi plastik, dimana mesin *cutting* dan *sealing* ini bekerja untuk memotong dan merekatkan plastik (Saputra dan Deri, 2021).



Gambar 4. Mesin *cutting* dan *sealing*.
Sumber: PT. Gunawan Fajar

G. Produk Rusak

Produk rusak merupakan produk gagal yang secara teknis atau secara ekonomis tidak dapat diperbaiki menjadi produk yang sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan suatu perusahaan, walau pun secara teknis dapat diperbaiki akan mengakibatkan tingginya biaya perbaikan dibandingkan dengan kenaikan nilai atau manfaat adanya perbaikan. Dengan kata lain, jika perusahaan akan memperbaiki produk rusak tersebut akan menambah biaya produksinya kembali (total biaya produksi meningkat) tetapi tidak memberi nilai tambah pada perusahaan (Maringka dkk, 2014). Produk rusak yang terdapat pada proses pembuatan *inner woven bag* yaitu pada proses *blown film extrusion* seperti lebar *film* tidak sesuai dan berat *film* tidak sesuai. Selain dari proses *blown film extrusion*, proses *cutting* dan *sealing* juga terdapat produk rusak seperti panjang *inner* tidak sesuai dan *seal* tidak rapat/kuat



Gambar 5. Produk rusak
Sumber: PT. Gunawan Fajar

H. Root Cause Analysis

Menurut Jucan (2005) *Root Cause Analysis* atau RCA adalah metode untuk mengidentifikasi dan memperbaiki penyebab fungsional. Metode RCA

sangat berguna untuk menganalisis kegagalan sistem tentang hal-hal tak terduga yang terjadi, bagaimana itu bisa terjadi, dan mengapa itu bisa terjadi. Dalam menganalisa penyebab menggunakan RCA dengan menggunakan diagram fishbone. Langkah-langkah dalam RCA dilakukan dengan mendefinisikan masalah, menyelidiki akar penyebab masalah, rencana aksi, dan pemantauan.

Penerapan metode RCA sudah tersebar luas, dengan menggunakan teknik akal yang dapat menghasilkan pendekatan yang sistematis, terukur dan terdokumentasikan untuk identifikasi pemahaman, dan resolusi penyebab yang mendasarinya (Vorley, 2008). Menurut Dogget (2005) terdapat beberapa alat analisis akar masalah yang telah banyak diterapkan untuk mengidentifikasi akar permasalahan. Adapun analisis tersebut adalah *Is/Is not comparative analysis*, *5 Why analysis*, Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Diagram*), *Cause and effect matrix*, dan *Root Cause Tree*. Dalam tugas akhir ini penulis akan menggunakan alat analisis *Fishbone Diagram*. Diagram *fishbone* adalah alat yang menggambarkan sebuah cara yang sistematis dalam memandang berbagai dampak atau akibat dan penyebab yang membuat atau berkontribusi dalam berbagai dampak tersebut. Oleh karena fungsinya tersebut, diagram ini biasa disebut dengan diagram sebab-akibat (Watson, 2004).

Diagram *fishbone* pada dasarnya menggambarkan sebuah model sugestif dari hubungan antara sebuah kejadian atau dampak dan berbagai penyebab kejadiannya. Struktur dari diagram tersebut membaantu para

pengguna untuk berpikir secara sistematis. Beberapa keuntungan dari konstruksi diagram tulang ikan antara lain membantu untuk mempertimbangkan akar berbagai penyebab dari permasalahan dengan pendekatan struktur, mendorong adanya partisipasi kelompok dan meningkatkan pengetahuan anggota kelompok terhadap proses analisis penyebab masalah dan mengidentifikasi data (Illie G. dan Ciocoiu, 2010).



BAB III

METODE TUGAS AKHIR

A. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir yang disusun berupa penyelesaian masalah yang diperoleh di PT. Gunawan Fajar pada saat pelaksanaan kegiatan magang. Pengambilan data yang dilakukan oleh penulis dilakukan secara primer maupun sekunder. Berikut merupakan penjelasan mengenai pengambilan data dalam penyusunan Tugas Akhir antara lain:

1. Pengumpulan data primer

Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama, yang dilakukan dengan cara :

a. Observasi

Pengamatan dilakukan di divisi *blowing* PT. Gunawan Fajar. Pada divisi *blowing*, pengambilan data berfokus pada proses pembuatan *inner woven bag*. Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengamati secara langsung tentang segala hal yang berkaitan dengan proses produksi *inner woven bag* mulai dari proses *blown film extrusion* sampai ke proses *cutting* dan *sealing*.

b. Wawancara

Metode wawancara dilakukan dengan mewawancarai sekaligus berdiskusi dengan pihak yang berkaitan. Pada wawancara ini,

penulis menggali dan mengumpulkan data dan diajukan secara lisan. Subjek dan responden dalam wawancara ini adalah operator mesin, *foreman* ataupun pembimbing magang dari perusahaan yang terlibat dengan masalah yang akan dikaji penulis. Selanjutnya penulis mencatat apa yang dijawab oleh responden sebagai data.

c. Praktik kerja langsung

Praktik kerja langsung yaitu dengan melaksanakan praktik kerja lapangan dan mengikuti alur proses pembuatan *inner woven bag* di PT. Gunawan Fajar. Praktik kerja lapangan bertujuan untuk memahami lebih rinci alur proses pembuatan *inner woven bag*. Alur proses tersebut meliputi persiapan bahan dan alat, proses *mixing*, proses *blowing*, penggulungan pada *winder*, proses *cutting* dan *sealing*.

2. Pengumpulan data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber kedua, dalam hal ini data yang diperoleh selain dari perusahaan, sumber data sekunder dapat berupa studi literatur. Metode ini bertujuan untuk mencari dasar teori pada literatur yang berhubungan dengan objek yang akan diamati. Data yang diperoleh dalam bentuk sudah jadi atau literatur yang sudah dibuat oleh pihak lain dan berhubungan dengan judul Tugas Akhir. Studi literatur dapat dilakukan dengan mencari referensi melalui buku, jurnal, dan hasil penelitian.

B. Lokasi Magang

Magang dilaksanakan di PT. Gunawan Fajar yang beralamat di jalan DPU Raya, Jegreg, Lengkong, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur 64393, Indonesia. Kegiatan magang yang dilakukan di PT. Gunawan Fajar pada divisi *extruder*, divisi *blowing* dan *quality control*. Pegumpulan data berfokus pada pembuatan *inner woven bag* yang merupakan bagian dari karung plastik sebagai pelapis bagian dalam karung yang diproduksi di perusahaan tersebut. Kegiatan magang dilaksanakan pada tanggal 21 Februari 2022 sampai dengan tanggal 21 April 2022.

C. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir

Materi yang diamati pada tugas akhir ini meliputi bahan, alat, dan permesinan yang digunakan serta keseluruhan proses dalam pembuatan *inner woven bag*.

1. Bahan

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

a) *Linear low density polyethylene* (LLDPE) murni

Produk : lokal

Karakteristik : berbentuk butiran pellet plastik dan transparan

Fungsi : bahan baku pembuatan *inner woven bag*



Gambar 6. LLDPE murni
Sumber : PT. Gunawan Fajar

b) Biji Plastik Hasil *Recycle* (Buana III)

Produk : lokal (hasil daur ulang *inner woven bag* dari perusahaan)

Karakteristik : berbentuk butiran pellet plastik, berwarna kecoklatan

Fungsi : bahan baku pembuatan *inner woven bag*



Gambar 7. Buana III
Sumber : PT. Gunawan Fajar

c) Kalsium Karbonat (CaCO_3)

Produk : Vietnam

Karakteristik : berbentuk butiran, berwarna putih

Fungsi : sebagai bahan pengisi serta merekatkan campuran bahan yang digunakan



Gambar 8. Kalsium karbonat
Sumber : PT. Gunawan Fajar

2. Alat

Peralatan dan mesin yang digunakan pada pembuatan *inner woven bag* yaitu :

a) Mesin *Mixing*

Mesin *mixing* merupakan mesin yang digunakan untuk mencampurkan bahan.



Gambar 9. Mesin *mixing*
Sumber : PT. Gunawan Fajar

b) 1 Unit Mesin *Blown Film Extrusion*

Mesin *blown film extrusion* merupakan mesin yang digunakan untuk membuat *inner woven bag*. Mesin yang digunakan merupakan produk China dengan merk Run Yi.



Gambar 10. 1 unit mesin *blown film extrusion*
Sumber : PT. Gunawan Fajar

c) 1 Unit Mesin *Cutting dan Sealing*

Mesin *cutting dan sealing* adalah mesin yang digunakan untuk memotong dan merekatkan hasil roll *inner woven bag* menjadi produk jadi *inner woven bag*. Mesin yang digunakan merupakan produk China dengan nama mesin yaitu *JR double layer*

under sealing and cutting bag making machine yang diproduksi oleh *Jiangsu, Jurong Packing Machinery*.



Gambar 11. 1 unit mesin *cutting dan sealing*
Sumber : PT. Gunawan Fajar

d) *Bobbin* Karton

Bobbin karton digunakan untuk menggulung roll hasil proses *blown film*. *Bobbin* karton ditempatkan pada mesin bagian *winder* (penggulungan).



Gambar 12. *Bobbin* karton
Sumber : PT. Gunawan Fajar

e) Mesin *Crusher*

Mesin *crusher* adalah mesin yang berfungsi mencacah produk supaya menjadi bagian kecil-kecil yang nantinya akan di *recycle*.



Gambar 13. Mesin *crusher*

f) Mesin *Pelletizer*

Mesin *pelletizer* adalah mesin yang digunakan untuk membuat *pellet* (biji plastik) dari bahan hasil *crusher*.



Gambar 14. Mesin *pelletizer*

3. Metode penyelesaian masalah

Metode untuk penyelesaian masalah tugas akhir yang digunakan yaitu metode *root cause analysis* (RCA) untuk mengatasi masalah atau

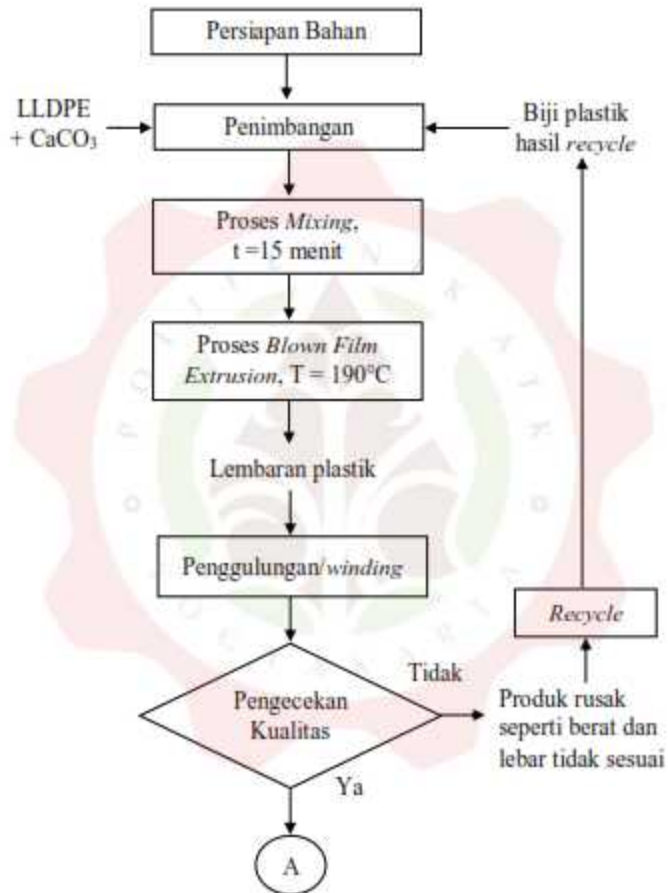
ketidaksesuaian, dalam rangka untuk mendapatkan akar penyebab suatu masalah dengan bantuan *fishbone diagram*.

Menurut Nasution (2005) *fishbone diagram* adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian dan kesenjangan yang terjadi. *Fishbone diagram* digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis suatu proses atau situasi dan menemukan kemungkinan penyebab suatu persoalan atau masalah yang terjadi. Langkah-langkah dalam penyusunan *fishbone diagram* yaitu langkah pertama menentukan permasalahan yang mendasar dengan meletakkan pada bagian kanan dari diagram atau pada bagian kepala dari kerangka tulang ikannya. Kemudian menentukan faktor-faktor penyebab permasalahan yang digambarkan pada durinya, faktor yang ada seperti faktor material, faktor mesin, faktor manusia serta faktor lingkungan dan langkah terakhir yaitu melakukan rekomendasi perbaikan sebagai upaya untuk mengurangi atau menghilangkan masalah yang diidentifikasi.

4. Proses pembuatan *inner woven bag*

Proses pembuatan *inner woven bag* menggunakan mesin *blown film extrusion*. Tahapan pembuatan *inner woven bag* dimulai dari persiapan alat dan bahan, proses *blown film*, *winding*, *cutting* dan *sealing*. Komposisi bahan yang digunakan pada proses pembuatan *inner woven bag* yaitu 30% biji plastik LLDPE + 60% Biji plastik hasil *recycle* + 10% CaCO₃. Diagram

alir proses pembuatan *inner woven bag* dapat dilihat pada gambar 15 berikut ini:





Gambar 15. Diagram alir proses pembuatan *inner woven bag*
Sumber: PT. Gunawan Fajar

Tahap pertama pada proses pembuatan *inner woven bag* yaitu persiapan bahan dan mesin. Bahan yang digunakan yaitu biji plastik LLDPE dan kalsium karbonat yang jumlahnya sudah ditentukan oleh bagian produksi kemudian dicampur di dalam mesin *mixer*. Selanjutnya persiapan mesin *blown film* dengan mengatur parameter yang sesuai. Berikut parameter pada proses pembuatan *inner woven bag* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Parameter Pembuatan *Inner Woven Bag*

Bagian Mesin <i>Blown Film</i>	Setting
<i>Barrel 1</i>	190°C
<i>Barrel 2</i>	195°C
<i>Barrel 3</i>	192°C
<i>Filter</i>	171°C
<i>Flange</i>	175°C
<i>Die</i>	170°C
<i>Take Up Roll</i>	26 rpm
<i>Winder</i>	26 rpm

Sumber: PT. Gunawan Fajar

Bahan yang sudah tercampur kemudian dimasukkan ke dalam *hopper* lalu dilelehkan melalui *barrel*. Lalu *screw* mendorong lelehan menuju *filter* yang berfungsi menyaring kotoran. Setelah itu lelehan plastik menuju ke *die* dan kemudian ditiup membentuk *bubble* (gelembung) yang ditarik secara *vertical*, peniupan *bubble* dipastikan stabil dan tidak goyang, lalu melewati *take up roll* dan membentuk lembaran plastik setelah dingin yang kemudian diteruskan ke *winder* untuk proses penggulungan lembaran plastik *inner woven bag*. Kemudian dilakukan pengecekan kualitas plastik seperti lebar dan berat apakah sudah sesuai dengan spek yang diinginkan customer atau belum. Pengecekan kualitas ini dilakukan dengan cara mengukur lebar lembaran dan mengambil lembaran sepanjang 1 meter kemudian ditimbang beratnya. Selanjutnya roll plastik yang sudah sesuai dibawa ke bagian mesin *cutting sealing* untuk dipotong dan direkatkan ujungnya supaya menjadi produk akhir *inner woven bag*. Setelah itu dilakukan pengecekan kualitas untuk memastikan bahwa panjang dan

tingkat kerekatan *seal* sudah baik. Pengecekan kualitas ini dilakukan dengan cara mengukur panjang *inner woven bag* dengan meteran lalu untuk memastikan kerekatan yaitu dengan cara mengisi udara ke dalam *inner woven bag* lalu diledakkan, apabila ledakan yang dihasilkan tidak berasal dari *seal* maka kerekatan seal bagus.



Gambar 16. Uji kerekatan *inner woven bag*
Sumber: PT. Gunawan Fajar

Produk yang tidak lolos dalam pengecekan kualitas maka akan masuk ke dalam produk rusak yang nantinya akan *direcycle* menggunakan mesin *pelletizer* dan menjadi bahan biji plastik hasil *recycle*.