

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS CACAT KEGAGALAN
PROSES UNIT *AUTOMATIC CUTTING SEWING*
PADA KARUNG PLASTIK BERBAHAN DASAR POLIPROPILENA
MENGUNAKAN METODE PDCA DI PT. SAMI SURYA PERKASA
SURAKARTA**



Disusun Oleh:

DINI NURFADILLAH
1903033

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

2022


PENGESAHAN

ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS CACAT KEGAGALAN PROSES UNIT *AUTOMATIC CUTTING SEWING* PADA KARUNG PLASTIK BERBAHAN DASAR POLIPROPILENA MENGUNAKAN METODE PDCA DI PT. SAMI SURYA PERKASA SURAKARTA

Disusun Oleh:
DINI NURFADILLAH
1903033


Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik

Pembimbing



Ir. Cahya Widiyati, M.Kes.
NIP. 195812031988032002

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tgas Akhir dan dinyatakan
Memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli
Madya Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta
Tanggal: 08 Agustus 2022


Ketua


Midarto Dwi Wibowo, S.T., M.T.
NIP. 198209222008031002

Penguji 2


Ir. Cahya Widiyati, M.Kes.
NIP. 195812031988032002

Penguji 3


Muh. Wahyu Sya'bani, S.T., M. Eng.
NIP. 198206062008041003

Mengetahui,
Yogyakarta, 08 Agustus 2022
Direktur Politeknik ATK Yogyakarta

Sugiyanto, S.Sn., M.Sn.
NIP. 196601011994031008

ii

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan nikmat dan Karunia-Nya berupa kesehatan, pikiran dan hati yang jernih. Tidak lupa sholawat serta salam saya haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam. Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Ayah dan Ibu saya yang saya cintai, serta keluarga besar saya, jazakumullah ahsanal jaza'. Kata-kata tidak dapat mengungkapkan betapa saya bersyukur atas segala cinta dan kasih sayang yang melimpah.
2. Ir. Cahya Widayati, M.Kes, Selaku dosen pembimbing tugas akhir, terimakasih atas segala saran dan masukan yang telah diberikan hingga selesainya penulisan tugas akhir ini, semoga selalu dilimpahi keberkahan.
3. Seluruh dosen, asisten dosen dan keluarga besar Politeknik ATK Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama menempuh Pendidikan diploma.
4. Bapak DR. Moch. Taufiq Ridho, M. Pd. dan Ibu Najwaa Mu'minah, M. Phil., selaku pengasuh tempat saya menimba ilmu kehidupan di PPTQ Al-Hadi Komplek Al-Hamra'. Terimakasih atas segala do'a yang terus dilangitkan.
5. Rekan-rekan PT. Sami Surya Perkasa yang telah memberi banyak ilmu dan memperkaya pengalaman saya dalam dunia kerja.
6. Teman-teman seperjuangan saya, TPKP Angkatan 2019, Seluruh santri Humaira', teman kamar Al-Jatsiyah di kepengurusan pondok periode 1442-

1444, yang menemani saya, memberikan dukungan, semangat yang tiada habisnya.

7. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir, terima kasih atas segala dukungannya.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang disusun untuk melengkapi persyaratan dalam mencapai gelar Diploma III (D3) serta mendapat gelar Ahli Madya Politeknik ATK Yogyakarta. Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengembangkan wawasan dan pengalaman dalam mengetahui penyebab cacat bintik hitam dan upaya untuk menguranginya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Drs. Sugiyanto, S.Sn., M.Sn., selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Wisnu Pambudi, M.Sc., selaku kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Ir. Cahya Widiyati, M.Kes., Dosen Pembimbing Tugas Akhir selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Pimpinan dan seluruh *staff* karyawan PT. Sami Surya Perkasa.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 30 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
PENGESAHAN	ii
PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan.....	3
C. Tujuan	4
D. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Plastik.....	6
B. Polipropilena.....	11
C. Kalsium Karbonat	12
D. Mesin Ekstruder	13
E. Mesin <i>Winder</i>	15
F. Mesin <i>Circular Loom</i>	16
G. Mesin <i>Automatic Cutting Sewing</i>	18
H. Proses Pembuatan Karung.....	19
I. Produk Cacat.....	21
J. Pengendalian Kualitas.....	23
K. Metode PDCA	24
L. Diagram <i>Fishbone</i>	26
M. Peta Kendali.....	27

N. Peta Kendali P	29
O. Histogram	29
P. 5W+1H.....	30
BAB III METODE TUGAS AKHR	31
A. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir.....	31
B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Magang.....	33
C. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir	33
D. Tahapan Proses Penyelesaian Tugas Akhir.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
A. Hasil	49
B. Pembahasan	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	77
A. Kesimpulan.....	77
B. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan Antara Termoplastik Amorf dan Kristalin.....	8
Tabel 2. Jenis Plastik Beserta Contohnya.....	10
Tabel 3. Presentase Total Cacat Produk.....	50
Tabel 4. Jenis dan Keterangan Cacat.....	55
Tabel 5. Presentase Cacat Jahit dan Cacat <i>Body</i>	58
Tabel 6. 5W+1H Upaya Perbaikan Cacat Jahit.....	66
Tabel 7. 5W+1H Upaya Perbaikan Cacat <i>Body</i>	67
Tabel 8. Presentase Cacat Jahit dan Cacat <i>Body</i> Setelah Perbaikan.....	70

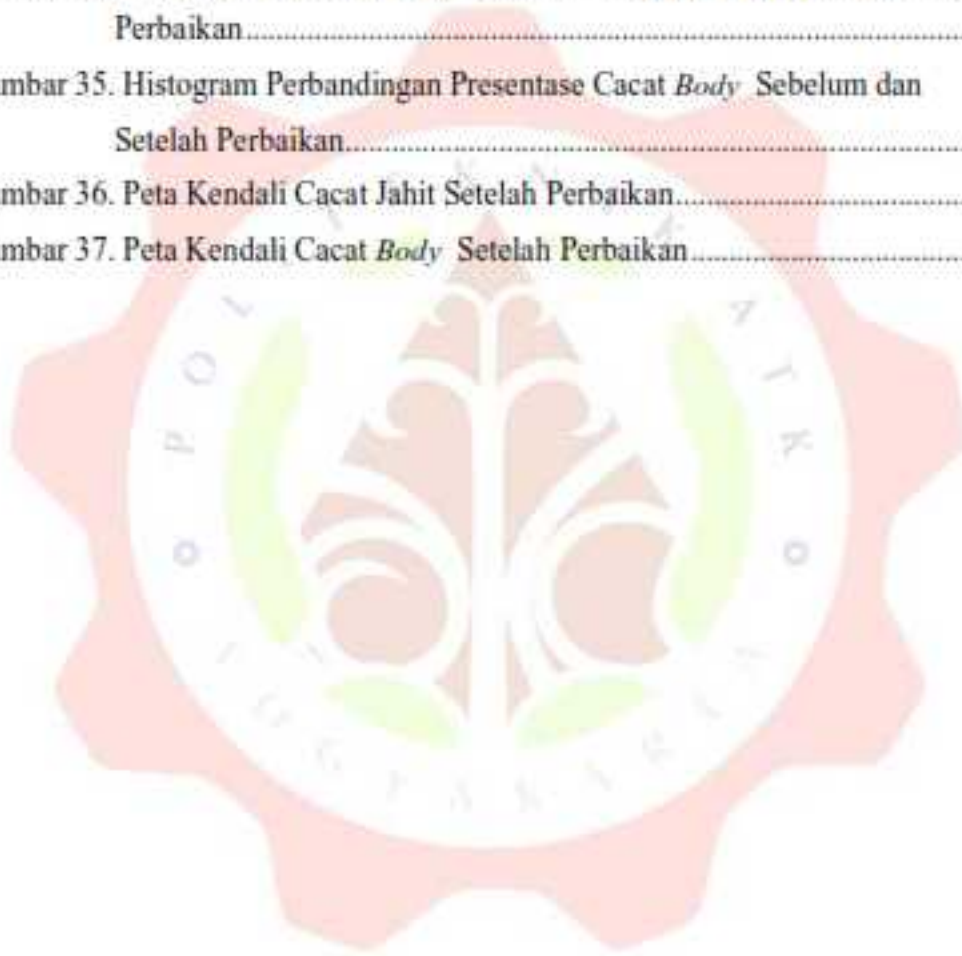


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk Molekul Rantai Polimer	7
Gambar 2. Rantai Polimer Amorf	7
Gambar 3. Rantai Polimer Semi Kristalin	8
Gambar 4. Ikatan Silang Pada Termoset.....	9
Gambar 5. Ikatan Silang Pada Elastomer	9
Gambar 6. Reaksi Perubahan Polimer	11
Gambar 7. Mesin Ekstruder	13
Gambar 8. <i>Hopper</i>	14
Gambar 9. <i>Dosing Unit</i>	14
Gambar 10. <i>Screw</i>	15
Gambar 11. <i>Screen Filter</i>	15
Gambar 12. Mesin <i>Winder</i>	16
Gambar 13. Rak <i>Creel</i>	17
Gambar 14. Mesin Utama	17
Gambar 15. Mesin <i>Hot Cutter</i>	18
Gambar 16. Mesin Jahit Otomatis.....	19
Gambar 17. Cacat Jahit.....	22
Gambar 18. Cacat <i>Body</i>	23
Gambar 19. Diagram <i>fishbone</i>	26
Gambar 20. Peta Kendali.....	28
Gambar 21. Mesin Ekstruder.....	34
Gambar 22. Mesin <i>Winder</i>	35
Gambar 23. Mesin <i>Circular Loom</i>	36
Gambar 24. Mesin <i>Automatic Cutting Sewing</i>	36
Gambar 25. Polipropilena.....	37
Gambar 26. Kalsium Karbonat.....	38
Gambar 27. Diagram Alir Proses Pembuatan Karung Plastik Polipropilena	42
Gambar 28. Diagram Metode Penyelesaian Tugas Akhir	44
Gambar 29. Histogram Presentase Cacat Jahit dan <i>Body</i> Sebelum Perbaikan.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 30. Peta Kendali Cacat Jahit Sebelum Perbaikan	61
Gambar 31. Peta Kendali Cacat <i>Body</i> Sebelum Perbaikan.....	62
Gambar 32. Diagram <i>fishbone</i> Jenis Cacat Jahit.....	63
Gambar 33. Diagram <i>fishbone</i> Jenis Cacat <i>Body</i>	64
Gambar 34. Histogram Perbandingan Presentase Cacat Jahit Sebelum dan Setelah Perbaikan.....	72
Gambar 35. Histogram Perbandingan Presentase Cacat <i>Body</i> Sebelum dan Setelah Perbaikan.....	72
Gambar 36. Peta Kendali Cacat Jahit Setelah Perbaikan.....	73
Gambar 37. Peta Kendali Cacat <i>Body</i> Setelah Perbaikan.....	74



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Batas Kendali Cacat Jahit Sebelum Perbaikan	78
Lampiran 2. Perhitungan Batas Kendali Cacat <i>Body</i> Sebelum Perbaikan.....	79
Lampiran 3. Perhitungan Batas Kendali Cacat Jahit Setelah Perbaikan.....	80
Lampiran 4. Perhitungan Batas Kendali Cacat <i>Body</i> Setelah Perbaikan	81
Lampiran 5. Lembar Kerja Harian Magang	82
Lampiran 6. Surat Penerimaan Magang.....	85
Lampiran 7. Surat Pelepasan Magang.....	86



INTISARI

Pengendalian kualitas dilakukan untuk menghasilkan produk yang memenuhi standar yang direncanakan. Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab dan mengatasi permasalahan cacat pada karung plastik berbahan dasar polipropilena di PT. Sami Surya Perkasa. Permasalahan cacat pada karung plastik berbahan dasar polipropilena adalah cacat jahit dan cacat *body*. Metode untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) dengan bantuan diagram sebab akibat untuk mencari akar permasalahan dari cacat jahit dan cacat *body*. Faktor yang dianalisis dalam diagram sebab akibat adalah mesin, manusia, dan material. Faktor penyebab yang paling berpengaruh terhadap cacat jahit disebabkan oleh sisa hasil produksi karung cacat yang mengganggu pergerakan *belt conveyor*. Sedangkan Faktor penyebab yang paling berpengaruh terhadap cacat *body* disebabkan oleh sisa hasil produksi karung cacat yang menempel pada pisau *hot cutter* dan menyebabkan kenaikan suhu, dari yang seharusnya 274°C-277°C menjadi sekitar 278°C pada permukaan pisau *hot cutter*. Hal ini dikarenakan belum ada SOP (*standart operational procedure*) tertulis pada unit *automatic cutting sewing*. Upaya mengatasi permasalahan cacat jahit dan cacat *body* yaitu dengan membuat SOP tertulis pada unit tersebut untuk menstandarisasikan proses. Diperoleh penurunan cacat jahit dari 2,6% menjadi 1,46% sedangkan penurunan cacat *body* dari 2,02% menjadi 1,47%.

Kata kunci: Karung Plastik berbahan dasar polipropilena, Cacat jahit, Cacat *body* dan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*)

ABSTRACT

Quality control is carried out to produce products that meet the planned standards. The purpose of this paper is to identify the causative factors and overcome the problem of defects in polypropylene-based plastic bags at PT. Sami Surya Perkasa. Problems with defects in plastic bags made from polypropylene are sewing defects and body defects. The method to solve the problem uses the PDCA (Plan-Do-Check-Action) cycle with the help of a causal diagram to find the root cause of sewing defects and body defects. The factors analyzed in the causal diagram are machines, people, and materials. The most influential factor for sewing defects is the residual production of defective sacks which interferes with the movement of the conveyor belt. While the most influential factor for body defects is caused by the residual production of defective sacks attached to the hot cutter blade and causes a temperature increase that should be 285° C to around 287° C on the surface of the hot cutter blade, this is because there is no standard operating procedure (SOP) operational procedure) written on the automatic cutting sewing unit. Efforts to overcome the problem of sewing defects and body defects are by making a written SOP on the unit to standardize the process. There was a decrease in sewing defects from 2.6% to 1.46% while a decrease in body defects from 2.02% to 1.47%

Keywords: *Polypropilene Plastic Sacks, Sewing Defects, Body Defects, PDCA (Plan-Do-Check-Action)*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, industri di Indonesia berkembang semakin pesat dan membuat setiap perusahaan bersaing untuk memajukan perusahaannya tidak terkecuali perusahaan manufaktur. Industri manufaktur secara umum tidak dapat lepas dari peran industri kemasan. Bahkan seiring perkembangan ke arah industri 4.0 dan menghadapi adaptasi kebiasaan baru, produsen pengemasan diharapkan mampu menciptakan inovasi sehingga memenuhi dan mengikuti tren masa kini (Jannah, 2022).

Kementerian perindustrian menetapkan industri plastik hilir sebagai sektor prioritas pengembangan pada tahun 2020-2035. Prospek industri plastik dan karet hilir di Indonesia cukup potensial untuk dikembangkan karena merupakan sektor vital dengan ruang lingkup hulu, antara, hingga hilir yang dibutuhkan banyak industri lain dan memiliki variasi produk beragam (Kemenperin, 2015).

PT. Sami Surya Perkasa merupakan salah satu industri *manufacturing* yang bergerak pada bidang kemasan khususnya penganyaman karung plastik. Perusahaan ini menghasilkan berbagai macam produk seperti, karung plastik, karung *ultrasonic*, *jumbo bag*, *cement bag*, tarpaulin PE, terpal layar, *box bag*, *geotextile roll*, *inner-inner* dan benang *multifilament*. Perusahaan

memproduksi berdasarkan pesanan atau *supplier* (PT. Sami Surya Perkasa, 2022).

Karung plastik yang diproduksi di perusahaan ini salah satunya adalah dari bahan polipropilena. Pada proses pembuatan produk karung plastik terdapat beberapa kecacatan dari setiap unit, penulis hanya menganalisis kualitas produk karung plastik yang dihasilkan dari unit *automatic cutting sewing* saja, karena di unit inilah lebih banyak ditemukan karung cacat jika dibandingkan dengan unit lainnya. Terdapat dua jenis cacat pada unit *automatic cutting sewing*, jenis cacat produk yang paling mendominasi adalah cacat jahit, produk cacat jahit ini selanjutnya akan masuk proses perbaikan. Jenis cacat selanjutnya adalah cacat *body*, produk cacat *body* ini selanjutnya akan dijual. Cacat jahit dan cacat *body* tersebut dapat mengurangi keuntungan perusahaan sehingga diperlukan identifikasi serta cara untuk meminimalisir hal tersebut. Standar maksimal kecacatan produk yaitu 2% (PT. Sami Surya Perkasa, 2022)

Pengendalian kualitas merupakan teknik yang dilakukan mulai dari proses sebelum dimulainya produksi, jalannya proses produksi sampai akhir proses produksi. Pengendalian kualitas dilakukan untuk menghasilkan produk yang memenuhi standar yang diinginkan dan direncanakan, serta untuk meningkatkan kualitas produk yang tidak memenuhi standar yang ditentukan agar sebisa mungkin dapat mencapai kualitas yang memadai (Diniaty, dkk, 2019).

Kualitas produk merupakan kemampuan suatu produk untuk menjalankan fungsinya, termasuk daya tahan, ketepatan waktu operasi,

perbaikan waktu serta atribut lainnya yang bernilai. Kualitas memainkan peran penting dalam industri manufaktur, karena berfungsi sebagai kriteria untuk menilai kesiapan industri (Salomon dkk, 2015).

Proses produksi suatu perusahaan sering dijumpai ketidaksesuaian dengan standar produk yang dihasilkan yaitu produk yang dihasilkan rusak atau cacat. Perusahaan perlu melakukan perbaikan untuk menghindari dan mengurangi cacat produk. Produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan (Hetharia dan Poenomo, 2019).

Pengendalian kualitas dilakukan untuk memastikan produk dan layanan yang diproduksi oleh perusahaan telah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan sehingga memenuhi standar tersebut (Syahrullah dan Izza, 2019). Salah satunya menerapkan metode siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) sebagai perbaikan secara berkesinambungan untuk meningkatkan kualitas produk.

B. Permasalahan

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dikaji oleh Tugas akhir ini, yaitu:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kegagalan proses unit *automatic cutting sewing* yang menyebabkan cacat jahit dan cacat *body* pada produksi produk karung plastik berbahan polipropilena lebih dari standar maksimal kecacatan produk 2%.

2. Melakukan upaya mengatasi permasalahan cacat jahit dan cacat *body* dan mengetahui penurunan cacat jahit dan cacat *body* setelah dilakukan pengendalian kualitas dengan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*).

C. Tujuan

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kegagalan proses unit *automatic cutting sewing* yang menyebabkan cacat jahit dan cacat *body* pada produksi produk karung plastik berbahan polipropilena lebih dari standar maksimal kecacatan produk 2%.
2. Mengetahui upaya untuk mengatasi cacat jahit dan cacat *body* dan mengetahui penurunan cacat jahit dan cacat *body* setelah dilakukan pengendalian kualitas dengan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*).

D. Manfaat

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya adalah:

1. Bagi perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan untuk mengatasi masalah cacat kegagalan proses unit *automatic cutting sewing* pada proses pembuatan produk karung plastik berbahan polipropilena, serta menjadi bahan masukan untuk mengurangi jumlah masalah cacat kegagalan proses unit

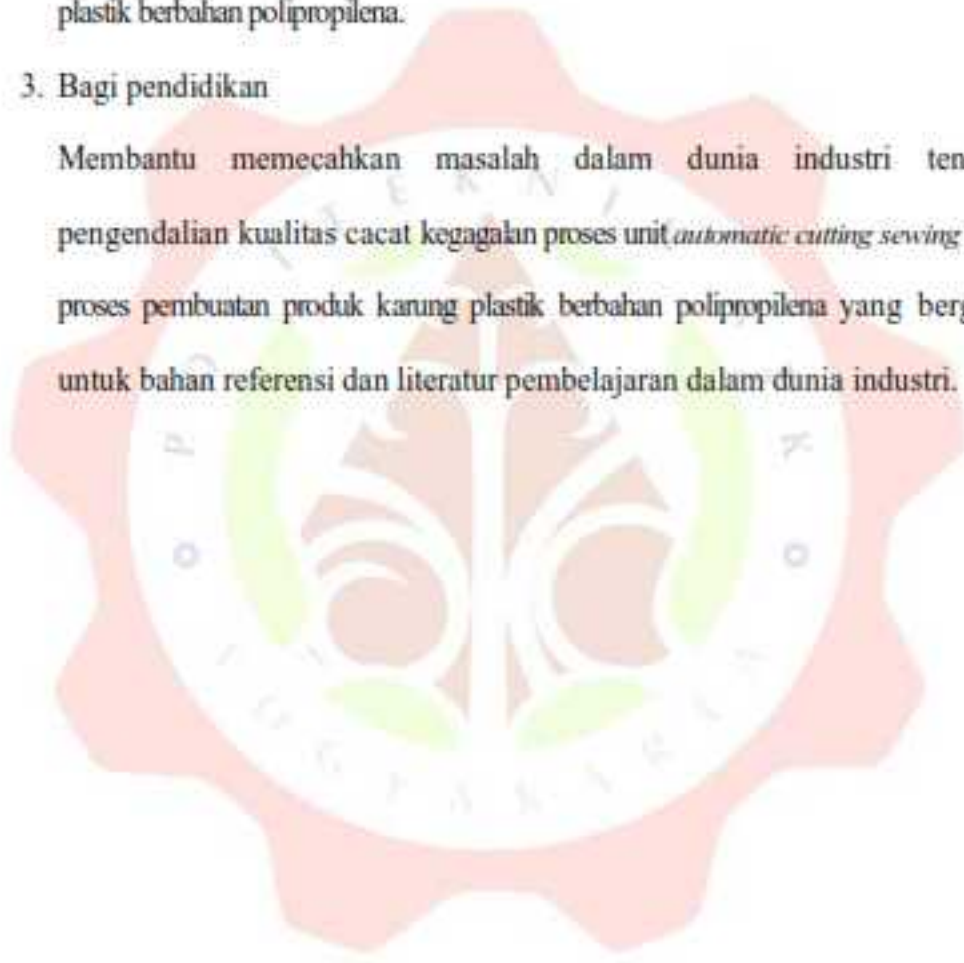
automatic cutting sewing pada proses pembuatan produk karung plastik berbahan polipropilena.

2. Bagi pembaca

Menambah pengetahuan dan wawasan tentang cara penanggulangan cacat kegagalan proses unit *automatic cutting sewing* pada proses pembuatan produk karung plastik berbahan polipropilena.

3. Bagi pendidikan

Membantu memecahkan masalah dalam dunia industri tentang pengendalian kualitas cacat kegagalan proses unit *automatic cutting sewing* pada proses pembuatan produk karung plastik berbahan polipropilena yang berguna untuk bahan referensi dan literatur pembelajaran dalam dunia industri.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

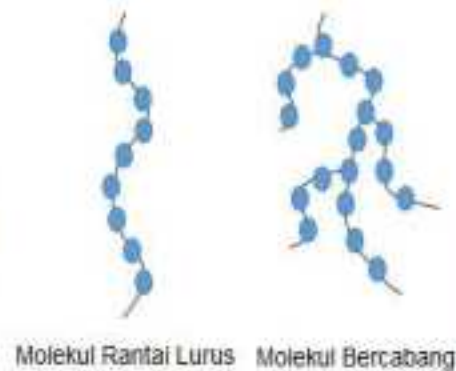
A. Plastik

Plastik merupakan salah satu jenis makromolekul yang dibentuk dengan proses polimerisasi. Polimerisasi adalah proses penggabungan beberapa molekul sederhana (monomer) melalui proses kimia menjadi molekul besar (polimer). Plastik mempunyai titik didih dan titik beku yang bervariasi, tergantung dari monomer pembentuknya. Monomer yang sering digunakan etena (C_2H_4), propena (C_3H_6), stirena (C_8H_8), vinil klorida, nilon, dan karbonat (CO_2). Produksi utama pembuatan plastik selama ini berbasis bahan baku turunan minyak bumi (Beyene, 2014).

Plastik memiliki sifat yang lunak dan kekristalan rendah. Plastik terbentuk dari beberapa monomer dan berubah menjadi polimer-polimer yang tergabung dari beberapa monomer akan membentuk rantai yang sangat panjang. Pola rantai pada polimer dibagi menjadi dua jenis yaitu amorf dan kristalin. Polimer diklasifikasikan berdasarkan struktur makromolekul dan mekanisme ikatan di dalamnya. Berdasarkan kriteria tersebut, polimer dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok, yaitu termoplastik, termoset dan elastomer (Rochmadi dan Permono, 2018).

1. Termoplastik

Polimer terdiri dari makromolekul dengan rantai lurus atau bercabang, seperti diilustrasikan pada gambar 1. yang menyatu bersama dalam ikatan antar molekul yang disebut termoplastik.



Gambar 1. Bentuk molekul rantai polimer
Sumber : mechanicalland.com

a) Termoplastik Amorf

Polimer dengan banyak rantai molekul cabang dan dengan rantai samping yang panjang tidak dapat dikompakkan karena struktur yang tidak teratur. Rantai molekul-molekul ini bersaling-silang melilit seperti benang kusut. Plastik yang tidak terstruktur disebut termoplastik amorf, berikut menggambarkan rantai polimer amorf.



Gambar 2. Rantai polimer amorf
Sumber : mechanicalland.com

b) Termoplastik Semikristalin

Bagian tertentu dari rantai molekul yang tersusun dalam susunan yang rapat, padat dan teratur. Termoplastik yang memiliki bagian kristalin dan amorf ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Rantai polimer semikristalin
Sumber : mechanicalland.com

Perbedaan antara termoplastik amorf dan kristalin dapat dilihat pada tabel. 1 berikut:

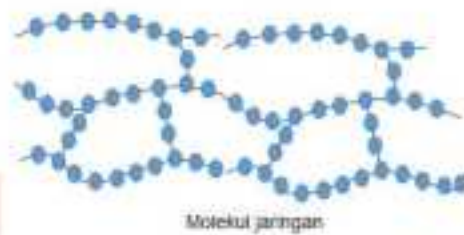
Tabel 1. Perbedaan antara termoplastik amorf dan kristalin

	Amorf	Kristalin
Contoh material	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ABS</i> • <i>Acylics</i> • <i>Polycarbonate (PC)</i> • <i>Polystyrene (PS)</i> • <i>Polyvinyl Chloride (PVC)</i> • <i>Styrene Acrylonitrile (SAN)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acetals</i> • <i>Nylons</i> • <i>Polyethylene (PE)</i> • <i>Polypropylene (PP)</i> • <i>Thermoplastic Polyester</i>
Mikro struktur	Orientasi molekul acak dalam fase <i>solid</i> maupun <i>liquid</i>	Orientasi molekul acak pada saat fase <i>liquid</i> , tetapi terbentuk kristalit-kristalit padat saat fase <i>solid</i>
Reaksi terhadap panas	Meleleh pada rentang temperatur tertentu (tidak ada temperatur leleh yang jelas)	Mempunyai temperatur leleh yang jelas
Sifat-sifat umum	<ul style="list-style-type: none"> • Transparan • Ketahanan kimia buruk • <i>Volumetric shrinkage</i> rendah saat molding • Umumnya kurang kuat 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Translucent</i> atau <i>opaque</i> • Ketahanan kimia sangat baik • <i>Volumetric shrinkage</i> tinggi saat molding

Sumber : UGM Press

2. Termoset

Termoset adalah polimer yang mempunyai struktur ikatan silang yang rapat (jauh lebih banyak dan rapat daripada elastomer). Ikatan silang termoset dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Ikatan silang pada termoset
Sumber : mechanicalland.com

Ikatan silang inilah yang membuat termoset tidak meleleh saat dipanaskan melainkan menjadi tambah keras. Sifat makin mengeras jika dipanaskan ini disebabkan oleh ikatan silang yang tidak dapat terlepas satu sama lain (berkaitan).

3. Elastomer

Rantai molekul dari elastomer mempunyai sedikit jumlah ikatan silang dan tersusun secara acak (ketidakteraturan). Gambar 5. berikut merupakan gambaran ikatan silang pada elastomer



Gambar 5. Ikatan silang pada elastomer
Sumber : mechanicalland.com

Termoset dan elastomer dikategorikan sebagai polimer ikatan silang (*cross link*) karena setiap individunya dihubungkan dengan ikatan penghubung (*transverse bond*). Pada temperatur ruang, molekul yang mempunyai banyak *cross link* akan sangat keras (*hardness*) tetapi mudah patah (*brittle*) yaitu sensitif terhadap beban kejut (*impact*). Seperti halnya elastomer, termoset tidak meleleh jika dipanaskan karena banyaknya *cross link*.

Polimer kristalin umumnya terdiri dari kristal-kristal yang membaaur dengan struktur amorf. Polimer dapat membentuk kristal apabila memiliki struktur rantai atau segmen rantai yang bergabung sangat dekat sehingga gaya Van der Waals dapat memainkan peran, dan tidak terbentuk bulk dalam rantai harus tidak bersifat polar. Polimer mengkristal pada temperatur tertentu ketika segmen-segmen rantai molekul mencapai posisi lurus dalam gerakan yang tidak beraturan. Di sini temperatur memegang peranan penting, dan kecepatan kristalin akan menentukan besarnya ukuran kristal.

Berdasar penjabaran di atas dapat disimpulkan 3 jenis plastik, yaitu termoplastik, termoset dan elastomer, dapat dilihat pada tabel 2.

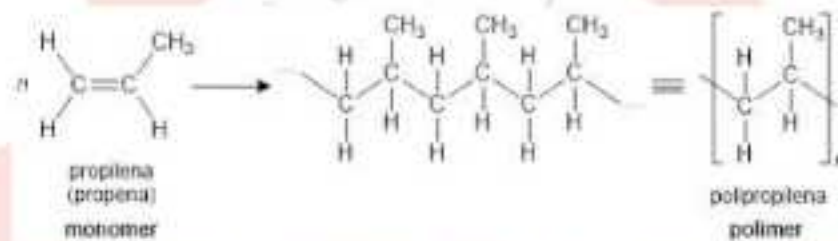
Tabel 2. Jenis plastik beserta contohnya

Jenis Plastik	Contoh
Thermoplastik	Polipropilena, polietilena, polistirena, polivinil klorida, ABS, nilon, polieter, polikarbonat.
Termoset	Resin epoksi, resin alkid, UF, MF, PF.
Elastomer	Karet alam dan karet sintetis

Sumber: UGM Press

B. Polipropilena

Polipropilena disusun oleh sekumpulan monomer berupa senyawa yang mempunyai struktur ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$). Proses polimerisasi ini akan menghasilkan suatu rantai linier berbentuk $-\text{A}-\text{A}-\text{A}-\text{A}-$ dengan A adalah propilena yang merupakan monomer penyusun polipropilena. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Reaksi perubahan polipropilena
 Sumber : roboguru.ruangguru.com

1. Polipropilena memiliki sifat sebagai berikut:
 - a) Tahan panas.
 - b) Tidak mempunyai warna.
 - c) Daya renggang yang relatif tinggi.
 - d) Mempunyai ketahanan terhadap bahan-bahan kimia.
 - e) Dapat larut dalam senyawa organik.
2. Sifat fisik polipropilena, yaitu:
 - a) Mudah terbakar.
 - b) Isolator yang baik.
 - c) Massa jenis rendah.

- d) Bertekstur kenyal dan tidak mudah robek.
 - e) Tahan terhadap kelembaban.
3. Sifat mekanik polipropilena, yaitu:
- a) Kekuatan (*Strength*) Dibandingkan polimer lain polipropilena mempunyai kekuatan tarik, kekuatan lentur, dan kekuatannya lebih tinggi, tetapi memiliki ketahanan terhadap beban dampak yang rendah.
 - b) Ketangguhan (*Toughness*) Polimer ini memiliki ketahanan terhadap bahan kimia yang tinggi, tetapi ketahanan terhadap beban dampak nya rendah. Polipropilena dapat mengalami degradasi rantai saat terkena radiasi ultra violet dari sinar matahari.
 - c) Kekakuan (*Stiffness*) Memiliki kekakuan yang cukup baik dan tidak mudah sobek.

C. Kalsium Karbonat

CaCO_3 adalah kalsium karbonat yang umumnya berwarna putih dan umumnya sering dijumpai pada batu kapur, kalsit, marmer, dan batu gamping. Selain itu kalsium karbonat juga banyak dijumpai pada skalaktit dan stalagmit yang terdapat di sekitar pegunungan. Karbonat yang terdapat pada skalaktit dan stalagmit berasal dari tetesan air tanah selama ribuan bahkan jutaan tahun. Senyawa CaCO_3 biasa digunakan untuk bahan bangunan seperti komponen semen dan cat tembok. Dalam industri plastik, bahan tersebut memiliki peran yang sangat penting yang merupakan campuran yang sering ditambahkan pada produk plastik. Di dalam industri plastik, kalsium karbonat digunakan untuk

pewarnaan. Semua produk plastik yang tadinya buram, maka akan menjadi lebih putih. Selain menjadi berwarna, produk yang ditambahkan dengan bahan tersebut akan tampak lebih cerah. Selain itu, kalsium karbonat juga mampu menghasilkan produk plastik yang lebih *glossy*, permukaannya akan tampak bening dan cemerlang. Dengan begitu, produk yang dihasilkan pun akan tampak lebih menarik dilihat.

D. Mesin Ekstruder

Mesin yang digunakan adalah mesin ekstruder, mesin ekstruder adalah mesin untuk memproses benang/pita. Kualitas hasil proses ini sangat berpengaruh terhadap proses selanjutnya dalam tahap pembuatan karung (PT. Sami Surya Perkasa, 2022). Mesin ekstruder ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Mesin ekstruder
Sumber : lohiagroup.com

Bagian dari ekstruder (Zaman dkk, 2017) :

1. *Auto loader (hopper) dan drying unit* yaitu bagian yang berfungsi untuk mensuplai resin kedalam *screw* pada *hopper* terdapat *drying unit* yang

berfungsi untuk menghilangkan kandungan air sehingga resin tidak menggumpal saat turun kedalam *screw*, untuk polipropilena *drying unit* di *setting s* pada suhu 70°C . *Auto loader* ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. *Hopper*
Sumber : iqsdirectory.com

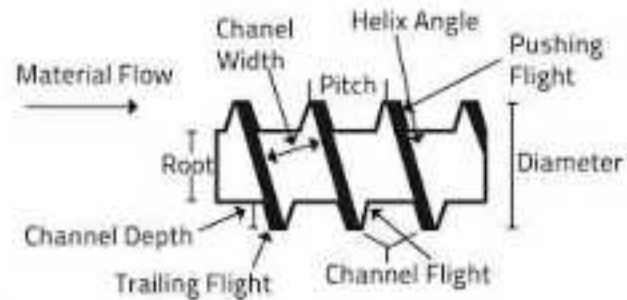
2. *Dosing unit* yaitu bagian yang berfungsi untuk mencampur bahan aditif, bahan aditif yang umum dipakai adalah CaCO_3 . *Dosing unit* ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. *Dosing unit*
Sumber : madeinchina.com

3. *Screw* merupakan bagian ekstruder berbentuk as yang berputar didalam barrel berfungsi untuk mengalirkan resin menuju *T-die*. Pada *screw*

terjadi pemanasan resin dengan *setting temperature* (215-280°C). *Screw* ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. *Screw*
Sumber : plastis.gl

4. *Screen changer* yang berfungsi sebagai filter dari kotoran-kotoran yang ikut masuk terbawa resin. *Screen changer* ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. *Screen filter*
Sumber : Alibaba.com

E. Mesin *Winder*

Proses *winding* benang yang terjadi pada mesin *winder* adalah proses penggulungan benang pada bobin ke dalam bentuk dan ukuran tertentu, bentuk dan ukuran gulungan disesuaikan dengan kebutuhan produksi.

Pada prinsipnya proses penggulungan di mesin *winder* terjadi akibat putaran *cones* yang dipasang pada penjepit atau *cradle* yang bergesekan dengan silinder/drum beralur, sehingga benang dari alur silinder disuapkan

pada *cones* dan kemudian tergulung dengan gulungan berbentuk menyilang teratur sedemikian rupa di hampir seluruh permukaan *cones* (Sulam, 2008). Mesin *winder* ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Mesin *winder*
Sumber : Alibaba.com

F. Mesin *Circular Loom*

Mesin *circular loom* atau mesin anyam bundar adalah mesin anyam berbentuk bundar yang digunakan untuk membuat kain anyam pakan (Kemnaker, 2014). Pada mesin *circular loom* benang plastik dianyam secara otomatis untuk dijadikan karung plastik. Mesin ini akan berhenti jika salah satu benang plastik tersebut putus, baik itu benang horisontal (benang *trill*) ataupun benang vertikal (benang *shuttle*). Oleh karena itu setiap mesin *circular loom* membutuhkan satu operator untuk menyambung benang jika benang tersebut putus.

Karung plastik yang sudah dianyam, digulung secara otomatis dalam suatu gulungan atau berbentuk *roll (roll sheet)*. Secara umum mesin *circular loom* memiliki beberapa bagian penting, yaitu.

1. Rak *creel* berfungsi sebagai rak atau tempat benang *warp* atau lusi. Pada rak *creel* ini terdapat lubang yang akan dilalui *dropper/drop wire* dengan fungsi sebagai pemberat yang akan selalu menjaga ketegangan benang *warp* atau lusi. Rak *creel* ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13. Rak *creel*
Sumber : Alibaba.com

2. Mesin Utama berfungsi sebagai tempat proses menganyam benang menjadi kain. Hal ini terjadi karena benang *warp* (lusi) dan benang *weft* (pakan) saling bersilangan sehingga menghasilkan kain (Sami Surya Perkasa, 2022)

Mesin utama ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14. Mesin utama
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

G. Mesin *Automatic Cutting Sewing*

Pada unit *automatic cutting sewing*, dilakukan proses produksi menggunakan mesin *automatic cutting sewing* dengan suhu *hot cutter* 274°C-277°C gulungan karung akan dipotong dan dijahit secara otomatis sesuai dengan ukuran yang diminta pembeli, dalam satu menit mesin ini menghasilkan 45 pcs karung plastik (PT. Sami Surya Perkasa, 2022).

Secara umum mesin *automatic cutting sewing* memiliki beberapa bagian penting, yaitu:

1. *Hot cutter* merupakan pemotong yang terbuat dari besi yang dipanaskan. *Hot cutter* memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan kualitas produk karung yang dihasilkan. Mesin *hot cutter* ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15. Mesin *hot cutter*
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

2. Mesin jahit otomatis ini khusus dibuat untuk menjahit karung plastik, pengoperasiannya dikendalikan oleh kontrol komputer otomatis yang

memiliki keakuratan tinggi. Mesin jahit otomatis ditunjukkan pada gambar 16.



Gambar 16. Mesin jahit otomatis
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

H. Proses Pembuatan Karung

Pembuatan karung plastik umumnya melewati beberapa tahapan proses, yaitu tahap persiapan, tahap pencampuran bahan, tahap pembuatan benang plastik, tahap pendinginan benang, tahap penggulungan benang plastik, tahap penganyaman benang plastik, dan tahap *finishing* yang terdiri dari tiga unit, yaitu unit proses potong (*cutting*), unit proses jahit dan potong otomatis (*automatic cutting sewing*), unit proses jahit (*sewing*) (PT. Sami Surya Perkasa, 2022).

1. Tahap persiapan

Bahan baku yang dibutuhkan berupa polipropilena dan penggunaan bahan pengisi berupa CaCO_3 untuk memperbaiki sifat fisik dari polipropilena. Setelah polipropilena dan bahan pengisi disiapkan

dengan takaran yang sesuai dengan surat perintah kerja (SPK), selanjutnya diaduk dengan mesin pengaduk (*mixer*).

2. Tahap pencampuran bahan

Pengadukan dilakukan selama 2 menit dalam mixer 60 rpm, berkapasitas 200 kg dengan suhu 90 °C yang selanjutnya disedot oleh *Auto loader* setiap 18 detik ke corong (*hopper*) mesin ekstruder.

3. Tahap pembuatan benang plastik

Bahan baku dari corong (*hopper*) dimasukkan ke ekstruder ($T_{screw} = 220^{\circ}\text{C}-245^{\circ}\text{C}$, $T_{die} = 215^{\circ}\text{C}-223^{\circ}\text{C}$, $T_{oven} = 153^{\circ}\text{C}$), untuk dipanaskan yang kemudian akan keluar dalam bentuk lembaran plastik yang berwarna putih susu dengan lebar disesuaikan dengan kebutuhan.

4. Tahap pendinginan benang plastik

Setelah keluaran dari mesin ekstruder kemudian akan masuk ke bak pendingin yang berisi air biasa ($T = 15^{\circ}\text{C}-25^{\circ}\text{C}$). Melalui penggulung/*roll* benang plastik yang sudah didinginkan lalu dipotong dengan alat potong/*cutter* yang telah tersedia dengan banyak pisau disesuaikan dengan lebar plastik film

5. Tahap penggulangan benang plastik

Benang yang keluar kemudian digulung ke mesin penggulangan yang dinamakan mesin *winder* dengan kecepatan 60 rpm.

6. Tahap penganyaman

Benang-benang yang sudah digulung (bobin) dipasangkan pada pengait (*yarn hanger*) pada mesin *circular loom* dengan kecepatan 120-

180 rpm untuk dilakukan penganyaman. Proses ini merupakan penyilangan benang lusi yaitu benang plastik yang vertikal dengan benang skoci yaitu benang plastik yang berjalan horizontal. Penganyaman ini dilakukan secara otomatis pada ada proses penganyaman, apabila benang lusi atau benang skoci habis maka mesin akan berhenti secara otomatis dan mesin akan berhenti secara otomatis.

7. Proses *Finishing*

Pada proses akhir ini terdapat empat unit proses yaitu :

- a) Proses potong (*Cutting*)
- b) Proses potong jahit otomatis (*Automatic cutting sewing*)
- c) Proses jahit (*Sewing*)
- d) Pengemasan (*Packaging*)

I. Produk Cacat

Produk cacat merupakan suatu produk yang dihasilkan namun tidak dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan perusahaan, tetapi masih dapat diperbaiki. Jadi, dapat disimpulkan bahwa produk cacat merupakan produk yang dihasilkan melalui suatu proses dan produk tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi atau standar, yang sudah ditetapkan oleh produsen pembuat produk tersebut, tetapi masih dapat diperbaiki dengan mengeluarkan beban atau biaya tertentu (Kholmi dan Yuningsih, 2009).

Proses produksi pada suatu perusahaan sering dijumpai ketidaksesuaian dengan standar produk yang dihasilkan yaitu produk yang

dihasilkan rusak atau cacat. Perusahaan perlu melakukan perbaikan untuk menghindari dan mengurangi cacat produk. Produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Beberapa jenis cacat produk pada karung plastik meliputi (Sami Surya Perkasa, 2022).

1. Cacat Jahit

Cacat jahit adalah ketidaksesuaian produk karena mesin *automatic cutting sewing* yang bermasalah sehingga hasil lipatan dan jahitan bawah karung tidak sesuai standar yang ditetapkan dan harus di jahit ulang. Spesifikasi untuk jahit ulang yaitu jika terdapat cacat sebagai berikut.

- a. Lipatan jahit bawah karung tidak lurus/miring.
- b. Hasil jahitan loncat/lepas/tidak terjahit.
- c. Jarak jahitan dari tepi bawah tidak sesuai standar.
- d. Jarak jahitan dari ujung lipatan tidak sesuai standar.



Gambar 17. Cacat jahit
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

2. Cacat *body*

Cacat *body* adalah ketidaksesuaian produk karena proses pada unit penganyaman dan juga dikarenakan ketidaksesuaian parameter suhu pada proses pemotongan karung plastik di unit *automatic cutting sewing*

sehingga karung plastik menjadi cacat. Spesifikasi untuk cacat *body* yaitu jika terdapat cacat sebagai berikut.

- a) Potongan miring.
- b) Potongan berkerut.
- c) Anyaman berlubang
- d) Anyaman renggang



Gambar 18. Cacat *body*.
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

J. Pengendalian Kualitas

Dewasa ini semakin disadari akan pentingnya kualitas yang baik untuk menjaga keseimbangan kegiatan produksi dan pemasaran suatu produk. Hal ini timbul dari sikap konsumen yang menginginkan barang dengan kualitas yang terjamin dan semakin ketatnya persaingan antara perusahaan yang sejenis. Oleh karena itu pihak perusahaan perlu mengambil kebijaksanaan untuk menjaga kualitas produknya agar diterima konsumen dan dapat bersaing dengan produk sejenis dari perusahaan lain serta dalam rangka menunjang program jangka panjang perusahaan yaitu mempertahankan pasar yang telah

ada atau menambah pasar perusahaan. Adapun hal tersebut dapat dilakukan melalui pengendalian kualitas. Kualitas adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan konsumen (SNI 19-8402-1991).

Kualitas adalah totalitas bentuk, karakteristik dan atribut sebagaimana dideskripsikan didalam produk (barang/jasa), proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan/kebutuhan konsumen. "American Society of Quality" (ASQ) mendefinisikan kualitas adalah keseluruhan fitur dan sifat produk atau yang mempengaruhi pada kemampuannya untuk memuaskan yang dinyatakan atau tersirat" (Andreasen, 2014). Hal tersebut menghasilkan kepuasan para pelanggan yang kemudian mendorong untuk membeli lagi produk tersebut sehingga pelanggan akan tetap setia.

K. Metode PDCA (*Plan-Do-Check-Action*)

Metode PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) di publikasikan oleh Dr. W. Edwards. Metode PDCA merupakan proses perbaikan yang secara rutin dilakukan. Siklus PDCA sering digunakan untuk menguji dan mengaplikasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses, atau suatu sistem yang berakibat pada keberhasilan di masa depan (Kurniawan dan Azwir, 2018).

1. *Plan* (merencanakan)

Plan adalah proses dari tujuan organisasi atau perusahaan untuk menargetkan dalam meningkatkan proses ataupun masalah yang ingin diselesaikan.

2. *Do* (melaksanakan)

Do adalah proses pengaplikasian terhadap semua yang sudah direncanakan serta mengoperasikan proses produksi dan mengumpulkan data yang akan dipakai pada tahap *check* dan *action*.

3. *Check* (memeriksa)

Check adalah tahap pengecekan dan mempelajari hasil dari tahap *do*, kemudian membandingkan hasil fakta dari capaian yang ditetapkan sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan sebelumnya.

4. *Action* (menindaklanjuti)

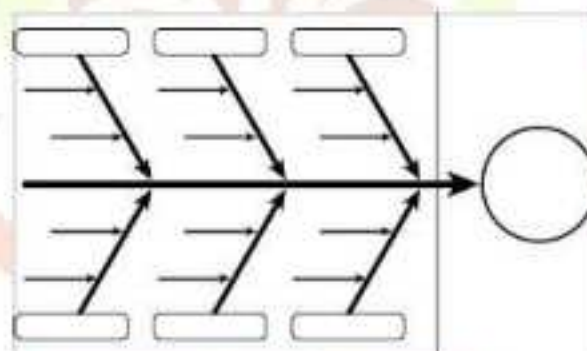
Action adalah proses lanjutan dalam menentukan tindakan pada hasil dari tahap *check* yaitu berupa:

- a) Tindakan perbaikan (*corrective action*), merupakan kegiatan tentang masalah yang dihadapi ketika mencapai target, tindakan ini diambil ketika hasilnya tidak memenuhi target.
- b) Tindakan standarisasi (*standardization action*), yaitu akan menstandarisasikan proses bahkan praktek terbaik yang sudah dilakukan, kegiatan standarisasi tersebut dilakukan jika hasilnya memenuhi target yang sudah direncanakan (Prasojo dan Rahayu, 2020).

L. Diagram Fishbone

Analisis diagram *fishbone* merupakan sebuah pendekatan terstruktur yang memungkinkan sebuah analisis lebih rinci dalam memperoleh penyebab-penyebab dari permasalahan, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang di teliti (Hamidy F, 2016).

Fishbone Diagram merupakan sebuah alat grafis yang dipakai untuk menganalisis, mengeksplorasi dan menggambarkan suatu persoalan, sebab dan akibat dari masalah tersebut (Fajarita dkk, 2015). Diagram ini memiliki bentuk yang sama dengan tulang ikan dimana “Kepala Ikan” merupakan kendala yang akan diselesaikan. Sedangkan faktor masalah yang timbul digambarkan sebagai tulang ikan yang memiliki cabang dari bagian yang besar hingga bagian yang lebih kecil. Berikut contoh diagram *fishbone*:



Gambar 19. Diagram *Fishbone*
Sumber : template.net

Diagram *fishbone* telah menciptakan ide cemerlang yang dapat membantu dan memberikan setiap orang atau organisasi/perusahaan dalam menyelesaikan permasalahan sampai ke akarnya. Kebiasaan untuk merangkul beberapa orang yang memiliki pengalaman dan keahlian yang sesuai mengenai

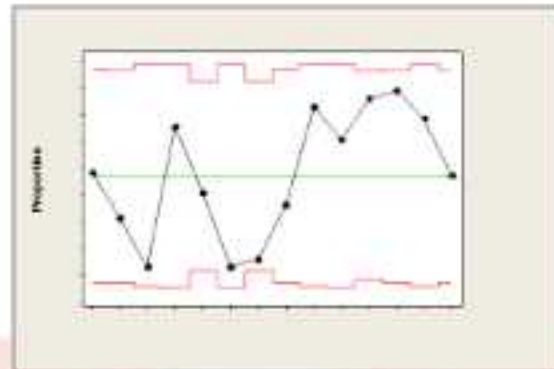
permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan. Semua anggota tim menyampaikan pandangan dan pendapat dalam menganalisis semua pertimbangan mengapa masalah tersebut bisa terjadi (Murnawan dkk, 2014). Untuk mempermudah, Ishikawa sebagai penemu diagram tulang ikan ini, mengelompokkan bagian penyebab dari suatu masalah kedalam lima kelompok diantaranya yaitu *man, method, tool, material, environment*. Tahap penyusunan diagram tulang ikan yaitu:

1. Definisikan kendala yang akan dianalisis.
2. Bentuk tim untuk melakukan analisis, biasanya tim akan mencari penyebab potensial melalui brainstorming.
3. Kerangka akibat dan garis pusat di gambarkan.
4. Spesifikasikan kategori penyebab yang dominan dan satukan sebagai sebuah kerangka yang tergabung pada garis pusat.
5. Identifikasikan masalah yang sering muncul dan klasifikasikan pada kategori di langkah "d".
6. Klasifikasikan secara runtut masalah untuk mengidentifikasi hal-hal yang banyak mempengaruhi masalah atau memberi pengaruh pada masalah.
7. Merencanakan perbaikan.

M. Peta Kendali

Peta kendali (*Control chart*) alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas/proses berada dalam

pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Berikut contoh peta kendali:



Gambar 20. Peta Kendali
Sumber : binus.ac.id

Manfaat dari peta kendali adalah :

1. Memberikan informasi suatu proses produksi masih berada di dalam batas - batas kendali kualitas atau tidak terkendali.
2. Memantau proses produksi secara terus - menerus agar tetap stabil.
3. Menentukan kemampuan proses (*capability process*).
4. Mengevaluasi performance pelaksanaan proses produksi.
5. Membantu menentukan kriteria batas penerimaan kualitas produk sebelum dipasarkan.

Pelaksanaan dan kebijaksanaan Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas - batas kendali yaitu :

1. *Upper control limit* / batas kendali atas (UCL) merupakan garis batas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan

2. *Centre line* / garis pusat atau garis tengah (CL) merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
3. *Lower control line* / batas kendali bawah (LCL) merupakan garis batas untuk suatu penyimpangan dan karakteristik sampel. Peta Kendali P (*P-Chart*).

N. Peta Kendali P (*P-Chart*)

Dari beberapa peta kendali peneliti menggunakan peta kendali P karena peta kendali P digunakan untuk mengendalikan bagian produk cacat dari hasil produksi. Pengendali proporsi kesalahan alat yang digunakan untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang diisyaratkan atau tidak. Tujuan dari Peta kendali P adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui perubahan yang terjadi pada nilai rata-rata yang mungkin membutuhkan tindakan tertentu.
2. Meningkatkan kualitas produk dan dapat memberikan ide untuk *quality improvement*.
3. Mengevaluasi performa kualitas dari operasi maupun personel manajemen.

O. Histogram

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal dengan distribusi frekuensi.

P. 5W+1H

5W1H adalah sebuah metode analisa yang digunakan guna mengurangi tiap akar penyebab permasalahan yang terjadi (Wibowo, 2016).

Penjabaran dari 5W+1H yaitu, *what* atau apa tujuan utama peningkatan kualitas, *why* atau mengapa diperlukan rencana tindakan, *where* atau dimana rencana tersebut akan dilaksanakan, *who* atau siapa yang akan membuat rencana kegiatan, *when* atau kapan tindakan tersebut harus dilakukan, dan *how* atau bagaimana merencanakan tindakan tersebut.



BAB III

METODE TUGAS AKHIR

A. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir

Tugas Akhir yang disusun berupa penyelesaian masalah (*problem solving*) yang diperoleh pada saat pelaksanaan magang. Adapun metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Observasi bertempat di PT. Sami Surya Perkasa terhadap proses pembuatan karung plastik. Observasi ini meliputi pengamatan terhadap proses pembuatan benang pada proses penganyaman pada mesin *circular loom*, dan pada proses di mesin *automatic cutting sewing*. Dilakukan pula pengamatan terhadap cacat produk pada karung plastik yang dihasilkan.

2. Pengumpulan Data

a. Data Primer

Observasi dilakukan langsung pada tahap penganyaman karung plastik pada *circular loom* dan pada unit *automatic cutting sewing* dengan mengamati proses yang dilakukan oleh operator dan juga mengamati tentang cacat produk yang terjadi.

1) Wawancara

Wawancara dilakukan bersamaan saat observasi dan dilakukan secara tanya jawab bersama operator yang bertugas

pertanyaan meliputi proses pembuatan karung dan penyebab cacat produk yang terjadi.

2) Studi Lapangan

Studi lapangan adalah metode pembelajaran melalui pengumpulan data secara langsung dengan pengamatan, wawancara, mencatat, atau mengajukan pertanyaan-pertanyaan (Bevan dan Sharon, 2009).

Mahasiswa melakukan pengamatan terhadap operator yang sedang bekerja, untuk lebih memahami proses pembuatan karung.

b. Data Sekunder

1) Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan dilakukan dengan melakukan penelitian dengan cara mempelajari dan membaca literatur-literatur yang ada hubungannya dengan permasalahan yang menjadi obyek penelitian.

2) Website

Pengumpulan data dengan cara mencari referensi berupa jurnal *online* di berbagai situs *web* dengan bantuan media internet. Pada hal ini data yang diambil berhubungan dengan materi yang diangkat ke dalam tugas akhir

B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Magang

Tempat : PT. Sami Surya Perkasa, Jl. Raya Solo-Wonogiri Km. 9, Pandeyan, Grogol, Sukoharjo, Jawa Tengah, 57552.

Waktu : 07 Maret – 30 April 2022

C. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir

Materi dalam tugas akhir ini meliputi alat, bahan, proses produksi karung plastik dan tahap pada unit *automatic cutting sewing* menjadi objek utama yang menjadi topik bahasan beserta dengan pemecahan masalahnya berdasarkan hasil analisis yang dilakukan. Peralatan dan bahan yang digunakan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan karung plastik pada perusahaan adalah sebagai berikut :

a. Mesin Ekstruder

Mesin ekstruder plastik adalah mesin yang memproses perubahan material dari bentuk pelet (PE) menjadi terekstrusi (perubahan dari bentuk padat menjadi cair). Keuntungan dari proses ekstrusi adalah dapat membuat benda dengan penampang yang kompleks, dapat mengolah material yang getas karena pada proses ekstrusi hanya tegangan tekan yang bekerja, sedangkan tegangan tarik tidak ada sama sekali.

Secara umum ekstrusi pada termoplastik adalah suatu proses pembentukan material dengan cara di panaskan hingga mencapai titik leleh dan melebur akibat panas dari luar atau akibat panas gesekan yang kemudian dialirkan ke cetakan oleh *screw* untuk menghasilkan material dengan bentuk penampang sesuai dengan bentuk lubang cetakan (*die*) (Yuzzan, 2021). Berikut gambar mesin ekstruder yang ada pada perusahaan:



Gambar 21. Mesin ekstruder
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

Mesin *Winder* Langkah selanjutnya setelah benang keluar mesin ekstruder plastik merupakan suatu mesin yang memproses perubahan material dari bentuk pelet diekstrusi (perubahan dari bentuk padat menjadi cair). Secara umum ekstrusi pada termoplastik adalah suatu proses pembentukan material dengan cara di panaskan hingga mencapai titik leleh dan melebur akibat panas dari luar atau akibat panas gesekan yang kemudian dialirkan ke cetakan oleh *screw* untuk menghasilkan material dengan bentuk penampang sesuai

dengan bentuk lubang cetakan (*die*). Berikut gambar mesin *winder* yang ada pada perusahaan:



Gambar 22. Mesin *winder*
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

b. Mesin *Circular Loom*

Mesin *circular loom* atau mesin anyam bundar adalah mesin anyam berbentuk bundar yang digunakan untuk membuat kain anyaman (Kemnaker, 2014).

Pada mesin *circular loom* benang plastik dianyam dengan secara otomatis untuk dijadikan karung plastik. Mesin ini akan berhenti jika salah satu benang plastik tersebut putus, baik itu benang horizontal (benang *trill*) ataupun benang vertikal (benang *Shuttle*). Oleh karena itu setia mesin *circular loom* membutuhkan satu operator untuk menyambung benang, jika benang tersebut putus. Karung plastik yang sudah dianyam, digulung secara otomatis dalam suatu gulungan atau berbentuk *roll (roll sheet)*. Berikut gambar mesin *automatic circular loom* yang ada pada perusahaan:



Gambar 23. Mesin *circular loom*
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

c. Mesin *Automatic Cutting Sewing*

Pada mesin *automatic cutting sewing*, gulungan karung akan dipotong dan dijahit secara otomatis sesuai dengan ukuran yang diminta pembeli. Berikut contoh gambar mesin *automatic cutting sewing* yang terdapat pada perusahaan. Berikut gambar mesin *automatic cutting sewing* yang ada pada perusahaan:



Gambar 24. Mesin *automatic cutting sewing*
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

2. Bahan

Bahan merupakan unsur penting yang menunjang terbentuknya suatu produk. Pada pembuatan karung plastik berbhan dasar polipropilena di PT. Sami Surya Perkasa bahan yang digunakan antara lain:

a. Polipropilena (C_3H_6)_n

Polipropilena disusun oleh sekumpulan monomer berupa senyawa yang mempunyai struktur ($CH_2 = CH - CH_3$). Polipropilena merupakan jenis bahan baku plastik. Karakteristik polipropilena secara fisik yaitu, memiliki densitas 0,90-0,92 kg/m³, memiliki kekerasan dan kerapuhan yang tinggi dan bersifat kurang stabil terhadap panas karena adanya hidrogen tersier, penggunaan bahan pengisi dan penguat memungkinkan polipropilena memiliki mutu kimia yang lebih baik dan tahan terhadap pemecahan karena tekanan (*stress-cracking*) dalam temperatur yang tinggi, memiliki *glass transition temperature* (T_g) 10 °C, dan derajat kristalnya 60-70%. Karakteristik mekanik polipropilena yaitu, memiliki modulus elastisitas 1300-1800 Mpa, *ball indentation hardness* 70 N/mm². Berikut gambar polipropilena:



Gambar 25. Polipropilena
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

b. Kalsium Karbonat (CaCO_3)

Kalsium karbonat digunakan sebagai bahan pengisi dan penguat bagi polipropilena yang memiliki kerapuhan yang tinggi dan bersifat kurang stabil terhadap panas, penggunaan bahan pengisi dan penguat memungkinkan polipropilena memiliki mutu kimia yang lebih baik dan tahan terhadap pemecahan karena tekanan (*stress-cracking*) dalam temperatur yang tinggi. Kalsium karbonat berbentuk pellet dan berwarna putih tulang. Berikut gambar kalsium karbonat:



Gambar 26. Kalsium karbonat
Sumber : PT. Sami Surya Perkasa

3. Tahapan Proses Pembuatan Karung Plastik

a. Tahap Persiapan

Bahan baku yang dibutuhkan berupa polipropilena dan penggunaan bahan pengisi berupa kalsium karbonat untuk memperbaiki sifat fisik dari polipropilena. Setelah polipropilena dan bahan pengisi disiapkan dengan takaran yang sesuai dengan surat

perintah kerja (SPK), selanjutnya diaduk dengan mesin pengaduk (*mixer*).

b. Tahap Pencampuran Bahan

Pengadukan dilakukan selama 2 menit dalam mixer 60 rpm, berkapasitas 200 kg dengan suhu 90 °C yang selanjutnya disedot oleh *Auto loader* setiap 18 detik ke corong (*hopper*) mesin ekstruder.

c. Tahap Pembuatan Benang Plastik

Bahan baku dari corong (*hopper*) dimasukkan ke ekstruder ($T_{screw} = 220^{\circ}\text{C}-245^{\circ}\text{C}$, $T_{die} = 215^{\circ}\text{C}-223^{\circ}\text{C}$, $T_{oven} = 153^{\circ}\text{C}$), untuk dipanaskan yang kemudian akan keluar dalam bentuk lembaran plastik yang berwarna putih susu dengan lebar disesuaikan dengan kebutuhan.

d. Tahap pendinginan benang plastik

Tahap pendinginan dimulai setelah keluaran dari mesin ekstruder kemudian akan masuk ke bak pendingin yang berisi air biasa ($T = 15^{\circ}\text{C}-25^{\circ}\text{C}$). Melalui penggulung / *roll* benang plastik yang sudah didinginkan lalu dipotong dengan alat potong / *cutter* yang telah tersedia dengan banyak pisau disesuaikan dengan lebar plastik film

e. Tahap penggulangan benang plastik

Benang yang keluar kemudian digulung ke mesin penggulangan yang dinamakan mesin *winder* dengan kecepatan 60 rpm.

f. Tahap Penganyaman

Benang-benang yang sudah digulung (bobin) dipasangkan pada pengait (*yarn hanger*) pada mesin *circular loom* dengan kecepatan 120-180 *rpm* untuk dilakukan penganyaman. Proses ini merupakan penyilangan benang lusi yaitu benang plastik yang vertikal dengan benang skoci yaitu benang plastik yang berjalan horizontal.

Penganyaman ini dilakukan secara otomatis pada ada proses penganyaman, apabila benang lusi atau benang skoci habis maka mesin akan berhenti secara otomatis dan mesin akan berhenti secara otomatis.

g. Tahap *Finishing*

Pada proses akhir ini terdapat empat unit proses yaitu :

1) Proses Potong (*cutting*)

Pada unit ini dilakukan proses pemotongan manual dengan kawat nikel yang dipanaskan, proses pemotongan manual pada unit ini diperuntukan untuk pembuatan *jumbo bag*.

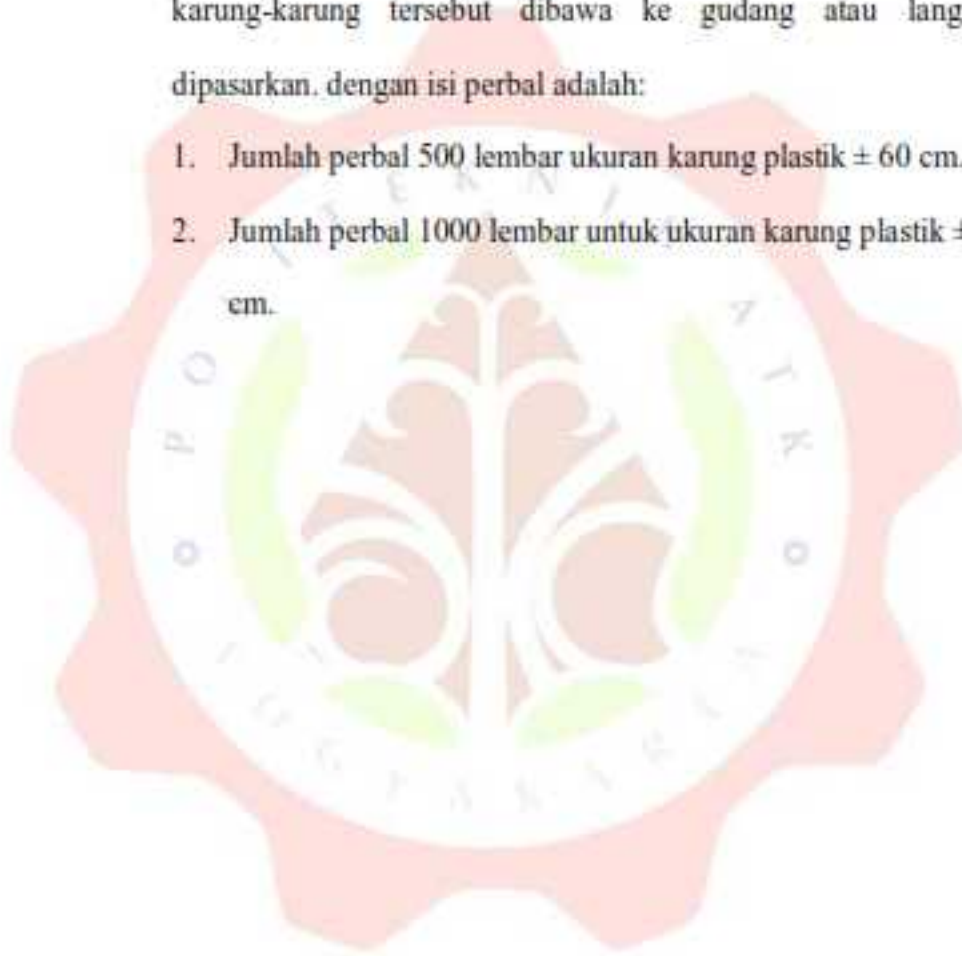
2) Proses Potong dan Jahit Otomatis (*Automatic Cutting Sewing*)

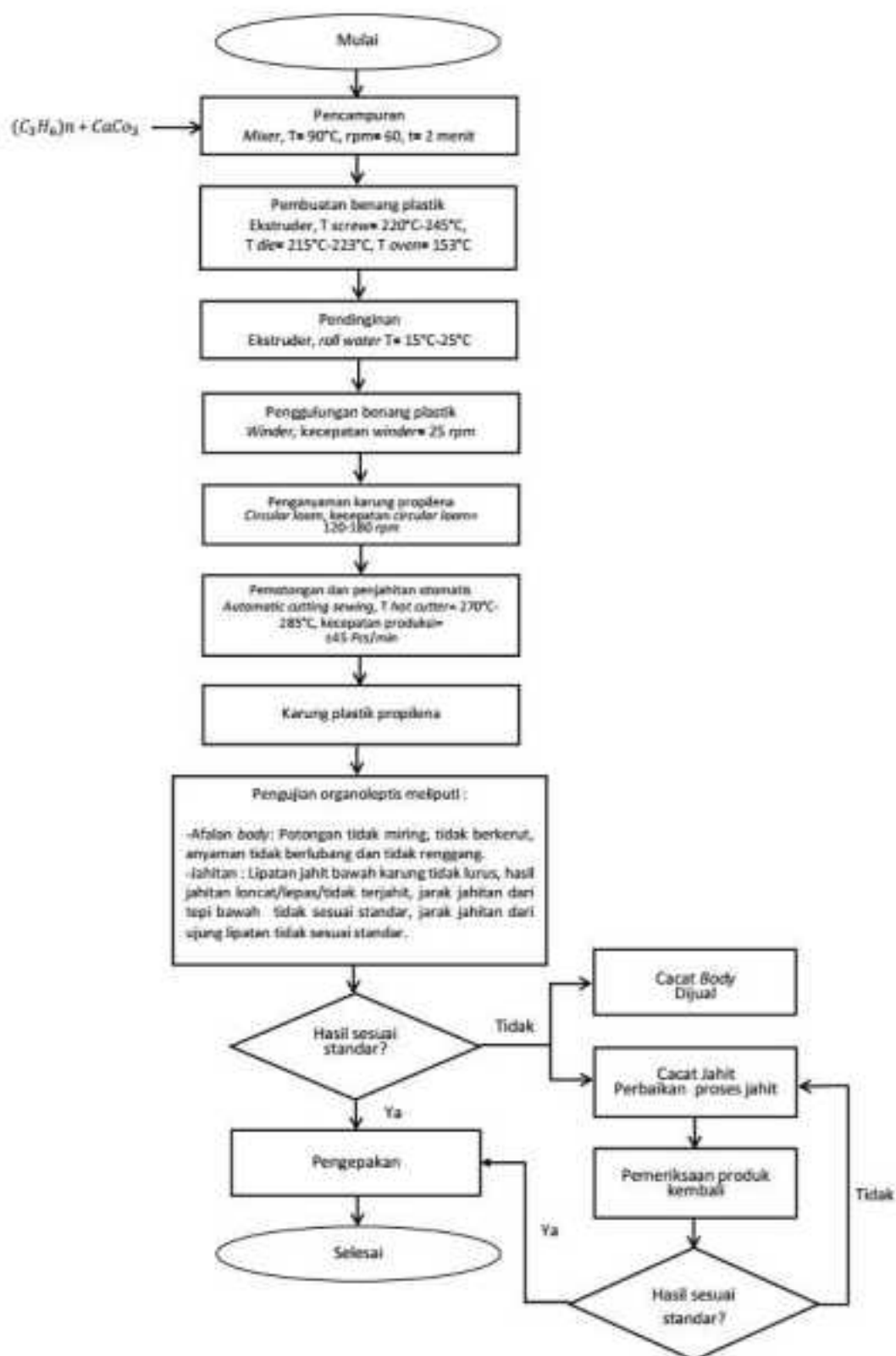
Pada unit *automatic cutting sewing*, dilakukan proses produksi menggunakan mesin *automatic cutting sewing* dengan suhu *hot cutter* 274°C- 277°C gulungan karung akan dipotong dan dijahit secara otomatis sesuai dengan ukuran yang diminta pembeli, dalam satu menit karung ini dapat menghasilkan 45 *pcs* karung plastik.

3) Proses Jahit (*Sewing Process*)

Pada unit ini dilakukan perbaikan cacat jahit untuk karung plastik yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan, pada unit ini juga proses jahit manual pada gulungan karung yang akan di rakit menjadi *jumbo bag*.

- 4) Pengemasan atau *Packaging*. Setelah selesai kegiatan ini maka karung-karung tersebut dibawa ke gudang atau langsung dipasarkan. dengan isi perbal adalah:
 1. Jumlah perbal 500 lembar ukuran karung plastik ± 60 cm.
 2. Jumlah perbal 1000 lembar untuk ukuran karung plastik ± 45 cm.

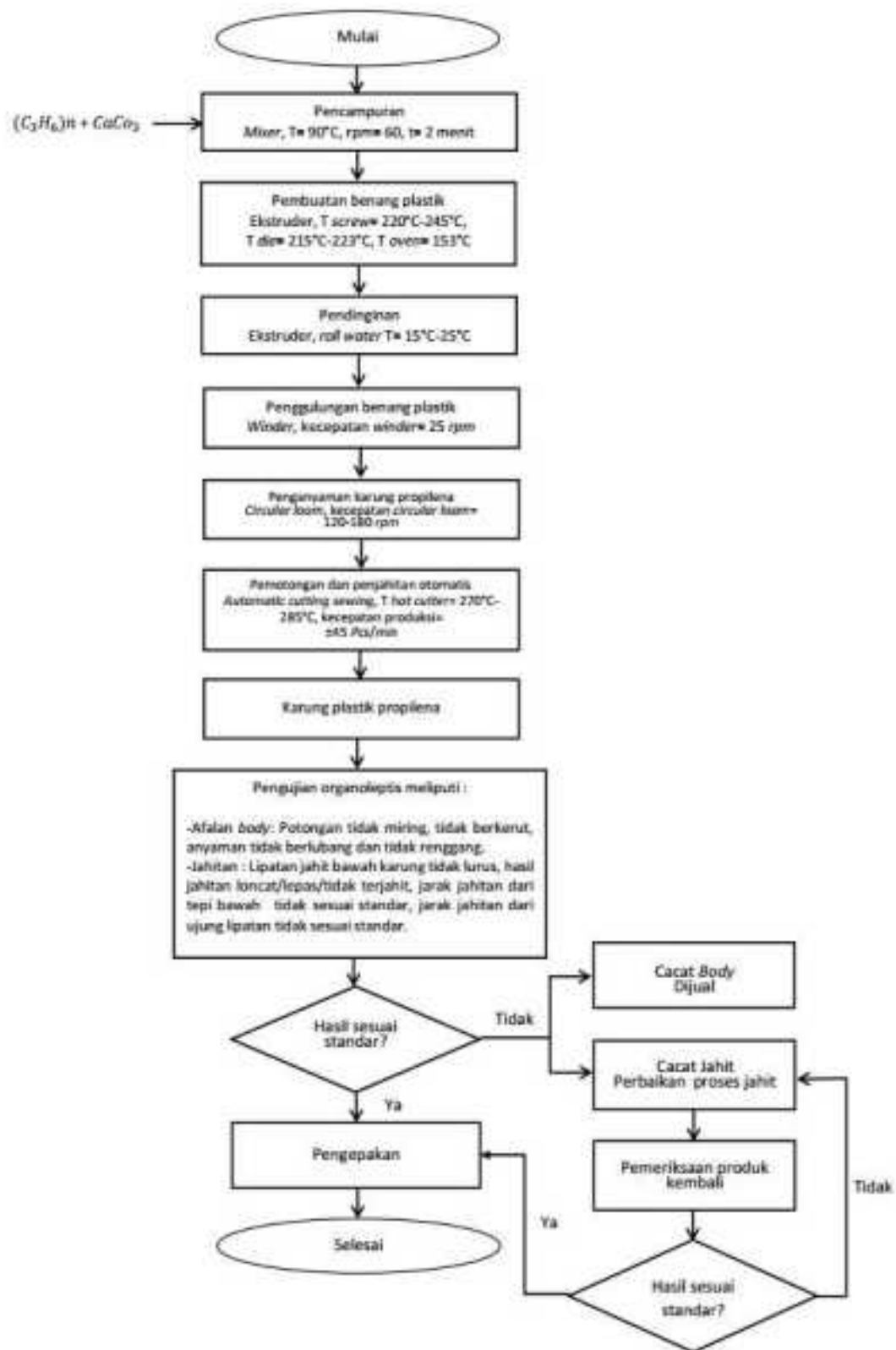




Gambar 27. Diagram alir proses pembuatan karung plastik berbahan dasar polipropilena

D. Tahapan Proses Penyelesaian Tugas Akhir

Tahapan proses penyelesaian tugas akhir yang digunakan dalam penyelesaian masalah. Langkah pertama adalah observasi yang dilakukan di PT. Sami Surya Perkasa. Pada observasi dilakukan studi lapangan yang bertujuan untuk mengetahui serta mendapatkan informasi mengenai kasus produksi pada pabrik dan dilakukan identifikasi masalah untuk mengidentifikasi masalah yang ada. Identifikasi masalah difokuskan pada proses produksi *finishing* karung plastik pada unit *automatic cutting sewing*. Langkah ketiga adalah perumusan masalah untuk menentukan pokok permasalahan yaitu terdapatnya cacat *body* dan cacat jahit pada karung plastik berbahan dasar polipropilena.



Gambar 28. Diagram Metode Penyelesaian Tugas Akhir

Berdasarkan gambar 28, secara rinci langkah dalam penyelesaian masalah terdapat dalam diagram alir dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi literatur adalah proses menemukan, mendapatkan, membaca, dan mengevaluasi sumber-sumber yang relevan dengan penelitian yang terkait.

2. Studi observasi

Observasi merupakan proses mengamati langsung kegiatan atau aktivitas suatu proses. Pada proses ini dilakukan pengamatan proses pembuatan kompon karung plastik.

3. Identifikasi masalah

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, ditemukan permasalahan yaitu adanya cacat jahit dan cacat potong beserta solusi dan penanganannya.

4. Pengumpulan data

Pada tahap ini diperoleh tiga data yaitu data umum perusahaan, dan produksi, dan data cacat jahit dan cacat potong

a. Observasi

Pada tahap ini dilakukan pengamatan proses pembuatan karung plastik polipropilena mulai dari pengolahan bahan hingga terbentuknya produk karung plastik, khususnya pada bagian proses unit mesin *automatic cutting sewing*. Hal ini dilakukan untuk

mengetahui secara langsung kondisi pabrik terkait permasalahan yang akan di kaji.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab dengan *staff*, operator, maupun karyawan pabrik terkait secara langsung dengan obyek yang sedang diamati.

c. Dokumentasi

Pada tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang ada selama proses observasi. Data yang dikumpulkan dapat berupa gambar atau foto, video data lembaran yang ada diperusahaan, dan data lainnya.

d. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari waktu, suhu, dan parameter proses lainnya yang berpengaruh terhadap cacat jahit dan cacat potong.

5. Kegiatan perbaikan kualitas dengan pembuatan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*)

Siklus PDCA sering digunakan untuk menguji dan mengaplikasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses, atau suatu sistem yang berakibat pada keberhasilan di masa depan/

6. Pengolahan data

Pada tahap ini dilakukan penyajian data dengan Histogram dan *P-Chart* untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang diisyaratkan atau tidak

7. Penyelesaian Masalah

Pada tahap penyelesaian masalah ini dengan diagram *fishbone* dan data dengan Histogram dan *P-Chart* dan 5W+1H

a. Diagram *Fishbone*

Pada tahap ini dilakukan analisis penyebab dari masalah cacat jahit dan cacat potong, masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yaitu, mesin, manusia, metode, material dan lingkungan.

b. 5W+1H

Pada tahap ini yaitu memberikan usulan tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi adanya cacat jahit dan cacat potong pada karung plastik polipropilena.

8. Hasil dan pembahasan

Pada pembahasan berisi tentang hasil pengamatan yang dilakukan dilapangan yang akan di bahas sesuai dengan studi literatur yang terdahulu dan literatur lainnya yang di dapat, untuk menemukan penyebab cacat bintik hitam yang merupakan cacat produk dan tidak sesuai dengan standar mutu serta solusi dari permasalahan tersebut.

9. Kesimpulan dan saran

Setelah semua tahapan proses dilakukan, sudah di peroleh solusi dari permasalahan bintik hitam yang dapat digunakan untuk mengatasi

permasalahan bintik hitam tersebut. Adapun saran berupa usulan dan pendapat terkait dengan permasalahan yang dikaji.

Melalui metode PDCA dapat dilihat ada tidaknya penurunan cacat jahit dan cacat potong pada produk karung plastik, selanjutnya yaitu dilakukan analisis pada pembahasan dan hasil, pada tahap ini dilakukan untuk mencari sebab akibat dan solusi dari permasalahan cacat jahit dan cacat potong, solusi selanjutnya pada kesimpulan dan saran diperoleh hasil dan pembahasan dari permasalahan tersebut dan upaya solusi perbaikan yang dilakukan

