

TUGAS AKHIR
PENGENDALIAN KUALITAS CACAT BINTIK
PRODUK ROLL PLASTIK SETENGAH JADI DARI HDPE
MENGGUNAKAN METODE PDCA (*Plan-Do-Check-Action*)
DI PT. RAPINDO PLASTAMA
MOJOKERTO



Disusun Oleh:

Andira Dwi Juana Rahmawati

NIM. 2003057

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

2023

TUGAS AKHIR
PENGENDALIAN KUALITAS CACAT BINTIK
PRODUK ROLL PLASTIK SETENGAH JADI DARI HDPE
MENGGUNAKAN METODE PDCA (*Plan-Do-Check-Action*)
DI PT. RAPINDO PLASTAMA
MOJOKERTO



Disusun Oleh:

Andira Dwi Juana Rahmawati

NIM. 2003057

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

2023

PENGESAHAN
PENGENDALIAN KUALITAS CACAT BINTIK
PRODUK ROLL PLASTIK SETENGAH JADI DARI HDPE
MENGGUNAKAN METODE PDCA (Plan-Do-Check-Action)
DI PT. RAPINDO PLASTAMA
MOJOKERTO

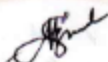
Disusun Oleh :

ANDIRA DWI JUANA RAHMAWATI

NIM.2003057

Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik

Pembimbing



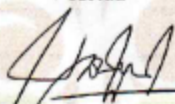
Ir. Cahya Widiyati, M. Kes

NIP. 195812031988 2 002

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan
Memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat
Madya Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta**

Tanggal 07 Agustus 2023

Ketua



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

NIP. 19820606 200804 1 003

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. Cahya Widiyati, M. Kes

NIP. 195812031988 2 002



Wisnu Prambudi, M. Sc

NIP. 19870127 201801 1 001

Mengetahui

Yogyakarta, 07 Agustus 2023
Direktur Politeknik ATK Yogyakarta



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

NIP. 196601011 99403 1 008

PERSEMBAHAN

Puji syukur dihaturkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan karunia-Nya, sehingga penulisan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat. Dengan rasa bangga, karya ini, penulis persembahkan kepada:

1. Cinta pertama dan panutanku, ayahanda Mokh Arifin. Beliau memang tidak sempat merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau bekerja keras serta mendidik, memberi motivasi, memberikan dukungan sehingga Dira mampu menyelesaikan studi sampai diploma.
2. Pintu surgaku, Ibunda Siti Nasikah. Beliau sangat berperan penting dalam proses menyelesaikan program studi saya, beliau juga tidak sempat merasakan Pendidikan dibangku perkuliahan, namun beliau tidak henti memberi semangat, serta do'a yang selalu mengiringi langkah Dira sehingga Dira bisa menyelesaikan program studi Dira sampai selesai.
3. Ibu Ir. Cahya Widiyati, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir. Terimakasih telah memberi bimbingan, nasihat, dan dukungan hingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Kakak tercinta Erika Nadya dan Kukuh Budiono. Terimakasih atas dukungan serta memberikan doa dan kasih sayang yang luar biasa
5. Andira Dwi Juana Rahmawati (Penulis). Terimakasih banyak sudah bertahan sampai detik ini, sudah berusaha menahan sabar, ego, tetap semangat dan tidak putus asa atas pencapaian dalam menyelesaikan Tugas Akhir meskipun banyak hal-hal yang membuat putus asa disaat proses menyelesaikan pencapaian ini.

6. Ibu Ir. Cahya Widiyati, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir. Terimakasih telah memberi bimbingan, nasihat, dan dukungan hingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kepada bapak Edy, Ibu Rintih, Mbak Ilmi dan Mbak Anis dan seluruh staff PPIC PT Rapindo Plastama terimakasih telah diberi kesempatan untuk belajar dan pengalaman yang telah diberikan kepada saya selama kegiatan magang.
8. Sahabat saya Adista, Dina, Nanda, Kania, Ami, Cece, Garis, Sheila, dan Emilia terimakasih atas dukungan disaat saya putus asa dan terimakasih sudah membantu selama proses perkuliahan.
9. Keluarga besar Kost Putri Ngijo Bu Endang yang telah memberi semangat serta dukungan selama proses pengerjaan tugas akhir.
10. Rekan- rekan satu bimbingan saya Adista, Isnaini dan Ageng yang telah membantu dan menguatkan satu sama lain
11. Seluruh pihak yang turut adil dalam pembuatan Tugas Akhir yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terimakasih atas doa dan dukungan yang diberikan kepada saya semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan kalian.

MOTTO

Allah sebaik-baiknya perencana. Maka yakinilah bahwa apapun itu. Selalu ada hikmah dibalik rencana-Nya.

“Orang lain gak akan paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanyalah bagian sukses storiesnya saja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun gak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

Jadi tetap berjuang ya.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia- Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengendalian Kualitas Cacat Bintik Produk Roll Plastik Setengah Jadi Dari HDPE Menggunakan Metode PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) di PT Rapindo Plastama Mojokerto” dengan sebaik-baiknya.

Tujuan penulisan Tugas Akhir adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik di Politeknik ATK Yogyakarta. Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik atas bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan hormat penulis berterimakasih kepada:

1. Drs. Sugiyanto, S.Sn., M.Sn, selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Dr.Ir.R.L.M. Satrio Ari Wibowo, S.Pt.,M.P.,IPU, ASEAN ENG selaku Pembantu Diretur I Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Suharyanto, S.T., M.T. selaku Kepala Kaprodi TPKP.
4. Ir. Cahya Widiyati, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Pimpinan dan seluruh staff karyawan PT Rapindo Plastama.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Tugas Akhir masih terdapat kekurangan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun diperlukan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 30 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN.....	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR ISTILAH	ix
INTI SARI	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Tugas Akhir.....	3
D. Manfaat Tugas Akhir.....	3
BAB II TINJUAN PUSTAKA	5
A. Plastik.....	5
B. <i>High Density Polyethylene</i>	6
C. Pengendalian Kualitas	7
D. Diagram Sebab-Akibat (<i>Fishbone</i>).....	7
E. PDCA (<i>plan-do-check-action</i>).....	8
F. Mesin <i>Ekstrusi Blow Film</i>	10
G. Produk cacat	18
BAB III MATERI DAN METODE PELAKSANAAN TUGAS AKHIR.....	20
A. Lokasi Pengambilan Data.....	20
B. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir	20
C. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Hasil.....	30
B. Pembahasan.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Table 1 Temperature Leleh Jenis Termoplastik	6
Table 2 Karakteristik HDPE	7
Table 3 Data cacat Produk Bulan Februari Roll Plastik Setengah Jadi 2023.....	30
Table 4. Data Cacat Produk Bulan Maret Roll Plastik Setengah Jadi 2023.....	31
Table 5. Standarisasi kualitas roll plastik setengah jadi.....	32
Table 6 Upaya perbaikan cacat bintik metode 5W+1H	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Siklus PDCA	8
Gambar 2 Skema Mesin Blow Film.....	10
Gambar 3 <i>Hopper</i>	11
Gambar 4 Mesin Ekstruder	11
Gambar 5 Screw	12
Gambar 6 <i>Breaker Plate</i>	13
Gambar 7 <i>Filler Screen</i>	14
Gambar 8 <i>Die</i>	15
Gambar 9 <i>Air Ring Blow Film</i>	16
Gambar 10 <i>Stabilizing Cage</i>	16
Gambar 11 <i>Collapsing Frame</i>	17
Gambar 12 <i>Nip Rolls</i>	17
Gambar 13 <i>Winder</i>	18
Gambar 14 Material Biji HDPE	21
Gambar 15 Material Biji Plastik LLDPE	21
Gambar 16 Material Biji Plastik LLDPE	22
Gambar 17 Mixing	23
Gambar 18. Diagram Alir Produksi Roll Plastik Setengah Jadi	24
Gambar 19. Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir	25
Gambar 20 Zona Screw	34
Gambar 21 Diagram Fishbone	36
Gambar 22 Sarigan sebelum digunakan dan Sarigan setelah diunakan	39
Gambar 23 Histogram hasil perbandingan cacat bintik	40

DAFTAR ISTILAH

HDPE	: <i>High Density Polyethylene</i>
LLDPE	: <i>Linear-Low Density Polyethylene</i>
PDCA	: <i>Plan-Do-Check-Action</i>
Defect Spots	: Cacat Bintik
5W+1H	: What, Why, When, Where, Who, How
Roll Plastik Setengah Jadi	: Produk jadi yang berupa gulungan roll besar

INTI SARI

PT. Rapindo Plastama merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang industri kemasan plastik. Dengan salah satu produknya yaitu roll plastik setengah jadi yang berbahan baku (*High Density Polyethylene*) HDPE. permasalahan yang sering terjadi pada divisi *ekstruder* yaitu terdapat cacat produk seperti cacat bintik, yang melebihi batas toleransi cacat produksi 5%. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab dan cara mengatasi cacat produk roll plastik setengah jadi dan mengetahui hasil analisa siklus PDCA menggunakan alat bantu diagram *fishbone*, *histogram* dan 5W+1H. Faktor yang menyebabkan cacat bintik pada produk roll plastik setengah jadi di PT Rapindo Plastama adalah saringan yang jebol sehingga lehan material plastik yang tidak tersaring secara sempurna tertahan pada dinding saringan dan area bibir *die* juga terdapat lehan material plastik yang kotor. Hasil perbaikan dengan menerapkan metode PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) mengalami penurunan pada cacat bintik dari 6,23% menjadi 2,60% dengan selisih sebesar 3,63%.

Kata kunci : Roll Plastik Setengah Jadi, *HDPE*, *PDCA (Plan-Do-Check-Action)*, Cacat Bintik, *Ekstrusi Blow Film*

ABSTRACT

PT Rapindo Plastama is a manufacturing company engaged in the plastic packaging industry. With one of its products, namely semi-finished plastic roll made from HDPE (High Density Polyethylene), problems that often occur in the extruder division are product defects such as spot defects, which exceed the 5% production defect tolerance limit. The purpose of this final project is to identify the causes and ways to overcome the defects of semi-finished plastic roll products and to know the results of the PDCA cycle analysis using fishbone diagrams, histograms and 5W + 1H tools. The factors that cause spot defects in semi-finished plastic roll products at PT Rapindo Plastama are broken filters so that the molten plastic material that is not completely filtered is stuck on the filter wall and the die lip area also has dirty molten plastic material. The results of improvements by applying the PDCA (Plan-Do-Check-Action) method have decreased in spot defects from 6.23% to 2.60% with a difference of 3.63%.

Keywords: Semi-finished Plastic Roll, *HDPE*, *PDCA* (*Plan-Do-Check-Action*), *Defect Spots*, *Blow Film Extrusion*,

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sektor industri kemasan plastik saat ini telah diperkirakan ada sekitar 892 perusahaan yang sudah memproduksi kemasan *flexible packaging, thermoforming, dan extrusion*. Saat ini perusahaan telah menyerap 350 ribu orang sebagai tenaga kerja pada sektor industri plastik. Permintaan kemasan plastik sebagian besar disebabkan oleh pertumbuhan industri dibidang makanan dan minuman yang mencapai 60%. Kapasitas industri kemasan plastik di Indonesia sebesar 2.35 juta ton pertahun dan untuk saat ini baru terpakai 70% untuk industri dibidang plastik (Kemenperin, 2019). Semakin ketat persaingan dunia industri plastik menjadikan setiap perusahaan harus mempertahankan kualitas produk supaya bisa mempertahankan konsistensinya dalam memenuhi permintaan konsumen. (Laila, 2018).

PT. Rapindo Plastama merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang industri kemasan plastik. Dengan salah satu produknya yaitu roll plastik setengah jadi yang berbahan baku HDPE (*High Density Polyethylene*). Semakin pesatnya tingkat teknologi, di perusahaan PT Rapindo Plastama juga mensupport dalam kemasan roll plastik setengah jadi yang dimana dapat digunakan langsung pada mesin otomatis guna sebagai produk kemasan bahan baku makanan seperti pada kemasan mentega.

Berdasarkan hasil pengamatan, untuk saat ini terdapat permasalahan yang sering terjadi pada divisi *ekstruder* yang sering menghasilkan cacat produk seperti cacat bintik, yang berlebih pada proses produksi. Permasalahan pada produk

cacat perusahaan telah menetapkan batas toleransi cacat produksi maksimal 5% untuk setiap jenis cacat produk (PT Rapindo Plastama, 2023). Kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa dari data jumlah produksi yang dihasilkan perusahaan, masih terdapat cacat produk yang melebihi batas toleransi yang ditetapkan oleh perusahaan.

Salah satu alternatif penanganan limbah sampah plastik yaitu dengan melakukan proses daur ulang. Proses pembuatan biji plastik termasuk dalam proses pengolahan metode daur ulang menjadi alternatif bahan baku pengganti dan bahan baru yang bernilai ekonomis tinggi (Sidik, 2021). Walaupun cacat produk plastik dapat diolah kembali menjadi biji plastik, meminimalisir kecacatan produk tetap harus diperhatikan agar produksi tetap berada pada target dan tidak terdapat kerugian diperusahaan.

Menurut Abdur Rahman (2021), semakin banyaknya permasalahan yang sering terjadi dalam mengelola tingkat kecacatan pada setiap produk yang ada diperusahaan maka sebagian besar sangat sulit untuk memecahkan suatu masalah. Oleh karena itu, perlu adanya pengendalian kualitas salah satunya menerapkan metoder PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) sebagai upaca perbaikan yang sangat dibutuhkan untuk menghasilkan produk yang seragam dalam proses produksi juga berguna untuk menjaga kestabilan mutu hasil produksi, epektifitas dalam menghasilakn sebuah perubahan, dan menyelesaikan masalah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya cacat bintik pada produk roll plastik setengah jadi dan bagaimana solusi perbaikannya?
2. Bagaimana hasil analisis menggunakan metode PDCA dalam upaya menurunkan tingkat kecacatan yang sudah melebihi standart perusahaan pada produk roll plastik setengah jadi di PT Rapindo Plastama?

C. Tujuan Tugas Akhir

Ada pun tujuan dari penulisan tugas akhir yang dilaksanakan di PT Rapindo Plastama sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi faktor penyebab dan menganalisis guna mengetahui akar permasalahan dan melakukan proses perbaikan pada cacat bintik pada produk roll plastik setengah jadi.
- b. Menurunkan cacat bintik pada produk roll plastik setengah jadi menggunakan metode PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) dan tetap menjaga kualitas produk sehingga bisa meminimalisir kerugian bagi perusahaan.

D. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi penulis, dengan adanya tugas akhir ini dapat menambah pengetahuan mengenai faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat produk roll plastik setengah jadi.
- b. Bagi Perusahaan, mengenai tugas akhir ini dijadikan sebagai saran dan masukan bagi PT Rapindo Plastama untuk melakukan perbaikan

terhadap kualitas produk

dan meminimalisir tingkat kecacatan produk pada proses produksi roll plastik setengah jadi.

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

A. Plastik

Plastik adalah salah satu polimer yang mempunyai sifat-sifat yang sangat unik dan luar biasa. Polimer adalah salah satu bahan yang terdiri dari unit molekul yang disebut monomer. Jika monomernya sejenis disebut homo polimer dan jika monomernya berbeda akan menghasilkan kopolimer. Plastik dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu: plastik termoplast dan plastik termoset. Plastik termoplast adalah plastik yang dapat dicetak berulang-ulang sesuai dengan temperature lelehannya. Yang termasuk plastik termoplast antara lain: *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP), *Polystyrene* (PS), *Acrylonitrile Butadiene Styrene*(ABS), *StyreneAcrylonitrile* (SAN), *Nylon*, *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Polyacetal* (POM), *Polycarbonate* (PC). Termosetting merupakan polimer yang memiliki struktur molekul network atau rantai panjang dengansifat apabila dipanaskan akan menjadi keras secara permanen selama pembentukandan tidak akan dapat dicetak kembali karena terjadi ikatan *crosslinking*(ikatan silang) yang mengikat rantai polimer menjadi satu untuk menahangerakan vibrasi dan rotasi rantai pada temperatur tinggi. Plastik termoset antara lain: *Poly Urethane* (PU), *Urea Formaldehyde* (UF), *MelamineFormaldehyde* (MF), *Polyester*, dan *epoksi*. (Mujiarto, 2005).

Table 1 Temperature Leleh Jenis Termoplastik

Material	Processing Temperature Rate	
	oC	oF
ABS	180- 240	356-464
Acetal	185 -225	365-437
Acrylic	180-250	356-482
Nylon	260-290	500-554
PolyCarbonat	280-310	536- 590

Sumber : Mujiarto, 2005

B. High Density Polyethylene

HDPE merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan ataupun minuman yang dikemasannya. HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram, dan lebih tahan terhadap suhu tinggi. HDPE adalah polietilena termoplastik yang terbuat dari minyak bumi. HDPE termasuk material plastik yang masih bisa didaur ulang dan memiliki nomor 2 pada symbol daur ulang. HDPE memiliki percabangan yang sangat sedikit karena pemilihan jenis katalis dalam produksinya (katalis Ziegler-Natta) dan kondisi reaksi. Karena percabangannya sedikit, HDPE memiliki kekuatan tensil dan gaya antar molekul yang tinggi (Dewi,2016).

Table 2 Karakteristik HDPE

Karakteristik	Nilai
Massa Jenis	0,93-0,97 g/cm
Titik Leleh	120-180°C
Kekerasan Shore	D50-D65
Kekuatan Tarik	25-32Mpa (MegaPascal)
Modulus Elastisitas	0,8-15Gpa (GigaPascal)
Tahan Terhadap Kimia	Baik, Tahan terhadap banyak bahan kimia dan korosi
Stabilitas Termal	Baik, Tahan terhadap suhu tinggi dan rendah
Ketahanan Terhadap UV	Baik, Tahan terhadap sinau ultraviolet
Ketahanan Terhadap Oksidasi	Baik, Terhadap oksidasi dan degradasi
Kegunaan Umum	Botol Plastik, pipa, wadah, peralatan rumah tangga

(Sumber: Dewi 2016)

C. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah suatu kegiatan penelitian guna mengembangkan, merancang, dan memenuhi kepuasa pada konsumen, memberi pelayanan yang baik dimana pelaksanaannya melibatkan seluruh kegiatan dalam perusahaan mulai pimpinan teratas sampai karyawan pelaksana. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengendalian kualitas yaitu bagaimana suatu proses produksi ini menghasilkan suatu produk yang memiliki tingkat kecacatan yang intensif. Selain itu, dalam proses pengendalian kualitas dapat dipantau dengan bantuan komputerisasi dimana suatu pendekatan untuk meminimalkan jumlah kecacatan dalam jangka waktu tertentu. (Ulum, 2017).

D. Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone*)

Diagram sebab-akibat adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Diagram sebab-akibat dipergunakan untuk menunjukan faktor-faktor penyebab (sebab) penurunan produktivitas dan karakteristik produktivitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab

itu. Diagram sebab-akibat ini sering juga disebut sebagai diagram tulang ikan (*Fishbone diagram*) karena bentuknya seperti kerangkaikan. Pada dasarnya diagram sebab-akibat dipergunakan untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah produktivitas, memberi solusi atau ide ide untuk suatu masalah produktivitas (Vincent, 2000).

E. PDCA (*plan-do-check-action*)

Metode PDCA merupakan proses perbaikan yang secara terus-menerus dilakukan perbaikan. Metode ini pertama kali dikenalkan oleh Dr. W. Edwards Deming pada tahun 1982. Siklus PDCA biasanya digunakan sebagai untuk menguji dan menerapkan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses atau suatu sistem yang nantinya akan berdampak pada kesuksesan dimasa depan. Siklus PDCA ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Siklus PDCA
(Sumber: Kurniawan,2018)

Tahap-tahap pada siklus PDCA dapat dijelaskan sebagai berikut;

a. *Plan* (Mengembangkan Rencana)

Plan adalah tahap mengembangkan rencana dimana merencanakan perincian dan menetapkan standart proses yang baik, mencari penyebab masalah yang ada objek penelitian menggunakan alat bantu diagram *pareto* dan diagram *fishbone*.

Dan pada tahap ini bertujuan untuk merencanakan perincian dan menetapkan standart proses yang baik, untuk mendapatkan perincian dan menetapkan standar proses yang baik harus ditentukan tema yang akan diambil, serta target dari penelitian.

b. *Do* (melaksanakan Rencana)

Do adalah menerapkan rencana-rencana yang telah dijabarkan pada tahap rencana dan diterapkan secara bertahap setelah melakukan perbaikan dengan semaksimal mungkin agar target yang direncanakan tercapai.

c. *Check* (Memeriksa)

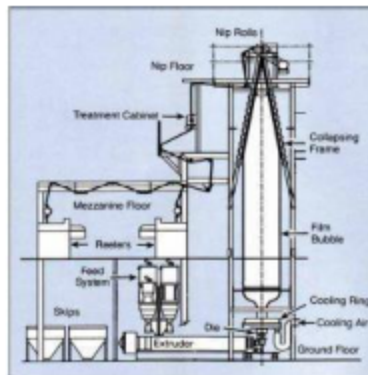
Check adalah tahap pemeriksaan hasil dari proses perbaikan dengan target yang sudah ditentukan. Jika target sudah mencapai batas yang sudah ditentukan maka tahap tersebut bisa dilanjutkan ke tahap terakhir yaitu *Action*. Namun, bila proses tidak memenuhi syarat yang diinginkan maka akan dilakukan proses ulang kembali ke tahap perencanaan untuk merencanakan kembali kegiatan yang harus dilakukan.

d. *Action* (Melakukan Tindakan)

Action adalah melakukan sebuah tindakan penyesuaian seperlunya hasil dari tahapan *check*. Tindakan ini menjadi solusi terhadap masalah yang dihadapi dan sebagai standarisasi.

F. Mesin Ekstrusi Blow Film

Ekstrusi *Blow Film* salah satu pemrosesan polimer yang paling signifikan. Beberapa jenis polimer sebagian besar polietilen hampir menjadi kebutuhan setiap tahun menggunakan mesin jenis ini. Prinsip kerja pada mesin *ekstrusi blow film* yaitu polimer cair yang keluar dari *die* secara vertikal dalam bentuk gelembung yang diekstrusi bebas mencapai ketinggian 15 meter atau lebih (Giles, 2005). Kemudian di bagian bawah *dies* untuk mengembangkan gelembung dan cincin udara digunakan untuk mendinginkan ekstrudat. Gulungan *nip* digunakan untuk memberikan tegangan aksial yang diperlukan untuk menarik dan meratakan film kedalam penggulung. Kecepatan *nip roll* dan tekanan udara di dalam gelembung disesuaikan dengan standarisasi proses dan produk.



Gambar 2 Skema Mesin Blow Film

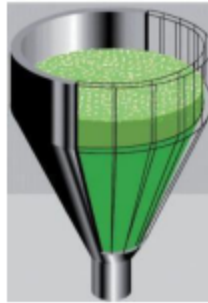
(Sumber: Genos, 2015)

Berikut adalah bagian-bagian komponen di mesin ekstrusi *blow film*:

a. Hopper

Komponen utama pada mesin ekstruder adalah *hopper* dimana digunakan sebagai penampung material biji plastik. *Hopper* juga dibantu alat berupa vakum sebagai penyalur material biji plastik yang akan disimpan didalam *hopper*.

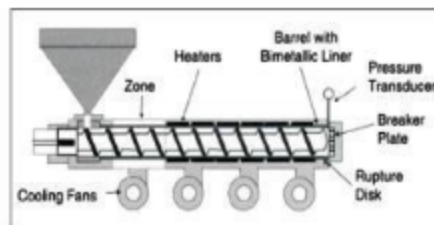
Didalam mesin *hopper* juga terjadi proses pengeringan material sebelum dialirkan kedalam mesin ekstruder (Giles, 2005). *Hopper* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 *Hopper*
(Sumber: Giles, 2005)

b. Ekstruder

Ekstrusi adalah proses dasar untuk mengubah bahan baku pellet menjadi lelehan homogen untuk dikirim ke cetakan dan dibentuk menjadi produk akhir seperti *blow film*. Polimer cair dan padatan kemudian mengalir melalui *die* lalu ditiup hingga membentuk balon, lalu didinginkan dan diangkut dengan *nip roll*. Bagian-bagian ekstruder ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Mesin Ekstruder
(Sumber: Genos, 2015)

Kekuatan motor untuk menggerakkan *screw* ekstruder harus memadai sehingga menghasilkan energi panas serta memasok *torsi* yang diperlukan untuk mengekstrusi tingkat polimer yang paling kental. Karena viskositas gesernya

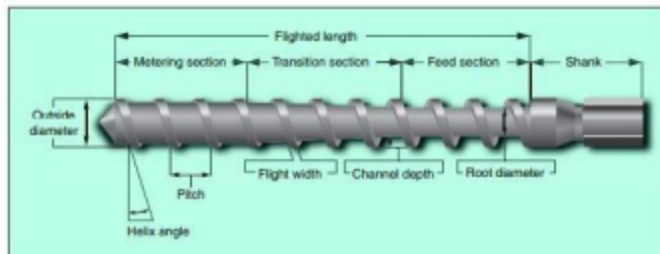
jauh lebih tinggi dari polimer materialnya yang akan membutuhkan tenaga yang lebih ekstra menghasilkan tekanan yang lebih besar dan suhu leleh yang lebih tinggi (Genos, 2015). Berikut bagian-bagian dari mesin ekstruder yaitu:

1. Barrel

Barrel adalah silinder berongga yang memanjang dari ujung tenggorokan hingga ke ujung *screw*. Bagian ujung *barrel* disebut sebagai *die head*. Pada bagian *barrel* zona control suhu terletak disepanjang *barrel*. Jumlah zona tergantung padapanjang *barrel* (Cantor,2006). Di dalam *barrel* sangatlah penting untuk didapatkan proses pencampuran material yang seragam, proses pencampuran yang konstan serta dapat dikontrol dengan baik dan stabil.

2. Screw

Screw merupakan bagian inti dari ekstruder dan merupakan bagian yang paling rumit untuk dipahami. *Screw* inilah yang mendorong pelet, kemudian melalui proses pelelehan dan dialirkan keluar ke ujung *die* setelah terjadi proses pencampuran dan homogenisasi pada polimer tersebut. Bagian *Screw* ditunjukkan pada Gambar 5

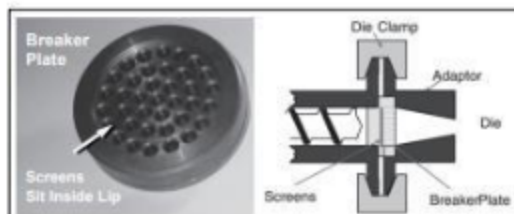


Gambar 5 Screw
(Sumber: Giles, 2005)

3. Breaker Plate

Breaker Plate berfungsi sebagai menghentikan proses perputaran dari lelehan

polimer yang lolos dari *screw* dengan memaksa polimer masuk ke dalam *breaker plate*. Mencegah terjadinya kebocoran pada proses polimerisasi. Pada *filler screen*, *breaker plate* menyaring lelehan polimerisasi dan tekanan dari *pressure* pada mesin ekstruder (Harold, 2005). *Breaker Plate* ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 *Breaker Plate*
(Sumber: Harold, 2005)

4. *Filler Screen*

Filler screen digunakan sebagai penyaring lelehan material yang sudah terpolimerisasi yang nantinya akan dialirkan ke *die*. Material yang belum terpolimerisasi akan tertahan di *filler screen* dan dialirkan lagi ke dalam *screw* sebagai penyaring kotoran agar tidak lolos ke dalam cetakan. Pada *filler screen* biasanya terdapat ukuran pada lubang lubang kecil diantaranya yaitu *20-mesh*, *40-mesh* dan *60 mesh* (Wager, 2014). *Filler Screen* ditunjukkan pada Gambar 7.



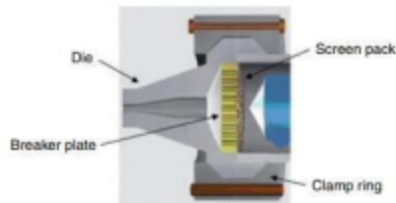
Gambar 7 *Filler Screen*
(Sumber: PT Rapindo Plastama, 2023)

5. *Pressure* (Tekanan)

Pressure pada ekstruder umumnya digunakan sebagai alat bantu parameter proses pergantian *filler screen*. Jika tidak dikontrol secara langsung *Pressure* yang berlebihan bisa menyebabkan pecahnya *barrel*, kerusakan pada komponen *head*, *die*, dan rusaknya *filler screen* karena tekanan yang tinggi sehingga tidak bisa menahan lelehan polimer yang akan keluar ke *die*. Tekanan pada mesin ekstruder memiliki nilai minimal 300 bar sampai 400 bar sesuai dengan kecepatan pada mesin ekstruder. Nilai optimum pada *pressure* (Tekanan) yang menghasilkan sebuah produk standart SOP diantara 300-370 bar. Sehingga pada tekanan 380-400 bar beresiko terjadinya kerusakan pada area *filler screen* yang bisa mengakibatkan timbul cacat pada produk roll plastik HDPE. Oleh karena itu jika angka *pressure* (Tekanan) sudah mencapai 380-400 *filler screen* harus segera diganti sebelum mengalami tekanan akibat penyumbatan lelehan plastik yang cukup parah.

6. Die

Die merupakan bagian mesin ekstruder yang berfungsi sebagai bentuk akhir produk yang paling ditentukan oleh pembentukkan lelehan yang terjadi pada *die*. Lelehan material yang sudah terpolimerisasi mengalir melalui *screw* menuju *die* yang terletak diujung ekstruder. Jika *die* tidak memiliki bentuk aliran yang benar, tidak akan menghasilkan produk polimerisasi sesuai spesifikasi. Karena bentuk dan sifat permukaan saluran aliran dapat menyebabkan kerusakan permanen pada permukaan produk (Harper, 2006). *Die* ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8 *Die*
(Sumber: Giles, 2005)

7. Blower

Blower merupakan bagian komponen ekstrusi *blow film* yang digunakan untuk meniup udara ke dalam gelembung dan membantu proses pendinginan serta menstabilkan balon plastik.

8. Air Ring

Air ring merupakan komponen utama untuk proses pendinginan. *Air ring* mengelilingi gelembung dan mengirimkan udara pendingin langsung ke gelembung. Didalam proses peniupan *air ring* terdapat saluran aliran yang disekat mengalirkan udara sedemikian rupa agar menghasilkan aliran udara yang seragam (volume dan kecepatan) disemua titik disekitar lingkaran gelembung (Cantor, 2006).



Gambar 9 *Air Ring Blow Film*
(Sumber: Giles, 2005)

9. *Stabilizing Cage*

Stabilizing Cage merupakan alat yang membantu balon agar berdiri tegak lurus dan balon tetap stabil. Pada bagian roll harus diperiksa secara teratur agar memastikan roll berputar secara bebas (Sumber: Giles, 2005). *Stabilizing Cage* ditunjukkan pada Gambar 10.

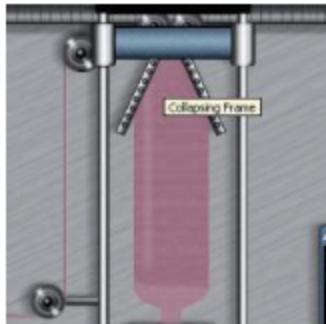


Gambar 10 *Stabilizing Cage*
(Sumber: Giles, 2005)

10. *Collapsing Frame*

Collapsing Frame digunakan untuk memberikan transisi pada gelembung *film* dari bentuk tabung bundar ke bentuk tabung pipih. Prinsip kerja dari *collapsing frame* yaitu pada saat gelembung bergerak ke atas, kemudian gelembung dilipat oleh *collapsing frame* dan bergerak mendekati *nip rolls*. *Collapsing frame* juga digunakan sebagai meratakan tabung, bingkai yang runtuh juga membantu

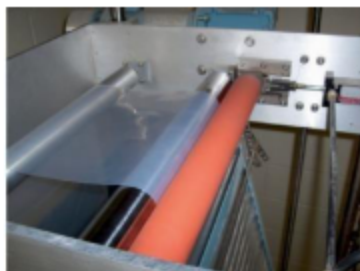
menghilangkan kerutan pada produk akhir (Cantor,2006). *Collapsing frame* ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11 *Collapsing Frame*
(Sumber: Giles, 2005)

11. *Nip rolls*

Nip rolls merupakan sepasang rol penjepit terletak dibagian atas menara yang berfungsi menstrasisikan gelembung *film* menjadi bentuk *tubular film* plastik. Kecepatan *nip rolls* adalah pengontrol utama yang menentukan ketebalan *film*, diameter gelembung, dan kecepatan motor harus diminimalkan. *Nip rolls* ditunjukkan pada Gambar 12.

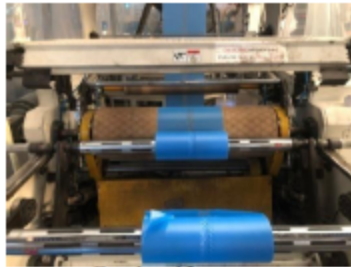


Gambar 12 *Nip Rolls*
(Sumber: Giles, 2005)

12. *Winders*

Winders digunakan untuk menggumpulkan *film* dalam bentuk gulungan. Prinsipnya yaitu *tubular film* plastik yang keluar dari *nip rolls* akan terus berjalan ke bawah dan melekat diatas roll dengan kecepatan putaran yang

konstan. *Winder* ditunjukkan pada Gambar 13.



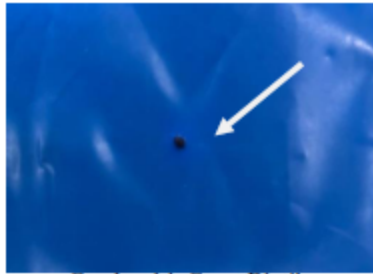
Gambar 13 *Winder*
(Sumber: PT Rapindo Plastama,2023)

G. Produk cacat

Produk cacat merupakan sebuah produk yang tidak memenuhi spesifikasi. Produk cacat juga bisa disebut sebagai barang dimana pada saat proses produksi terdapat kegagalan atau kekurangan yang menyebabkan nilai mutu kurang baik atau kurang sempurna sehingga tidak sesuai dengan standart kualitas yang telah ditetapkan. Banyaknya produk cacat yang ditimbulkan maka semakin besar biaya yang dikeluarkan. Cacat pada produk dapat diatasi dengan cara meningkatkan pemeriksaan bahan baku untuk diproses. Pada mesin juga memiliki resiko yang besar yang menjadi faktor meningkatnya produk yang mengalami kecacatan sehingga kualitas produk menjadi turun (Yusuf, 2020).

a. Cacat Bintik

Cacat bintik merupakan cacat yang disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain yaitu adanya kotoran atau kerak yang menempel pada produk plastik, akibat dari saringan (*filler screen*) mengalami kerusakan atau jebol sehingga kotoran yang terdapat pada lelehan plastik lolos dan menyebabkan gelembung plastik bisa putus.



Gambar 14. Cacat Bintik
(Sumber: PT Rapindo Plastama,2023)

b. Cacat Belang

Cacat belang pada produk plastik biasanya dapat disebut sebagai tidak kerataan warna, ada beberapa potensi yang sehingga menyebabkan produk belang yaitu produk yang berpusat disekitar proses polimerisasi terdapat masalah pada saat pemrosesan. Terjadinya cacat belang pada bagian ekstruder dan terdapat sumbatan pada bagian *filler screen* sehingga menghasilkan warna yang berbeda pula. Akibatnya jika dijalankan produk yang sama sebelumnya memiliki warna yang berbeda. Pengaturan pada bagian ekstruder *screw* dan *filler scereen* juga perlu diperiksa (Harold, 2005).

BAB III

MATERI DAN METODE PELAKSANAAN TUGAS AKHIR

A. Lokasi Pengambilan Data

Lokasi pengambilan data dilakukan di PT Rapindo Plastama yang beralamatkan Jl. Raya Trawas Km 7 Desa Mojorejo, Kec. Pungging, Kab. Mojokerto, Jawa Timur (61384). PT Rapindo Plastama merupakan perusahaan yang bergerak dibidang packaging dan kantong plastik. Proses pengambilan data dilakukan selama kegiatan magang pada tanggal 7 november2022 – 7 Juni 2023.

B. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir

Materi pelaksanaan tugas akhir yang dikaji berkaitan dengan bahan baku dan peralatan yang digunakan sebagai objek tugas akhir di uraikan sebagai berikut.

a. Bahan

Bahan yang digunakan pada proses pembuatan produk roll plastik setengah jadi adalah sebagai berikut:

1. *High Density Polyethylene* (HDPE)

Karakteristik: Biji plastik berbentuk bulat pipih, yang berwarna putih buram transparan, bersifat kaku keras, tidak mengkilat, serta materialnya dapat di daur ulang, tahan terhadap panas, memiliki titik lebur 130°C dan memiliki densitas 0,94-0,97g/cm³.

Fungsi: Digunakan sebagai bahan baku utama pada proses pembuatan roll plastik HDPE. Material biji plastik HDPE ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15 Material Biji HDPE
(Sumber: PT Rapindo Plastama,2023)

2. LLDPE

Karakteristik: Biji plastik transparan memiliki karakteristik sangat lentur, mudah melar, mengkilat, memiliki titik lebur rendah 105°C-115°C dan memiliki densitas 0,92-0,94 g/cm³.

Fungsi: Digunakan sebagai bahan pengembang bahan utama (HDPE) sehingga produk roll plastik tidak mudah getas karena biji plastik LLDPE bersifat elastisitasnya cukup tinggi. Material plastik LLDPE ditunjukkan dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16 Material Biji Plastik LLDPE
(Sumber: PT Rapindo Plastama,2023)

3. Pewarna

Karakteristik: Biji berbentuk bulat kecil, berbentuk pellet sedikit keras dan tidak transparan.

Fungsi: Digunakan sebagai *Master bath* (pewarna) pada produk roll plastik guna member kesan estetika atau penampilan seperti mewarnai dan membuat mengkilap suatu produk. Material biji plastik ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17 Material Biji Plastik LLDPE
(Sumber: PT Rapindo Plastama,2023)

b. Alat

Alat dan mesin yang digunakan untuk proses pembuatan roll plastik adalah sebagai berikut:

1. *Mixing*

Karakteristik: Memiliki kapasitas bahan masuk 500 kg dalam satu kali proses selama 15 menit.

Fungsi: Sebagai alat pencampur dua atau lebih material biji plastik

Prinsip Kerja: Pencampuran material biji plastik yang akan digunakan. Biji plastik yang sudah disiapkan akan melalui proses pegadukan (*mixing*) secara vertikal maupun horizontal guna untuk mencampurkan material secara merata.

Mesin *mixing* ditunjukkan pada Gambar 18.



Gambar 18 Mixing
(Sumber: PT Rapindo Plastama,2023)

2. Mesin Ekstrusi Blow Film

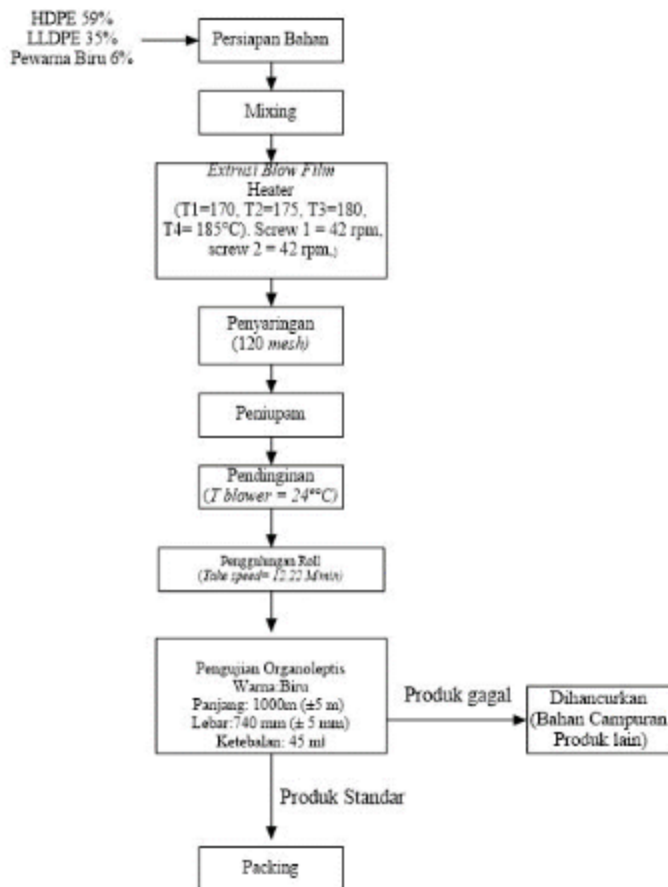
Karakteristik: Dalam proses *ekstrusi blow film* pada bagian ekstruder (*screw dan die*) operasi suhu yang digunakan yaitu 170°C-185°C. pada mesin ini memiliki dua *dies* dan dua unit ekstruder, karena bersifat multi layer.

Fungsi: Digunakan sebagai mesin utama proses pencetakan roll plastik.

Prinsip Kerja: Material dimasukkan ke dalam *hopper* lalu dimasukkan ke unit ekstruder mesin *ekstrusi blow film* yaitu melelehkan material plastik pada unit pendorong (*extruder*) menuju *die*. Kemudian ditiup vertikal sampai membentuk gelembung dengan menggunakan udara dari *blower* untuk ditiup ke atas untuk menstabilkan balon. Selanjutnya gelembung balon dialirkan ke *take up* untuk dipipihkan dan digunakan untuk mengatur tebal tipis produk plastik yang sudah berbentuk lembaran plastik, kemudian plastik ditarik oleh *winder* dari atas menuju bawah dan digulung membentuk roll plastik.

c. Proses pembuatan roll plasti setengah jadi

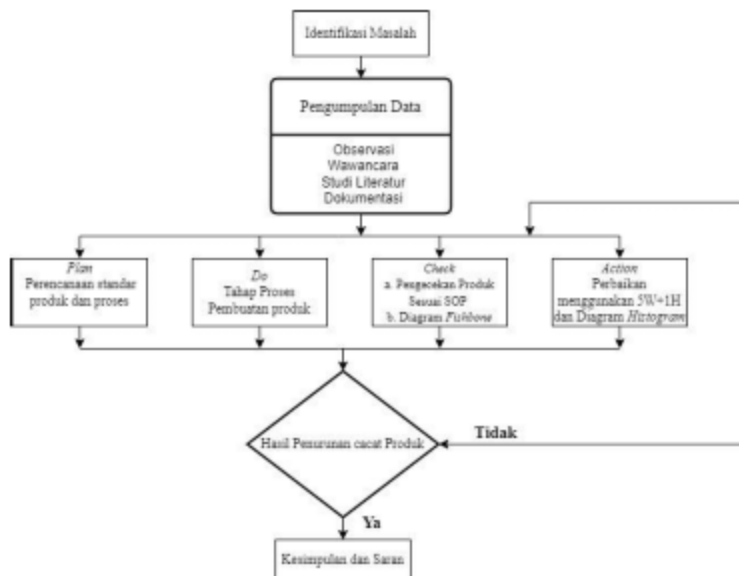
Pada proses pembuatan roll plastik setengah jadi mencakup beberapa tahapan proses yang harus dilalui hingga diperoleh produk roll plastik setengah jadi yang sesuai dengan permintaan pelanggan yang telah ditetapkan. Diagram alir tahapan proses pembuatan sarung tangan plastik HDPE dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 19. Diagram Alir Produksi Roll Plastik Setengah Jadi
(Sumber: PT Rapindo Plastama,2023)

C. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir

Proses penyelesaian Tugas Akhir, garis besar alur penyelesaian, tugas akhir dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir

a. Metode observasi

Metode observasi yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung proses produksi dari proses pengolahan plastik seperti roll plastik setengah jadi HDPE untuk mendapatkan data secara objektif dan sistematis. Observasi dilakukan dibagian divisi produksi dari proses *ekstrusi* menggunakan mesin *Blow film* sampai tahap finishing.

b. Metode Wawancara

Pada tahap wawancara, penulis mengumpulkan data dan informasi dengan

mengajukan pertanyaan kepada narasumber. Narasumber yang terlibat diantaranya yaitu Manager Kepala Produksi, Supervisi produksi dan karyawan operator perusahaan. Kemudian hasil wawancara ditulis dan diringkas menjadi poin-poin sebagai informasi dan data penunjang penulisan Tugas Akhir.

Adapun beberapa hasil wawancara didapatkan informasi terkait yaitu parameter mesin blow film, jenis material, karakteristik material, dan komponen komponen pada mesin ekstruder. Selain itu, hal-hal yang lain yang diperlukan seperti sudut pandang proses dan mengenai kerusakan pada *filler screen*, tekanan (*pressure*) dan cacat produk dalam sudut pandang industri.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka menjadi data skunder atau tambahan yang dapat dari sumber pustaka. Untuk memperkuat data hasil survey lapangan atau data primer, maka dilakukan tambahan sebagai penunjang penyelesaian Tugas Akhir maka dilakukan kajian pustaka atau kajian literature, dengan menganalisis berdasarkan teori dan membandingkan dengan penelitian terdahulu. Pengumpulan data dengan mengguakan studi pustaka dengan menelaah buku bacaan, jurnal nasional maupun internasional, artiker, tugasakhir, skripsi, dan tesis yang berkaitan dengan topic penulisan Tugas Akhir.

d. Dokumentasi

Metode yang dilakukan pada tahapan dokumentasi seperti proses pengumpulan data dilakukan berupa gambar, catatan, arsip, maupun foto. Catatan menjelaskan setiap kegiatan magang. Gambar yang dimaksud yaitu berupa sketsa atau rancangan tiap-tiap produk yang akan diproduksi berupa informasi dimensi dan volume produk. Arsip digunakan sebagai data penunjang penting yang berupa

laporan rekapitulasi data produksi dengan rincian spesifikasi produk, hasil cacat produksi, tanggal produksi, dan operator yang menangani. Pengambilan foto sesuai dengan topic penulisan seperti foto alat dan bahan yang digunakan pada saat berlangsungnya proses produksi.

e. Metode penyelesaian masalah dan perbaikan

Metode yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah cacat bintik pada produk roll plastik setengah jadi HDPE yaitu menggunakan metode analisis dan menggunakan siklus PDCA dan menggunakan alat bantu penyelesaian masalah yaitu menggunakan diagram *histogram*, diagram sebab-akibat atau *fishbone* dan 5W+1H

1. *Plan*

Metode yang digunakan pada tahap *plan* yakni menentukan tema atau mengidentifikasi masalah yang ada diperusahaan dengan menentukan metode yang akan digunakan untuk memecahkan masalah yang sudah ditetapkan dengan menggunakan alat bantu diagram *fishbone*.

2. *Do*

Metode yang digunakan untuk tahapan *do* yaitu dengan melakukan tahap proses pembuatan dan pengamatan atau analisa selama proses produksi. Pada tahap ini dilakukan pada masa produksi bulan Februari 2023 hingga bulan Maret 2023 pada mesin *Blow Film* pada divisi *extruder*.

3. *Check*

Metode yang digunakan pada tahapan *check* yaitu tahap pemeriksaan terhadap hasil produksi roll plastik setengah jadi. Pada tahapan ini proses pengecekan dilakukan oleh operator dan tim QC (*Quality Control*)

4. Action

Metode yang digunakan pada tahap *action* merupakan tahap paling akhir dimana upaya usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W + 1H dengan memperhatikan kondisi dan situasi setiap perusahaan dan hasil penurunan cacat produk menggunakan diagram *histogram*.

f. Kesimpulan dan saran

Pada tahap ini merupakan serangkaian kesimpulan dan saran yang bisa diambil dari pembahasan dan hasil analisa data. Selain itu, penulis juga memberikan saran atas kesimpulan yang diperoleh agar kedepannya bisa memberikan solusi agar masalah cacat produk yang disebabkan karna tekanan yang cukup tinggi dapat dikurangi dan dihindari.