

## **TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENGGUNAAN *FILLER* CaCO<sub>3</sub> DAN BaSO<sub>4</sub>  
TERHADAP SIFAT FISIS, MEKANIK, DAN EFISIENSI PADA  
KANTONG HDPE EKSTRUSI *BLOW FILM* DI PT PANGESTU  
JAYA MAKMUR SURAKARTA, JAWA TENGAH**



Disusun Oleh :

**GUNTUR AGUS WIDYANTO**

**NIM. 2003070**

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI  
BADAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA MANUSIA INDUSTRI  
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

**2023**

## PENGESAHAN

### PENGARUH PENGGUNAAN *FILLER* CaCO<sub>3</sub> DAN BaSO<sub>4</sub> TERHADAP SIFAT FISIS, MEKANIK, DAN EFISIENSI PADA KANTONG HDPE EKSTRUSI *BLOW FILM* DI PT PANGESTU JAYA MAKMUR SURAKARTA, JAWA TENGAH

Disusun oleh :

**GUNTUR AGUS WIDYANTO**

NIM. 2003070

Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik  
Pembimbing



Risang Pujiyanto, S.H., M.P.A.

NIP. 198411302009011009

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

Tanggal: 7 Agustus 2023

TIM PENGUJI

Ketua



Suharyanto, S.T., M.T.

NIP. 19650109186021001

Anggota



Risang Pujiyanto, S.H., M.P.A.

NIP. 198411302009011009



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

NIP. 1982092220080331002

Yogyakarta, Agustus 2023

Direktur Politeknik ATK Yogyakarta



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

NIP. 196601011994031008

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Diri saya sendiri, terima kasih sudah berjuang dan bertahan sampai sejauh ini untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai.
2. Orang tua saya yaitu Alm. Bapak Sri Widoyo dan Ibu Endang Harningsih, kakak saya Alm. Marhaeni Wiwied Widyaningtyas dan Mega Widyawati. Saya ucapkan banyak terima kasih atas apapun itu.
3. Bapak Risang Pujiyanto, S.H., M.P.A selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis.
4. Seluruh dosen, asisten dosen dan keluarga besar Politeknik ATK Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis selama duduk di bangku perkuliahan.
5. Pihak PT Pangestu Jaya Makmur yang telah memberikan kesempatan magang serta ilmu yang diberikan.
6. Lily, Debora, Devina, Sevika, dan Raihan selaku teman magang. Terima kasih atas waktu dan kesempatan yang telah menemani dalam melewati banyak rintangan dan tantangan selama magang.
7. Teman-teman HIMMAKP dan kelas TPKP A atas pertemanan dan kenangan yang diberikan kepada penulis.
8. Semua pihak yang sudah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terima kasih atas doa dan dukungan yang diberikan kepada saya.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan sebaik-baiknya. Tujuan penyusunan Tugas Akhir adalah sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (Diploma III) Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik di Politeknik ATK Yogyakarta.

Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya tanpa bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih 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 Direktur I Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Bapak Suharyanto, S. T., M. T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik.
4. Bapak Risang Pujiyanto, S.H., M.P.A. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Vincent Soetantyo, Ibu Yeni Wijayanti, operator, dan staf PT Pangestu Jaya Makmur.
6. Semua pihak yang membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir masih jauh dari kata sempurna serta terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan agar Tugas Akhir penulis menjadi lebih baik di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Klaten, Juni 2023

Penulis

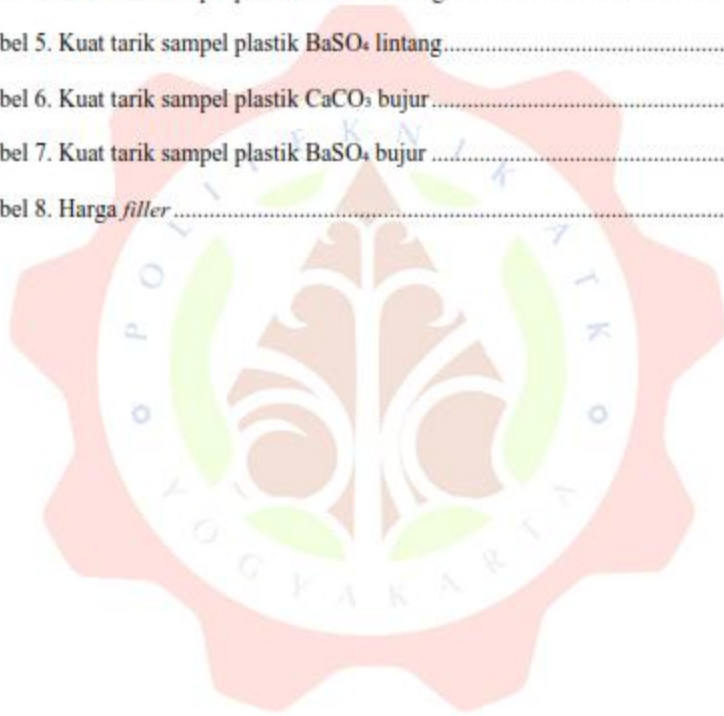
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN .....	ii
PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
INTISARI.....	xi
<i>ABSTRACT</i> .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Tugas Akhir .....	4
D. Manfaat Tugas Akhir .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Plastik.....	5

B. <i>High Density Polyethylene</i> .....	6
C. <i>Filler</i> .....	7
D. Kantong Plastik .....	9
E. Mesin Ekstrusi <i>Blow Film</i> .....	10
F. Fisis .....	16
G. Mekanik .....	17
<b>BAB III MATERI DAN METODE TUGAS AKHIR</b> .....	<b>20</b>
A. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data .....	20
B. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir .....	20
C. Metode Pengumpulan Data .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>34</b>
A. Hasil Uji <i>Glossy</i> /Mengkilap .....	34
B. Hasil Uji Kuat Tarik .....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>56</b>
A. KESIMPULAN .....	56
B. SARAN .....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Geometri untuk pengukuran dan aplikasi kilap <i>specular</i> .....	39
Tabel 2. Ketebalan Plastik <i>Filler</i> $\text{CaCO}_3$ .....	45
Tabel 3. Ketebalan Plastik <i>Filler</i> $\text{BaSO}_4$ .....	45
Tabel 4. Kuat tarik sampel plastik $\text{CaCO}_3$ lintang .....	46
Tabel 5. Kuat tarik sampel plastik $\text{BaSO}_4$ lintang.....	47
Tabel 6. Kuat tarik sampel plastik $\text{CaCO}_3$ bujur.....	48
Tabel 7. Kuat tarik sampel plastik $\text{BaSO}_4$ bujur .....	49
Tabel 8. Harga <i>filler</i> .....	55



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur HDPE ( <i>High Density Polyethylene</i> ).....	6
Gambar 2. Ekstrusi <i>Blow Film</i> .....	11
Gambar 3. <i>Hopper</i> .....	11
Gambar 4. Ekstruder .....	12
Gambar 5. <i>Die</i> .....	13
Gambar 6. <i>Air ring</i> .....	13
Gambar 7. <i>Collapsing frame</i> .....	14
Gambar 8. <i>Nip rolls</i> .....	14
Gambar 9. <i>Idler roll</i> .....	15
Gambar 10. <i>Winder</i> .....	15
Gambar 11. Biji plastik HDPE.....	21
Gambar 12. Biji plastik rHDPE .....	21
Gambar 13. Kalsium Karbonat .....	22
Gambar 14. Barium Sulfat .....	22
Gambar 15. Mesin <i>mixer</i> .....	23
Gambar 16. Mesin ekstrusi <i>blow film</i> .....	23
Gambar 17. <i>Cutting and Sealing</i> .....	24
Gambar 18. Mesin plong.....	25
Gambar 19. <i>Hand Sealer</i> .....	25
Gambar 20. Neraca Analitik .....	26
Gambar 21. <i>Thickness Gauge</i> .....	26
Gambar 22. <i>Tensile Strength Tester</i> .....	27



Gambar 23. <i>Digital Caliper</i> .....	27
Gambar 24. Diagram Alir Proses Pembuatan Kantong Plastik.....	29
Gambar 25. Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir .....	30
Gambar 26. <i>Sampling</i> Produk .....	32
Gambar 27. Skema pengamatan <i>glossy</i> .....	35
Gambar 28. Hasil <i>glossy</i> pengambilan gambar sudut 1 (asumsi 85 °).....	37
Gambar 29. Hasil <i>glossy</i> pengambilan gambar sudut 2 (asumsi 60 °).....	37
Gambar 30. Hasil <i>glossy</i> pengambilan gambar sudut 3 (asumsi 20 °).....	38
Gambar 31. Spesimen Uji Kuat Tarik.....	41
Gambar 32. Pola spesimen.....	42
Gambar 33. Penggambaran spesimen .....	42
Gambar 34. Pemotongan Spesimen .....	43
Gambar 35. Proses Uji Kuat Tarik.....	43
Gambar 36. Hasil Uji Kuat Tarik.....	44
Gambar 37. Diagram perbandingan perhitungan lintang $\text{CaCO}_3$ .....	47
Gambar 38. Diagram perbandingan perhitungan lintang $\text{BaSO}_4$ .....	48
Gambar 39. Diagram perbandingan Perhitungan Bujur $\text{CaCO}_3$ .....	49
Gambar 40. Diagram perbandingan Perhitungan Bujur $\text{BaSO}_4$ .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Magang .....	61
Lampiran 2. Lembar Harian Magang.....	62
Lampiran 3. Sertifikat Magang .....	69
Lampiran 4 Lembar Bimbingan Tugas Akhir.....	70



## INTISARI

Penggunaan *filler* dalam proses pembuatan kantong plastik memiliki peran yang sangat penting terutama dalam menekan biaya selain itu juga dapat memodifikasi hasil produk plastik nantinya. Permasalahan dalam pembuatan kantong plastik adalah pengaruh penggunaan *filler* antara  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  terhadap *glossy*, kuat tarik, dan efisiensi. Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *filler*  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  terhadap *glossy*, kuat tarik, dan efisiensi kantong plastik HDPE. Pengujian *glossy* dengan organoleptik menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerima, pengujian kuat tarik dengan mesin *Tensile Strength Tester* yang ada di kampus 1 Politeknik ATK Yogyakarta dan diperoleh nilai rata-rata sampel  $\text{CaCO}_3$  lintang  $20,174 \text{ N/mm}^2$ , bujur  $43,425 \text{ N/mm}^2$  sementara sampel  $\text{BaSO}_4$  lintang  $20,580 \text{ N/mm}^2$ , bujur  $44,587 \text{ N/mm}^2$ , dan efisiensi pemilihan *filler* dari hasil percobaan yang telah diperoleh jika dilihat dari segi harga untuk  $\text{CaCO}_3$  Rp7.200 dan  $\text{BaSO}_4$  Rp18.200. Mengingat tujuan penggunaan *filler* untuk menekan biaya maka *filler*  $\text{CaCO}_3$  yang lebih tepat.

**Kata Kunci:** *filler*,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ , *glossy*, kuat tarik



## **ABSTRACT**

*The use of filler in the process of making plastic bags has a very important role, especially in reducing costs, but it can also modify the results of plastic products later. The problem in making plastic bags is the effect of using filler between  $\text{CaCO}_3$  and  $\text{BaSO}_4$  on glossy, tensile strength, and efficiency. The purpose of this Final Project is to determine the effect of using  $\text{CaCO}_3$  and  $\text{BaSO}_4$  fillers on the glossy, tensile strength, and efficiency of HDPE plastic bags. Gloss testing with organoleptic uses the human senses as the main tool for measuring receiving power, tensile strength testing with a Tensile Strength Tester machine on campus 1 ATK Yogyakarta Polytechnic and obtained an average value of  $\text{CaCO}_3$  latitude 20.174 N/mm<sup>2</sup>, longitude 43.425 N/mm<sup>2</sup> while the latitude of the  $\text{BaSO}_4$  sample is 20.580 N/mm<sup>2</sup>, longitude is 44.587 N/mm<sup>2</sup>, and the efficiency of selecting filler from the experimental results has been obtained when viewed in terms of price for  $\text{CaCO}_3$  Rp.7,200 and  $\text{BaSO}_4$  Rp.18,200, Considering the purpose of using fillers to reduce costs,  $\text{CaCO}_3$  fillers are more appropriate.*

**Keywords:** filler,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ , glossy, tensile strength



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Plastik telah menjadi bahan yang esensiil dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini, produksi plastik berkembang sangat cepat dalam menggantikan fungsi bahan gelas, logam, kertas, dan kayu (Muharrami, 2013). Plastik merupakan sebuah peralatan yang hampir tidak memungkinkan untuk dipisahkan dari bagian kehidupan seluruh kalangan umat manusia. Dalam kehidupan sehari-hari, plastik biasanya dimanfaatkan untuk keperluan *packaging* atau pengemasan seperti botol, kotak makanan, kantung plastik kresek, dan kemasan-kemasan lain (Rafid dkk, 2021).

Meningkatnya penggunaan bahan plastik berdampak positif bagi kemajuan teknologi yang membawa manfaat besar bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya. Hal ini karena plastik memiliki beberapa keunggulan, yang utama adalah murah sehingga menghemat biaya pengeluaran, tidak berkarat ataupun pecah, ringan yang dapat menghemat biaya pengangkutan barang dan kekuatannya tidak kalah dengan kayu, kaca atau logam. Plastik dapat saling dipadu untuk memperbaiki sifat-sifat fisiknya (Ni'mah dkk, 2009).

Plastik merupakan salah satu benda yang tidak bisa dilepaskan dari kehidupan sehari-hari, terutama kantong plastik. Salah satu fungsi dari kantong plastik adalah sebagai pembungkus dan untuk membawa barang bawaan atau barang belanjaan, baik berupa makanan, minuman, pakaian maupun alat rumah

tangga lainnya. Hal ini karena sifat dari kantong plastik yang murah, praktis dan ringkas (Astuti, 2016). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyebutkan bahwa pemakaian kantong plastik di Indonesia mencapai 700 kantong/orang/tahun (Ekawati, 2016).

PT Pangestu Jaya Makmur merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan kantong plastik berbahan dasar *High Density Polyethylene* (HDPE) dan berlokasi di Kerten, Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Proses pembuatan kantong plastik HDPE di PT Pangestu Jaya Makmur memanfaatkan teknologi *extrusion blown film*. Dalam proses ini, polimer dilebur dan diekstrusi hingga keluar melalui *die* lalu lelehan plastik ditiup membentuk balon dan didinginkan menggunakan *air ring*. Selanjutnya, balon akan melewati *nip rolls* dan *winder* hingga membentuk gulungan *film* plastik. Proses ini kemudian diikuti dengan proses *sealing*, *cutting*, *plong*, dan proses *packing*. Standar yang digunakan oleh perusahaan disesuaikan dengan permintaan *customer*.

Sebagian besar aplikasi HDPE digabungkan dengan aditif yang diperlukan untuk meningkatkan sifat HDPE. Aditif ini adalah zat dengan berat molekul rendah yang dapat bertindak sebagai pengisi, pewarna, antioksidan, penyerap sinar UV, pelumas, dan lainnya (Ni'mah dkk, 2009). Aditif adalah bahan penting yang ditambahkan ke polimer untuk mengubah sifat polimer, kekuatan polimer dan daya tahan polimer. Penggunaan aditif dalam modifikasi polimer memegang peranan penting dalam dunia polimer (Pfaender, 2006).

Fungsi utama bahan pengisi adalah untuk mengurangi biaya produksi polimer, mempercepat proses molding dan meningkatkan konduktivitas termal polimer. Bahan pengisi juga berfungsi untuk meningkatkan nilai modulus dan kekuatan polimer (Xanthos, 2005). Istilah pengisi mengacu pada aditif padat, yang dimasukkan ke dalam matriks plastik. Mereka biasanya bahan anorganik dan dapat diklasifikasikan menurut bagaimana mereka mempengaruhi sifat mekanik dari paduan yang dihasilkan. Penambahan pengisi *inert* atau *extender* terutama digunakan untuk mengurangi biaya. Sementara pengisi penguatan ditambahkan untuk perbaikan sifat mekanik tertentu seperti modulus atau kekuatan tarik (Harper, 2002). Bahan pengisi banyak digunakan dalam produk plastik untuk memperbaiki penampilan dan mengurangi biaya resin.

PT Pangestu Jaya Makmur dalam proses pembuatan kantong plastik HDPE menggunakan *filler* berupa Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) selanjutnya perusahaan juga ingin mencoba menggunakan *filler* Barium Sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ). Kedua *filler* tersebut merupakan kelompok anorganik. Dari sini penulis ingin mengetahui perbedaan pengaruh penggunaan *filler* antara  $\text{CaCO}_3$  dengan  $\text{BaSO}_4$  terhadap *glossy*, kuat tarik, dan efisiensi. Yang nantinya akan digunakan untuk pemilihan bahan *filler* yang tepat pada proses pembuatan produk kantong plastik HDPE apakah  $\text{CaCO}_3$  atau  $\text{BaSO}_4$ .

## B. Rumusan Masalah

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

1. Pengaruh *filler*  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  terhadap *glossy* kantong HDPE.

2. Pengaruh *filler*  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  terhadap kuat tarik kantong HDPE.
3. Efisiensi penggunaan *filler* antara  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$ .

### C. Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan *filler*  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  terhadap *glossy* kantong HDPE.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan *filler*  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  terhadap kuat tarik kantong HDPE.
3. Mengetahui penggunaan *filler* yang lebih efisien antara  $\text{CaCO}_3$  dengan  $\text{BaSO}_4$ .

### D. Manfaat Tugas Akhir

Berdasarkan tujuan tugas akhir yang telah diuraikan di atas, diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Dapat memberikan pengetahuan bagi pembaca tentang pengaruh penggunaan *filler* antara  $\text{CaCO}_3$  dengan  $\text{BaSO}_4$  terhadap *glossy* dan kuat tarik pada kantong HDPE.
2. Dapat menjadi pertimbangan pemilihan *filler* bagi perusahaan antara  $\text{CaCO}_3$  dengan  $\text{BaSO}_4$  pada pembuatan kantong HDPE.
3. Dapat dijadikan sebagai informasi atau referensi bagi pengkaji untuk mengkaji lebih lanjut terkait penggunaan *filler*  $\text{CaCO}_3$  dengan  $\text{BaSO}_4$  terhadap *glossy*, kuat tarik, dan efisiensi pada kantong plastik HDPE.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Plastik

Plastik merupakan senyawa polimer yang terbentuk dari monomer hidrokarbon dimana monomer tersebut membentuk rantai panjang dengan struktur yang kaku (Melani dkk, 2017). Plastik dibuat dengan cara sintesis minyak bumi dengan reaksi polimerisasi monomernya sehingga menjadi rantai panjang juga kaku dan padat pada temperature tertentu (ASTM D6400, 1999).

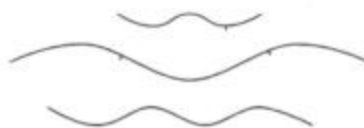
Istilah plastik mencakup produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik, namun ada beberapa polimer alami yang termasuk plastik. Plastik terbentuk dari kondensasi organik atau penambahan polimer dan bisa juga terdiri dari zat lain untuk meningkatkan performa atau keekonomisan. Hampir semua plastik sulit untuk diuraikan karena plastik memiliki ikatan karbon rantai panjang dan memiliki tingkat kestabilan yang tinggi, sama sekali tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme (Wardani, 2009)

Secara garis besar, plastik dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu : plastik thermoplast dan plastik thermoset. Plastik thermoplast adalah plastik yang dapat dicetak berulang-ulang dengan adanya panas. Yang termasuk plastik thermoplast antara lain: *Polietilena (PE)*, *Polipropilena (PP)*, *Polystyrene (PS)*, *Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)*, *Styrene Acrylonitrile (SAN)*, *Poliamida (Nylon)*, *Polietilena Tereftalat (PET)*, *Polyacetal (POM)*, *Polikarbonat (PC)*, dan lain-lain. Sedangkan plastik thermoset adalah plastik

yang apabila telah mengalami kondisi tertentu tidak dapat dicetak kembali karena bangun polimernya berbentuk jaringan tiga dimensi. Yang termasuk plastik termoset adalah : PU (*Poly Urethane*), UF (*Urea Formaldehyde*), MF (*Melamine Formaldehyde*), polyester, epoksi dan lain-lain. (Mujiarto, 2005).

### B. *High Density Polyethylene*

HDPE (*High Density Polyethylene*) adalah bahan termoplastik yang terdiri dari atom karbon dan hidrogen yang digabungkan untuk membentuk produk dengan berat molekul tinggi. Kemudian polietilen terbentuk dengan aplikasi panas dan tekanan. Rantai polimer yang dihasilkan memiliki panjang sekitar 500.000 hingga 1.000.000 unit karbon. Panjang atau pendek rantai samping berada pada rantai utama molekul. Semakin panjang rantainya, maka nomor atom dan berat molekulnya adalah yang terbaik (Abdillah & Hisbullah, 2017). Karena, HDPE dapat memiliki rantai percabangan yang sangat rendah, maka sering disebut sebagai LPE (*Linear Polyethylene*). Plastik HDPE umumnya digunakan untuk karung, tempat sampah plastik, wadah kosmetik, botol susu, botol obat dan mainan anak (Peacock, 2000).



Gambar 1. Struktur HDPE (*High Density Polyethylene*)  
Sumber: (Peacock, 2000)

HDPE adalah jenis polimer plastik dari bagian jenis plastik Polyethylene (PE). HDPE memiliki kekuatan lebih tinggi di bandingkan dengan

jenis plastik PE yang lain, yaitu *Low Density Polyethylene* (LDPE). Karena HDPE yang notabene densitasnya tinggi rantainya dalam bentuk linier. Jadi suatu bahan polimer terkandung deretan rantai molekul-molekul polietilen yang linier (lurus), sehingga molekul terstruktur dengan rapi. Oleh karenanya dalam satuan volume bahan polimer tertentu terkandung relatif banyak molekul. Menyebabkan densitas dari plastik HDPE cenderung lebih tinggi dan hal tersebut berpengaruh terhadap kekuatan yang dimiliki (Permono & Rochmadi, 2015).

Plastik jenis HDPE disimbolkan dengan angka 2. Dengan kata lain, HDPE merupakan salah satu jenis dan tipe plastik yang paling umum digunakan. Kantong plastik, botol susu, botol detergen, botol lotion dan botol produk kecantikan dan kebersihan adalah contoh jenis dan jenis plastik HDPE yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Produk rumput dan taman, ember, peralatan kantor, dan suku cadang otomotif terbuat dari HDPE daur ulang. Plastik HDPE aman untuk kemasan makanan, namun hanya untuk sekali pakai. Ciri-ciri kantong plastik HDPE yang baik adalah tidak berbau, tidak bemboda dan tidak mudah pecah (Utami, 2017).

### C. *Filler*

Pengisi adalah aditif padat yang dimasukkan ke dalam matriks plastik (Harper, 2002). Pada umumnya bahan pengisi yang digunakan adalah bahan anorganik dan dapat diklasifikasikan menurut pengaruhnya terhadap sifat mekanik campuran yang dihasilkan. Pengisi *inert* atau *extender* ditambahkan ke komposit terutama untuk mengurangi biaya, sementara pengisi penguat

ditambahkan untuk meningkatkan sifat mekanik tertentu seperti modulus atau kekuatan tarik. Meskipun dikatakan *inert*, hal itu dapat mempengaruhi sifat lain dari komposit selain biaya. Secara khusus, mereka dapat meningkatkan kepadatan sambungan, mengurangi penyusutan, meningkatkan kekerasan dan meningkatkan ketahanan panas. Pengisi penguat umumnya meningkatkan kekuatan tarik, tekan dan kekuatan sobek, meningkatkan suhu defleksi panas, penyusutan lebih rendah, meningkatkan modulus, dan meningkatkan perilaku creep (Harper, 2002).

Pengisi penguat meningkatkan sifat-sifatnya melalui beberapa mekanisme. Dalam beberapa kasus, ikatan kimia terbentuk antara pengisi dan polimer. Dalam kasus lain, volume yang ditempati pengisi mempengaruhi sifat termoplastik. Oleh karena itu, sifat permukaan dan interaksi antara pengisi dan termoplastik sangat penting. Beberapa pengisi menentukan perilakunya termasuk bentuk partikel, ukuran partikel dan distribusi ukuran, dan kimia permukaan partikel. Secara umum, semakin kecil partikel, semakin besar peningkatan sifat mekanik yang diinginkan (misalnya kekuatan tarik). Partikel yang lebih besar dapat memberikan sifat tereduksi dibandingkan dengan moplastik murni. Bentuk partikel juga dapat mempengaruhi sifat. Misalnya, partikel seperti pelat atau partikel serat dapat diorientasikan selama pemrosesan. Hal ini dapat menyebabkan sifat anisotropik. Kimia permukaan partikel penting untuk mendorong interaksi dengan polimer dan memungkinkan adhesi antar muka yang baik (Harper, 2002).

Contoh bahan pengisi *inert* atau *extender* adalah kaolin, bedak dan kalsium karbonat. Pengisi lainnya adalah wollastonit, silikon dioksida, barium sulfat, dan bubuk logam. Pengisi dalam bentuk serat sering digunakan dalam termoplastik. Jenis serat termasuk kapas, tepung kayu, *fiberglass* dan karbon (Harper, 2002).

#### **D. Kantong Plastik**

Kantong plastik adalah sebagai pembungkus dan untuk membawa barang bawaan atau barang belanjaan, baik berupa makanan, minuman, pakaian maupun alat rumah tangga lainnya. Keunggulan dari kantong plastik yaitu sifatnya yang murah, praktis dan ringkas (Astuti, 2016). Salah satu jenis plastik yang sering dijumpai di masyarakat yaitu HDPE merupakan jenis polimer yang memiliki tingkat kepadatan tinggi yang bersifat fleksibel, tahan benturan, tahan terhadap suhu rendah (Wardana dkk, 2021).

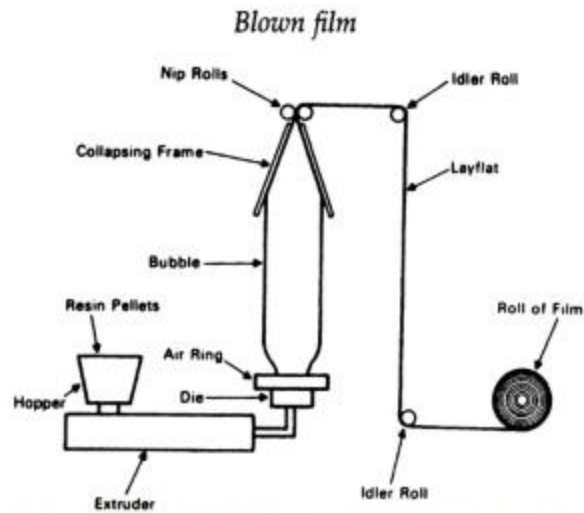
Plastik HDPE termasuk jenis plastik yang aman karena terbukti mampu mencegah terjadinya reaksi kimia antara plastik dengan apapun yang dibungkusnya terutama dalam fungsinya sebagai pembungkus atau wadah makanan dan minuman. Sedangkan kekurangan plastik HDPE hanya bisa digunakan satu kali, terutama untuk produk pembungkus makanan karena dapat menyebabkan meningkatnya senyawa antimony trioksida yang dapat berakibat buruk pada kesehatan manusia dalam jangka panjang. Selain itu, plastik HDPE adalah jenis plastik sintetis yang sulit terurai oleh alam karena dibuat dari bahan-bahan yang sulit didaur ulang (Hakim, 2019).

### E. Mesin Ekstrusi *Blow Film*

*Blowing film* adalah suatu proses pembuatan lembaran plastik dengan menggabungkan proses meniupan (*blowing*) dan ekstrusion (*extrusion*) (Setyawan, 2019). Keunggulan yang dimiliki dari proses *blowing* ini diantaranya kecepatan, kualitas bagus, dan output yang tinggi. Pada proses *blow film*, material plastik terlebih dahulu dilelehkan pada *plasticating* unit, kemudian didorong/*extrude* menuju *die*. Dengan perantara *die* tersebut, munculah semi produk yakni plastik seperti tabung (*tube*) yang ditarik keluar melalui suatu mekanisme sambil terus menerus ditiup (*blowing*), dan diteruskan keperalatan lain yang berkelok-kelok kemudian digulung membentuk suatu gulungan plastik (*roll*). Pada dasarnya proses *blowing film* adalah melelehkan plastik secara terus menerus untuk memproduksi parison (selang)/*tube*, kemudian meniupnya menjadi plastik lembaran dan mendinginkannya. Selama Proses meniupan (*blowing*), angin meniup kesegala arah: atas, bawah, dan samping. Ketebalan balon dapat disesuaikan dengan alat pengendali kekencangan tiupan angin juga dengan sepasang traksi pada alat penggulung guna meningkatkan dan menurunkan kecepatan (Setyawan, 2019).

Prinsip kerja pada proses ekstrusi *blown film* yaitu lelehan material plastik keluar mengalir melalui *die*, kemudian membentuk gelembung *film* plastik yang ditiup vertikal keatas oleh udara. Udara internal digunakan untuk meregangkan gelembung *film* yang dikombinasikan dengan udara eksternal dari air ring untuk mendinginkan gelembung *film*. Setelah pendinginan, gelembung *film* plastik melewati *collapsing frame* akan menuju *nip rolls* untuk dipipihkan

membentuk lapisan datar yang disebut tubular *film* plastik, kemudian oleh winder akan ditarik dari atas menuju kebawah untuk digulung membentuk rol *film* plastik (Giles dkk, 2005).



Gambar 2. Ekstrusi *Blow Film*  
Sumber: Rosato, 1998

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

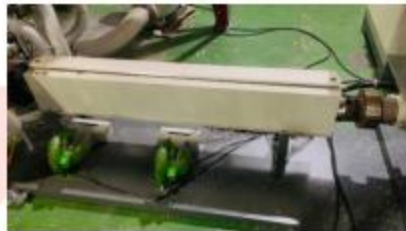
1. *Hopper*



Gambar 3. *Hopper*  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

*Hopper* merupakan tempat yang digunakan untuk menampung bahan biji/pelet plastik yang akan dimasukkan ke *barrel*. *Hopper* juga biasanya terdapat proses pengeringan dengan udara panas untuk mengurangi kandungan air pada material (Cantor, 2006).

## 2. Ekstruder



Gambar 4. Ekstruder  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Ekstruder merupakan tempat untuk pelelehan material plastik yang memiliki prinsip kerja yaitu padatan polimer dari *hopper* masuk ke dalam *barrel* secara berkesinambungan, kemudian padatan polimer mengalami gaya gesek antara *screw* yang menimbulkan pemanasan sehingga menyebabkan padatan tersebut menjadi lelehan kemudian oleh putaran *screw* bahan yang telah meleleh akan terdorong ke bagian *die* (Cantor, 2006). Ekstruder adalah bagian paling penting terdapat komponen termasuk motor, *gearbox*, sekrup, silinder, pemanas, dan lain-lain



### 3. *Die*



Gambar 5. *Die*

Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

*Die* disebut sebagai bagian yang menentukan hasil akhir karena bentuk akhir produk paling ditentukan oleh pembentukan lelehan yang terjadi di *die*. Lelehan material plastik mengalir melalui putaran *screw* menuju *die* yang terletak diujung *ekstruder* (Cantor, 2006)

### 4. *Air ring*



Gambar 6. *Air ring*

Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

*Air ring* merupakan komponen utama yang berfungsi untuk pendinginan gelembung. Pendinginan gelembung dilakukan dengan meniupkan udara pada *film* saat keluar dari *die*. *Air ring* terletak tepat di atas *die* dengan dilapisi bahan isolasi diantara *die* dan permukaan *die* yang panas untuk menstabilkan aliran panas yang dapat mempermudah pengontrolan

suhu pada *die* agar seragam. *Air ring* mendistribusikan udara dingin dari *blower* dengan kecepatan motor ke gelembung melalui beberapa selang yang menempel mengelilinginya, didalam *air ring* aliran udara didistribusikan sedemikian rupa untuk menghasilkan aliran udara yang seragam disemua titik gelembung. (Cantor, 2006).

#### 5. *Collapsing Frame*



Gambar 7. *Collapsing frame*  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

*Collapsing frame* digunakan untuk memberikan transisi pada gelembung *film* dari bentuk tabung bundar ke bentuk lapisan datar atau *tubular film*. Prinsip kerja dari *collapsing frame* yaitu saat gelembung bergerak keatas, gelembung tersebut dilipat oleh *collapsing frame* kemudian bergerak mendekati *nip rolls* (Cantor, 2006).

#### 6. *Nip rolls*



Gambar 8. *Nip rolls*  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

*Nip rolls* merupakan sepasang rol penjepit (pengangkut) terletak dibagian atas menara yang berfungsi mentransisikan gelembung *film* menjadi bentuk *tubular film* plastik. *Nip rolls* salah satu rolnya dilapisi karet, sementara salah satu rol baja yang digerakkan oleh motor (Cantor, 2006).

#### 7. *Idler roll*

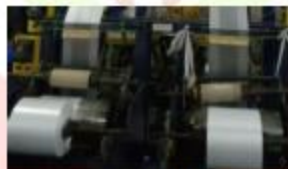


Gambar 9. *Idler roll*

Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

*Idler roll* merupakan roll yang berguna untuk menarik dan meregangkan *film*.

#### 8. *Roll of film / Winder*



Gambar 10. *Winder*

Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

*Winder* digunakan untuk mengumpulkan *film* dalam bentuk gulungan. Prinsipnya yaitu *tubular film* plastik yang keluar dari *nip rolls* akan terus berjalan kebawah dan melekat diatas rol dengan kecepatan putaran secara konstan menghasilkan gulungan *film* (Cantor, 2006).

## F. Fisika

Sifat fisika adalah sifat yang menggambarkan ciri khas suatu zat yang dapat diukur dan diamati tanpa mengubah zat-zat penyusunan. Sifat-sifat fisis zat tersebut, antara lain (Yuniarchisti, 2014):

### 1. Wujud zat

Wujud zat dibedakan atas zat padat, cair, dan gas. Zat tersebut dapat berubah dari satu wujud ke wujud lain. Beberapa peristiwa perubahan yang kita kenal, yaitu: menguap, mengembun, mencair, membeku, menyublim, dan mengkristal.

### 2. Warna

Setiap benda memiliki warna yang berbeda-beda. Warna merupakan sifat fisika yang dapat diamati secara langsung. Warna yang dimiliki suatu benda merupakan ciri tersendiri yang membedakan antara zat satu dengan zat lain. Misal, susu berwarna putih, karbon berwarna hitam, paku berwarna kelabu pudar dan lain-lain.

### 3. Kelarutan

Kelarutan suatu zat dalam pelarut tertentu merupakan sifat fisika. Air merupakan zat pelarut untuk zat-zat terlarut. Tidak semua zat dapat larut dalam zat pelarut. Misal, garam dapat larut dalam air, tetapi kopi tidak dapat larut dalam air.

### 4. Daya hantar listrik

Daya hantar listrik merupakan sifat fisika. Benda yang dapat menghantarkan listrik dengan baik disebut konduktor, sedangkan benda

yang tidak dapat menghantarkan listrik disebut isolator. Benda logam pada umumnya dapat menghantarkan listrik. Daya hantar listrik pada suatu zat dapat diamati dari gejala yang ditimbulkannya. Misal, tembaga dihubungkan dengan sumber tegangan dan sebuah lampu. Akibat yang dapat diamati adalah lampu dapat menyala.

#### 5. Kemagnetan

Berdasarkan sifat kemagnetan, benda digolongkan menjadi dua yaitu benda magnetik dan benda non magnetik. Benda magnetik adalah benda yang dapat ditarik kuat oleh magnet, sedangkan benda non magnetik adalah benda yang tidak dapat ditarik oleh magnet. Misal, terdapat campuran antara serbuk besi dan pasir.

#### 6. Titik Didih dan Titik Leleh

Titik didih merupakan suhu ketika suatu zat mendidih, dan titik leleh adalah suhu ketika zat padat berubah menjadi zat cair.

### G. Mekanik

Sifat mekanik adalah sifat yang menunjukkan kelakuan material apabila material tersebut diberi beban mekanik (statik atau dinamik), contoh sifat mekanik diantaranya adalah (Hidayat, 2019):

#### 1. Kekuatan (*strength*)

Merupakan kemampuan suatu material untuk menerima tegangan tanpa menyebabkan material menjadi patah. Berdasarkan pada jenis beban yang bekerja, kekuatan dibagi dalam beberapa macam yaitu kekuatan tarik, kekuatan geser, kekuatan tekan, kekuatan torsi, dan kekuatan lengkung.

2. Kekakuan (*stiffness*)

Adalah kemampuan suatu material untuk menerima tegangan/beban tanpa mengakibatkan terjadinya deformasi atau difleksi.

3. Kekenyalan (*elasticity*)

Didefinisikan sebagai kemampuan material untuk menerima tegangan tanpa mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk yang permanen setelah tegangan dihilangkan, atau dengan kata lain kemampuan material untuk kembali ke bentuk dan ukuran semula setelah mengalami deformasi (perubahan bentuk).

4. Plastisitas (*plasticity*)

Adalah kemampuan material untuk mengalami deformasi plastik (perubahan bentuk secara permanen) tanpa mengalami kerusakan. Material yang mempunyai plastisitas tinggi dikatakan sebagai material yang ulet (*ductile*), sedangkan material yang mempunyai plastisitas rendah dikatakan sebagai material yang getas (*brittle*).

5. Keuletan (*ductility*)

Adalah suatu sifat material yang digambarkan seperti kabel dengan aplikasi kekuatan tarik. Material ductile ini harus kuat dan lentur. Keuletan biasanya diukur dengan suatu periode tertentu, persentase keregangannya. Sifat ini biasanya digunakan dalam bidang perteknikan, dan bahan yang memiliki sifat ini antara lain besi lunak, tembaga, aluminium, nikel, dan lain lain.

6. Ketangguhan (*toughness*)

Merupakan kemampuan material untuk menyerap sejumlah energi tanpa mengakibatkan terjadinya kerusakan.

7. Kegetasan (*brittleness*)

Adalah suatu sifat bahan yang mempunyai sifat berlawanan dengan keuletan. Kerapuhan ini merupakan suatu sifat pecah dari suatu material dengan sedikit pergeseran permanent. Material yang rapuh ini juga menjadi sasaran pada beban regang, tanpa memberi regangan yang terlalu besar. Contoh bahan yang memiliki sifat kerapuhan ini yaitu besi cor.

8. Kelelahan (*fatigue*)

Merupakan kecenderungan dari logam untuk menjadi patah bila menerima beban bolak-balik (*dynamic load*) yang besarnya masih jauh di bawah batas kekakuan elastiknya.

9. Melar (*creep*)

Merupakan kecenderungan suatu logam untuk mengalami deformasi plastik bila pembebanan yang besarnya relatif tetap dilakukan dalam waktu yang lama pada suhu yang tinggi.

10. Kekerasan (*hardness*)

Merupakan ketahanan material terhadap penekanan atau indentasi / penetrasi. Sifat ini berkaitan dengan sifat tahan aus (*wear resistance*) yaitu ketahanan material terhadap penggoresan atau pengikisan.

## BAB III

### MATERI DAN METODE TUGAS AKHIR

#### A. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

Pelaksanaan pengambilan data dilakukan di PT Pangestu Jaya Makmur berlokasi di Jl. Kerten No. 13, Laweyan, Surakarta, Jawa Tengah. Bergerak dalam bidang pembuatan kantong plastik HDPE (*High Density Polyethylene*). Untuk waktu pengambilan data dilakukan selama kegiatan magang pada tanggal 22 Februari 2023 – 27 Juni 2023.

#### B. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir

Materi yang diamati dalam Tugas Akhir adalah bahan baku, alat-alat yang digunakan serta proses dalam pembuatan produk kantong plastik HDPE dengan mesin ekstrusi *blow film* yang diuraikan sebagai berikut:

##### 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan produk kantong plastik adalah sebagai berikut:

- a. Biji plastik HDPE (*High Density Polyethylene*)





Gambar 11. Biji plastik HDPE  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Biji plastik HDPE murni adalah sebagai bahan baku utama dalam pembuatan produk kantong plastik. HDPE memiliki sifat yang kuat dan tidak transparan sesuai dengan aplikasi HDPE sebagai tas belanja atau sarung tangan plastik. Biji plastik HDPE murni yang digunakan memiliki karakteristik berwarna putih dan berbentuk bulat.

b. Biji plastik rHDPE (*Recycled High Density Polyethylene*)



Gambar 12. Biji plastik rHDPE  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Biji plastik atau pelet rHDPE adalah biji plastik yang dihasilkan dari daur ulang plastik HDPE. Pelet rHDPE ini memiliki bentuk pellet dan warna putih keruh. Material ini digunakan sebagai bahan campuran

dalam pembuatan produk kantong plastik, selain itu juga dapat mengurangi biaya produksi.

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



Gambar 13. Kalsium Karbonat  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) biasa disebut kapur berfungsi sebagai *filler*, atau bahan pengisi. Karakteristik  $\text{CaCO}_3$  diantaranya berwarna putih cenderung lebih keruh, tidak berbau, rasa kekapuran.

d. Barium Sulfat ( $\text{BaSO}_4$ )



Gambar 14. Barium Sulfat  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Barium sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ) adalah senyawa anorganik. Berupa padatan kristal yang tidak berbau, putih, yang tidak larut dalam air.

## 2. Alat

### a. Mesin *Mixer*



Gambar 15. Mesin *mixer*  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Mesin *mixer* atau mesin pencampur merupakan mesin untuk pencampuran dua atau lebih material dengan formulasi yang telah ditetapkan menjadi satu bahan yang homogen.

### b. Mesin Ekstruksi *Blow Film*



Gambar 16. Mesin ekstrusi *blow film*  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Mesin ekstrusi *blow film* bertujuan untuk menghasilkan lembaran produk kantong plastik dalam jumlah maksimum dan ukuran yang beragam dengan parameter disesuaikan untuk meminimalisir terjadinya cacat (Kolarik, 2008).

Prinsip kerjanya yaitu bahan yang telah tercampur dari hasil proses *mixing* akan dilelehkan didalam unit ekstruder pada mesin ekstrusi *blow film*. Bahan yang telah siap akan disedot oleh bahan penyedot dan dimasukkan kedalam *hopper*. Kemudian akan dilelehkan sesuai setting parameternya dan didorong oleh *screw*. Setelah menjadi cairan, cairan panas ini akan didorong masuk ke dalam yang akan ditiupkan menjadi gelembung *film* plastik oleh *blower*. *Film* plastik dibentuk melalui kepala *die*. Setelah itu dilakukan pendinginan, proses pendinginan memungkinkan *film* plastik terbentuk dengan ketebalan yang diharapkan. Gelembung *film* plastik melewati *collapsing frame* akan menuju *nip rolls* untuk dipipihkan membentuk lapisan datar yang disebut *tubular film* plastik, selanjutnya akan terus berjalan menuju *winder* untuk digulungan membentuk gulungan yang disebut produk setengah jadi.

c. Mesin *Cutting and Sealing*



Gambar 17. *Cutting and Sealing*  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Sebuah mesin yang digunakan untuk menggabungkan lembaran plastik membentuk kantong dengan cara pengelasan plastik dan

pemotongan secara otomatis. Mesin ini terdiri dari *roll* penggerak, unit pengelasan, *roll* depan dan unit pemotongan.

d. Mesin Plong



Gambar 18. Mesin plong  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Mesin plong adalah sebuah mesin pemotong/plong untuk memberi pola pegangan (*handle*) pada kantong plastik. Cara kerja mesin plong adalah dengan meletakkan susunan plastik pada *cutting board*. Kemudian operator akan menjalankan mesin dan pemotongan dilakukan dengan tekanan sehingga dapat memotong bagian atas plastik. Mesin plong ini menggunakan tenaga hidrolik.

e. *Hand Sealer*



Gambar 19. *Hand Sealer*  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Sebuah mesin yang digunakan untuk mengelas ujung kemasan kantong plastik yang berisi plastik pada proses *packing*.

f. Neraca Analitik



Gambar 20. Neraca Analitik  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Digunakan untuk menimbang berat plastik sebelum dilakukan pengemasan (*packing*) sesuai dengan berat ketentuan.

g. *Thickness Gauge/Micrometer Tester*



Gambar 21. *Thickness Gauge*  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Untuk mengukur pada celah diantara dua bagian komponen yang saling bersentuhan pada produk lembaran plastik.

h. *Tensile Strength Tester*



Gambar 22. *Tensile Strength Tester*  
Sumber: Politeknik ATK Kampus 1, 2023

Sebuah alat pengujian yang berfungsi untuk melakukan pengujian dengan gaya tarik pada sebuah komponen atau benda. Alat ini biasanya digunakan sebagai alat pendukung dalam sebuah proses pengujian pada sebuah objek untuk memahami sifat-sifat yang terdapat pada sebuah material benda uji.

i. *Digital Caliper*



Gambar 23. *Digital Caliper*  
Sumber: Politeknik ATK Kampus 1, 2023

Disebut juga sebagai jangka sorong digital, yang merupakan sebuah instrumen alat ukur dengan fungsi mengukur ketebalan, diameter luar, diameter dalam, dan kedalaman celah atau lubang pada sebuah benda.

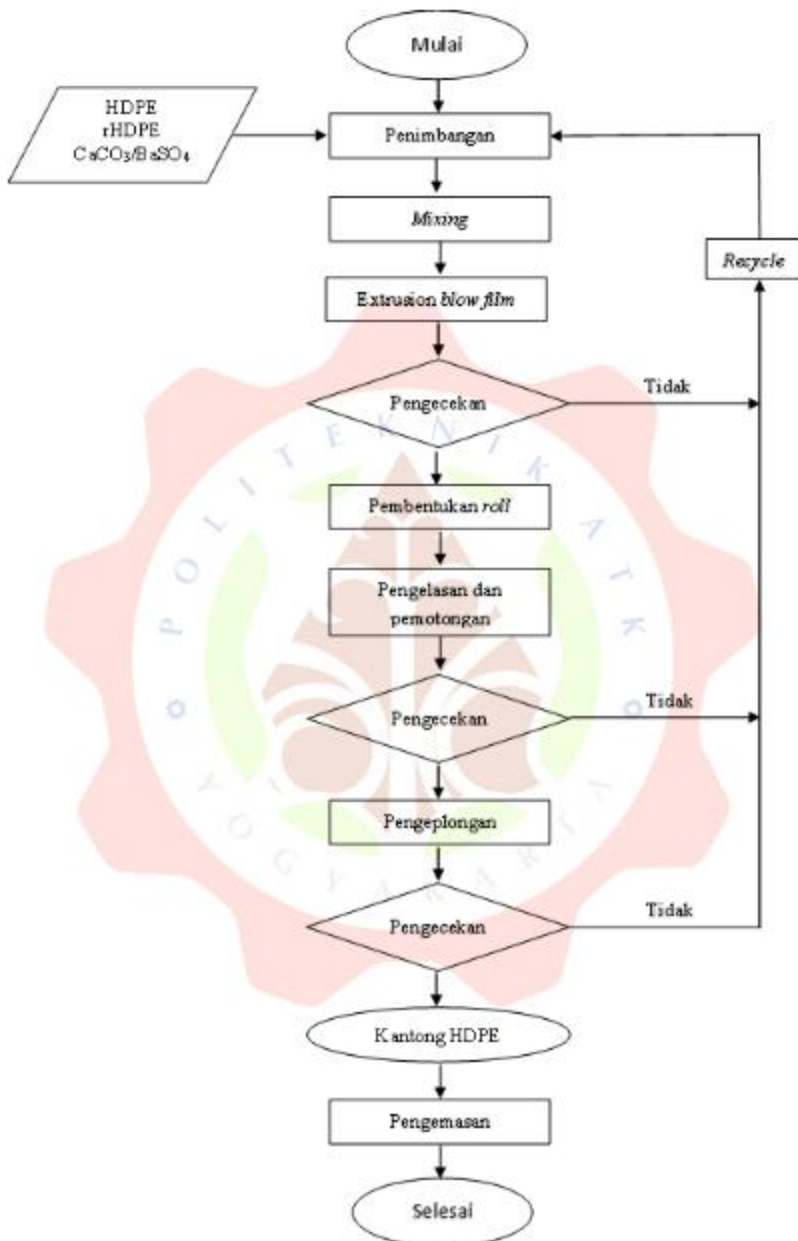
3. Alur Proses Pembuatan Produk

Dimulai dari persiapan bahan dengan mencampur bahan berupa HDPE, rHDPE, dan *filler* dengan formulasi yang telah ditentukan. Kemudian ditimbang untuk di campur pada *mixer* hingga tercampur merata

menghasilkan campuran material. Lalu bahan dimasukkan dilebur dan diekstrusi menggunakan mesin *blow film* hingga keluar melalui *die* lalu lelehan plastik ditiup membentuk balon dan didinginkan menggunakan *air ring*. Selanjutnya, balon akan melewati *nip rolls* dan *winder* hingga membentuk gulungan *film* plastik, juga dilakukan pengecekan ketebalan dengan menimbang permeter pada plastik apakah sudah sesuai ketentuan atau belum. Jika sudah lolos kemudian proses selanjutnya.

Proses *sealing & cutting*, untuk dilakukan proses pengelasan dan pemotongan pada lembaran plastik serta dilakukan pengecekan pada hasil las plastik berupa kekuatan las, kematangan dan lain-lain. Jika lolos langkah selanjutnya yaitu *plong*, berupa proses untuk membentuk pola produk kantong plastik pengecekan yang dilakukan berupa kesesuaian potongan dengan ketentuan yang digunakan serta potongan tidak miring atau ketebalan lengan beda salah satu sisi. dan proses terakhir yaitu *packing/* pengemasan. Dimulai dengan menimbang hasil *plong* menggunakan neraca analitik dan dimasukkan ke dalam longsong yang direkatkan menggunakan sealer setelah itu pengebalan dengan dimasukkan ke dalam karung. Produk kantong plastik siap dipasarkan. Untuk diagram alir prosesnya dapat dilihat pada gambar 24 berikut.





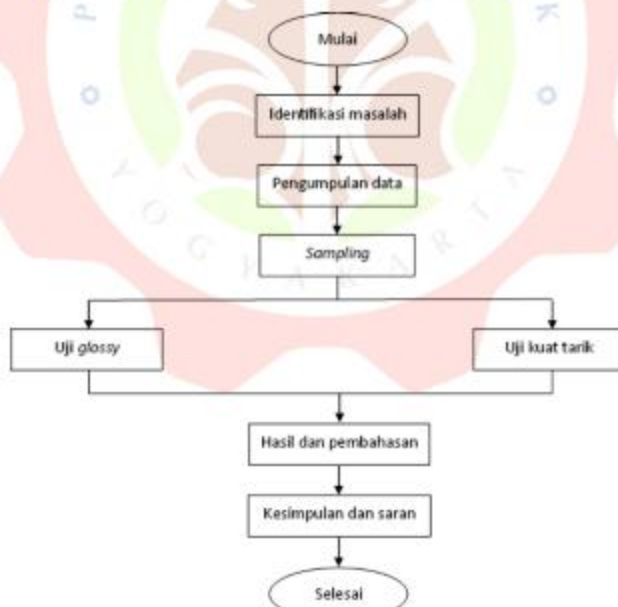
Gambar 24. Diagram Alir Proses Pembuatan Kantong Plastik

### C. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi secara langsung dilapangan, wawancara, dan dokumentasi. Serta, studi literatur untuk memperoleh data dari berbagai sumber sehingga dapat mencukupi data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

### D. Upaya Penyelesaian Masalah

Tahapan penyelesaian masalah dapat dijelaskan dengan diagram alir untuk mudah dipahami. Penyelesaian permasalahan pada Tugas Akhir ini dengan digambarkan diagram alir yang mewakili langkah-langkah sebuah proses penyelesaian tugas akhir, seperti yang digambarkan pada berikut ini:



Gambar 25. Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir

Pada gambar diagram alir diatas maka dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mulai

Proses dimana memikirkan sebuah ide dan gagasan yang nantinya akan diangkat sebagai Tugas Akhir.

2. Identifikasi masalah

Dilakukan dengan mencari masalah yang terjadi pada hasil penggunaan *filler* antara  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  yaitu pengaruh penggunaan *filler* antara  $\text{CaCO}_3$  dengan  $\text{BaSO}_4$  terhadap *glossy* dan kuat tarik pada produk kantong plastik HDPE. Dengan membandingkan kedua *filler* tersebut dapat mengetahui kelemahan serta kelebihan penggunaan *filler*  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$ . Kemudian hasil yang diperoleh nanti dapat menjadi pertimbangan bagi perusahaan untuk pemilihan *filler* yang nantinya akan dipakai sesuai kebutuhan.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk menumpulkan data yang diperlukan dengan 2 studi sebagai berikut:

1) Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan di PT Pangestu Jaya Makmur.

2) Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mempelajari tentang *filler*  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  terhadap pembuatan plastik HDPE serta dampak yang ditimbulkan dari penggunaan *filler* tersebut. Hasil studi pustaka diperoleh dari jurnal online, maupun media lainnya.

Pengumpulan data dengan mencari sumber referensi dan data yang diperoleh selama magang.

#### 4. *Sampling*



Gambar 26. *Sampling* Produk  
Sumber: PT Pangestu Jaya Makmur, 2023

Pengambilan sampel dilakukan secara langsung di lapangan. Dengan mengambil hasil produk yang sudah jadi dari jenis produk kantong plastik HDPE yang sama antara dari *filler*  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$ . Sampel yang digunakan yaitu dari merek dagang Dayana Orange kecil.

#### 5. Uji *glossy*

Pengujian ini dilakukan dengan organoleptik menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk tersebut. Pengujian ini yang dianalisa pada kantong plastik HDPE yaitu *glossy*, caranya membandingkan hasil produk plastik penggunaan *filler*  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  dengan merek dagang yang sama.

#### 6. Uji kuat tarik

Pengujian kuat tarik dilakukan dengan menggunakan mesin *Tensile Strength Tester* yang ada di kampus 1 Politeknik ATK

Yogyakarta. Untuk uji kuat tarik membandingkan hasil produk plastik penggunaan *filler*  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  dengan merek dagang yang sama. Standar yang digunakan untuk uji kuat tarik yaitu ISO 527-3 dengan specimen berbentuk dumbbell.

#### 7. Efisiensi

Membandingkan hasil uji *glossy* dan uji kuat tarik kedua *filler* dengan harga belinya untuk pemilihan penggunaan *filler* plastik yang paling efisien yang nantinya digunakan untuk produksi.

#### 8. Hasil dan pembahasan

Hasil yang diperoleh dari uji *glossy* dari kedua jenis sampel  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$  cara uji organoleptik dengan cara pengamatan secara langsung pada sampel manakah yang lebih *glossy* dari penggunaan kedua *filler* antara  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{BaSO}_4$ . Untuk mengetahui mana yang lebih kuat antara penggunaan *filler*  $\text{CaCO}_3$  dengan  $\text{BaSO}_4$  menggunakan *tensile strength* dirata-rata kemudian dibandingkan hasil dari kedua sampel tersebut untuk mengetahui mana yang lebih kuat antara penggunaan *filler* dengan  $\text{CaCO}_3$  dengan  $\text{BaSO}_4$ . Dari hasil uji yang diperoleh kemudian dipilih *filler* yang paling efisien untuk digunakan.

#### 9. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan yang didapat dari hasil dan pembahasan tersebut serta saran berupa usulan untuk perbaikan.