



PLANNING OF RECYCLED PLASTIC MATERIAL USAGE WITH SUSTAINABLE DEVELOPMENT SYSTEM AT POLITEKNIK MANUFAKTUR ASTRA

Neilinda Novita Aisa, S.T.

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi Nasional
Kampus II – Cikini Jl. Cikini Raya 74 – 76, Jakarta Pusat, 10330, Indonesia

Email : neilinda.novita@polman.astra.ac.id

Abstract -- One of many kinds of production processes in Politeknik Manufaktur Astra is Plastic Injection Process with ABS material. This process will produce plastic and scrap. The amount of plastic scrap that is produced by this process reaches 50% of all of the amount. To increase the efficiency of ABS material and build up the culture of Sustainable Development System so that is done a kind of research that is focused on the utilization of plastic waste material from Process of Plastic Injection by doing a recycle process and using the product of recycle as the basic additive material in Plastic Injection Process. To figure out the properness of the material of recycled plastic as the main material in Plastic Injection Process so is also done a tensile test to any composition of recycled ABS material and valuing certain mechanical properties that are similar to original ABS material. Moreover to cut the cost of ABS material providing so is done an analysis of material reservation with EOQ method to figure out the economic number of material reservation. The calculation of EOQ showed the most economic amount per reserving is 75kg/reserve. By the utilization of recycled material and usage of EOQ method on providing the ABS material so that Politeknik Manufaktur Astra can do a cost reduction for 36%.

Key Words :

Injection Process, ABS Material. Recycle, EOQ

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Politeknik Manufaktur Astra atau Polman Astra proses produksi plastik cetak injeksi menggunakan dua material yaitu *Polypropilena* (PP) dan *Acrylonitrile Butadine Styrene* (ABS) dimana ABS menjadi material yang paling banyak digunakan. Proses produksi menghasilkan produk yang OK dan yang NG atau cacat. Jumlah produk NG bisa mencapai 50% dari hasil produk yang diproduksi karena *skill* mahasiswa yang belum mumpuni. Produk-produk yang NG menjadi limbah plastik yang tidak lagi digunakan. Ditambah scrap plastik yang dihasilkan dari produk OK maka limbah yang dihasilkan bertambah.

Untuk itu, akan dilakukan penelitian yang akan difokuskan pada pemanfaatan limbah plastik dari proses cetak injeksi untuk meningkatkan efisiensi material dan membangun budaya manufaktur berkelanjutan. Salah satu caranya dengan melakukan proses daur ulang dan menggunakan limbah plastik hasil daur ulang sebagai campuran material dasar pada proses cetak injeksi plastik. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengurangi jumlah pemakaian material plastik baru dengan memanfaatkan limbah plastik yang dihasilkan dari proses produksi serta dapat menerapkan sistem manufaktur berkelanjutan di Polman Astra.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan adalah adanya pemanfaatan limbah plastik guna meningkatkan efisiensi material plastik dengan melakukan proses daur ulang dalam rangka mengurangi dampak lingkungan hidup dengan sistem manufaktur berkelanjutan.

1.3 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan ini terdiri dari tahapan berikut :

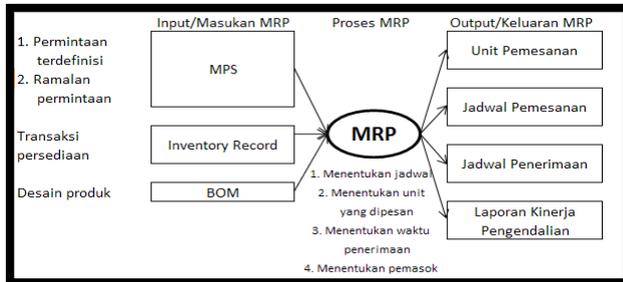
1. Observasi Lapangan: Merupakan langkah awal yang dilakukan penulis untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan objek penelitian.
2. Studi *Literature*: Merupakan langkah penelusuran dan penelaah buku-buku referensi, untuk menambah wawasan teoritis yang lebih luas.
3. Pengambilan Data: Pengambilan data pengujian penelitian ini dilakukan di Laboratorium Plastik Injeksi dan Metrologi Politeknik Manufaktur Astra Jakarta.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Material Requirements Planning* (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) adalah suatu sistem perencanaan dan penjadwalan kebutuhan material untuk produksi yang memerlukan beberapa tahapan proses atau fase.

Berdasarkan definisi dan unsur penting yang dijumpai dalam MRP, berikut disajikan kerangka umum model MRP.



Gambar 2.1 Kerangka Umum Model MRP

2.2 Economic Order Quantity (EOQ)

Persediaan optimum, seperti yang telah dikemukakan, akan dicapai pada titik keseimbangan antara biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Secara matematis, keseimbangan tersebut dapat dirumuskan melalui persamaan berikut:

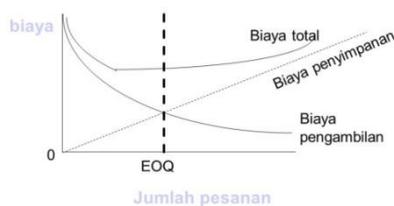
$$\frac{D}{Q}(S) = \frac{Q}{2}(H) \text{ sehingga } 2DS = Q^2H$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{H} \text{ dan } EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

EOQ yaitu jumlah unit yang dipesan pada biaya yang paling murah atau optimal.

Berikut ini disajikan grafik yang menunjukkan hubungan antara kedua biaya tersebut, biaya penyimpanan dan biaya pemesanan.

Model grafik dari konsep EOQ



Gambar 2.2 Grafik EOQ

2.3 Metode Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan yang akan datang dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi dalam rangka untuk memenuhi permintaan barang dan jasa. Ada 2 metode peramalan yang paling umum digunakan yaitu:

1. Metode Least Square

$$y' = a + bt$$

$$a = \bar{d} - b\bar{t}$$

$$b = \frac{n \sum_{t=1}^n td_t - \sum_{t=1}^n d_t \sum_{t=1}^n t}{n \sum_{t=1}^n t^2 - \left(\sum_{t=1}^n t \right)^2}$$

Dimana :d = penjualan pada periode t

$$t = 1, 2, 3, \dots, n$$

a = nilai ramalan

2. Metode Simple Average

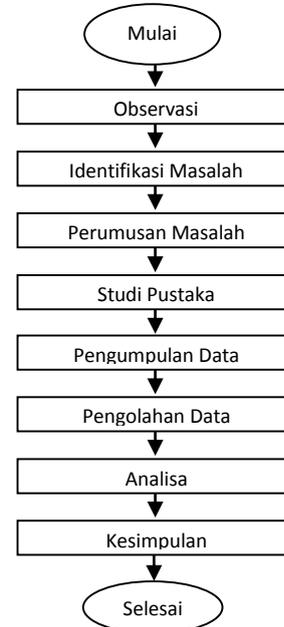
$$\bar{X} = \sum_{i=1}^T \frac{X_i}{T} \quad \bar{X} = \text{rata-rata data aktual}$$

X_i = data aktual pada periode i

BAB III METODE DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Alur Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah tahapan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian

3.2 Alat Analisis Data

Alat analisis yang dipakai adalah Sistem Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku (*Material requirement Planning-MRP*). Sebelum sampai pada proses perhitungan MRP, dilakukan terlebih dahulu peramalan permintaan sebagai masukan MRP. Dengan demikian, hasil perhitungan MRP dapat dijadikan bahan evaluasi atau pertimbangan pengambilan keputusan yang tepat dalam melakukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku guna kelancaran proses produksi dengan keputusan yang efisien dari segi biaya serta ketepatan waktu.

3.3 Spesifikasi Material yang Digunakan

Pada penelitian ini material ABS yang digunakan yaitu: ABS LG Chem HI 100

Tabel 3.1 Tabel *Mechanical Property* ABS LG Chem HI100

ABS LG HI 100

<i>Tensile Strength @ Yield</i>	37.278 N/mm ²
<i>Tensile Modulus</i>	1608.84 N/mm ²
<i>Elongation @ Yield</i>	4.12 mm
<i>Elongation @ Break</i>	14.2mm

3.4 Purchase Order Material ABS

Berikut adalah data PO material ABS selama Januari 2015 hingga Juni 2015:

Tabel 3.2 PO Material ABS

Tanggal PO	Jumlah (kg)	Harga	Sub-Total	Biaya Pemesanan	Total
Jan-15	25	Rp 30,000	Rp 750,000	Rp 75,000	Rp 825,000
Feb-15	25	Rp 30,000	Rp 750,000	Rp 75,000	Rp 825,000
Mar-15	25	Rp 30,000	Rp 750,000	Rp 75,000	Rp 825,000
Apr-15	25	Rp 30,000	Rp 750,000	Rp 75,000	Rp 825,000
Mei-15	25	Rp 30,000	Rp 750,000	Rp 75,000	Rp 825,000
Jun-15	25	Rp 30,000	Rp 750,000	Rp 75,000	Rp 825,000
Total	150		Rp 4,500,000	Rp 450,000	Rp 4,950,000

3.5 Proses Produksi

3.5.1 Gambaran Umum Proses Produksi Plastik

Produk-produk hasil proses cetak injeksi yang menggunakan material ABS adalah:

Tabel 3.3 Spesifikasi Produk Plastik ABS

No.	Gambar	Nama Produk	Berat Produk (gr)	Berat Scrap (gr)
1		Test Piece	76.50	8.53
2		Sadap Karet	48.30	3.11
3		ID Card	20.05	3.80

Scrap yang dihasilkan dari ketiga produk tersebut nantinya akan menjadi limbah plastik yang tidak lagi digunakan.

Berikut adalah data *scrap* yang dihasilkan dari ketiga produk:

Tabel 3.4 *Scrap* Plastik ABS Murni Februari-Juni 2015

Bulan	Jumlah Scrap (gr)
Februari	17320

Maret	20730
April	23730
Mei	24500
Juni	3260
Total	89540

3.6 Proses Daur Ulang Plastik

Dari proses daur ulang tersebut didapatkan hasil biji plastik dan debu. Berikut adalah data biji plastik yang bisa diproses kembali atau sudah tidak mengandung debu:

Tabel 3.5 Jumlah Biji Plastik Hasil Daur Ulang

Bulan	Jumlah Scrap (gr)
Februari	11250
Maret	12430
April	14230
Mei	12250
Juni	1950
Total	52110

3.7 Forecast Kebutuhan Material ABS

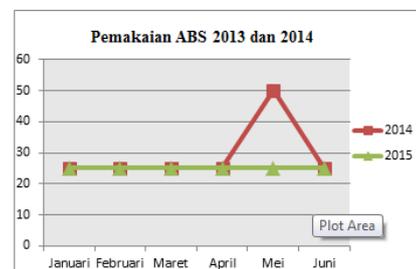
Berikut ini data pemakaian material plastik tahun 2014 dan 2015:

Tabel 3.6 Data Pemakaian Material ABS 2014-2015

Bulan	2014	2015
Januari	25	25
Februari	25	25
Maret	25	25
April	25	25
Mei	50	25
Juni	25	25
Total	175	150

Dari data diatas maka dengan metode least square peramalan pemakaian material yang dilakukan perusahaan dapat dihitung sebagai berikut :

1. Pola Data



Gambar 3.2 Grafik Pemakaian Material ABS 2014-2015

2. Perhitungan Peramalan Pemakaian Material Dengan Metode *Least Square*

Tabel 3.7 Peramalan Pemakaian Material ABS

Bulan	Pemakaian	t	dt	t ² dt	t ²
Januari	25	1	25	25	1
Februari	25	2	25	50	4
Maret	25	3	25	75	9
April	25	4	25	100	16
Mei	50	5	50	250	25
Juni	25	6	25	150	36
Januari	25	7	25	175	49
Februari	25	8	25	200	64
Maret	25	9	25	225	81
April	25	10	25	250	100
Mei	25	11	25	275	121
Juni	25	12	25	300	144
Jumlah	325	78	325	2075	650

3. Mencari Nilai a dan b

Persamaan linier regresi peramalan didapatkan dengan mengeliminasi persamaan:

$$325 = 12a + 78b$$

$$2075 = 78a + 650b$$

Menghasilkan nilai **a = 28.788** **b = -0.262**

Maka $y' = 28.788 - 0.262t$

4. Standard Error of Estimate

Tabel 3.8 Tabel SEE

t	y	y'	(y-y') ²
1	25	25.38	0.14
2	25	25.12	0.01
3	25	24.85	0.02
4	25	24.59	0.17
5	50	24.33	658.96
6	25	24.07	0.87
7	25	23.81	1.43
8	25	23.54	2.12
9	25	23.28	2.96
10	25	23.02	3.93
11	25	22.76	5.03
12	25	22.49	6.28
Jumlah			681.91

$$\text{Standard Error of Estimate} = \sqrt{\frac{\sum (y_1 - y_2)^2}{n - f}} = \sqrt{\frac{681.91}{11}} =$$

7.87 unit

5. Perhitungan Peramalan Pemakaian Material Dengan Metode *Simple Average*

Tabel 3.9 Tabel Peramalan Metode *Simple Averagedan* SEE

y	y'	(y'-y) ²
25		
25	25	0
25	25	0
25	25	0
50	25	625
25	30	25
25	29.17	17.36
25	28.57	12.76
25	28.13	9.77
25	27.78	7.72
25	27.50	6.25
25	27.27	5.17
	27.08	
Jumlah		709.01

$$\text{Standard Error of Estimate} = \sqrt{\frac{\sum (y_1 - y_2)^2}{n - f}} = \sqrt{\frac{709.01}{11}} =$$

8.03 unit

Melihat nilai SEE dari dua metode yang digunakan, maka peramalan permintaan untuk tahun yang akan datang menggunakan metode *least square* dengan nilai SEE terkecil yaitu 7.87 unit. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk peramalan bulan ke 13-24 sesuai dengan metode *least square*: $y' = 28.788 - 0.262t$

6. Tabel Hasil Peramalan Untuk 2 Bulan Ke Depan

Tabel 3.10 Tabel Hasil Peramalan untuk Tahun 2016 dan 2017

Bulan	Periode	Pemakaian (y')
Januari	13	25.38
Februari	14	25.12
Maret	15	24.85
April	16	24.59
Mei	17	24.33
Juni	18	24.07
Januari	19	23.81
Februari	20	23.54
Maret	21	23.28
April	22	23.02
Mei	23	22.76
Juni	24	22.49
Jumlah		287.24

Berdasarkan hasil peramalan di atas maka kebutuhan material ABS untuk tahun 2016 adalah 148.34 kg dan 2017 adalah 138.90 kg.

3.8 Penetapan EOQ

Di bawah ini adalah biaya variable pembelian material ABS:

Tabel 3.11 Biaya-Biaya Variabel Pembelian Material ABS

Kebutuhan 1 tahun (D)		148.34 kg
Nilai persediaan	Jumlah unit per pesanan x harga beli (Rp 30000)	Rp 718,094.41
Biaya pemesanan (S)	10% x Harga Beli	Rp 75,000.00
Biaya penyimpanan (H)	5% x Biaya pemesanan	Rp 3,750.00

Berdasarkan data di atas, maka dapat ditentukan Economic Order Quantity (EOQ) adalah sebagai berikut:

$$\text{Economic Order Quantity} = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 148.34 \times 75000}{3750}} = \sqrt{\frac{2 \times 148.34 \times 75000}{3750}} = 77.03 \text{ kg}$$

$$TIC = \sqrt{2DSH} = \sqrt{2 \times 148.34 \times 75000 \times 3750} = \text{Rp } 288.861.99$$

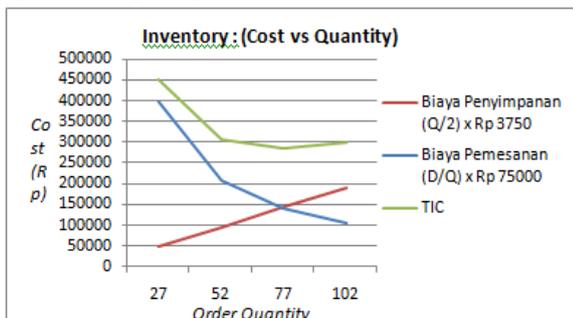
$$TC = D \times C + TI = 148.34 \times 30000 + 288.861.99 = \text{Rp } 4.739.061.99$$

$$\text{Biaya rata-rata persediaan} = \text{Rp } 4.739.061 / 148.34 = \text{Rp } 31.947,00$$

Tabel 3.12 Perhitungan Pemesanan Optimum Melalui Pendekatan Tabel

Uraian	27	52	77	102
Biaya Pemesanan (D/Q) x Rp 75000	Rp 398,944.44	Rp 207,144.23	Rp 139,889.61	Rp 105,602.94
Biaya Penyimpanan (Q/2) x Rp 3750	Rp 50,625.00	Rp 97,500.00	Rp 144,375.00	Rp 191,250.00
TIC	Rp 449,569.44	Rp 304,644.23	Rp 284,264.61	Rp 296,852.94
D x C (143.63 x 30000)	Rp 4,308,600.00	Rp 4,308,600.00	Rp 4,308,600.00	Rp 4,308,600.00
Total Cost	Rp 5,207,738.89	Rp 4,917,888.46	Rp 4,877,129.22	Rp 4,902,305.88

Tabel 3.12 menunjukkan bahwa persediaan optimum adalah 77.03 kg karena persediaan pada titik tersebut akan memberikan konselkuensi biaya paling murah. Data dalam table 3.12 khususnya mengenai biaya variable sediaan, dapat dilihat pada gambar 3.12 berikut:



Gambar 3.3 Grafik EOQ

Dari perhitungan EOQ di atas, dapat diketahui bahwa besarnya pembelian yang ekonomis adalah sebanyak 77.03 kg.

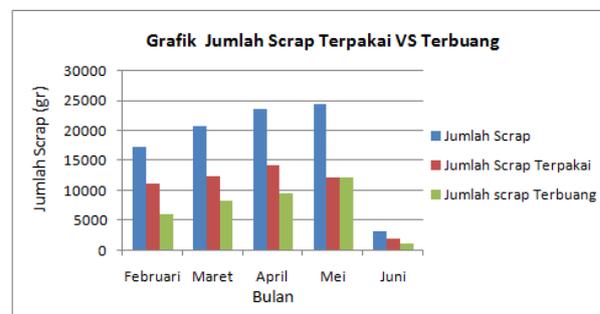
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Penggunaan Material Plastik Daur Ulang

4.1.1 Perbandingan Scrap Terpakai dan Terbuang
Berikut adalah perbandingan antara jumlah material plastik ABS yang terpakai, yang bisa didaur ulang dan yang terbuang:

Tabel 4.1 Tabel Perbandingan Jumlah Scrap Total dan yang Masih Bisa Terpakai

Bulan	Jumlah Scrap	Jumlah Scrap Terpakai
Februari	17320	11250
Maret	20730	12430
April	23730	14230
Mei	24500	12250
Juni	3260	1950
Total	89540	52110



Gambar 4.1 Grafik Jumlah Scrap Terpakai VS Terbuang

4.1.2 Total Penghematan Akibat Penggunaan Material Daur Ulang

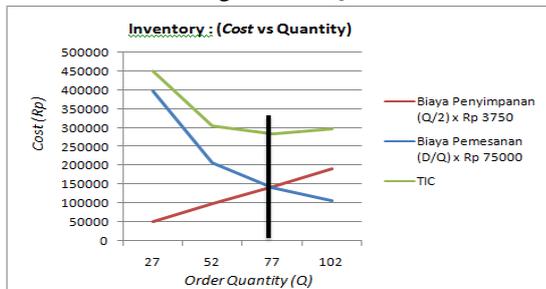
Berikut adalah penghematan yang bisa terjadi dengan adanya pemanfaatan material plastik daur ulang:

Tabel 4.2 Tabel Penghematan Akibat Penggunaan Material Daur Ulang

No	Bulan	Jumlah Scrap Terpakai	Harga Dijual	Harga Dipakai	Total Penghematan Dijual	Total Penghematan Dipakai
1	Februari	11.25	Rp 3,000.00	Rp 30,000.00	Rp 33,750.00	Rp 337,500.00
2	Maret	12.43	Rp 3,000.00	Rp 30,000.00	Rp 37,290.00	Rp 372,900.00
3	April	14.23	Rp 3,000.00	Rp 30,000.00	Rp 42,690.00	Rp 426,900.00
4	Mei	12.25	Rp 3,000.00	Rp 30,000.00	Rp 36,750.00	Rp 367,500.00
5	Juni	1.95	Rp 3,000.00	Rp 30,000.00	Rp 5,850.00	Rp 58,500.00
Total					Rp 156,330.00	Rp 1,563,300.00

4.2 Analisa Data Peramalan dan Grafik EOQ

Berikut adalah grafik EOQ:



Gambar 4.2 Grafik EOQ

Berdasarkan grafik EOQ diatas diketahui bahwa nilai minimal *order* yang harus dilakukan perusahaan adalah 77.03 kg per *order*. Untuk memenuhi syarat minimal *order* dan peramalan kebutuhan material plastik tahun 2016 maka perusahaan akan melakukan *order* 75 kg per *order*.

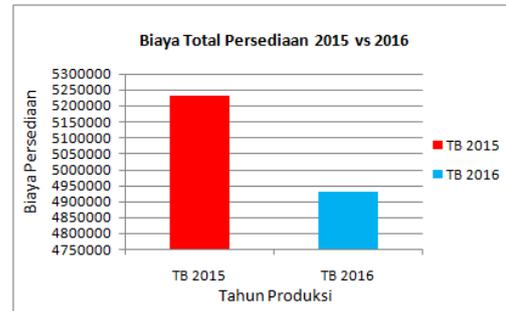
4.3 Analisa Total Biaya Persediaan Material ABS

Berikut adalah perbandingan antara total biaya penyediaan material AuBS tahun 2015 dengan metode lama dan total biaya penyediaan material ABS dengan metode EOQ :

Tabel 4.3 Tabel Perbandingan Biaya Total Persediaan Material ABS

Total Biaya Persediaan Material ABS tahun 2015						
No PO	Jumlah	Harga	Sub Total	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Total
1	25	30000	750000	75000	46875	871875
2	25	30000	750000	75000	46875	871875
3	25	30000	750000	75000	46875	871875
4	25	30000	750000	75000	46875	871875
5	25	30000	750000	75000	46875	871875
6	25	30000	750000	75000	46875	871875
Total Biaya Persediaan Selama 1 Tahun						Rp 5.231.250
Total Biaya Persediaan Material ABS Dengan Metode EOQ						
No PO	Jumlah	Harga	Sub Total	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Total
1	75	30000	2250000	75000	140625	2465625
2	75	30000	2250000	75000	140625	2465625
Total Biaya Persediaan Selama 1 Tahun						Rp 4.931.250

Penghematan biaya persediaan material plastik ABS tahun 2015 dipandingkan tahun depan yang menggunakan metode EOQ ditunjukkan pada grafik dibawah ini:



Gambar 4.3 Grafik Biaya Persediaan Material Tahun 2015 vs 2016

Setelah kita menghitung total biaya persediaan, baik yang ditetapkan oleh perusahaan selama ini maupun dengan penerapan metode EOQ, maka dapat diketahui bahwa terjadi penurunan biaya sebesar 5.73%.

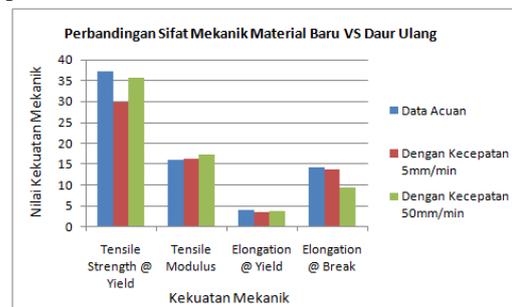
EOQ ternyata dapat meminimalkan biaya persediaan selama setahun sebesar:

$$\text{Rp } 5.231.250 - \text{Rp } 4.931.250 = \text{Rp } 300.000$$

Sehingga pembelian dengan menggunakan metode EOQ adalah pembelian yang efisien dan meminimumkan biaya persediaan bagi perusahaan.

4.4 Analisa Sifat Material Plastik Daur Ulang

Pengujian tarik pada material ABS LG Chem HI 100 dilakukan dengan 2 kecepatan pengujian yaitu dengan kecepatan 5mm/min dan 50 mm/min.



Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Sifat Mekanik Material Baru VS Daur Ulang

4.5 Analisa Total Biaya Persediaan Material ABS Setelah Penggunaan Material Daur Ulang

Dari data untuk memenuhi kebutuhan tahun 2016, perusahaan harus membeli material ABS sebanyak 150 kg. Dengan adanya pemanfaatan limbah material ABS sebanyak 52.11 kg maka kebutuhan pembelian material ABS baru menjadi 97.89 kg atau 100 kg. Untuk mengetahui nilai EOQ baru setelah diketahui bahwa kebutuhan material baru hanya 100 kg, maka penulis melakukan lagi perhitungan nilai EOQ dengan kebutuhan 1 tahun 97.89 kg. Berikut adalah perhitungannya:

Tabel 4.4 Biaya-Biaya Variabel Pembelian Material ABS

Kebutuhan 1 tahun (D)		150 - 52.11 = 97.89 kg
Biaya pemesanan (S)	10% x Harga Beli	Rp 75,000.00
Biaya penvimpanan (H)	5% x Biaya pemesanan	Rp 3,750.00

Berdasarkan data di atas, maka dapat ditentukan besarnya jumlah pembelian bahan baku yang ekonomis dengan menggunakan rumus (*formula approach*) *Economic Order Quantity (EOQ)* adalah sebagai berikut:

$$Economic\ Order\ Quantity = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 97.89 \times 75000}{3750}} = 62.57\ kg$$

$$TIC = \sqrt{2DSH} = \sqrt{2 \times 97.89 \times 75000 \times 3750} = Rp\ 234.655,33$$

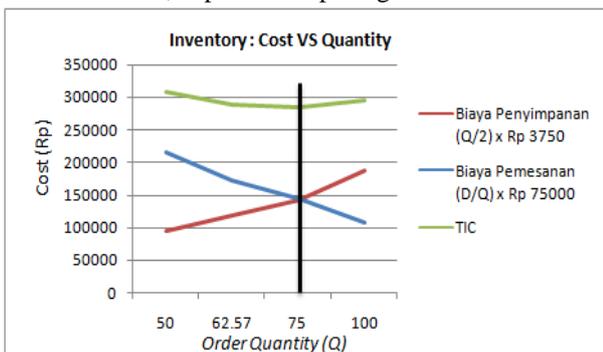
$$TC = D \times C + TI = 97.89 \times 30000 + 234.655,33 = Rp\ 3.171.355,33$$

$$Biaya\ rata-rata\ persediaan = \frac{Rp\ 3.171.355,33}{97.89} = Rp\ 32.397,13$$

Tabel 4.5 Perhitungan Pemesanan Optimum Melalui Pendekatan Tabel

Uraian	50	62.57	75	100
Biaya Pemesanan (D/Q) x Rp 75000	Rp 215,430.00	Rp 172,151.19	Rp 143,620.00	Rp 107,715.00
Biaya Penyimpanan (Q/2) x Rp 3750	Rp 93,750.00	Rp 117,318.75	Rp 140,625.00	Rp 187,500.00
TIC	Rp 309,180.00	Rp 289,469.94	Rp 284,245.00	Rp 295,215.00
D x C (143.63 x 30000)	Rp 4,308,600.00	Rp 4,308,600.00	Rp 4,308,600.00	Rp 4,308,600.00
Total Cost	Rp 4,926,960.00	Rp 4,887,539.88	Rp 4,877,090.00	Rp 4,899,030.00

Data dalam table 4.5 khususnya mengenai biaya variable sediaan, dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5 Grafik EOQ Setelah Pemakaian Daur Ulang

Berdasarkan grafik EOQ diatas diketahui bahwa nilai minimal *order* yang harus dilakukan perusahaan adalah 75 kg per *order*.

Berikut adalah variabel penghematan total biaya penyediaan material ABS dengan metode EOQ dan pemanfaatan limbah material plastik:

Tabel 4.6 Tabel Variabel Penghematan Yang Terjadi

Kebutuhan material ABS 2016	150 kg
Jumlah Scrap yang bisa dipakai kembali	52.11 kg
Kebutuhan material ABS 2016 setelah pemanfaatan limbah	97.89 kg
Karena ada minimal order, maka minimal order 2016	100 kg
EOQ setelah adanya pemanfaatan limbah	75 kg
Total Biaya Persediaan Material ABS Tanpa EOQ	Rp5,231,250
Total Biaya Persediaan Material ABS Dengan EOQ tanpa Pemanfaatan Limbah Plastik	Rp4,931,250

Maka setelah adanya pemanfaatan limbah plastik dan penggunaan metode EOQ, berikut adalah biaya total persediaan material ABS:

Tabel 4.6 Tabel Biaya Total Persediaan Material ABS Setelah Ada EOQ dan Pemanfaatan Limbah Plastik

Total Biaya Persediaan Material ABS Dengan Metode EOQ dan Pemanfaatan Limbah Plastik						
No PO	Jumlah	Harga	Sub Total	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Total
1	75	30000	2250000	75000	140625	2465625
2	25	30000	750000	75000	46875	871875
Total Biaya Persediaan Selama 1 Tahun						Rp 3.337.500

Tabel 4.6 merupakan tabel perhitungan total biaya persediaan material ABS selama setahun dengan EOQ dan sudah memanfaatkan *scrap* material ABS. Dari tabel dapat diketahui bahwa dengan menggunakan metode EOQ dan memanfaatkan *scrap* material ABS dapat dilakukan penghematan biaya persediaan material ABS sebanyak:

$$Rp\ 5.231.250 - Rp\ 3.337.500 = Rp\ 1.893.750$$

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya yaitu:

1. Pemanfaatan limbah plastik guna meningkatkan efisiensi material plastik dengan melakukan proses daur ulang dalam rangka mengurangi dampak lingkungan hidup dengan sistem manufaktur berkelanjutan sangat dapat dilakukan karena sifat material plastik (yang dimaksud disini adalah ABS) pada daur ulang pertama tidak drastis berubah dari sifat aslinya yang sudah dibuktikan dengan adanya pengujian tarik.

2. Dengan menggunakan metode EOQ untuk proses persediaan material plastik ABS sebelum adanya pemanfaatan limbah plastik di Politeknik Manufaktur Astra dapat diketahui bahwa pemesanan material dapat dilakukan hanya 2 kali dengan jumlah sekali pesan sesuai EOQ adalah 75 kg dan hal tersebut dapat menghemat biaya sebesar Rp 300.000,00.

3. Dengan adanya pemanfaatan limbah material plastik dan penggunaan metode EOQ dalam proses pemesanan maka total penghematan yang bisa dilakukan sebesar **Rp 1.893.750**.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haming, Murdifin dan Mahfud. (2012), Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa Buku 2, Bumi Aksara, Jakarta.
- [2] Hartini, Sri dan Kadarsah. (2010), Teknik Mencapai Produksi Optimal, Lubuk Agung, Bandung.
- [3] Mitchell, Philip. *Tool And Manufacturing Engineers Handbook Volume 8 Plastic Part Manufacturing*, TMEH.
- [4] Smallm, R. (1999), Metalurgi Fisik Modern dan Rekayasa Material, Terj. *Modern Physical Metallurgy & Materials Engineering 6th Edition*, Djaprie, Sriati (Pen.), Simarmata, Silvester Lameda (Ed.), Erlangga, Jakarta.