

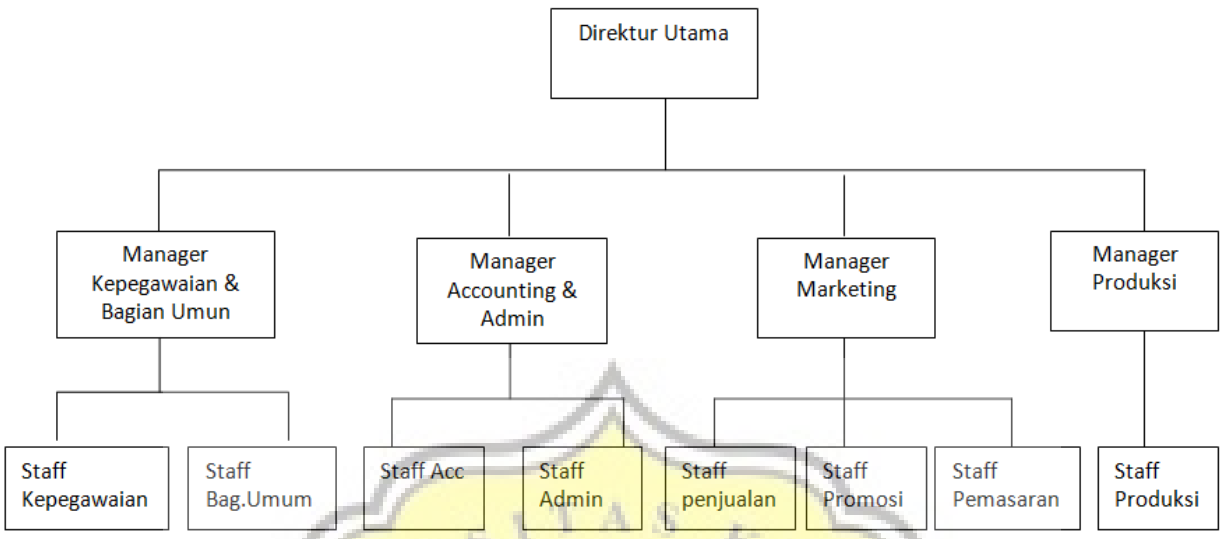
BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

CV.Jordan Plastics ini adalah salah satu perusahaan skala menengah di Kota Semarang yang bergerak di bidang manufaktur produk - produk plastik. Perusahaan ini tidak hanya melakukan proses produksi dalam jumlah besar saja, tetapi ia juga merangkul UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) supaya UMKM juga dapat ikut berkembang . CV. Jordan Plastics memiliki beberapa macam hasil produksi seperti botol plastik berbahan baku PET dan HDPE, tutup botol dan tutup dalam (plug). Botol plastik yang dihasilkan oleh perusahaan ini terdiri dari berbagai macam bentuk dan ukuran.

Perusahaan ini juga memiliki struktur organisasi yang berguna untuk membagi tugas dan tanggung jawab setiap pekerja sesuai dengan bagiannya masing - masing . Struktur Organisasi ini terdiri dari 4 manager per bagian yang langsung dikepalai oleh direktur utama, yaitu Pak Daniel yang juga selaku pemilik perusahaan. Manager ini terdiri dari manager kepegawaian dan bagian umum, manager accounting dan administrasi, manager marketing, dan manager produksi yang masing - masing memiliki bawahan yang bertanggung jawab pada tugasnya masing - masing .



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi CV. Jordan Plastics Semarang

Perusahaan ini terletak di Jalan Industri 18 nomor 420, Lingkungan Industri Kecil, Semarang, Jawa Tengah. CV. Jordan Plastics ini sudah berdiri sejak tahun 2008, dan didirikan oleh Pak Daniel. Mulai dari awal tahun perusahaan ini didirikan hingga sekarang, ia terus mengalami kemajuan dan perkembangan baik dalam hal penggunaan teknologi maupun dalam hal proses produksi. Perusahaan ini sudah mendapat beberapa penghargaan, seperti misalnya pada tahun 2013 ia mendapat Sertifikasi ISO 9001 dari UKAS dan KAN . Visi dari perusahaan ini juga terlihat jelas, yaitu menjadi pendorong bagi kemajuan UMKM melalui produk dan layanan yang dihasilkan oleh CV. Jordan Plastics ini.

CV. Jordan Plastics ini juga mengalami perkembangan dalam hal penggunaan teknologi, ia mulai menggunakan tenaga mesin otomatis yang membantu melakukan proses produksi. Mesin yang digunakan ada beberapa macam, yaitu mesin *stretch blow moulding* (untuk bahan baku PET) yang berjumlah 4 unit, dan mesin *extrusion blow moulding* (untuk bahan baku

HDPE) yang berjumlah 5 unit, disertai dengan mesin pendukung lainnya seperti mesin *injection moulding* (untuk membuat bentuk dasar botol PET) yang berjumlah 8 unit, mesin *crusher* (untuk melakukan proses *recycle*) yang berjumlah 4 unit, dan mesin *mixer* (untuk mencampur bahan) yang berjumlah 3 unit. Perusahaan ini juga memperhatikan sisa limbah produksinya, terlihat dari adanya mesin *crusher* yang berguna untuk melakukan proses *recycle* sehingga produk cacat maupun sisa potongan botol dapat di daur ulang kembali menjadi bahan baku yang siap diolah dan digunakan untuk proses produksi kembali sehingga tidak terbuang secara percuma.

Perusahaan ini mengatakan bahwa ia bukanlah produsen botol PET dan HDPE pertama dan terbesar di Jawa Tengah, namun ia adalah produsen botol plastik yang memiliki variasi produk terbanyak di Jawa Tengah. Maka dari itu, perusahaan tidak hanya berdiam di satu tempat saja, namun ia mencoba mengembangkan sayapnya dengan mulai melakukan persiapan untuk pembukaan kantor distribusi di Kota Medan.

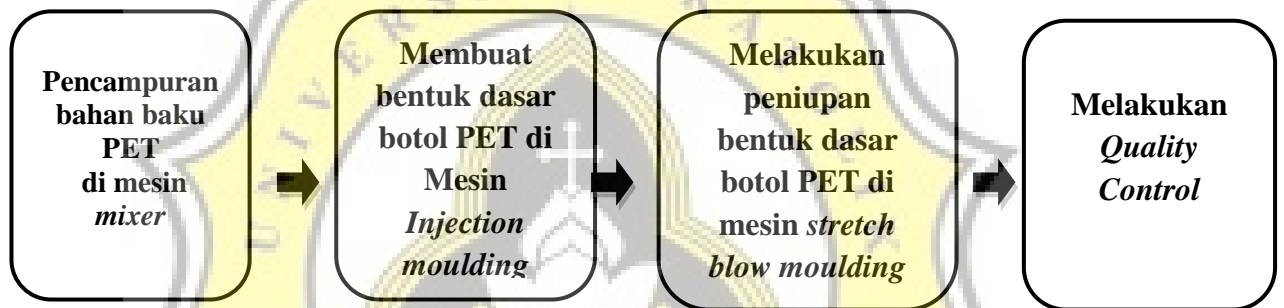


Gambar 4. 2 Mesin *Stretch Blow Moulding* dan Contoh Botol PET

4.2 Proses Produksi CV. Jordan Plastics

4.2.1 Proses Produksi Bahan Baku PET

Untuk melakukan proses produksi botol plastik yang berbahan baku PET, ada beberapa tahap yang dilalui sebelum bahan baku menjadi barang jadi. Yaitu dimulai dari pencampuran bahan baku biji plastik PET ke mesin *mixer*, pembuatan bentuk dasar botol PET, melakukan peniupan bentuk dasar botol PET yang sudah jadi, dan tahap terakhir adalah pengecekan kualitas produk yang dihasilkan. Berikut adalah gambar tahapan proses produksi botol berbahan baku PET :



Gambar 4. 3 Urutan Proses Produksi Botol Bahan Baku PET

Tahapan Proses Produksi :

1. Pencampuran bahan baku biji plastik PET ke mesin *mixer*

Bahan baku dalam proses produksi ini adalah biji plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) yang kemudian dicampurkan dengan bahan lain seperti pewarna ke dalam mesin *mixer* .

2. Membuat bentuk dasar botol PET

Setelah bahan tercampur rata dalam mesin *mixer* , maka selanjutnya adalah dengan membuat bentuk dasar botol PET dengan cara memasukkan bahan baku ke dalam mesin *injection moulding* .

3. Meniup bentuk dasar botol PET yang sudah jadi

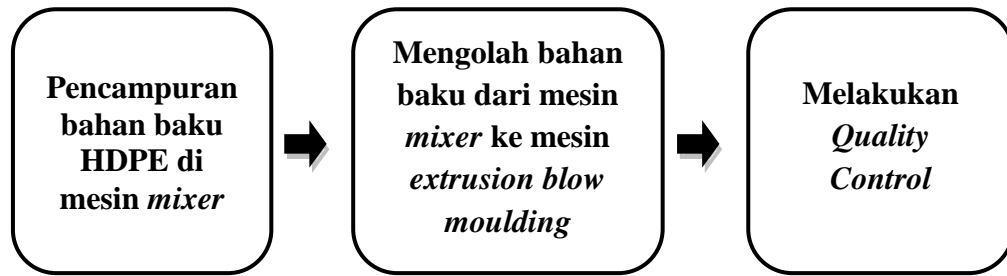
Dari mesin *injection moulding* dihasilkan bentuk dasar botol PET yang sudah sesuai dengan bentuk yang diinginkan, kemudian dilanjutkan ke mesin *stretch blow moulding* . Dalam proses ini, bentuk dasar botol PET tadi akan ditiup hingga mengembang dan menjadi botol PET .

4. Melakukan pengecekan barang hasil produksi

Setelah bahan baku diolah dan menjadi barang jadi, maka tahapan selanjutnya adalah melalui *Quality Control* , dilakukan pengecekan terhadap barang jadi apabila misalnya ada kelebihan plastik yang tidak rapi dan pengukuran diameter botol menggunakan jangka sorong.

4.2.2 Proses Produksi Bahan Baku HDPE

Untuk melakukan proses produksi botol plastik yang berbahan baku HDPE, ada beberapa tahap yang dilalui sebelum bahan baku menjadi barang jadi. Yaitu dimulai dari pencampuran bahan baku biji plastik HDPE ke mesin *mixer*, pengolahan bahan baku yang sudah tercampur dari mesin *mixer*, dan tahap terakhir adalah pengecekan kualitas produk yang dihasilkan. Berikut adalah gambar tahapan proses produksi botol berbahan baku HDPE :



Gambar 4. 4 Urutan Proses Produksi Botol Bahan Baku HDPE

Tahapan Proses Produksi :

1. Pencampuran bahan baku biji plastik HDPE ke mesin mixer

Bahan baku dalam proses produksi ini adalah biji plastik HDPE (*High- Density Polyethylene*) yang kemudian dicampurkan dengan bahan lain seperti pewarna ke dalam mesin *mixer*.

2. Mengolah bahan baku yang sudah dicampur dalam mesin mixer

Bahan baku biji plastik HDPE yang sudah dicampur dengan bahan lainnya dalam mesin *mixer* kemudian dimasukkan ke mesin *extrusion blow moulding* , mesin akan mengolah otomatis hingga bahan baku menjadi barang jadi.

3. Melakukan pengecekan barang hasil produksi

Setelah bahan baku diolah dan menjadi barang jadi, maka tahapan selanjutnya adalah melalui *Quality Control* , dilakukan pengecekan terhadap barang jadi apabila misalnya ada kelebihan plastik yang tidak rapid an pengukuran diameter botol menggunakan jangka sorong.

4.3 Hasil Analisis

4.3.1 Analisis Efektivitas Mesin

4.3.1.1 Perhitungan *Availability Ratio*

Availability Ratio adalah rasio yang menunjukkan penggunaan waktu yang dibutuhkan mesin dalam melakukan proses produksi. *Availability Ratio* ini mengukur keseluruhan waktu dimana mesin tidak dapat beroperasi karena adanya kerusakan (*failure and repair*), persiapan dan penyetelan mesin produksi (*setup and adjustment*) . Hal yang diperlukan untuk menghitung *availability ratio* ini adalah *loading time* dan waktu total *downtime* yang didapatkan dari penjumlahan waktu *failure and repair* dan waktu *setup and adjustment* .

$$\text{Availability Ratio} = \frac{\text{Loading Time} - \text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Availability Ratio} \\ = \frac{\text{Loading time} - (\text{Failure \& Repair} + \text{Setup \& Adjustment})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \end{aligned}$$

Mesin yang digunakan dalam perhitungan adalah 4 buah mesin *stretch blow moulding* dengan jam kerja mesin setiap hari terdiri dari 21 hari kerja yang terbagi dalam 3 shift. Setiap 1 shift terdiri dari 7 jam kerja. Pada Minggu pertama bulan September 2017 terdiri dari 2 hari kerja, sedangkan di minggu kedua hingga minggu kelima terdiri dari 6 hari kerja. Downtime yang direncanakan adalah 25 menit pada setiap shiftnya.

Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan nilai *availability ratio* pada mesin *stretch blow moulding* CV. Jordan Plastics Semarang pada bulan September 2017 :

1. Jam Kerja Mesin

$$\begin{aligned} \text{Jam Kerja Mesin Minggu 1} &= 21 \text{ jam} \times 2 \text{ hari} \times 60 \text{ menit} \times 4 \text{ mesin } \textit{stretch blow moulding} \\ &= 10080 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jam Kerja Mesin Minggu 2} &= 21 \text{ jam} \times 6 \text{ hari} \times 60 \text{ menit} \times 4 \text{ mesin } \textit{stretch blow moulding} \\ &= 30240 \text{ menit} \end{aligned}$$

2. *Planned Downtime*

Planned Downtime ini merupakan *downtime* yang akan terjadi yang sudah diperkirakan oleh perusahaan . *Downtime* yang direncanakan ini seperti misalnya perkiraan waktu untuk menyiapkan mesin dari awal dinyalakan hingga siap untuk beroperasi .

$$\begin{aligned} \textit{Planned Downtime} \text{ Minggu 1} &= 25 \text{ menit} \times 3 \text{ shift kerja} \times 4 \text{ mesin } \textit{stretch blow moulding} \\ &\quad \times 2 \text{ hari kerja} \\ &= 600 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textit{Planned Downtime} \text{ Minggu 2} &= 25 \text{ menit} \times 3 \text{ shift kerja} \times 4 \text{ mesin } \textit{stretch blow moulding} \\ &\quad \times 6 \text{ hari kerja} \\ &= 1800 \text{ menit} \end{aligned}$$

3. Loading Time

$$\text{Loading Time} = \text{Jam Kerja Mesin} - \text{Planned Downtime}$$

Tabel Loading Time

Minggu Ke -	Jam Kerja Mesin (menit)	Planned Downtime (menit)	Loading Time (menit)
Minggu 1	10080	600	9480
Minggu 2	30240	1800	28440
Minggu 3	30240	1800	28440
Minggu 4	30240	1800	28440
Minggu 5	30240	1800	28440

3. Operation Time

$$\text{Operation Time} = \text{Loading Time} - \text{Failure \& Repair} - \text{Setup \& Adjustment}$$

Tabel Operation Time

Minggu Ke	Loading Time (menit)	Failure & Repair (menit)	Set Up & Adjustment (menit)	Operation Time (menit)
Minggu 1	9480	1410	880	7190
Minggu 2	28440	4465	2364	21611
Minggu 3	28440	3375	2380	22685
Minggu 4	28440	2535	2760	23145
Minggu 5	28440	4645	2420	21375

4. Availability Ratio

$$\text{Availability Ratio} = \frac{\text{Loading Time} - \text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Availability Ratio} = \frac{\text{Loading time} - (\text{Failure \& Repair} + \text{Setup \& Adjustment})}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Tabel Availability Ratio

Minggu Ke	Loading Time (menit)	Failure & Repair (menit)	Set Up & Adjustment (menit)	Operation Time (menit)	Availability Ratio (%)
Minggu 1	9480	1410	880	7190	75.84 %
Minggu 2	28440	4465	2364	21611	75.99 %
Minggu 3	28440	3375	2380	22685	79.76 %
Minggu 4	28440	2535	2760	23145	81.38 %
Minggu 5	28440	4645	2420	21375	75.16 %



Tabel 4. 1**Availability Ratio Mesin *Stretch Blow Moulding* Botol Plastik PET CV. Jordan Plastics Semarang Bulan September 2017**

Minggu Ke	Jam Kerja Mesin (menit)	Planned Downtime (menit)	Loading Time (menit)	Setup and Adjusment (menit)	Failure and Repair (menit)	Operation Time (menit)	Availability Ratio (%)
Minggu 1	10080	600	9480	880	1410	7190	75.84
Minggu 2	30240	1800	28440	2364	4465	21611	75.99
Minggu 3	30240	1800	28440	2380	3375	22685	79.76
Minggu 4	30240	1800	28440	2760	2535	23145	81.38
Minggu 5	30240	1800	28440	2420	4645	21375	75.16
Total	131040	7800	123240	10804	16430	96006	388.14
Rata -Rata							77.63

Sumber : Data Sekunder, Diolah (2017)

Dari Tabel diatas, dapat diketahui nilai rata - rata *availability ratio* CV. Jordan Plastics Semarang pada bulan September 2017 adalah sebesar 77.63 %. Dengan masing - masing nilai sebesar 75.84 % pada minggu pertama, 75.99 % pada minggu kedua, 79.76 % pada minggu ketiga, 81.38 % pada minggu ke empat, dan 75.16% pada minggu ke lima. Angka ini dipengaruhi oleh nilai *loading time* dan *downtime* mesin yang didapat dari penjumlahan waktu *failure and repair* dan waktu *setup and adjustment*. Angka rata - rata nilai *availability* mesin ini menunjukkan bahwa mesin belum menggunakan waktu secara maksimal untuk melakukan proses produksi, hal ini dipengaruhi oleh terbuangnya waktu untuk mengatasi kerusakan - kerusakan yang terjadi pada mesin. Dan juga waktu yang terbuang untuk melakukan penyetelan ulang pada mesin produksi. Setelah menghitung didapatkan nilai *availability ratio*, langkah selanjutnya adalah dengan melakukan perhitungan nilai *performance efficiency*.

4.3.1.2 Perhitungan *Performance Efficiency*

Performance Efficiency adalah rasio yang menunjukkan kemampuan mesin dalam menghasilkan suatu produk. Untuk menghitung *performance efficiency* ini dibutuhkan data jumlah produksi, waktu kecepatan ideal (*ideal cycle time*), dan waktu operasi (*operation time*). Waktu kecepatan ideal (*Ideal Cycle Time*) didapatkan dari pembagian antara waktu 1 menit dengan jumlah produk yang dapat dihasilkan dalam 1 menit. Waktu operasi (*operation time*) didapatkan dari hasil pengurangan antara *loading time*, *failure and repair*, dan *setup and adjustment*.

$$Performance\ Efficiency = Net\ Operating\ Rate \times Operating\ Speed\ Rate$$

$$Performance\ Efficiency = \frac{Jumlah\ produksi \times Ideal\ cycle\ time}{Operation\ time}$$

Berikut adalah tabel hasil perhitungan nilai *performance efficiency* mesin *stretch blow moulding*

CV. Jordan Plastics Semarang pada bulan September 2017 :

1. *Ideal Cycle Time*

1 botol = 17 detik

1 menit = 60 detik

Jumlah produk yang dihasilkan / menit = $\frac{60\ detik}{17\ detik\ per\ botol} = 3,529\ botol$

Ideal Cycle Time = $\frac{1\ menit}{3,529\ botol} = 0,28\ menit / unit$

2. *Actual Cycle Time*

Actual Cycle Time = $\frac{Operating\ time}{Output\ process}$

Tabel Actual Cycle Time

Minggu Ke	Operation Time (menit)	Jumlah Produksi (unit)	Actual Cycle Time (menit / unit)
Minggu 1	7190	20237	0.36
Minggu 2	21611	49371	0.44
Minggu 3	22685	66198	0.34
Minggu 4	23145	69247	0.33
Minggu 5	21375	57325	0.37
Total	96006	262,378	1.84

3. Performance Efficiency

Performance Efficiency = Net Operating Rate × Operating Speed Rate

$$= \frac{\text{Jumlah produksi} \times \text{Ideal cycle time}}{\text{Operation time}} \times 100\%$$

Tabel Performance Efficiency

Minggu Ke	Operation Time (menit)	Jumlah Produksi (unit)	Ideal Cycle Time (menit / unit)	Performance Efficiency (%)
Minggu 1	7190	20237	0.28	78.81
Minggu 2	21611	49371	0.28	63.97
Minggu 3	22685	66198	0.28	81.71
Minggu 4	23145	69247	0.28	83.77
Minggu 5	21375	57325	0.28	75.09
Total	96006	262,378	0.28	76.67

Tabel 4. 2

Performance Efficiency Mesin *Stretch Blow Moulding* Botol Plastik PET CV. Jordan Plastics Semarang Bulan September 2017

Minggu Ke	Operation Time (menit)	Target Produksi (unit)	Jumlah Produksi (unit)	Ideal Cycle Time (menit / unit)	Actual Cycle Time (menit / unit)	Performance Efficiency (%)
Minggu 1	7190	20,000	20237	0.28	0.36	78.81
Minggu 2	21611	60000	49371	0.28	0.44	63.97
Minggu 3	22685	63000	66198	0.28	0.34	81.71
Minggu 4	23145	65000	69247	0.28	0.33	83.77
Minggu 5	21375	70000	57325	0.28	0.37	75.09
Total	96006	278,000	262,378	0.28	0.37	76.67

Sumber : Data Sekunder, Diolah (2017)

Tabel diatas menunjukkan nilai *performance efficiency* CV.Jordan Plastics Semarang pada bulan September 2017 yang memiliki rata - rata sebesar 76.67 %. Nilai *performance efficiency* pada minggu pertama sebesar 78.81 %, minggu kedua sebesar 63.97 %, minggu ketiga sebesar 81.71 % , minggu ke empat sebesar 83.77 %, dan minggu ke lima sebesar 75.09% . Dari nilai *performance efficiency* per minggu ini dapat dilihat bahwa nilai tertinggi terdapat pada minggu keempat, yang menunjukkan bahwa kemampuan mesin dalam menghasilkan suatu produk cukup baik. Nilai terendah terdapat di minggu kedua, hal ini menunjukkan penurunan yang cukup drastis dimana selisihnya sebesar 19.8 %. Setelah melakukan perhitungan nilai *performance efficiency*, maka selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai *rate of quality product*.

4.3.1.3 Perhitungan *Rate of Quality Product*

Rate of Quality Product adalah rasio yang menunjukkan kemampuan mesin untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar . Untuk menghitung *rate of quality product* dibutuhkan data jumlah produksi, jumlah produk *reject*, dan jumlah produk yang dapat di *recycle*.

$$\text{Rate of Quality Product} = \frac{\text{Jumlah Produksi} - \text{Reject} - \text{Recycle}}{\text{Jumlah produksi}} \times 100$$

Berikut adalah tabel hasil perhitungan nilai *rate of quality product* mesin *stretch blow moulding* CV. Jordan Plastics Semarang pada bulan September 2017 :

Tabel 4. 3

Rate of Quality Product Mesin *Stretch Blow Moulding* Botol Plastik PET CV. Jordan Plastics Semarang Bulan September 2017

Minggu Ke	Jumlah Produksi (unit)	Reject (unit)	Recycle (unit)	Rate of Quality Product (%)
Minggu 1	20237	49	202	98.76
Minggu 2	49371	86	494	98.83
Minggu 3	66198	228	662	98.66
Minggu 4	69247	126	692	98.82
Minggu 5	57325	110	573	98.81
Total	262378	599	2624	493.88
Rata -Rata				98.77

Sumber : Data Sekunder, Diolah (2017)

Berbanding jauh dengan nilai *availability ratio* dan *performance efficiency*, *rate of quality product* ini justru menunjukkan angka yang bagus, yaitu rata - rata sebesar 98.77% pada bulan September 2017. Nilai tertinggi berada di minggu kedua yaitu sebesar 99.83 %. Nilai ini menunjukkan bahwa perusahaan mampu menghasilkan barang yang berkualitas dan sesuai dengan standar meskipun ia memiliki kekurangan di bagian penggunaan waktu yang banyak terbuang akibat adanya kerusakan mesin, dan kinerja mesin yang belum maksimal dalam melakukan proses produksinya. *Rate of quality product* ini didapatkan dari jumlah produksi, jumlah produk *reject* dan jumlah produk yang dapat di *recycle*. Produk *reject* dan *recycle* CV.Jordan Plastics Semarang ini tidak

terlalu banyak bila dibandingkan dengan jumlah barang yang diproduksi, yaitu dengan total *reject* sebanyak 599 unit, total *recycle* sebanyak 2624 unit, yang dibandingkan dengan total produksi sebanyak 262.378 unit.

4.3.1.4 Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (*OEE*)

Setelah melakukan perhitungan *availability ratio*, *performance efficiency* dan *rate of quality product*, maka langkah selanjutnya adalah dengan menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (*OEE*) . Menghitung nilai *overall equipment effectiveness* ini berguna untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan mesin produksi CV.Jordan Plastics Semarang. Data yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan adalah data *availability ratio*, *performance efficiency*, dan *rate of quality product*.

$$\text{Overall Equipment Effectiveness} = \text{Availability Ratio} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate of Quality Product}$$

Berikut adalah tabel hasil perhitungan nilai *overall equipment effectiveness* mesin *stretch blow moulding* CV. Jordan Plastics Semarang pada bulan September 2017 :

$$\text{Overall Equipment Effectiveness} = \text{Availability Ratio} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate of Quality Product}$$

Tabel 4. 4

**Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin *Stretch Blow Moulding* Botol Plastik PET
CV. Jordan Plastics Semarang Bulan September 2017**

Minggu Ke	Avaliability Ratio (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality Product (%)	Overall Equipment Effectiveness (%)
Minggu 1	75.84%	78.81%	98.76%	59.03%
Minggu 2	75.99%	63.97%	98.83%	48.04%
Minggu 3	79.76%	81.71%	98.66%	64.30%
Minggu 4	81.38%	83.77%	98.82%	67.37%
Minggu 5	75.16%	75.09%	98.81%	55.77%
Rata - Rata	77.63%	76.67%	98.77%	58.90%

Sumber : Data Sekunder, Diolah (2017)

Setelah melakukan perhitungan nilai *availability ratio*, *performance efficiency*, dan *rate of quality product* maka didapatkan nilai *overall equipment effectiveness* . Dari hasil perhitungan diatas, rata - rata nilai *overall equipment effectiveness* dari mesin produksi *stretch blow moulding* CV. Jordan Plastics Semarang selama bulan September 2017 ini adalah sebesar 58.90 %. Angka ini masih dibawah rata - rata tingkat penggolongan mesin produksi dapat dikatakan bekerja secara efektif atau tidak, yaitu 85%. Nilai OEE paling tinggi terdapat pada minggu keempat dalam bulan September 2017, yaitu sebesar 67.37 %, dan yang terendah terdapat pada minggu kedua yaitu sebesar 48.04 %.

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, nilai OEE yang masih jauh dibawah rata - rata menunjukkan bahwa kemampuan mesin *stetch blow moulding* CV.Jordan Plastics Semarang ini belum dapat mencapai kondisi yang ideal sehingga mengindikasikan bahwa mesin yang digunakan untuk proses produksi belum dapat beroperasi secara efektif. Hal ini dipengaruhi oleh banyak hal seperti nilai *availability ratio* dengan rata - rata 77.63 %

pada bulan September 2017 menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk melakukan perbaikan (*failure and repair*), penyetelan dan penyesuaian mesin (*setup and adjustment*) masih cukup banyak, sehingga cukup memakan waktu operasi mesin dalam melakukan proses produksi.

Selain *availability ratio*, hal lain yang mempengaruhi nilai OEE adalah *performance efficiency*. Nilai *performance efficiency* CV.Jordan Plastics Semarang pada bulan September 2017 adalah sebesar 76.67 %. Angka ini menunjukkan kemampuan mesin *stretch blow moulding* CV.Jordan Plastics Semarang dalam menghasilkan suatu produk belum maksimal. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi adalah adanya perbedaan yang cukup signifikan antara waktu kecepatan ideal (*ideal cycle time*) sebesar 0.28 menit/unit dengan waktu kecepatan aktual (*actual cycle time*) sebesar 0.44 menit/unit. Selisih keduanya yaitu sebesar 0.16 menit/ unit.

Nilai *rate of quality product* adalah salah satu hal yang juga mempengaruhi tingkat OEE mesin produksi yang digunakan oleh CV.Jordan Plastics. Nilai *rate of quality product* pada bulan September 2017 adalah sebesar 98.77 %. Persentase yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa mesin yang digunakan untuk proses produksi sudah dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan standarnya. Terlihat dari perbandingan antara total jumlah produksi sebesar 262.378 unit, dengan jumlah produk *reject* 599 unit, dan jumlah produk yang dapat di *recycle* 2624 unit. Selisih antara jumlah produk yang dihasilkan dan jumlah produk yang tidak dapat masuk dalam standar produksi adalah sebesar 259.155. Namun nilai *rate of quality product* yang sudah cukup tinggi, tetapi tidak didukung dengan nilai *availalbility ratio* dan nilai *performance efficiency* yang mencukupi, tidak akan menghasilkan nilai OEE yang sesuai dengan standar yaitu 85%.

Ketiga nilai ini harus ditingkatkan melalui perbaikan terhadap mesin produksi untuk dapat menghasilkan nilai OEE yang sesuai dengan standar sehingga dapat membuat mesin tergolong mesin yang dapat melakukan proses produksinya secara efektif.

Nilai OEE yang masih berada dibawah standar ini juga membawa dampak yang tidak baik bagi perusahaan karena dapat menimbulkan kerugian- kerugian baik dari segi ekonomi, waktu, dan tenaga, dan juga dapat menurunkan daya saing perusahaan . Dari ketiga nilai diatas, yang paling berpengaruh untuk nilai OEE adalah nilai *performance efficiency* karena nilai ini menunjukkan apakah mesin dapat melakukan proses produksi sesuai dengan waktu yang ideal atau tidak. Rendahnya nilai OEE ini dipengaruhi oleh berbagai macam hal. Seperti misalnya adanya kendala ketika listrik padam sehingga membuat mesin tidak dapat beroperasi. Karena listrik yang padam ini kemudian membuat mesin butuh dilakukan penyetelan ulang dan penyesuaian (*setup and adjustment*) yang cukup memakan waktu. Penyetelan dan penyesuaian (*setup and adjustment*) ini tidak hanya dilakukan setelah listrik padam, ada pula hal yang membutuhkan penyetelan ulang dan penyesuaian (*setup and adjustment*), seperti misalnya pengaturan tebal tipis produk, tulisan yang tidak timbul, dan bentuk yang kurang sesuai. Selain itu juga terdapat masalah yang timbul seperti adanya kerusakan bagian dari mesin yang perlu dilakukan perbaikan (*failure and repair*). Contohnya seperti rantai jig yang lepas, kompresor mati, sensor penggerak jig rusak, dan pemanas mati. Kondisi - kondisi tersebutlah yang membuat mesin tidak dapat bekerja secara efektif dan beroperasi secara maksimal.

4.3.2 Analisis Efisiensi Mesin

Mesin yang digunakan untuk proses produksi akan lebih baik jika mampu beroperasi secara efektif dan efisien. Nilai efisiensi mesin ini berguna untuk melihat kemampuan mesin dalam menghasilkan produk sesuai dengan target dan tujuan yang ingin dicapai tanpa membuang - buang waktu, tenaga, dan biaya. Data yang dibutuhkan untuk menghitung nilai efisiensi mesin ini adalah data *downtime* mesin, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *setup and adjustment* , dan jam kerja mesin.

$$Efisiensi\ Mesin = 1 - \frac{(planned\ downtime + setup)}{jam\ kerja\ mesin} \times 100\%$$

$$Efisiensi\ Mesin = 1 - \frac{(7800 + 10804)}{131040} \times 100\%$$

$$Efisiensi\ Mesin = 1 - \frac{18604}{131040} \times 100\%$$

$$Efisiensi\ Mesin = 1 - 14.19 \%$$

$$Efisiensi\ Mesin = 85.80 \%$$

Dari perhitungan diatas maka didapatkan nilai efisiensi mesin *stretch blow moulding* CV.Jordan Plastics Semarang adalah 85.80 %. Nilai efisiensi ini termasuk sesuai standar efisiensi mesin yaitu 85%. Namun hal ini dapat ditingkatkan supaya lebih maksimal dan tidak hanya berada di batas minimal standar efisiensi mesin.. Persentase sebesar 85.80% ini dipengaruhi oleh beberapa hal seperti waktu *downtime*, waktu *setup and adjustment* , dan jam kerja mesin. Efisiensi mesin ini erat hubungannya dengan nilai *availability ratio*, dimana hal yang paling mempengaruhi adalah waktu kerusakan dan perbaikan (*failure and repair*), dan waktu penyetulan dan penyesuaian (*setup and adjustment*), karena efisiensi mesin lebih mengarah ke bagaimana suatu mesin dapat melakukan proses produksi tanpa banyak membuang

waktu. Nilai efisiensi mesin ini dapat ditingkatkan melalui perbaikan seperti misalnya menyiapkan tenaga ahli yang dapat melakukan *setting* ulang mesin secara cepat sehingga mesin dapat cepat kembali beroperasi dan tidak banyak membuang waktu.

4.3.3 Analisis *Six Big Losses*

Rendahnya produktifitas mesin yang membawa kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan karena mesin yang tidak dapat beroperasi secara efektif dan efisien. Mesin produksi yang tidak dapat beroperasi secara efektif dan efisien ini dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yang dapat dikelompokkan menjadi 6 faktor kerugian besar (*six big losses*). 6 Kerugian besar (*six big losses*) ini meliputi pemborosan waktu (*downtime losses*), penurunan kecepatan (*speed losses*), dan jumlah produk cacat (*defect product*).

4.3.3.1 Pemborosan Waktu (*Downtime Losses*)

a. Kerusakan Mesin (*equipment failure losses*)

Kerusakan mesin ini adalah gangguan yang tidak terduga yang muncul saat mesin sedang digunakan. Kerusakan yang biasanya muncul adalah rantai jig yang lepas, kompresor mati, sensor penggerak jig rusak, baut lepas, dan pemanas mati. Timbulnya kerusakan yang terjadi secara mendadak ini mengakibatkan kerugian bagi perusahaan akibat terhentinya proses produksi sehingga volume produksi berkurang.

$$\text{Equipment Failure Losses} = \frac{\text{Equipment Failure Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Equipment Failure Losses} = \frac{16430}{123240} \times 100\%$$

$$\text{Equipment Failure Losses} = 13.33 \%$$

b. Penyetelan dan penyesuaian mesin (*setup and adjustment losses*)

Kerugian yang terjadi saat melakukan penyetelan dan penyesuaian mesin (*setup and adjustment losses*) adalah pemborosan waktu. Contohnya adalah setelah listrik mati, maka mesin harus dilakukan *setting* ulang sebelum memulai proses produksi, dan juga waktu yang terbuang karena kegiatan penyesuaian mesin seperti mengganti jenis produk ke jenis produksi lainnya, atau melakukan penyesuaian karena didapat hasil produksi yang tidak sesuai keinginan, misalnya ukuran tebal tipis yang berbeda, bentuk yang kurang sesuai, tulisan tidak timbul.

$$\text{Setup and Adjusment Losses} = \frac{\text{Setup and Adjusment Losses}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Setup and Adjusment Losses} = \frac{10804}{123240} \times 100\%$$

$$\text{Setup and Adjusment Losses} = 8.77 \%$$

4.3.3.2 Penurunan kecepatan (*speed losses*)

a. Kekosongan dan kemacetan (*idle and minor stoppage losses*)

Hal ini terjadi apabila adanya kemacetan saat proses produksi seperti misalnya bahan baku yang tersangkut di mesin. Selain itu, adanya listrik mati / pemadaman listrik juga berpengaruh karena menyebabkan mesin berhenti sesaat dan tidak dapat melakukan proses produksi.

$$\text{Idle and Minor Stoppage Losses} = \frac{(\text{Jumlah target} - \text{Jumlah produksi}) \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100 \%$$

$$\text{Idle and Minor Stoppage Losses} = \frac{(278000 - 262378) \times 0.33}{123240} \times 100 \%$$

$$\text{Idle and Minor Stoppage Losses} = \frac{15622 \times 0.33}{123240} \times 100 \%$$

$$\text{Idle and Minor Stoppage Losses} = \frac{5155.26}{123240} \times 100 \%$$

$$\text{Idle and Minor Stoppage Losses} = 4.23 \%$$

- b. Pengurangan kecepatan dari perbedaan antara rencana produksi dengan kecepatan actual dari peralatan (*reduce speed losses*).

Menurunnya kecepatan aktual mesin dalam melakukan proses produksi dapat diakibatkan oleh berbagai macam hal seperti misalnya teknisi/ operator mesin tidak mengetahui berapa kecepatan normal/ sesungguhnya, atau dapat juga karena kecepatan produksi sengaja diturunkan karena lebih memperhatikan kualitas dari hasil produksi apabila kecepatan produksi dibuat lebih tinggi.

$$\text{Reduce Speed Losses} = \frac{(\text{Actual Cycle Time} - \text{Ideal Cycle Time}) \times \text{Jumlah produk yang di proses}}{\text{Loading Time}} \times 100 \%$$

$$\text{Reduce Speed Losses} = \frac{(0.37 - 0.33) \times 262378}{123240} \times 100 \%$$

$$\text{Reduce Speed Losses} = \frac{0.04 \times 262378}{123240} \times 100 \%$$

$$\text{Reduce Speed Losses} = \frac{10495.12}{123240} \times 100 \%$$

$$\text{Reduce Speed Losses} = 8.51 \%$$

4.3.3.3 Produk Cacat (*defect product*)

- a. Cacat proses atau kerusakan output yang masih memungkinkan apabila dilakukan perbaikan (*defect losses*).

Kerugian ini disebabkan karena produk hasil produksi tidak sesuai dengan standar/ yang diinginkan. Produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan baik dalam segi material, jumlah produksi yang berkurang, biaya dan waktu untuk melakukan proses pengerjaan ulang.

$$Defect Losses = \frac{(Total\ recycle \times Ideal\ Cycle\ Time)}{Loading\ Time} \times 100\%$$

$$Defect Losses = \frac{(2624 \times 0.33)}{123240} \times 100\%$$

$$Defect Losses = \frac{866}{123240} \times 100\%$$

$$Defect Losses = 0.16 \%$$

- b. Penurunan hasil antara saat produksi awal hingga produksi yang actual atau stabil (*reduced yield losses*) .

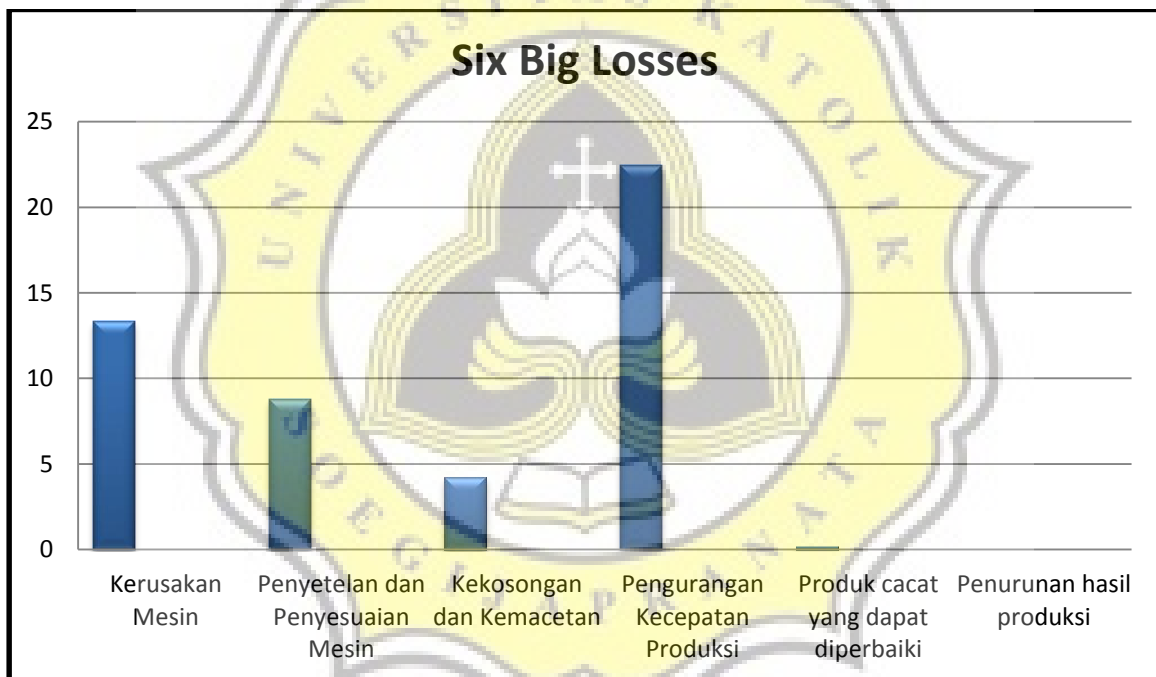
Kerugian yang muncul adalah kerugian waktu dan material yang timbul selama waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menghasilkan produk yang memiliki kualitas sesuai dengan standar / yang diinginkan. Kerugian waktu ini juga dikarenakan adanya perbedaan hasil produksi, kualitas produk, antara produksi awal dengan produksi saat mesin sudah mulai stabil.

$$\text{Reduce Yield Losses} = \frac{(\text{Total reject} \times \text{Ideal Cycle Time})}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Reduce Yield Losses} = \frac{(599 \times 0.33)}{123240} \times 100\%$$

$$\text{Reduce Yield Losses} = \frac{197.67}{123240} \times 100\%$$

$$\text{Reduce Yield Losses} = 0.021 \%$$



Gambar 4. 5 Grafik Persentase dari Six Big Losses

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa hal yang paling mempengaruhi efektivitas mesin *stretch blow moulding* CV. Jordan Plastics Semarang adalah pengurangan kecepatan produksi (*reduce speed losses*) dan kerusakan mesin (*equipment failure losses*). Kedua hal ini tergolong

dalam penurunan kecepatan (*speed losses*) dan pemborosan waktu (*downtime losses*). Ada berbagai faktor yang menyebabkan adanya penurunan kecepatan (*speed losses*) dan pemborosan waktu (*downtime losses*) seperti misalnya faktor manusia, mesin, material , metode kerja, maupun lingkungan kerja. Dari berbagai faktor tersebut, ada 3 yang paling berpengaruh, yaitu manusia, mesin, dan lingkungan kerja. Faktor yang disebabkan oleh manusia misalnya karena tenaga kerja / operator yang kurang memahami cara mengoperasikan mesin sehingga mesin tidak dapat bekerja secara optimal, atau juga dapat karena tenaga kerja yang kelelahan akibat terlalu tingginya jam kerja demi mencapai target produksi yang diinginkan. Faktor yang disebabkan oleh mesin dapat terjadi akibat adanya kerusakan yang terjadi pada mesin saat beroperasi dan membutuhkan perbaikan, seperti misalnya kompresor yang mati, rantai jig yang lepas, sensor penggerak yang bermasalah, dan pemanas yang mati. Sedangkan faktor lingkungan adalah adanya pemadaman listrik yang cukup sering terjadi , dalam sebulan kira - kira ada pemadaman listrik sebanyak 3x. Hal ini tentu sangat mengganggu aktivitas produksi dimana mesin hanya dapat beroperasi apabila ada listrik yang mengalir. Pemadaman listrik ini juga nantinya dapat mempengaruhi proses produksi karena harus dilakukan penyetelan dan penyesuaian ulang pada mesin sampai mesin dapat beroperasi dengan stabil dan sesuai dengan kecepatan produksi sebelumnya. Hal inilah yang perlu dilakukan perbaikan guna meningkatkan nilai OEE mesin produksi yang digunakan oleh CV.Jordan Plastics Semarang



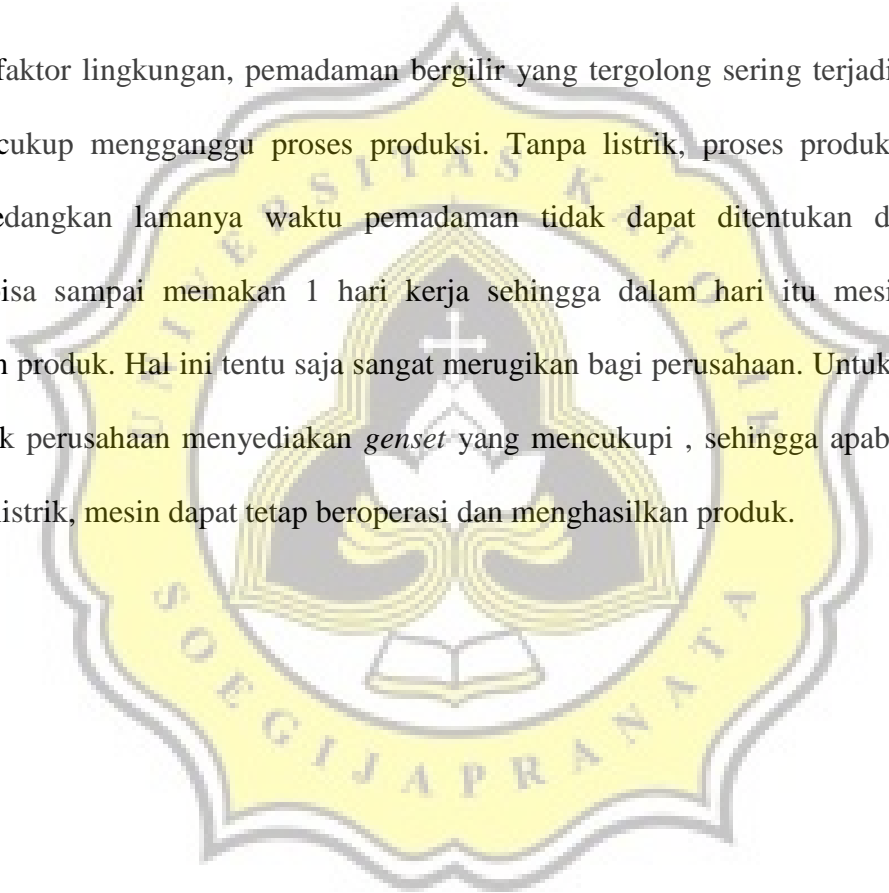
4.3.4 Diagram Ishikawa

Dari hasil perhitungan diatas, dapat dilihat bahwa ada beberapa faktor penyebab (*six big losses*) yang menjadi penghambat dalam suatu proses produksi. Penyebab dari mesin *stretch blow moulding* CV.Jordan Plastics Semarang tidak dapat beroperasi secara efektif. Hal yang menjadi akar penyebab masalah meliputi 3 faktor yaitu manusia, mesin, dan lingkungan . Dari faktor manusia, tenaga kerja yang kurang ahli dan kurang menguasai mesin membuat proses produksi menjadi terhambat karena ia tidak dapat mengoperasikan mesin secara maksimal, bila tenaga kerja sudah ahli, maka ia akan memiliki banyak pengetahuan tentang mesin dan mengenali mesin yang digunakan untuk produksi sehingga dapat mempercepat proses produksi. Selain tenaga kerja yang kurang ahli, kelelahan yang dialami oleh pekerja akibat tingginya jam kerja demi mengejar target produksi juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi. Dengan tingginya jam kerja yang kurang diimbangi dengan waktu istirahat yang cukup maka tenaga dan fokus kerja para pekerja akan menurun. Maka dari itu dapat dicoba dengan mengganti waktu istirahat sekitar 10-15 menit setiap 2 jam sekali dalam 1 hari kerja. Dengan penggantian waktu istirahat ini maka diharapkan pekerja dapat bekerja lebih fokus dan maksimal.

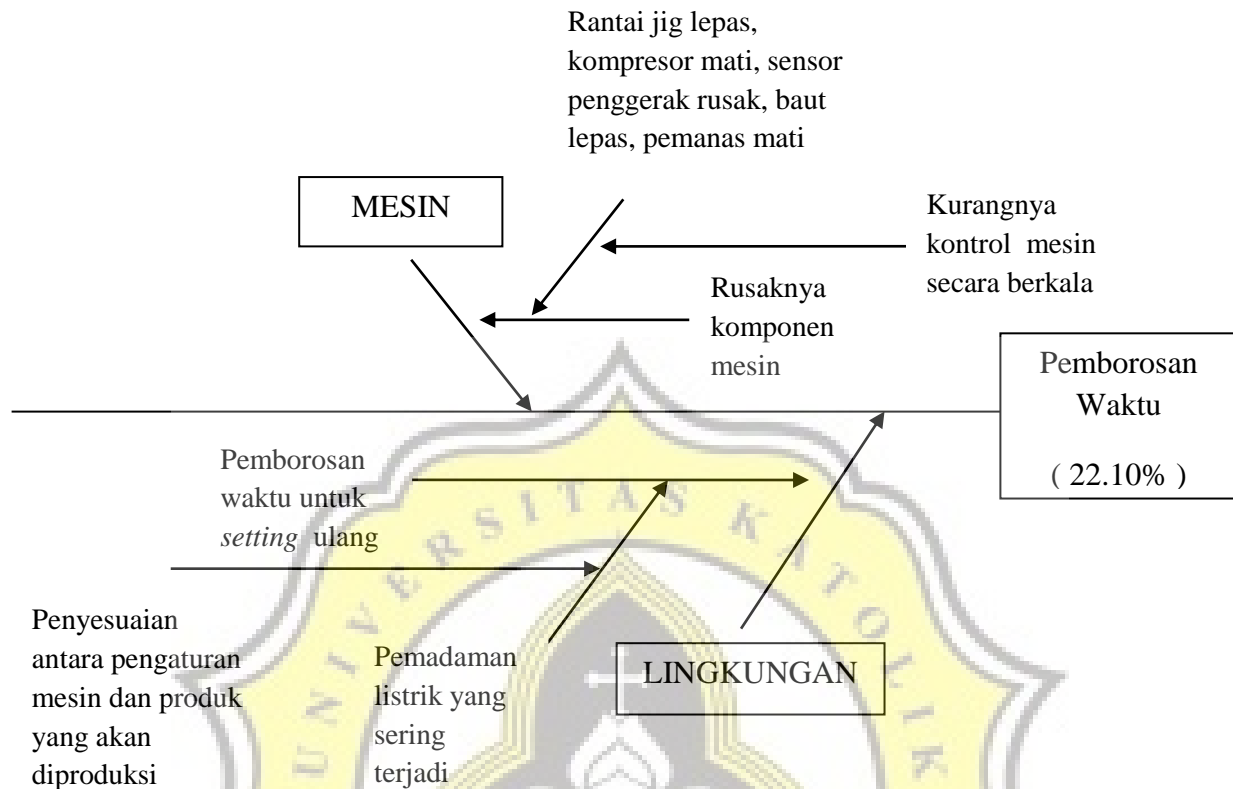
Faktor lain yang berpengaruh adalah mesin. Adanya kerusakan pada bagian mesin seperti rantai jig yang lepas, pemanas mati, kompresor rusak, baut lepas, angin *screw* berhenti, *seal clamping* lepas, matras yang macet, *stretch* macet, angin kompresor tidak keluar, dan sensor penggerak yang bermasalah. Kerusakan - kerusakan ini menimbulkan kerugian bagi perusahaan baik dalam hal ekonomi karena proses produksi menjadi menurun dan terhambat, juga dalam hal pemborosan waktu yang terbuang untuk melakukan perbaikan hingga mesin dapat digunakan secara normal kembali. Untuk mengatasi hal ini, bisa dengan cara melakukan pengecekan

berkala pada bagian - bagian mesin sehingga apabila terjadi kerusakan dapat segera ditangani, dan juga menyediakan teknisi yang ahli sehingga dapat melakukan proses perbaikan dengan lebih cepat. Pemadaman listrik yang sering terjadi juga menjadi faktor penghambat bagi operasi mesin karena setelah listrik padam maka mesin perlu untuk di *setting* ulang sebelum melanjutkan proses produksi . Hal ini juga memakan waktu karena menunggu mesin untuk panas dan siap untuk melakukan produksi, serta mencapai kecepatan produksi yang stabil membutuhkan waktu.

Dari faktor lingkungan, pemadaman bergilir yang tergolong sering terjadi di CV.Jordan Plastics ini cukup mengganggu proses produksi. Tanpa listrik, proses produksi tidak dapat berjalan. Sedangkan lamanya waktu pemadaman tidak dapat ditentukan dan diprediksi. Terkadang bisa sampai memakan 1 hari kerja sehingga dalam hari itu mesin tidak dapat menghasilkan produk. Hal ini tentu saja sangat merugikan bagi perusahaan. Untuk mengatasi hal ini, lebih baik perusahaan menyediakan *genset* yang mencukupi , sehingga apabila sedang ada pemadaman listrik, mesin dapat tetap beroperasi dan menghasilkan produk.



4.3.4.1 Diagram Ishikawa untuk Pemborosan Waktu (*Downtime Losses*)



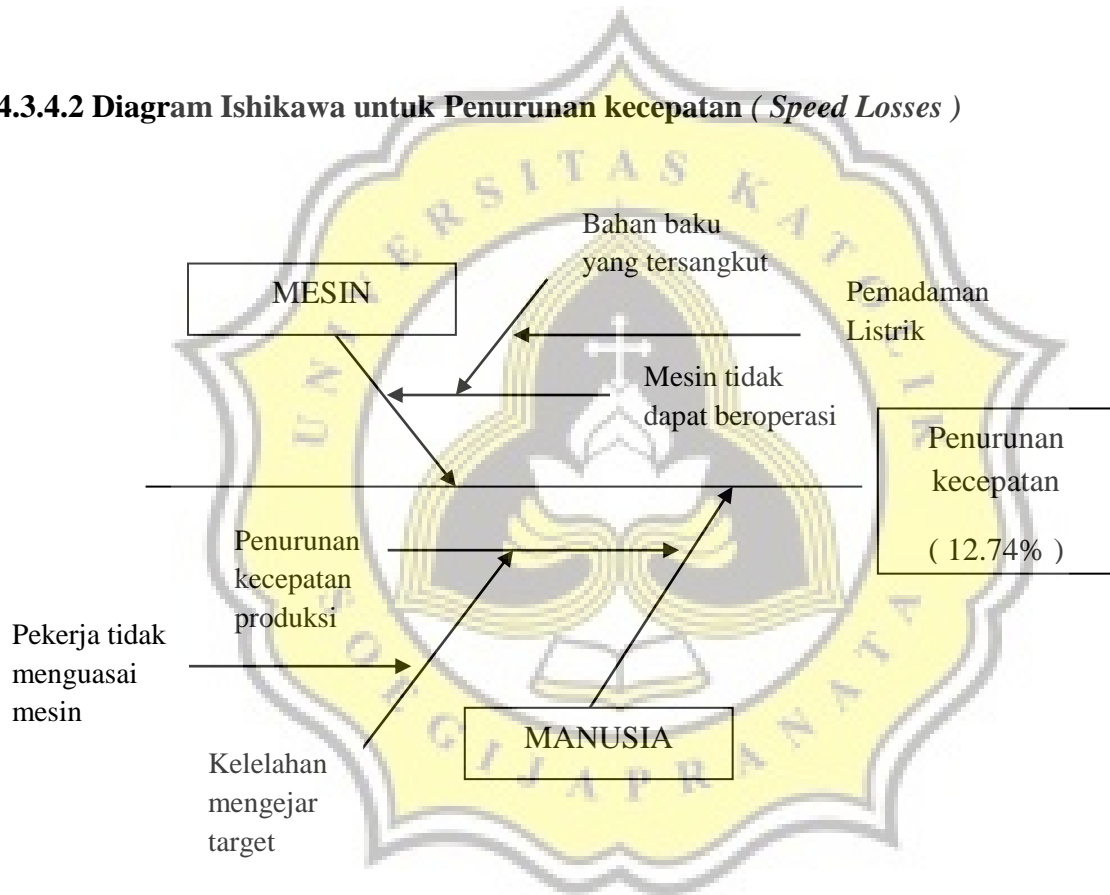
Gambar 4. 6 Diagram Ishikawa Pemborosan Waktu

Kerusakan mesin adalah salah satu penyebab mesin tidak dapat melakukan proses produksi secara efektif. Hal ini akibat dari faktor mesin dimana terdapat komponen mesin yang rusak seperti misalnya rantai jig yang lepas, kompresor mati, sensor penggerak rusak, baut lepas, dan pemanas yang mati. Hal ini bisa disebabkan oleh kurangnya kontrol perusahaan terhadap mesin produksi sehingga apabila terjadi kerusakan baru dilakukan perbaikan yang akan memakan waktu lebih banyak.

Sering terjadinya pemadaman listrik membuat proses produksi di CV.Jordan Plastics Semarang menjadi terhambat. Hal ini mengakibatkan adanya pemborosan waktu untuk

melakukan *setting* ulang pada mesin setelah listrik menyala. Pemborosan waktu juga terjadi karena mesin butuh waktu untuk siap beroperasi dan mencapai kecepatan yang stabil lagi setelah adanya pemadaman listrik dan setelah dilakukan proses *setting* ulang . Selain itu juga karena waktu yang terbuang akibat penyesuaian mesin dalam melakukan proses produksi, seperti misalnya mengatur ulang mesin untuk menyesuaikan tebal tipis produk yang ingin dihasilkan, maupun penyesuaian bentuk produk.

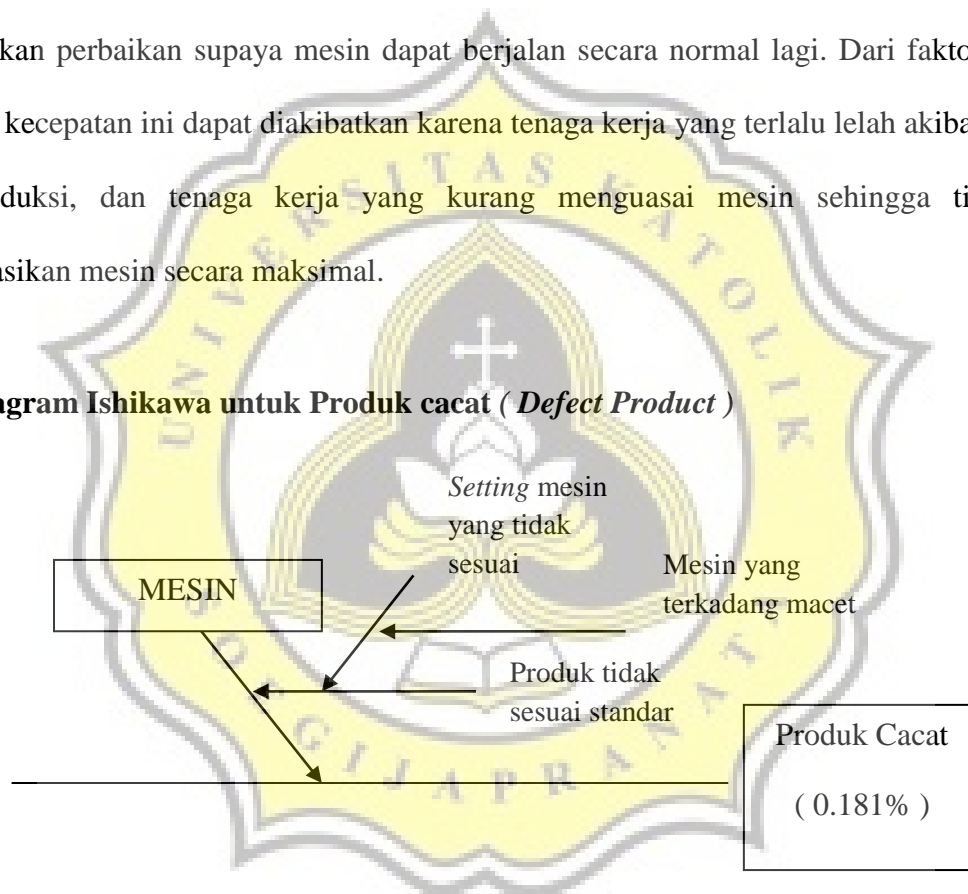
4.3.4.2 Diagram Ishikawa untuk Penurunan kecepatan (*Speed Losses*)



Gambar 4. 7 Diagram Ishikawa untuk Penurunan kecepatan

Penurunan kecepatan ini terdiri dari adanya kekosongan dan kemacetan (*idle and minor stoppage losses*) sebesar 4.23% dan adanya pengurangan kecepatan (*reduce speed losses*) sebesar 8.51%. Penurunan kecepatan ini diakibatkan oleh faktor mesin dan manusia. Adanya pemadaman listrik membuat mesin tidak dapat melakukan proses produksi sehingga membawa kerugian bagi perusahaan karena tidak bisa menghasilkan produk. Selain itu, adanya bahan baku yang tersangkut di mesin atau mesin yang macet juga mengakibatkan pemborosan waktu karena membutuhkan perbaikan supaya mesin dapat berjalan secara normal lagi. Dari faktor manusia, penurunan kecepatan ini dapat diakibatkan karena tenaga kerja yang terlalu lelah akibat mengejar target produksi, dan tenaga kerja yang kurang menguasai mesin sehingga tidak dapat mengoperasikan mesin secara maksimal.

4.3.4.3 Diagram Ishikawa untuk Produk cacat (*Defect Product*)



Gambar 4. 8 Diagram Ishikawa untuk produk Cacat

Adanya produk cacat dari hasil produksi membawa kerugian bagi perusahaan. Produk cacat ini terbagi menjadi 2 yaitu produk cacat sewaktu awal produksi (0.021%) dan yang sudah menjadi barang *reject* (0.16%). Produk cacat dari suatu proses produksi dapat diakibatkan karena

mesin yang terkadang macet sehingga produk tidak dapat sesuai standar, misalnya di tengah - tengah produksi dan mesin macet, maka bentuk akhir dari produk tidak dapat sesuai standar yang diinginkan. Contoh produk cacat misalnya seperti tutup botol yang tidak pas, ukuran botol yang tidak sesuai dengan standar dan bentuk yang tidak sesuai dengan standar. Produk cacat yang dihasilkan ini kemudian dipisahkan menjadi 2 golongan, yaitu produk *reject* dan *recycle*. Produk *reject* adalah produk yang sudah tidak bisa dimasukkan dalam hitungan hasil produksi yang dapat dipasarkan , sedangkan produk *recycle* adalah pengolahan kembali produk *reject* sehingga nantinya akan terbentuk menjadi bahan baku dan dapat dilakukan proses produksi ulang.

