

## BAB V

### PEMBAHASAN DAN ANALISA

Analisa hasil penelitian bertujuan untuk menginterpretasikan pengolahan data sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisa hasil pencapaian nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *multiple linear regression*.

#### 5.1 Analisa Pencapaian Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Nilai OEE dari peralatan dalam kondisi ideal yang merupakan standar dari perusahaan kelas dunia adalah 85% (Dal, 2000). Nilai tersebut dengan komposisi ketiga rasio sebagai berikut:

1. *Availability* 90% atau lebih
2. *Performance ratio* 90% atau lebih
3. *Quality rate* 99% atau lebih

Nilai OEE dan ketiga rasio merupakan acuan dan menjadi dasar dalam analisis ini. Nilai pencapaian OEE dan ketiga rasio mesin moulding secara rata-rata dapat dilihat pada tabel 5.1. Pada tabel tersebut terlihat bahwa secara rata-rata nilai pencapaian sangat jauh dibandingkan dengan standar yang ada. Dengan menelaah lebih lanjut terhadap nilai pencapaian dari tiap-tiap jadwal produksi selama periode ini, maka permasalahan utama pada mesin moulding yang menyebabkan rendahnya nilai pencapaian baik OEE maupun ketiga rasio utama dapat diketahui.

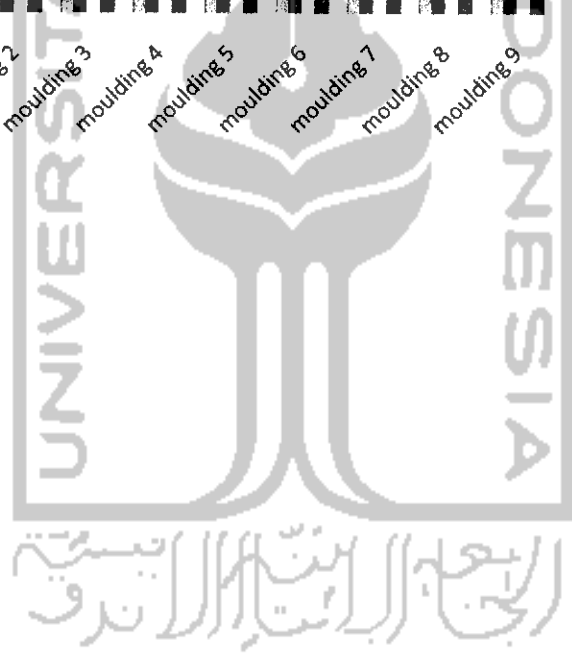
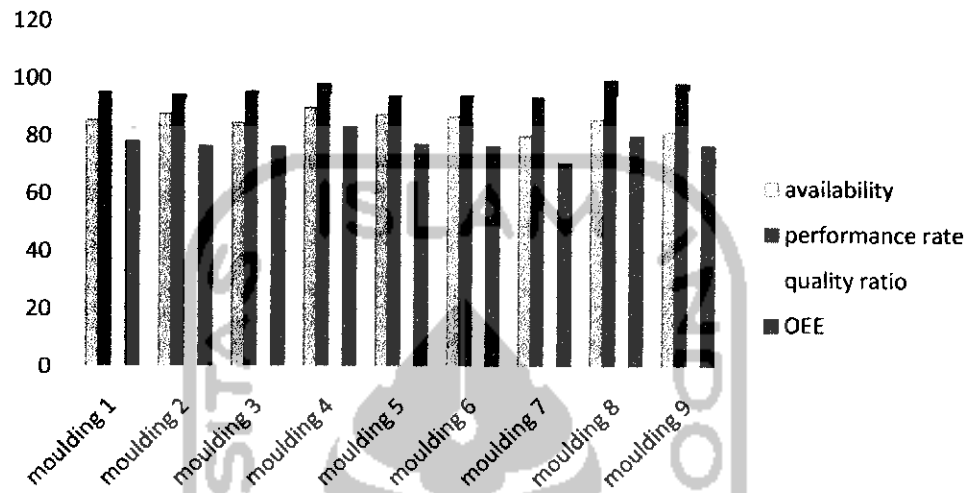
Dari hasil pengukuran nilai OEE tiap jadwal produksi, nilai OEE rata-rata dari 9 mesin moulding adalah 77.12%. Nilai ini masih di bawah standar perusahaan kelas dunia yaitu sebesar 85% (Dal, 2000). Komposisi dari ketiga rasio utama OEE dapat dilihat pada gambar 5.1. Dari gambar 5.1 tersebut terlihat bahwa pencapaian dari *availability* pada setiap mesin selalu menunjukkan nilai terendah dibanding kedua rasio lainnya.

Dari tabel 5.1 dapat dilihat dari ketiga rasio utama dari *Overall Equipment Effectiveness*, nilai terkecil adalah *Availability* dengan demikian melalui penelitian ini dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama yang terjadi adalah pada kinerja mesin moulding yang menyebabkan pencapaian nilai OEE rendah. Dengan kata lain waktu yang tersedia selama jadwal produksi tidak dimanfaatkan seoptimal mungkin untuk kegiatan operasi mesin moulding dalam menghasilkan barang.

Tabel 5.1 Nilai Pencapaian Rasio Utama dan OEE

No	OEE dan rasio utamanya	Pencapaian (%)
1	<i>Availability</i>	85.50 %
2	<i>Performance Ratio</i>	95.72 %
3	<i>Quality Rate</i>	94.21 %
4	OEE	77.12 %

Gambar 5.1 Komposisi Pencapaian OEE



## 5.2 Analisa *Multiple Linear Regression*

Persamaan *multiple* regresi yang diperoleh digunakan untuk memfokuskan usaha mencari akar permasalahan dari permasalahan utama yang ada sehingga memudahkan dalam melakukan analisa. Selain itu, hasil persamaan *multiple* regresi dapat digunakan untuk membantu pihak perusahaan dalam mengambil kebijakan berkaitan dengan permasalahan peralatan yang terjadi di lapangan (*shopfloor*).

Persamaan *multiple* regresi dalam penelitian ini diperoleh melalui pengolahan terhadap data beberapa variabel pengukuran. Variabel pengukuran yang digunakan adalah:

1. *Machine working time* ( $=X_1$ )
2. *Planned maintenance* ( $=X_2$ )
3. *Downtime* ( $=X_3$ )
4. *Total output* ( $=X_4$ )
5. *Cycle time* ( $=X_5$ )
6. *Reject product* ( $=X_6$ )

Nilai OEE diwakili dengan notasi "Y"

Pengolahan data tersebut dengan menggunakan *software* SPSS 16.

Tabel 5.2 Output Persamaan Regresi *Multiple Linear Regression* SPSS 16.

Coefficients(a)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta	Partial			Part	Tolerance	VIF	B	Std. Error	
1												
(Constant)	79.999	23.800		.044	3.361	.044						
Working Time	.013	.121	.013	.919	.111	.919	-.039	.064	.011	.729	1.372	
Downtime	-1.146	.139	-1.714	.004	-8.269	.004	-.786	-.979	-.820	.229	4.366	
Total Output	.000	.000	4.025	.014	5.133	.014	.069	.948	.509	.016	62.464	
Cycle Time	6083.977	1463.315	2.101	.025	4.158	.025	-.269	.923	.413	.039	25.948	
Reject Product	-.002	.000	-2.300	.012	-5.549	.012	.039	-.955	-.551	.057	17.450	

a. Dependent Variable: OEE

**Dari tabel 5.2 di atas di dapat persamaan regresi :**

$$Y = 79.999 + 0.013 X_1 - 1.146 X_3 + 0.000001 X_4 + 6083.977 X_5 - 0.002 X_6$$

Dari tabel 5.2 dapat kita lihat bahwa dari keenam variabel yang dianggap berpengaruh terhadap pencapaian nilai OEE, hanya lima variabel independen yang signifikan mempengaruhi pencapaian nilai OEE, yaitu *machine working time* ( $X_1$ ), *downtime* ( $X_3$ ), *total output* ( $X_4$ ), *cycle time* ( $X_5$ ), dan *reject product* ( $X_6$ ). Variabel *planned idle time* ( $X_2$ ) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap model sehingga dikeluarkan dari model.

Berdasarkan persamaan *multiple* linear regresi hasil pengolahan data, pencapaian nilai OEE akan mengalami kenaikan atau penurunan apabila terjadi perubahan nilai pada satu atau lebih variabel yang mempengaruhinya. Nilai Y merupakan pencapaian nilai OEE di masa mendatang dengan mempertimbangkan lima variabel independen yaitu yaitu *machine working time* ( $X_1$ ), *downtime* ( $X_3$ ), *total output* ( $X_4$ ), *cycle time* ( $X_5$ ), dan *reject product* ( $X_6$ ). Pada saat tidak ada variabel yang berpengaruh terhadap pencapaian nilai OEE baru, maka nilai OEE adalah 79.999. Nilai tersebut akan berubah seiring dengan perubahan nilai variabel- variabel yang mempengaruhinya. Koefisien pada variabel  $X_1$  menunjukkan bahwa pada setiap kenaikan *machine working time* tiap waktu mengakibatkan naiknya nilai OEE sebesar 0.013. Pada saat variabel bebas lainnya dianggap konstan. Koefisien pada variabel  $X_3$  menunjukkan bahwa pada setiap kenaikan *downtime* tiap jam mengakibatkan turunnya nilai OEE sebesar 1.146, pada saat variabel bebas lainnya dianggap konstan. Koefisien pada variabel  $X_4$  menunjukkan bahwa pada setiap kenaikan *total output* mengakibatkan turunnya nilai OEE sebesar 0.000001 pada saat variabel bebas lainnya dianggap konstan. Koefisien pada variabel  $X_5$  menunjukkan bahwa pada setiap kenaikan *cycle*

*time* mengakibatkan naiknya nilai OEE sebesar 6083.977 pada saat variabel bebas lainnya dianggap konstan. Koefisien pada variable  $X_6$  menunjukkan bahwa pada setiap kenaikan *reject product* mengakibatkan turunnya nilai OEE sebesar 0.002, pada saat variabel bebas lainnya dianggap konstan.

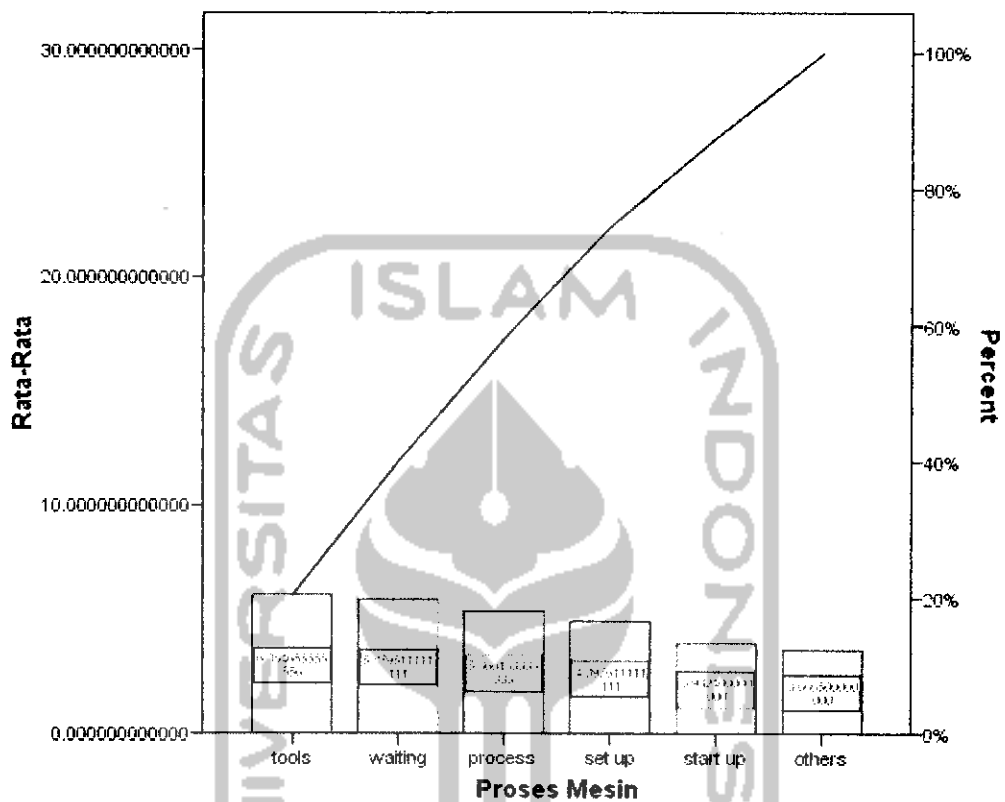
Dari hasil regresi dapat kita ketahui bahwa penyebab utama dari pencapaian nilai OEE adalah *downtime* peralatan. Nilai *downtime* menunjukkan persentase mesin mengalami gangguan.

### 5.3 Analisa Penyebab *Downtime* Paling Dominan

Pada persamaan *multiple* regresi yang diperoleh, terdapat tiga variabel pengukuran yang menentukan nilai dari *availability*, yaitu *machine working time* ( $X_1$ ), *planned idle time* ( $X_2$ ), *downtime* ( $X_3$ ). Dari nilai koefisien tiap- tiap variabel tersebut terlihat bahwa *planned idle time* tidak berpengaruh secara signifikan, untuk setiap peningkatan *machine working time* akan mengakibatkan peningkatan pada nilai OEE, sebaliknya peningkatan pada *downtime* akan menyebabkan penurunan nilai OEE. Melalui persamaan *multiple* regresi tersebut, usaha pengungkapan masalah menjadi lebih terfokus sehingga menjadi lebih jelas dimana rendahnya *availability* disebabkan oleh tingginya *downtime*. *Downtime* ini bukanlah akar permasalahan utama rendahnya *availability* sebab *downtime* ini terdiri dari beberapa jenis *losses* yang lebih spesifik, yaitu *waiting material*, *tools*, *set up*, *start up*, *process*, dan *others*.

Dengan melakukan analisa pareto terhadap seluruh jenis *losses* peralatan yang termasuk ke dalam *downtime* tersebut, akar permasalahan yang sesungguhnya dapat ditemui. Pada penelitian ini dilakukan analisa pareto menggunakan data *downtime* mesin moulding selama satu bulan.

Gambar 5.2 Diagram Pareto Downtime Mesin



Pada gambar 5.2 dapat diketahui bahwa penyebab *downtime* paling dominan yang menyebabkan waktu *downtime* paling lama adalah *downtime* tools. Untuk mengurangi besarnya waktu *downtime* dapat dilakukan dengan cara menghilangkan atau meminimalisasi hal-hal yang menjadi penyebab kerusakan.

#### 5.4 Analisa Akar Penyebab Masalah

Fokus perbaikan dari permasalahan utama pada bagian produksi ini adalah pada penyelesaian akar permasalahan yaitu dengan menangani faktor penyebabnya. Faktor penyebab dari akar permasalahan yang lain sangat berkaitan sekali dengan kebijakan



yang dikeluarkan oleh pihak manajemen perusahaan, dan data yang diperlukan ketika penelitian dilakukan tidak diperoleh.

Faktor penyebab dari tingginya tools ini sangat bersifat teknis. Walaupun demikian masih dapat diuraikan berdasarkan beberapa segi. Melalui observasi, diperoleh faktor penyebab yang dikelompokkan ke dalam 4 segi, yaitu manusia, metode, peralatan, dan material.

#### 1. Faktor manusia

Faktor manusia merupakan salah satu faktor penyebab tingginya waktu downtime mesin moulding. Hal ini dikarenakan kurang tanggapnya operator yang menangani mesin terhadap perubahan kondisi mesin tersebut sehingga operator tidak mengetahui tanda- tanda mesin akan mengalami kerusakan. Hal ini mungkin terjadi karena operator kurang terampil. Selain itu, operator terlihat tidak terlalu paham dengan prosedur yang telah dibuat oleh perusahaan. Apalagi untuk operator yang masih baru dan belum berpengalaman.

#### 2. Faktor metode

Faktor metode menjadi salah satu faktor penyebab tingginya waktu *downtime* mesin moulding. Hal ini karena kurang tanggapnya operator terhadap *schedule* yang berlaku sehingga operator sering melakukan kesalahan dalam pengoperasian mesin.

#### 3. Faktor peralatan

Mesin merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap penyebab tingginya *downtime* mesin moulding. Masalah utama yang terkait dengan

mesin yaitu seringnya terjadi kerusakan pada mesin yang disebabkan kurangnya perawatan terhadap mesin dan sangat tergantungnya operator terhadap tenaga ahli dari divisi *maintenance* untuk mengatasi kerusakan pada mesin walaupun untuk hal- hal yang sepele.

Masalah yang kedua adalah berkaitan dengan penggunaan *spare part* atau komponen pada mesin. Penggantian komponen sering sekali terjadi dan terkadang komponen pengganti tidak tersedia. Sehingga butuh waktu lama untuk menunggu komponen diganti. Hal inilah yang menyebabkan makin besarnya waktu *downtime*

#### 4. Faktor material

Material yang digunakan dalam proses produksi sangat berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh. Penggunaan material yang tidak sesuai spesifikasi, seperti kemungkinan material rusak atau cacat dapat mengakibatkan terjadinya *downtime* pada mesin dan terhentinya proses produksi. Oleh karena itu, apabila penggunaan material yang cacat atau tidak sesuai (misalnya kayu keropos) akan mengakibatkan tingginya *downtime*

## 5.5 Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisa sebelumnya, maka perlu dilakukan perbaikan di segala bidang. Saran- saran yang dapat diajukan berkaitan dengan faktor penyebab dari akar permasalahan pada tingginya *downtime* yang menyebabkan *availability ratio* peralatan rendah demikian juga hasil pencapaian OEE nya adalah sebagai berikut:

### 1. Faktor Manusia

- a. Memberikan lebih banyak pelatihan berkaitan dengan penggunaan mesin yang benar.
- b. Memberikan penjelasan mengenai komponen- komponen mesin secara menyeluruh.
- c. Memberikan pelatihan khusus mengenai perawatan mesin agar mereka lebih memahami kondisi dan karakteristik mesin.
- d. Meningkatkan kedisiplinan karyawan.

### 2. Faktor Metode

- a. Mengevaluasi dan memperbaiki prosedur dalam proses manufaktur.
- b. Menjalankan program *preventive maintenance*.

### 3. Faktor Peralatan

- a. Melakukan pelatihan perawatan mandiri bagi operator agar operator dapat langsung mengatasi kerusakan mesin sehingga dapat meminimalisir waktu yang terbuang.

- b. Menjaga kebersihan peralatan
- c. Menyelesaikan penyebab teknis lainnya secara komprehensif serta membuat standarisasi yang kemudian disosialisasikan keseluruh karyawan.

#### 4. Faktor Material

- a. Pengadaan *spare parts* saat dibutuhkan. Hal ini dapat meminimalkan waktu untuk perbaikan dan waktu mesin berhenti berproduksi.
- b. Menekan ketersediaan spare parts, sehingga dapat menekan biaya.
- c. Memeriksa bahan baku/ material sebelum digunakan dalam proses produksi agar sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan.

