

## **Bab 4**

### **Pengumpulan dan Pengolahan Data**

#### **4.1. Pengumpulan Data**

##### **4.1.1. Data Umum Perusahaan**

###### **4.1.1.1. Sejarah PT DMIP**

Peningkatan jumlah produk atau peralatan plastik semakin terlihat pada masa kini, hampir setiap rumah yang ada di Indonesia khususnya pasti memiliki produk atau peralatan plastik didalamnya. Menyuguhkan hidangan dalam peralatan plastik merupakan pemandangan yang kian akrab pada masa kini dengan keunggulan praktis, anti pecah, desain yang menawan dan nuansa warna yang kaya. Tidak sulit dipahami mengapa kita terpicat oleh produk berbahan baku plastik. Terlebih lagi dengan harga dari produk plastik yang terbilang murah dibandingkan dengan produk berbahan baku lainnya maka peminat dari produk plastik pun kian meningkat dari tahun ke tahun.

Dilandasi dengan doa dan tekad untuk menjadikan produk plastik berkualitas menjadi tuan rumah di negeri sendiri, maka pada tahun 2000 lahirlah produk plastik yang bernama; TWIN TULIPWARE. Produk ini lahir untuk menjawab kebutuhan masyarakat untuk dapat memiliki produk plastik yang berkualitas setara buatan luar negeri dengan harga terjangkau. Nama Twin Tulipware dipilih karena memiliki 2 makna, yaitu: TWIN, karena dua orang pendirinya, TULIP, merupakan nama bunga yang cantik dan memiliki konsep universal. Dimanapun dan dalam bahasa apapun bunga ini disebut dengan nama TULIP. Kota Bandung yang mendapat julukan Kota Kembang, di kota inilah berawal produksi dan pemasaran produk Twin Tulipware. Pada mulanya Twin Tulipware dipasarkan secara eksklusif melalui para Distributor. Dalam perkembangannya sistem Distributorship ini berubah menjadi Stockist dan Cabang.

Pada tanggal 6 November 2002 lahirlah PT DMIP menindaklanjuti perkembangan Twin Tulipware yang progresif. Sepanjang tahun 2002-2003, Twin Tulipware mengalami restrukturisasi besar-besaran dalam bidang manajemen dan pemasaran. Dalam bidang produksi, era ini ditandai dengan investasi berupa pendirian pabrik dengan kelengkapan yang mampu melahirkan produk-produk berkualitas tinggi. Inovasi dalam desain produk dan warna dirancang secara profesional oleh Rumah Produksi Twin Tulipware. Pengadaan mesin pembuatan "*mould*" (cetakan) semakin mempermudah dan memperkaya produksi Twin Tulipware sehingga rancangan-rancangan produk yang baru dalam hal fungsional dan ergonomis berhasil diciptakan oleh Rumah Produksi Twin Tulipware. PT DMIP terletak di Jl. Abdul Halim No.30, Cigugur Tengah, Cimahi Tengah, Jawa Barat, 40522. PT DMIP memiliki hampir 120 karyawan didalam pabrikasinya dan beroperasi mulai dari pukul 07.30 pagi sampai pukul 16.00 sore.

Dalam satu dasawarsa, berbasis filosofi *Care and Grow* dengan semangat tumbuh kembang bersama, Twin Tulipware kini telah memiliki pabrik dan lebih dari 50 cabang serta *stockist* yang tesebar di pulau Jawa, Sumatra, Kalimantan, dan Sulawesi. Keberhasilan yang dicapai ini tidak lepas dari kerjasama tim, tim produksi dan pemasaran. Twin Tulipware kini sungguh telah menjelma menjadi kebanggaan bersama anak bangsa. Kepercayaan masyarakat pada produk dan bisnis Twin Tulipware dibangun berlandaskan doa, kerjasama, dan rasa bangga memiliki produk buatan Indonesia.

#### **4.1.1.2. Value, Visi dan Misi PT DMIP**

PT DMIP mempunyai *value*, visi dan misi yaitu :

1. *Value* yang dimiliki oleh PT DMIP yaitu harus mempunyai nilai kualitas yang baik (*Quality*), mempunyai nilai kekeluargaan yang baik (*Kinship*), mempunyai nilai integritas yang tinggi dan mempunyai semangat (*Passion*).
2. Visi yang dimiliki oleh PT DMIP yaitu Setiap orang dan setiap rumah di Indonesia memiliki dan memakai produk Tulipware.

### 3. Misi

#### a. Kualitas :

Menciptakan produk-produk kebutuhan rumah tangga yang berkualitas tinggi dengan harga terjangkau (*Quality and Affordable*)

#### b. Karakter :

Membangun institusi yang unggul di bidang pemasaran langsung dan pelatihan sumber daya manusia yang handal dibidangnya masing-masing (*Build and Empower*)

#### c. Kepuasan :

Mengutamakan dan meningkatkan kepuasan konsumen (*Customer Satisfaction*)

#### d. Kesempatan :

Menjadikan Twin Tulipware sebagai peluang usaha yang menguntungkan dan berkesinambungan (*Business Opportunity*)

## 4.1.2. Data Produk dan Mesin PT DMIP

### 4.1.2.1. Data Produk

Plastik adalah bahan material organik yang dibuat oleh manusia dari minyak bumi dan dapat di cetak menjadi berbagai bentuk melalui proses pemanasan. Banyak sekali barang-barang disekitar kita yang terbuat dari plastik. Proses pembuatan plastik tidaklah mudah dan terdiri dari bahan dasar yang disebut monomer. Pembuatan plastik harus dengan cara polimerisasi yaitu menyusun dan mengikat monomer tersebut menjadi rantai karbon yang panjang. Secara umum ada dua jenis plastic yaitu :




#### 1. Thermoset.

Thermoset adalah jenis plastik yang tidak dapat di daur ulang atau di cetak kembali dikarenakan bisa merusak komposisi dan karakteristik material aslinya. Contoh bahan plastik yang bersifat Thermoset adalah Polyester, Polyurethane, dan Epoksi.

## 2. Thermoplastik

Thermoplastik adalah jenis plastik yang dapat didaur ulang atau dicetak kembali dengan proses pemanasan. Contoh bahan plastik yang bersifat Thermoplastik adalah Acrylic, Polyethylene, Polypropylene, dan Polycarbonate.

Bahan dasar plastik dapat dicampur dengan bahan non plastik atau dikenal dengan nama aditif. Aditif tersebut digunakan untuk memperkuat atau menambah fungsi dasar monomer atau polimer murni. Beberapa contoh fungsi aditif berupa pewarna, anti pecah, anti bakteri, anti oksidan, penyerapan sinar ultra violet, dan lain-lain. Berikut gambar 4.1. merupakan penjelasan dari simbol plastik :

SIMBOL	KODE PLASTIK	BIASA DIPERGUNAKAN DI
	<b>PETE</b> Polyethylene Terephthalate Ethylene	Minuman Bersoda, Tempat Jus, Tempat Air, Deterjen, Pembersih Rumah, dan Wadah Buah-Buahan
	<b>HDPE</b> High Density Polyethylene	Kotak Susu, Tempat Pemutih, Deterjen, Sabun, dan Shampo
	<b>PVC or V</b> Polyvinyl Chloride	Wadah Saus, Minyak, Tempat Selai, Deterjen, dan Alat-alat Pembersih Rumah
	<b>LDPE</b> Low Density Polyethylene	Kresek, Pembungkus Plastik, Botol-botol Minuman, dan Wadah Air
	<b>PP</b> Polypropylene	Hampir Semua Wadah Makanan, Sedotan, Gelas Minuman, dan Peralatan Rumah Tangga
	<b>PS</b> Polystyrene	Nampan Makanan, Gelas Minuman dan Mangkuk Sekali Pakai, Sendok dan Garpu, dan Rantang
	<b>OTHER</b> Other Plastics	Botol Bayi, Tempat Air 5 Galon, Botol Minuman Olah Raga, dan Bungkus Plastik Makanan

**Gambar 4.1. Simbol Plastik**

Twin Tulipware mengutamakan kesehatan penggunaannya dengan hanya menggunakan bahan baku dan bahan *additive* yang memiliki kualitas tinggi, aman,

dan ramah lingkungan. Nuansa warna-warni dan design yang khas di hampir setiap produk-produk yang ditawarkan menjadi ciri khas Twin Tulipware. Bahan baku Twin Tulipware telah menggunakan sistem *anti microbial* pada saat digunakan untuk mencetak produk, sehingga pada waktu wadah tersebut digunakan untuk menyimpan makanan, bakteri *e-coli* dan *Staphylococcus* yang biasanya terbawa oleh makanan tersebut tidak dapat hidup di dalam wadah-wadah Twin Tulipware. Makanan yang disimpan di wadah Twin Tulipware aman dari bakteri tersebut hingga 99.9% sesuai dengan hasil lab yang telah kami uji di laboratorium dan telah memiliki sertifikatnya.

Bahan baku yang digunakan untuk membuat produk-produk Twin Tulipware memiliki daya tahan bentur yang cukup tinggi, sehingga pada saat digunakan dengan pemakaian normal tidak mudah pecah. Sebagian besar bahan-bahan dan plastik yang beredar luas di masyarakat masih menggunakan bahan baku *Polycarbonate* atau PC. Jenis plastik *Polycarbonate* ini jika dipanaskan dapat mengeluarkan bahan kimia yang disebut BPA (*Bisphenol A*) yang sangat berbahaya bagi tubuh manusia. Efek samping yang ditimbulkan oleh BPA dapat menyerang berbagai macam organ tubuh antara lain adalah: ginjal, hati, dll. Twin Tulipware sangat peduli akan hal tersebut maka dari itu kini kami hanya menggunakan bahan-bahan transparan yang bebas BPA sehingga para konsumen tidak perlu khawatir dengan pemakaian Twin Tulipware sehari-hari.

Berikut merupakan beberapa jenis produk Twin Tulipware yang di produksi oleh PT DMIP :

1. Large Tea Set

Code : 329

Terdiri dari ; 1 pc Large Pitcher, 6 pcs Tea Mug, 6 pcs Fine Tea Spoon & Fork, 6 pcs Fine Sauce.



**Gambar 4.2. Produk X**

2. Great Fine Dinning Set

Code : 100

Terdiri dari ;1 set Fine Server 1 With Spoon, 1 set Fine Server 2 With Spoon, 1 set Fine Server 3 With Ladle, 1 set Large Bowl, 6 pc Bowl, 6 pc Small Plate, 6 pc Dining Plate, 6 set Spoon & Fork, 6 set Fine Spoon & Fork, 6 set Fine Mug.



**Gambar 4.3. Produk Z**

3. New Serving Set

Code : 203

Terdiri dari ;1 pc Oval Server 1 With Spoon, 1 pc Oval Server 2 With Spoon, 1 pc Soup Server With Laddle.



**Gambar 4.4. Produk Z**

#### **4.1.2.2. Data Mesin**

Mesin yang digunakan dalam proses produksi pembuatan produk plastik adalah mesin *Injection Molding*. PT DMIP memiliki 28 mesin *Injection Molding* dengan 6 ukuran yang berbeda-beda. Berikut merupakan ukuran-ukuran mesin *Injection Molding* yang digunakan untuk proses produksi :

1. *Injection Molding size* 90 sebanyak 1 mesin
2. *Injection Molding size* 160 sebanyak 13 mesin
3. *Injection Molding size* 200 sebanyak 7 mesin
4. *Injection Molding size* 250 sebanyak 4 mesin
5. *Injection Molding size* 380 sebanyak 1 mesin
6. *Injection Molding size* 470 sebanyak 2 mesin

Perbedaan ukuran pada mesin-mesin tersebut mempengaruhi ukuran produk yang dihasilkannya, apabila perusahaan ingin menghasilkan produk dengan ukuran besar maka ukuran mesin yang digunakan untuk produksinya pun juga harus besar atau sebanding dengan produk yang akan dihasilkan begitu pula sebaliknya. Mesin *Injection Molding* merupakan mesin praktis yang mampu menghasilkan berbagai macam bentuk produk olahan plastic dengan berbagai macam ukuran. Mesin ini mampu memproduksi sebuah produk olahan plastik dengan kurun waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan dengan mesin lain. Berikut merupakan beberapa gambar mesin *Injection Molding* milik PT DMIP :

1. *Injection Molding size 90*

Spesifikasi :

Machine Model : HTF 80 W

Serial Number : 99022

Date Of Ex.Fact : 28/07/1999

Injection Screw Size : 124 CM3

Power : 16 Kw / 380 V

Cycles : 50 HZ



**Gambar 4.5. Injection Molding size 90**

2. *Injection Molding size 160*

Spesifikasi :

Machine Model : HTF 150 W

Serial Number : 200001500311

Date Of Ex.Fact : 12/10/2000

Injection Screw Size : 318 CM3

Power : 22 Kw / 380 V

Cycles : 50 HZ



**Gambar 4.6. Injection Molding size 160**



### 3. *Injection Molding size 200*

Spesifikasi :

Machine Model : HTF 200e MA  
Serial Number : 200807020018983  
Date Of Ex.Fact : 21/08/2008  
Injection Screw Size : 412 CM3  
Power : 32.75 Kw / 380 V  
Cycles : 50 HZ

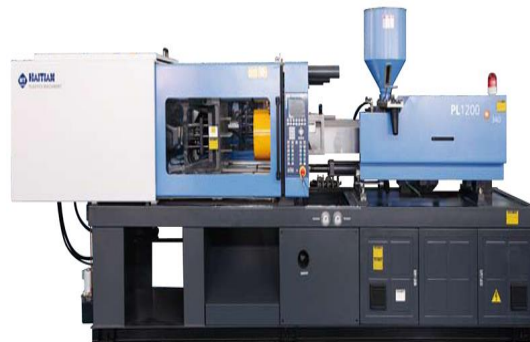


**Gambar 4.7. *Injection Molding size 200***

### 4. *Injection Molding size 250*

Spesifikasi :

Machine Model : HTF 250 W1/J5  
Serial Number : 0707025020754  
Date Of Ex.Fact : 04/03/2008  
Injection Screw Size : 570 CM3  
Power : 38.65 Kw / 380 V  
Cycles : 50 HZ

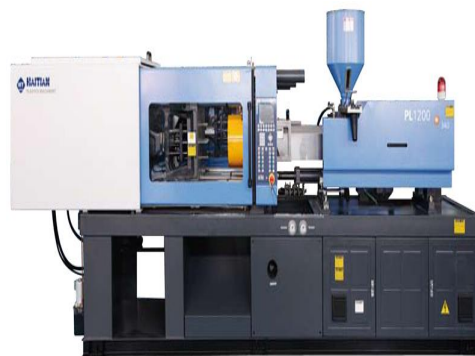


**Gambar 4.8. *Injection Molding size 250***

#### 5. *Injection Molding size 380*

Spesifikasi :

Machine Model : MA 380 II e  
Serial Number : 201407038033846  
Date Of Ex.Fact : 20140917  
Injection Screw Size :1239 Cm 3  
Power : 65.2 Kw / 380 V  
Cycles : 50 HZ



**Gambar 4.9. *Injection Molding size 380***

#### 6. *Injection Molding size 470*

Spesifikasi :

Machine Model : MA 4700 II e  
Serial Number : 201407047033869  
Date Of Ex.Fact : 20140908  
Injection Screw Size :1860 Cm 3 B-D 80  
Power : 76.5 Kw / 380 V  
Cycles : 50 HZ



**Gambar 4.10. *Injection Molding size 470***

Konsep cara kerja mesin *Injection Molding* tergolong sama dengan mesin *Injection* lainnya dimana proses pembentukan material *thermoplastic* yang meleleh karena pemanasan diinjeksikan oleh plunger (*heating cylinder*) ke dalam cetakan yang didinginkan oleh air sehingga mengeras. Produk yang sudah dingin dan mengeras di keluarkan oleh cetakan oleh pendorong hidraulik (*ejector*), kemudian diambil oleh robot atau manusia, pada saat proses pendinginan produk di dalam cetakan terjadi proses pelelehan biji plastik (*screw rotation*) sehingga ketika cetakan menutup kembali. biji plastik yang sudah di lelehkan siap di injeksikan.

#### 4.1.3. Data Produksi PT DMIP

Data produksi PT. DMIP selama tiga bulan terakhir dari mesin *Injection Molding*. Berikut ini adalah tabel produksi dari bulan Januari 2018 sampai Maret 2018 dapat dilihat pada tabel 4.1 sampai tabel 4.3.

**Tabel 4.1. Data Rekapitulasi Produksi Bulan Januari 2018**

<b>Data Rekapitulasi Produksi Bulan Januari 2018</b>						
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Rata-Rata Produksi (Unit)</b>	<b>Target Produksi (Unit)</b>	<b>Ideal Cycle Time (Hour)</b>	<b>Actual Cycle Time (Hour)</b>	<b>Rata-Rata Reject (Unit)</b>
1	Mesin A	3846	4693	0,0307	0,0374	179
2	Mesin B	314	467	0,3084	0,4581	81
3	Mesin C	3726	4778	0,0301	0,0386	371
4	Mesin D	1907	2288	0,0629	0,0755	172
5	Mesin E	1132	1635	0,0881	0,1272	79
6	Mesin F	756	901	0,1599	0,1905	53
7	Mesin G	425	639	0,2254	0,3386	30
8	Mesin H	589	820	0,1756	0,2445	64
9	Mesin I	1004	1179	0,1222	0,1435	154
10	Mesin J	1474	1674	0,1147	0,1303	216
11	Mesin K	7366	8691	0,0166	0,0196	770
12	Mesin L	1363	1870	0,1027	0,1409	137
13	Mesin M	715	771	0,1868	0,2014	92
14	Mesin N	785	960	0,1999	0,2447	86
15	Mesin O	940	1024	0,1876	0,2043	135

**Tabel 4.1. Data Rekapitulasi Produksi Bulan Januari 2018 (Lanjutan)**

16	Mesin P	851	1031	0,1862	0,2256	71
17	Mesin Q	1515	1841	0,0782	0,0950	116
18	Mesin R	4502	5032	0,0382	0,0427	317
19	Mesin S	905	1211	0,1586	0,2123	68
20	Mesin T	1859	2462	0,0780	0,1033	102
21	Mesin U	1030	1132	0,1696	0,1865	98
22	Mesin V	625	1189	0,0807	0,1536	64
23	Mesin W	1095	1305	0,0736	0,0877	99
24	Mesin X	811	1080	0,1333	0,1776	53
25	Mesin Y	9295	10326	0,0093	0,0103	649
26	Mesin Z	1680	2089	0,0919	0,1143	108
27	Mesin Aa	478	490	0,0980	0,1004	45
28	Mesin Ab	3653	3954	0,0121	0,0131	276

Berikut merupakan data rekapitulasi produksi pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.2. Data Rekapitulasi Produksi Bulan Februari 2018**

<b>Data Rekapitulasi Produksi Bulan Februari 2018</b>						
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Rata-Rata Produksi (Unit)</b>	<b>Target Produksi (Unit)</b>	<b>Ideal Cycle Time (Hour)</b>	<b>Actual Cycle Time (Hour)</b>	<b>Rata-Rata Reject (Unit)</b>
1	Mesin A	1882	2141	0,0897	0,1020	154
2	Mesin B	238	301	0,3189	0,4042	23
3	Mesin C	6633	6909	0,0139	0,0145	543
4	Mesin D	1300	1430	0,0671	0,0738	101
5	Mesin E	1585	1714	0,0840	0,0908	121
6	Mesin F	879	1084	0,0443	0,0546	69
7	Mesin G	645	755	0,1272	0,1488	56
8	Mesin H	259	289	0,6655	0,7420	23
9	Mesin I	1522	1755	0,1094	0,1261	118
10	Mesin J	907	979	0,1470	0,1587	76
11	Mesin K	7411	8015	0,0180	0,0194	602
12	Mesin L	1194	1545	0,0932	0,1206	124
13	Mesin M	1159	1195	0,0804	0,0829	131
14	Mesin N	2722	3188	0,0602	0,0705	242
15	Mesin O	595	816	0,1764	0,2420	59
16	Mesin P	567	682	0,0704	0,0847	71
17	Mesin Q	804	1061	0,1357	0,1792	82
18	Mesin R	468	531	0,3619	0,4107	43
19	Mesin S	603	793	0,1816	0,2387	75

**Tabel 4.2. Data Rekapitulasi Produksi Bulan Februari 2018 (Lanjutan)**

20	Mesin T	1214	1257	0,0764	0,0791	93
21	Mesin U	2623	2988	0,0643	0,0732	226
22	Mesin V	277	336	0,4281	0,5205	31
23	Mesin W	368	515	0,0932	0,1304	46
24	Mesin X	367	427	0,1124	0,1308	29
25	Mesin Y	3194	3620	0,0530	0,0601	263
26	Mesin Z	2548	3034	0,0633	0,0754	297
27	Mesin Aa	424	479	0,1002	0,1132	51
28	Mesin Ab	3129	3376	0,0427	0,0460	278

Berikut merupakan data rekapitulasi produksi pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.3. Data Rekapitulasi Produksi Bulan Maret 2018**

<b>Data Rekapitulasi Produksi Bulan Maret 2018</b>						
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Rata-Rata Produksi (Unit)</b>	<b>Target Produksi (Unit)</b>	<b>Ideal Cycle Time (Hour)</b>	<b>Actual Cycle Time (Hour)</b>	<b>Rata-Rata Reject (Unit)</b>
1	Mesin A	2753	2964	0,0486	0,0523	191
2	Mesin B	258	292	0,3288	0,3721	19
3	Mesin C	5958	6248	0,0307	0,0322	415
4	Mesin D	1763	1852	0,0778	0,0817	122
5	Mesin E	1649	1931	0,0746	0,0873	114
6	Mesin F	684	891	0,1616	0,2105	49
7	Mesin G	397	518	0,2780	0,3627	27
8	Mesin H	474	582	0,2474	0,3038	34
9	Mesin I	1328	1688	0,0853	0,1084	92
10	Mesin J	1597	1629	0,1179	0,1202	114
11	Mesin K	7623	8142	0,0177	0,0189	564
12	Mesin L	1481	1695	0,1133	0,1296	124
13	Mesin M	974	1163	0,1651	0,1971	76
14	Mesin N	1866	2053	0,0935	0,1029	156
15	Mesin O	857	994	0,1932	0,2240	78
16	Mesin P	716	803	0,2391	0,2682	49
17	Mesin Q	1728	1903	0,0757	0,0833	122
18	Mesin R	1864	2039	0,0706	0,0773	132
19	Mesin S	882	916	0,2096	0,2177	72
20	Mesin T	1449	1685	0,0855	0,0994	93
21	Mesin U	2195	2466	0,0779	0,0875	156
22	Mesin V	903	1164	0,0825	0,1063	68
23	Mesin W	658	814	0,1179	0,1459	59

**Tabel 4.3. Data Rekapitulasi Produksi Bulan Maret 2018 (Lanjutan)**

24	Mesin X	947	1273	0,1131	0,1521	76
25	Mesin Y	4972	5528	0,0087	0,0097	378
26	Mesin Z	2274	2406	0,0798	0,0844	168
27	Mesin Aa	407	419	0,1146	0,1179	31
28	Mesin Ab	3253	3472	0,0138	0,0148	247

**4.1.4. Data Kerusakan dan Perbaikan Mesin *Injection Molding***

Data kerusakan dan perbaikan mesin *Injection Molding* dari PT DMIP selama tiga bulan terakhir. Berikut ini adalah tabel kerusakan dan perbaikan dari bulan Januari sampai Maret 2018 dapat dilihat pada tabel 4.4 sampai tabel 4.23.

**Tabel 4.4. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin A Januari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Solenoid angin bocor	1,5
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Bongkar & ganti seal	1
2	Ganti naple sp-40	0,5
3	Ganti verlop naple	0,5
<b>Total</b>		<b>3,5</b>

**Tabel 4.5. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin B Januari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Temperature nozle tidak naik	0,5
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Ganti heater nozle Ø42X35 230v.150w	0,5
<b>Total</b>		<b>1</b>

**Tabel 4.6. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin C Januari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Kebocoran oli pada hidrolik mold clamp	48
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Pembongkaran & pengecekan part	3
2	Pemasangan/Penggantiann part/seal yang rusak	4
<b>Total</b>		<b>55</b>

**Tabel 4.7. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin H Januari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Kipas pendingin Screen mati	7
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Penggantian Kipas pendingin	0,5
<b>Total</b>		<b>7,5</b>

**Tabel 4.8. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin I Januari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Oli rembes pada bagian selang in motor hidrolik	4
2	Kipas pendingin motor hidrolik mati	4
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Pembersihan bagian, pengecekan, penggantian kleman selang Toyok FS-100	2
2	Penggantian kipas (papst 8")	1
<b>Total</b>		<b>11</b>

**Tabel 4.9. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin O Januari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Selang angin ejektor pecah	1
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Penggantian selang angin 5x8mm	0,5
<b>Total</b>		<b>1,5</b>

**Tabel 4.10. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin O Februari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Lubrikasi eror	1,5
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Pengecekan & penggantian Relay Motor lubrikasi	1
	<b>Total</b>	<b>2,5</b>

**Tabel 4.11. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin D Februari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Kebocoran oli pada hidrolik mold clamp	24
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Pembongkaran & pengecekan part	3
2	Pemasangan/Penggantiann part/seal yang rusak	4
	<b>Total</b>	<b>31</b>

**Tabel 4.12. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin F Februari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Mesin eror/Display tidak nyala	24
2	Kipas pendingin SSR mati	1
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Pengecekan part & penggantian Power suply	2
2	Penggantian kipas pendingin SSR	0,5
	<b>Total</b>	<b>27,5</b>

**Tabel 4.13. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin K Februari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Tenperature barel tidak naik	3
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Pemeriksaan part/jalur kelistrikan pemanas	1
2	Penggantian coctactor	0,5
	<b>Total</b>	<b>4,5</b>



**Tabel 4.14. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin Q Februari 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Keran air pembagi pendingin mold rembes	1
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Bonglar & ganti keran-Bolt valve 3/8"	1
<b>Total</b>		<b>2</b>

**Tabel 4.15. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin A Maret 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Keran air induk outer mold bocor	2
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Pemeriksaan, pembersihaan dan pemasangan kembali	1,5
<b>Total</b>		<b>3,5</b>

**Tabel 4.16. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin B Maret 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Keran air pembagi pendingin mold rembes	1
2	Fikter/Solenoid angin bocor	0
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Bonglar & ganti keran-Bolt valve 3/8"	1
2	Bongkar & ganti filter	1
<b>Total</b>		<b>3</b>

**Tabel 4.17. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin F Maret 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Rotor pompa hidrolik charge Berisik	48
2	Kebocoran pada tabung/liner Hidrolik inject	
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Pemeriksaan ,Pembongkaran, pembersihan part	7,5
2	penggantian bearing, Seal kit hidrolik dan pemasangan kembali	6
<b>Total</b>		<b>61,5</b>

**Tabel 4.18. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin L Maret 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Kipas pendingin Motor hidrolik mati	2,5
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Bongkar,prmberdihan filter dan part lain	2
2	penggantian kipas	0,5
<b>Total</b>		<b>5</b>

**Tabel 4.19. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin P Maret 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Keran air induk outer mold bocor	2
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Bongkar & ganti Keran/Bolt valve 1"	1,5
<b>Total</b>		<b>3,5</b>

**Tabel 4.20. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin R Maret 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Temperature barel tidak naik	3
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Pemeriksaan part/jalur kelistrikan pemanas	1
2	Penggantian coctactor	0,5
<b>Total</b>		<b>4,5</b>

**Tabel 4.21. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin U Maret 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Temperature barel no.05 Bermasalah	2,5
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	pemeriksaan bagian kelistrikan pemanas	1
2	Penggsntisn contactor	1
<b>Total</b>		<b>4,5</b>

**Tabel 4.22. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin Z Maret 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Pipa saluran angin u/air gun patah	2
2	Sambungan verlop naple angin, bocor	
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	penyambungan kembali & Penggantian part	2
<b>Total</b>		<b>4</b>

**Tabel 4.23. Data Kerusakan dan Perbaikan pada Mesin Aa Maret 2018**

No	Breakdown	Waktu (Jam)
1	Saklar u/ lampu penerangan meja rusak	0,5
	<b>Perbaikan</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
1	Penggantian Sakelar	0,5
<b>Total</b>		<b>1</b>

#### 4.1.5. Data Teknis *Overall Equipment Effectiveness*

Data teknis *Overall Equipment Effectiveness* yang terdiri dari beberapa data waktu yang dibutuhkan untuk pengolahan data dalam menghitung *availability* seperti pada tabel 4.24. – 4.26 yaitu data teknis mesin pada bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Maret 2018. Satuan yang digunakan dalam waktu yaitu menggunakan jam dan untuk *loading time* didapat dari waktu kerja per hari yaitu 8 jam dikali dengan jumlah hari selama mesin menyala dalam satu bulan. *Downtime* didapatkan dari data waktu *breakdown* ditambah dengan data waktu perbaikan yang ada pada table 4.4. – 4.23. Waktu *operation time* diperoleh dari hasil pengurangan *loading time* dengan waktu *downtime*. Berikut adalah data teknis mesin yaitu data *loading time*, *downtime*, dan *operation time* yang akan ditampilkan pada halaman selanjutnya.

**Tabel 4.24. Data Teknis Mesin Bulan Januari 2018**

<b>Data Teknis Mesin Bulan Januari 2018</b>						
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Loading Time (Jam)</b>	<b>Set Up Time (Jam)</b>	<b>Downtime (Jam)</b>	<b>Total Downtime (Jam)</b>	<b>Operation Time (Jam)</b>
1	Mesin A	144	1,8	3,5	5,3	138,7
2	Mesin B	144	1,8	1	2,8	141,2
3	Mesin C	144	1,8	55	56,8	87,2
4	Mesin D	144	1,8	-	1,8	142,2
5	Mesin E	144	1,8	-	1,8	142,2
6	Mesin F	144	1,8	-	1,8	142,2
7	Mesin G	144	1,8	-	1,8	142,2
8	Mesin H	144	1,8	7,5	9,3	134,7
9	Mesin I	144	1,8	11	12,8	131,2
10	Mesin J	192	2,4	-	2,4	189,6
11	Mesin K	144	1,8	-	1,8	142,2
12	Mesin L	192	2,4	-	2,4	189,6
13	Mesin M	144	1,8	-	1,8	142,2
14	Mesin N	192	2,4	-	2,4	189,6
15	Mesin O	192	2,4	1,5	3,9	188,1
16	Mesin P	192	2,4	-	2,4	189,6
17	Mesin Q	144	1,8	-	1,8	142,2
18	Mesin R	192	2,4	-	2,4	189,6
19	Mesin S	192	2,4	-	2,4	189,6
20	Mesin T	192	2,4	-	2,4	189,6
21	Mesin U	192	2,4	-	2,4	189,6
22	Mesin V	96	1,2	-	1,2	94,8
23	Mesin W	96	1,2	-	1,2	94,8
24	Mesin X	144	1,8	-	1,8	142,2
25	Mesin Y	96	1,2	-	1,2	94,8
26	Mesin Z	192	2,4	-	2,4	189,6
27	Mesin Aa	48	0,6	-	0,6	47,4
28	Mesin Ab	48	0,6	-	0,6	47,4

Berikut merupakan data teknis mesin pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.25. Data Teknis Mesin Bulan Februari 2018**

<b>Data Teknis Produksi Bulan Februari 2018</b>						
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Loading Time (Jam)</b>	<b>Set Up Time (Jam)</b>	<b>Downtime (Jam)</b>	<b>Total Downtime (Jam)</b>	<b>Operation Time (Jam)</b>
1	Mesin A	192	2,4	-	2,4	189,6
2	Mesin B	96	1,2	2,5	3,7	92,3
3	Mesin C	96	1,2	-	1,2	94,8
4	Mesin D	96	1,2	31	32,2	63,8
5	Mesin E	144	1,8	-	1,8	142,2
6	Mesin F	48	0,6	27,5	28,1	19,9
7	Mesin G	96	1,2	-	1,2	94,8
8	Mesin H	192	2,4	-	2,4	189,6
9	Mesin I	192	2,4	-	2,4	189,6
10	Mesin J	144	1,8	-	1,8	142,2
11	Mesin K	144	1,8	4,5	6,3	137,7
12	Mesin L	144	1,8	-	1,8	142,2
13	Mesin M	96	1,2	-	1,2	94,8
14	Mesin N	192	2,4	-	2,4	189,6
15	Mesin O	144	1,8	-	1,8	142,2
16	Mesin P	48	0,6	-	0,6	47,4
17	Mesin Q	144	1,8	2	3,8	140,2
18	Mesin R	192	2,4	-	2,4	189,6
19	Mesin S	144	1,8	-	1,8	142,2
20	Mesin T	96	1,2	-	1,2	94,8
21	Mesin U	192	2,4	-	2,4	189,6
22	Mesin V	144	1,8	-	1,8	142,2
23	Mesin W	48	0,6	-	0,6	47,4
24	Mesin X	48	0,6	-	0,6	47,4
25	Mesin Y	192	2,4	-	2,4	189,6
26	Mesin Z	192	2,4	-	2,4	189,6
27	Mesin Aa	48	0,6	-	0,6	47,4
28	Mesin Ab	144	1,8	-	1,8	142,2

Berikut merupakan data teknis mesin pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.26. Data Teknis Mesin Bulan Maret 2018**

<b>Data Teknis Produksi Bulan Maret 2018</b>						
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Loading Time (Jam)</b>	<b>Set Up Time (Jam)</b>	<b>Downtime (Jam)</b>	<b>Total Downtime (Jam)</b>	<b>Operation Time (Jam)</b>
1	Mesin A	144	1,8	3,5	5,3	138,7
2	Mesin B	96	1,2	3	4,2	91,8
3	Mesin C	192	2,4	-	2,4	189,6
4	Mesin D	144	1,8	-	1,8	142,2
5	Mesin E	144	1,8	-	1,8	142,2
6	Mesin F	144	1,8	61,5	63,3	80,7
7	Mesin G	144	1,8	-	1,8	142,2
8	Mesin H	144	1,8	-	1,8	142,2
9	Mesin I	144	1,8	-	1,8	142,2
10	Mesin J	192	2,4	-	2,4	189,6
11	Mesin K	144	1,8	-	1,8	142,2
12	Mesin L	192	2,4	5	7,4	184,6
13	Mesin M	192	2,4	-	2,4	189,6
14	Mesin N	192	2,4	-	2,4	189,6
15	Mesin O	192	2,4	-	2,4	189,6
16	Mesin P	192	2,4	3,5	5,9	186,1
17	Mesin Q	144	1,8	-	1,8	142,2
18	Mesin R	144	1,8	4,5	6,3	137,7
19	Mesin S	192	2,4	-	2,4	189,6
20	Mesin T	144	1,8	-	1,8	142,2
21	Mesin U	192	2,4	4,5	6,9	185,1
22	Mesin V	96	1,2	-	1,2	94,8
23	Mesin W	96	1,2	-	1,2	94,8
24	Mesin X	144	1,8	-	1,8	142,2
25	Mesin Y	48	0,6	-	0,6	47,4
26	Mesin Z	192	2,4	4	6,4	185,6
27	Mesin Aa	48	0,6	1	1,6	46,4
28	Mesin Ab	48	0,6	-	0,6	47,4

## 4.2. Pengolahan Data

### 4.2.1. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

#### 4.2.1.1. Availability

Berikut ini merupakan perhitungan *overall equipment effectiveness* (OEE) pada mesin *Injection Molding* di bulan Januari, Februari dan Maret yang didalamnya terdapat *availability* yang mana merupakan bagian dari perhitungan OEE. Data yang digunakan untuk menentukan nilai *availability* meliputi *loading time*, *downtime* dan *operation time*.

*Loading time* didapat dari waktu mesin berjalan 8 Jam dikali dengan jumlah hari selama mesin menyala dalam satu bulan. *Total Downtime* didapatkan dari data waktu *breakdown* ditambah dengan data waktu perbaikan dan *set up time* yang ada pada tabel 4.4. – 4.23 mengenai *breakdown* dan perbaikan mesin *Injection Molding* selama bulan Januari, Februari dan Maret. *Operation time* diperoleh dari hasil pengurangan *loading time* dengan *downtime*.

$Availability = \frac{\text{operation time}}{\text{loading time}} \times 100\%$  maka nilai *availability* untuk Mesin A pada

bulan Januari yaitu  $availability = \frac{140,5}{144} \times 100\% = 0.9756 \times 100\% = 97.6\%$

**Tabel 4.27. Availability Mesin Injection Molding pada Bulan Januari 2018**

<i>Availability Mesin Injection Molding Pada Bulan Januari 2018</i>					
No	Nama Mesin	<i>Loading Time (Jam)</i>	<i>Total Downtime (Jam)</i>	<i>Operation Time (Jam)</i>	<i>Availability</i>
1	Mesin A	144	5,3	138,7	96,32%
2	Mesin B	144	2,8	141,2	98,06%
3	Mesin C	144	56,8	87,2	60,56%
4	Mesin D	144	1,8	142,2	98,75%
5	Mesin E	144	1,8	142,2	98,75%
6	Mesin F	144	1,8	142,2	98,75%
7	Mesin G	144	1,8	142,2	98,75%
8	Mesin H	144	9,3	134,7	93,54%
9	Mesin I	144	12,8	131,2	91,11%
10	Mesin J	192	2,4	189,6	98,75%
11	Mesin K	144	1,8	142,2	98,75%

**Tabel 4.27. Availability Mesin Injection Molding pada Bulan Januari 2018  
(Lanjutan)**

12	Mesin L	192	2,4	189,6	98,75%
13	Mesin M	144	1,8	142,2	98,75%
14	Mesin N	192	2,4	189,6	98,75%
15	Mesin O	192	3,9	188,1	97,97%
16	Mesin P	192	2,4	189,6	98,75%
17	Mesin Q	144	1,8	142,2	98,75%
18	Mesin R	192	2,4	189,6	98,75%
19	Mesin S	192	2,4	189,6	98,75%
20	Mesin T	192	2,4	189,6	98,75%
21	Mesin U	192	2,4	189,6	98,75%
22	Mesin V	96	1,2	94,8	98,75%
23	Mesin W	96	1,2	94,8	98,75%
24	Mesin X	144	1,8	142,2	98,75%
25	Mesin Y	96	1,2	94,8	98,75%
26	Mesin Z	192	2,4	189,6	98,75%
27	Mesin Aa	48	0,6	47,4	98,75%
28	Mesin Ab	48	0,6	47,4	98,75%

Berikut merupakan nilai *availability* mesin pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.28. Availability Mesin Injection Molding pada Bulan Februari 2018**

<b>Availability Mesin Injection Molding Pada Bulan Februari 2018</b>					
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Loading Time (Jam)</b>	<b>Total Downtime (Jam)</b>	<b>Operation Time (Jam)</b>	<b>Availability</b>
1	Mesin A	192	2,4	189,6	98,75%
2	Mesin B	96	3,7	92,3	96,15%
3	Mesin C	96	1,2	94,8	98,75%
4	Mesin D	96	32,2	63,8	66,46%
5	Mesin E	144	1,8	142,2	98,75%
6	Mesin F	48	28,1	19,9	41,46%
7	Mesin G	96	1,2	94,8	98,75%
8	Mesin H	192	2,4	189,6	98,75%
9	Mesin I	192	2,4	189,6	98,75%
10	Mesin J	144	1,8	142,2	98,75%
11	Mesin K	144	6,3	137,7	95,63%
12	Mesin L	144	1,8	142,2	98,75%



**Tabel 4.28. Availability Mesin Injection Molding pada Bulan Februari 2018  
(Lanjutan)**

13	Mesin M	96	1,2	94,8	98,75%
14	Mesin N	192	2,4	189,6	98,75%
15	Mesin O	144	1,8	142,2	98,75%
16	Mesin P	48	0,6	47,4	98,75%
17	Mesin Q	144	3,8	140,2	97,36%
18	Mesin R	192	2,4	189,6	98,75%
19	Mesin S	144	1,8	142,2	98,75%
20	Mesin T	96	1,2	94,8	98,75%
21	Mesin U	192	2,4	189,6	98,75%
22	Mesin V	144	1,8	142,2	98,75%
23	Mesin W	48	0,6	47,4	98,75%
24	Mesin X	48	0,6	47,4	98,75%
25	Mesin Y	192	2,4	189,6	98,75%
26	Mesin Z	192	2,4	189,6	98,75%
27	Mesin Aa	48	0,6	47,4	98,75%
28	Mesin Ab	144	1,8	142,2	98,75%

Berikut merupakan nilai *availability* mesin pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.29. Availability Mesin Injection Molding pada Bulan Maret 2018**

<b>Availability Mesin Injection Molding Pada Bulan Maret 2018</b>					
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Loading Time (Jam)</b>	<b>Total Downtime (Jam)</b>	<b>Operation Time (Jam)</b>	<b>Availability</b>
1	Mesin A	144	5,3	138,7	96,32%
2	Mesin B	96	4,2	91,8	95,63%
3	Mesin C	192	2,4	189,6	98,75%
4	Mesin D	144	1,8	142,2	98,75%
5	Mesin E	144	1,8	142,2	98,75%
6	Mesin F	144	63,3	80,7	56,04%
7	Mesin G	144	1,8	142,2	98,75%
8	Mesin H	144	1,8	142,2	98,75%
9	Mesin I	144	1,8	142,2	98,75%
10	Mesin J	192	2,4	189,6	98,75%
11	Mesin K	144	1,8	142,2	98,75%
12	Mesin L	192	7,4	184,6	96,15%

**Tabel 4.29. Availability Mesin Injection Molding pada Bulan Maret 2018  
(Lanjutan)**

13	Mesin M	192	2,4	189,6	98,75%
14	Mesin N	192	2,4	189,6	98,75%
15	Mesin O	192	2,4	189,6	98,75%
16	Mesin P	192	5,9	186,1	96,93%
17	Mesin Q	144	1,8	142,2	98,75%
18	Mesin R	144	6,3	137,7	95,63%
19	Mesin S	192	2,4	189,6	98,75%
20	Mesin T	144	1,8	142,2	98,75%
21	Mesin U	192	6,9	185,1	96,41%
22	Mesin V	96	1,2	94,8	98,75%
23	Mesin W	96	1,2	94,8	98,75%
24	Mesin X	144	1,8	142,2	98,75%
25	Mesin Y	48	0,6	47,4	98,75%
26	Mesin Z	192	6,4	185,6	96,67%
27	Mesin Aa	48	1,6	46,4	96,67%
28	Mesin Ab	48	0,6	47,4	98,75%

#### 4.2.1.2. Performance

Berikut ini merupakan perhitungan *overall equipment effectiveness* (OEE) pada mesin *Injection Molding* di bulan Januari, Februari dan Maret yang didalamnya terdapat *performance* yang mana merupakan bagian dari perhitungan OEE. Untuk menentukan nilai *performance* meliputi *number of units manufactured* dan *possible number of units*. Satuan yang digunakan untuk *number of units manufactured* (Rata-rata Produksi) dan *possible number of units* (Target Produksi) adalah per unit, maka untuk menghitung *performance* di mesin *Injection Molding* rumusnya sebagai berikut;

$Performance = \left( \frac{\text{number of units manufactured}}{\text{possible number of units}} \times 100\% \right)$  maka nilai *performance* untuk

Mesin A pada bulan Januari yaitu  $= \left( \frac{3846}{4693} \times 100\% \right) = 0.8195 \times 100\% = 82,0\%$

**Tabel 4.30. Performance Mesin Injection Molding pada Bulan Januari 2018**

<i>Performance Mesin Injection Molding Pada Bulan Januari 2018</i>				
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Rata-Rata Produksi</b>	<b>Target Produksi</b>	<b>Performance</b>
1	Mesin A	3846	4693	82,0%
2	Mesin B	314	467	67,3%
3	Mesin C	3726	4778	78,0%
4	Mesin D	1907	2288	83,3%
5	Mesin E	1132	1635	69,3%
6	Mesin F	756	901	83,9%
7	Mesin G	425	639	66,6%
8	Mesin H	589	820	71,8%
9	Mesin I	1004	1179	85,2%
10	Mesin J	1474	1674	88,0%
11	Mesin K	7366	8691	84,8%
12	Mesin L	1363	1870	72,9%
13	Mesin M	715	771	92,7%
14	Mesin N	785	960	81,7%
15	Mesin O	940	1024	91,8%
16	Mesin P	851	1031	82,6%
17	Mesin Q	1515	1841	82,3%
18	Mesin R	4502	5032	89,5%
19	Mesin S	905	1211	74,7%
20	Mesin T	1859	2462	75,5%
21	Mesin U	1030	1132	90,9%
22	Mesin V	625	1189	52,6%
23	Mesin W	1095	1305	83,9%
24	Mesin X	811	1080	75,1%
25	Mesin Y	9295	10326	90,0%
26	Mesin Z	1680	2089	80,4%
27	Mesin Aa	478	490	97,6%
28	Mesin Ab	3653	3954	92,4%

Berikut merupakan nilai *performance* pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.31. Performance Mesin Injection Molding pada Bulan Februari 2018**

<b>Performance Mesin Injection Molding Pada Bulan Februari 2018</b>				
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Rata-Rata Produksi</b>	<b>Target Produksi</b>	<b>Performance</b>
1	Mesin A	1882	2141	87,9%
2	Mesin B	238	301	78,9%
3	Mesin C	6633	6909	96,0%
4	Mesin D	1300	1430	90,9%
5	Mesin E	1585	1714	92,5%
6	Mesin F	879	1084	81,1%
7	Mesin G	645	755	85,5%
8	Mesin H	259	289	89,7%
9	Mesin I	1522	1755	86,8%
10	Mesin J	907	979	92,6%
11	Mesin K	7411	8015	92,5%
12	Mesin L	1194	1545	77,3%
13	Mesin M	1159	1195	97,0%
14	Mesin N	2722	3188	85,4%
15	Mesin O	595	816	72,9%
16	Mesin P	567	682	83,1%
17	Mesin Q	804	1061	75,7%
18	Mesin R	468	531	88,1%
19	Mesin S	603	793	76,1%
20	Mesin T	1214	1257	96,5%
21	Mesin U	2623	2988	87,8%
22	Mesin V	277	336	82,3%
23	Mesin W	368	515	71,5%
24	Mesin X	367	427	85,9%
25	Mesin Y	3194	3620	88,2%
26	Mesin Z	2548	3034	84,0%
27	Mesin Aa	424	479	88,5%
28	Mesin Ab	3129	3376	92,7%

Berikut merupakan nilai *performance* pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.32. Performance Mesin Injection Molding pada Bulan Maret 2018**

<b>Performance Mesin Injection Molding Pada Bulan Maret 2018</b>				
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Rata-Rata Produksi</b>	<b>Target Produksi</b>	<b>Performance</b>
1	Mesin A	2753	2964	92,9%
2	Mesin B	258	292	88,4%
3	Mesin C	5958	6248	95,4%
4	Mesin D	1763	1852	95,2%
5	Mesin E	1649	1931	85,4%
6	Mesin F	684	891	76,8%
7	Mesin G	397	518	76,6%
8	Mesin H	474	582	81,4%
9	Mesin I	1328	1688	78,7%
10	Mesin J	1597	1629	98,0%
11	Mesin K	7623	8142	93,6%
12	Mesin L	1481	1695	87,4%
13	Mesin M	974	1163	83,7%
14	Mesin N	1866	2053	90,9%
15	Mesin O	857	994	86,2%
16	Mesin P	716	803	89,2%
17	Mesin Q	1728	1903	90,8%
18	Mesin R	1864	2039	91,4%
19	Mesin S	882	916	96,3%
20	Mesin T	1449	1685	86,0%
21	Mesin U	2195	2466	89,0%
22	Mesin V	903	1164	77,6%
23	Mesin W	658	814	80,8%
24	Mesin X	947	1273	74,4%
25	Mesin Y	4972	5528	89,9%
26	Mesin Z	2274	2406	94,5%
27	Mesin Aa	407	419	97,1%
28	Mesin Ab	3253	3472	93,7%

#### 4.2.1.3. Quality

Berikut ini merupakan perhitungan *overall equipment effectiveness* (OEE) pada mesin *Injection Molding* di bulan Januari, Februari dan Maret yang didalamnya terdapat *Quality* yang mana merupakan bagian dari perhitungan OEE. Untuk menentukan nilai *Quality* meliputi *number of units produced* (rata-rata produksi) dan *number of defects* (rata-rata reject), maka untuk menghitung *quality* pada mesin *Injection Molding* rumusnya sebagai berikut;

Rumus pada *Product Quality*

$$= \frac{(\text{number of units produced} - \text{number of defects})}{\text{number of units produced}} \times 100\% \text{ maka nilai } \textit{quality} \text{ untuk}$$

$$\text{Mesin A pada bulan Januari yaitu} = \left( \frac{(3846 - 179)}{3846} \times 100\% \right) = 95.3\%.$$

**Tabel 4.33. Quality Mesin Injection Molding pada Bulan Januari 2018**

<b>Quality Mesin Injection Molding Pada Bulan Januari 2018</b>				
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Rata-Rata Produksi</b>	<b>Rata-Rata Reject</b>	<b>Quality</b>
1	Mesin A	3846	179	95,3%
2	Mesin B	314	81	74,2%
3	Mesin C	3726	371	90,0%
4	Mesin D	1907	172	91,0%
5	Mesin E	1132	79	93,0%
6	Mesin F	756	53	93,0%
7	Mesin G	425	30	92,9%
8	Mesin H	589	64	89,1%
9	Mesin I	1004	154	84,7%
10	Mesin J	1474	216	85,3%
11	Mesin K	7366	770	89,5%
12	Mesin L	1363	137	89,9%
13	Mesin M	715	92	87,1%
14	Mesin N	785	86	89,0%
15	Mesin O	940	135	85,6%
16	Mesin P	851	71	91,7%
17	Mesin Q	1515	116	92,3%
18	Mesin R	4502	317	93,0%
19	Mesin S	905	68	92,5%

**Tabel 4.33. *Quality Mesin Injection Molding* pada Bulan Januari 2018  
(Lanjutan)**

20	Mesin T	1859	102	94,5%
21	Mesin U	1030	98	90,5%
22	Mesin V	625	64	89,8%
23	Mesin W	1095	99	91,0%
24	Mesin X	811	53	93,5%
25	Mesin Y	9295	649	93,0%
26	Mesin Z	1680	108	93,6%
27	Mesin Aa	478	45	90,6%
28	Mesin Ab	3653	276	92,4%

Berikut merupakan nilai *quality* pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.34. *Quality Mesin Injection Molding* pada Bulan Februari 2018**

<b><i>Quality Mesin Injection Molding Pada Bulan Februari 2018</i></b>				
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Rata-Rata Produksi</b>	<b>Rata-Rata Reject</b>	<b>Quality</b>
1	Mesin A	1882	154	91,8%
2	Mesin B	238	23	90,3%
3	Mesin C	6633	543	91,8%
4	Mesin D	1300	101	92,2%
5	Mesin E	1585	121	92,4%
6	Mesin F	879	69	92,2%
7	Mesin G	645	56	91,3%
8	Mesin H	259	23	91,1%
9	Mesin I	1522	118	92,2%
10	Mesin J	907	76	91,6%
11	Mesin K	7411	602	91,9%
12	Mesin L	1194	124	89,6%
13	Mesin M	1159	131	88,7%
14	Mesin N	2722	242	91,1%
15	Mesin O	595	59	90,1%
16	Mesin P	567	71	87,5%
17	Mesin Q	804	82	89,8%
18	Mesin R	468	43	90,8%
19	Mesin S	603	75	87,6%
20	Mesin T	1214	93	92,3%
21	Mesin U	2623	226	91,4%
22	Mesin V	277	31	88,8%

**Tabel 4.34. Quality Mesin Injection Molding pada Bulan Februari 2018  
(Lanjutan)**

23	Mesin W	368	46	87,5%
24	Mesin X	367	29	92,1%
25	Mesin Y	3194	263	91,8%
26	Mesin Z	2548	297	88,3%
27	Mesin Aa	424	51	88,0%
28	Mesin Ab	3129	278	91,1%

Berikut merupakan nilai *quality* pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.35. Quality Mesin Injection Molding pada Bulan Maret 2018**

<b>Quality Mesin Injection Molding Pada Bulan Maret 2018</b>				
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Rata-Rata Produksi</b>	<b>Rata-Rata Reject</b>	<b>Quality</b>
1	Mesin A	2753	191	93,1%
2	Mesin B	258	19	92,6%
3	Mesin C	5958	415	93,0%
4	Mesin D	1763	122	93,1%
5	Mesin E	1649	114	93,1%
6	Mesin F	684	49	92,8%
7	Mesin G	397	27	93,2%
8	Mesin H	474	34	92,8%
9	Mesin I	1328	92	93,1%
10	Mesin J	1597	114	92,9%
11	Mesin K	7623	564	92,6%
12	Mesin L	1481	124	91,6%
13	Mesin M	974	76	92,2%
14	Mesin N	1866	156	91,6%
15	Mesin O	857	78	90,9%
16	Mesin P	716	49	93,2%
17	Mesin Q	1728	122	92,9%
18	Mesin R	1864	132	92,9%
19	Mesin S	882	72	91,8%
20	Mesin T	1449	93	93,6%
21	Mesin U	2195	156	92,9%
22	Mesin V	903	68	92,5%
23	Mesin W	658	59	91,0%
24	Mesin X	947	76	92,0%
25	Mesin Y	4972	378	92,4%



**Tabel 4.35. *Quality Mesin Injection Molding* pada Bulan Maret 2018  
(Lanjutan)**

26	Mesin Z	2274	168	92,6%
27	Mesin Aa	407	31	92,4%
28	Mesin Ab	3253	247	92,4%

#### 4.2.1.4. *Presentase OEE*

Berdasarkan nilai *availability*, *performance* dan *quality* maka didapat nilai dari *Overall Equipment Effectiveness*. Rumus untuk menentukan nilai OEE yaitu = *Availability* (%) x *Performance* (%) x *Quality* (%). Berikut ini merupakan hasil dari *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* mesin *Injection Molding* pada tabel 4.36 sampai 4.38. Sedangkan nilai pada OEE yang didapatkan pada Mesin A bulan Januari adalah = (96,32%) x (82,0%) x (95,3%) = 75,27%.

**Tabel 4.36. *Presentase OEE* pada Bulan Januari 2018**

<b>Data <i>Presentase OEE</i> Bulan Januari 2018</b>					
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b><i>Availability</i></b>	<b><i>Performance</i></b>	<b><i>Quality</i></b>	<b><i>Presentase</i></b>
1	Mesin A	96,32%	82,0%	95,3%	75,27%
2	Mesin B	98,06%	67,3%	74,2%	48,99%
3	Mesin C	60,56%	78,0%	90,0%	42,53%
4	Mesin D	98,75%	83,3%	91,0%	74,86%
5	Mesin E	98,75%	69,3%	93,0%	63,62%
6	Mesin F	98,75%	83,9%	93,0%	77,08%
7	Mesin G	98,75%	66,6%	92,9%	61,09%
8	Mesin H	93,54%	71,8%	89,1%	59,89%
9	Mesin I	91,11%	85,2%	84,7%	65,68%
10	Mesin J	98,75%	88,0%	85,3%	74,19%
11	Mesin K	98,75%	84,8%	89,5%	74,95%
12	Mesin L	98,75%	72,9%	89,9%	64,75%
13	Mesin M	98,75%	92,7%	87,1%	79,79%
14	Mesin N	98,75%	81,7%	89,0%	71,83%
15	Mesin O	97,97%	91,8%	85,6%	77,05%
16	Mesin P	98,75%	82,6%	91,7%	74,73%
17	Mesin Q	98,75%	82,3%	92,3%	75,06%

**Tabel 4.36. Presentase OEE pada Bulan Januari 2018 (Lanjutan)**

18	Mesin R	98,75%	89,5%	93,0%	82,13%
19	Mesin S	98,75%	74,7%	92,5%	68,24%
20	Mesin T	98,75%	75,5%	94,5%	70,47%
21	Mesin U	98,75%	90,9%	90,5%	81,24%
22	Mesin V	98,75%	52,6%	89,8%	46,59%
23	Mesin W	98,75%	83,9%	91,0%	75,40%
24	Mesin X	98,75%	75,1%	93,5%	69,28%
25	Mesin Y	98,75%	90,0%	93,0%	82,68%
26	Mesin Z	98,75%	80,4%	93,6%	74,32%
27	Mesin Aa	98,75%	97,6%	90,6%	87,26%
28	Mesin Ab	98,75%	92,4%	92,4%	84,34%

Berikut merupakan nilai *presentase* OEE pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.37. Presentase OEE pada Bulan Februari 2018**

<b>Data Presentase OEE Bulan Februari 2018</b>					
No	Nama Mesin	Availability	Performance	Quality	Presentase
1	Mesin A	98,75%	87,9%	91,8%	79,73%
2	Mesin B	96,15%	78,9%	90,3%	68,52%
3	Mesin C	98,75%	96,0%	91,8%	87,04%
4	Mesin D	66,46%	90,9%	92,2%	55,72%
5	Mesin E	98,75%	92,5%	92,4%	84,38%
6	Mesin F	41,46%	81,1%	92,2%	30,98%
7	Mesin G	98,75%	85,5%	91,3%	77,09%
8	Mesin H	98,75%	89,7%	91,1%	80,69%
9	Mesin I	98,75%	86,8%	92,2%	79,03%
10	Mesin J	98,75%	92,6%	91,6%	83,83%
11	Mesin K	95,63%	92,5%	91,9%	81,24%
12	Mesin L	98,75%	77,3%	89,6%	68,43%
13	Mesin M	98,75%	97,0%	88,7%	84,94%
14	Mesin N	98,75%	85,4%	91,1%	76,81%
15	Mesin O	98,75%	72,9%	90,1%	64,84%
16	Mesin P	98,75%	83,1%	87,5%	71,82%
17	Mesin Q	97,36%	75,7%	89,8%	66,22%
18	Mesin R	98,75%	88,1%	90,8%	79,02%
19	Mesin S	98,75%	76,1%	87,6%	65,79%
20	Mesin T	98,75%	96,5%	92,3%	88,03%
21	Mesin U	98,75%	87,8%	91,4%	79,22%

**Tabel 4.37. Presentase OEE pada Bulan Februari 2018 (Lanjutan)**

22	Mesin V	98,75%	82,3%	88,8%	72,13%
23	Mesin W	98,75%	71,5%	87,5%	61,74%
24	Mesin X	98,75%	85,9%	92,1%	78,17%
25	Mesin Y	98,75%	88,2%	91,8%	79,96%
26	Mesin Z	98,75%	84,0%	88,3%	73,25%
27	Mesin Aa	98,75%	88,5%	88,0%	76,90%
28	Mesin Ab	98,75%	92,7%	91,1%	83,38%

Berikut merupakan nilai *presentase* OEE pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.38. Presentase OEE pada Bulan Maret 2018**

<b>Data Presentase OEE Bulan Maret 2018</b>					
<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Availability</b>	<b>Performance</b>	<b>Quality</b>	<b>Presentase</b>
1	Mesin A	96,32%	92,9%	93,1%	83,26%
2	Mesin B	95,63%	88,4%	92,6%	78,27%
3	Mesin C	98,75%	95,4%	93,0%	87,61%
4	Mesin D	98,75%	95,2%	93,1%	87,50%
5	Mesin E	98,75%	85,4%	93,1%	78,50%
6	Mesin F	56,04%	76,8%	92,8%	39,94%
7	Mesin G	98,75%	76,6%	93,2%	70,54%
8	Mesin H	98,75%	81,4%	92,8%	74,66%
9	Mesin I	98,75%	78,7%	93,1%	72,31%
10	Mesin J	98,75%	98,0%	92,9%	89,90%
11	Mesin K	98,75%	93,6%	92,6%	85,61%
12	Mesin L	96,15%	87,4%	91,6%	76,97%
13	Mesin M	98,75%	83,7%	92,2%	76,25%
14	Mesin N	98,75%	90,9%	91,6%	82,25%
15	Mesin O	98,75%	86,2%	90,9%	77,39%
16	Mesin P	96,93%	89,2%	93,2%	80,51%
17	Mesin Q	98,75%	90,8%	92,9%	83,34%
18	Mesin R	95,63%	91,4%	92,9%	81,23%
19	Mesin S	98,75%	96,3%	91,8%	87,32%
20	Mesin T	98,75%	86,0%	93,6%	79,47%
21	Mesin U	96,41%	89,0%	92,9%	79,71%
22	Mesin V	98,75%	77,6%	92,5%	70,84%
23	Mesin W	98,75%	80,8%	91,0%	72,67%

**Tabel 4.38. Presentase OEE pada Bulan Maret 2018 (Lanjutan)**

24	Mesin X	98,75%	74,4%	92,0%	67,57%
25	Mesin Y	98,75%	89,9%	92,4%	82,07%
26	Mesin Z	96,67%	94,5%	92,6%	84,61%
27	Mesin Aa	96,67%	97,1%	92,4%	86,75%
28	Mesin Ab	98,75%	93,7%	92,4%	85,50%

**Tabel 4.39 Nilai Rata-Rata Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Injection Molding Periode Januari 2018 – Maret 2018**

Bulan	Availability (%)	Performance (%)	Rate of Quality (%)	OEE (%)
Januari	96,79%	80,95%	90,29%	70,83%
Februari	95,30%	85,98%	90,55%	74,25%
Maret	96,52%	87,91%	92,55%	78,66%

#### 4.2.2. Perhitungan Nilai Six Big Losses

##### 4.2.2.1. Equipment Failure (Breakdown Losses)

Kegagalan mesin dalam melakukan proses produksi atau yang biasa disebut dengan *breakdown* secara mendadak dan tidak diharapkan terjadi merupakan penyebab kerugian yang nampak jelas, karena *breakdown* atau kerusakan tersebut akan mengakibatkan mesin tidak dapat menghasilkan output produk.

Berikut merupakan besarnya efektifitas mesin yang hilang akibat *equipment failure* atau *breakdown losses*:

$Breakdown Losses = \frac{\text{Total Breakdown Time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$  maka nilai *breakdown losses*

untuk Mesin A pada bulan Januari yaitu:

$$Breakdown Losses = \left( \frac{3,55}{144} \times 100\% \right) = 2,43\%.$$

**Tabel 4.40. Presentase Breakdown Losses Mesin Injection Molding bulan Januari 2018**

<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Total Breakdown (Hour)</b>	<b>Loading Time (Hour)</b>	<b>Breakdown Losses</b>	<b>Breakdown Losses (%)</b>
1	Mesin A	3,5	144	0,024	2,43%
2	Mesin B	1	144	0,007	0,69%
3	Mesin C	55	144	0,382	38,19%
4	Mesin D	0	144	0,000	0,00%
5	Mesin E	0	144	0,000	0,00%
6	Mesin F	0	144	0,000	0,00%
7	Mesin G	0	144	0,000	0,00%
8	Mesin H	7,5	144	0,052	5,21%
9	Mesin I	11	144	0,076	7,64%
10	Mesin J	0	192	0,000	0,00%
11	Mesin K	0	144	0,000	0,00%
12	Mesin L	0	192	0,000	0,00%
13	Mesin M	0	144	0,000	0,00%
14	Mesin N	0	192	0,000	0,00%
15	Mesin O	1,5	192	0,008	0,78%
16	Mesin P	0	192	0,000	0,00%
17	Mesin Q	0	144	0,000	0,00%
18	Mesin R	0	192	0,000	0,00%
19	Mesin S	0	192	0,000	0,00%
20	Mesin T	0	192	0,000	0,00%
21	Mesin U	0	192	0,000	0,00%
22	Mesin V	0	96	0,000	0,00%
23	Mesin W	0	96	0,000	0,00%
24	Mesin X	0	144	0,000	0,00%
25	Mesin Y	0	96	0,000	0,00%
26	Mesin Z	0	192	0,000	0,00%
27	Mesin Aa	0	48	0,000	0,00%
28	Mesin Ab	0	48	0,000	0,00%

Berikut merupakan nilai *presentase breakdown losses* pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.41. *Presentase Breakdown Losses Mesin Injection Molding* bulan Februari 2018**

<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Total Breakdown (Hour)</b>	<b>Loading Time (Hour)</b>	<b>Breakdown Losses</b>	<b>Breakdown Losses (%)</b>
1	Mesin A	0	192	0,000	0,00%
2	Mesin B	2,5	96	0,026	2,60%
3	Mesin C	0	96	0,000	0,00%
4	Mesin D	31	96	0,323	32,29%
5	Mesin E	0	144	0,000	0,00%
6	Mesin F	27,5	48	0,573	57,29%
7	Mesin G	0	96	0,000	0,00%
8	Mesin H	0	192	0,000	0,00%
9	Mesin I	0	192	0,000	0,00%
10	Mesin J	0	144	0,000	0,00%
11	Mesin K	4,5	144	0,031	3,13%
12	Mesin L	0	144	0,000	0,00%
13	Mesin M	0	96	0,000	0,00%
14	Mesin N	0	192	0,000	0,00%
15	Mesin O	0	144	0,000	0,00%
16	Mesin P	0	48	0,000	0,00%
17	Mesin Q	2	144	0,014	1,39%
18	Mesin R	0	192	0,000	0,00%
19	Mesin S	0	144	0,000	0,00%
20	Mesin T	0	96	0,000	0,00%
21	Mesin U	0	192	0,000	0,00%
22	Mesin V	0	144	0,000	0,00%
23	Mesin W	0	48	0,000	0,00%
24	Mesin X	0	48	0,000	0,00%
25	Mesin Y	0	192	0,000	0,00%
26	Mesin Z	0	192	0,000	0,00%
27	Mesin Aa	0	48	0,000	0,00%
28	Mesin Ab	0	144	0,000	0,00%

Berikut merupakan nilai *presentase breakdown losses* pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.42. Presentase Breakdown Losses Mesin Injection Molding bulan Maret 2018**

<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Total Breakdown (Hour)</b>	<b>Loading Time (Hour)</b>	<b>Breakdown Losses</b>	<b>Breakdown Losses (%)</b>
1	Mesin A	3,5	144	0,024	2,43%
2	Mesin B	3	96	0,031	3,13%
3	Mesin C	0	192	0,000	0,00%
4	Mesin D	0	144	0,000	0,00%
5	Mesin E	0	144	0,000	0,00%
6	Mesin F	61,5	144	0,427	42,71%
7	Mesin G	0	144	0,000	0,00%
8	Mesin H	0	144	0,000	0,00%
9	Mesin I	0	144	0,000	0,00%
10	Mesin J	0	192	0,000	0,00%
11	Mesin K	0	144	0,000	0,00%
12	Mesin L	5	192	0,026	2,60%
13	Mesin M	0	192	0,000	0,00%
14	Mesin N	0	192	0,000	0,00%
15	Mesin O	0	192	0,000	0,00%
16	Mesin P	3,5	192	0,018	1,82%
17	Mesin Q	0	144	0,000	0,00%
18	Mesin R	4,5	144	0,031	3,13%
19	Mesin S	0	192	0,000	0,00%
20	Mesin T	0	144	0,000	0,00%
21	Mesin U	4,5	192	0,023	2,34%
22	Mesin V	0	96	0,000	0,00%
23	Mesin W	0	96	0,000	0,00%
24	Mesin X	0	144	0,000	0,00%
25	Mesin Y	0	48	0,000	0,00%
26	Mesin Z	4	192	0,021	2,08%
27	Mesin Aa	1	48	0,021	2,08%
28	Mesin Ab	0	48	0,000	0,00%

#### 4.2.2.2. Setup and Adjustment Losses

Kerusakaan pada mesin, awal pengaktifan mesin maupun pemeliharaan secara keseluruhan akan mengakibatkan mesin tersebut harus di *non*-aktifkan terlebih dulu. Sebelum mesin diaktifkan kembali akan ada penyesuaian terlebih dahulu terhadap mesin tersebut yang disebut dengan waktu *setup and adjustment*.

Berikut merupakan besarnya presentase *downtime loss* mesin akibat waktu *setup and adjustment* jika dihitung menggunakan rumus dibawah ini:

$$\text{Setup or Adjustment Loss} = \frac{\text{Total Setup or Adjustment time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \text{ maka nilai}$$

*breakdown losses* untuk Mesin A pada bulan Januari yaitu:

$$\text{Setup or Adjustment} = \left( \frac{1,8}{144} \times 100\% \right) = 1,25\%.$$

**Tabel 4.43. Presentase Setup or Adjustment Losses Mesin Injection Molding bulan Januari 2018**

No	Nama Mesin	Set Up Time (Hour)	Loading Time (Hour)	Set Up and Adjustment Losses	Set Up and Adjustment Losses (%)
1	Mesin A	1,8	144	0,013	1,25%
2	Mesin B	1,8	144	0,013	1,25%
3	Mesin C	1,8	144	0,013	1,25%
4	Mesin D	1,8	144	0,013	1,25%
5	Mesin E	1,8	144	0,013	1,25%
6	Mesin F	1,8	144	0,013	1,25%
7	Mesin G	1,8	144	0,013	1,25%
8	Mesin H	1,8	144	0,013	1,25%
9	Mesin I	1,8	144	0,013	1,25%
10	Mesin J	2,4	192	0,013	1,25%
11	Mesin K	1,8	144	0,013	1,25%
12	Mesin L	2,4	192	0,013	1,25%
13	Mesin M	1,8	144	0,013	1,25%
14	Mesin N	2,4	192	0,013	1,25%
15	Mesin O	2,4	192	0,013	1,25%
16	Mesin P	2,4	192	0,013	1,25%



**Tabel 4.43. Presentase Setup or Adjustment Losses Mesin Injection Molding bulan Januari 2018 (Lanjutan)**

17	Mesin Q	1,8	144	0,013	1,25%
18	Mesin R	2,4	192	0,013	1,25%
19	Mesin S	2,4	192	0,013	1,25%
20	Mesin T	2,4	192	0,013	1,25%
21	Mesin U	2,4	192	0,013	1,25%
22	Mesin V	1,2	96	0,013	1,25%
23	Mesin W	1,2	96	0,013	1,25%
24	Mesin X	1,8	144	0,013	1,25%
25	Mesin Y	1,2	96	0,013	1,25%
26	Mesin Z	2,4	192	0,013	1,25%
27	Mesin Aa	0,6	48	0,013	1,25%
28	Mesin Ab	0,6	48	0,013	1,25%

Berikut merupakan nilai *setup or adjustment losses* pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.44. Presentase Setup or Adjustment Losses Mesin Injection Molding bulan Februari 2018**

No	Nama Mesin	Set Up Time (Hour)	Loading Time (Hour)	Set Up and Adjusment Losses	Set Up and Adjusment Losses (%)
1	Mesin A	2,4	192	0,013	1,25%
2	Mesin B	1,2	96	0,013	1,25%
3	Mesin C	1,2	96	0,013	1,25%
4	Mesin D	1,2	96	0,013	1,25%
5	Mesin E	1,8	144	0,013	1,25%
6	Mesin F	0,6	48	0,013	1,25%
7	Mesin G	1,2	96	0,013	1,25%
8	Mesin H	2,4	192	0,013	1,25%
9	Mesin I	2,4	192	0,013	1,25%
10	Mesin J	1,8	144	0,013	1,25%
11	Mesin K	1,8	144	0,013	1,25%
12	Mesin L	1,8	144	0,013	1,25%
13	Mesin M	1,2	96	0,013	1,25%
14	Mesin N	2,4	192	0,013	1,25%
15	Mesin O	1,8	144	0,013	1,25%
16	Mesin P	0,6	48	0,013	1,25%
17	Mesin Q	1,8	144	0,013	1,25%
18	Mesin R	2,4	192	0,013	1,25%

**Tabel 4.44. Presentase Setup or Adjustment Losses Mesin Injection Molding  
bulan Februari 2018 (Lanjutan)**

19	Mesin S	1,8	144	0,013	1,25%
20	Mesin T	1,2	96	0,013	1,25%
21	Mesin U	2,4	192	0,013	1,25%
22	Mesin V	1,8	144	0,013	1,25%
23	Mesin W	0,6	48	0,013	1,25%
24	Mesin X	0,6	48	0,013	1,25%
25	Mesin Y	2,4	192	0,013	1,25%
26	Mesin Z	2,4	192	0,013	1,25%
27	Mesin Aa	0,6	48	0,013	1,25%
28	Mesin Ab	1,8	144	0,013	1,25%

Berikut merupakan nilai *setup or adjustment losses* pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.45. Presentase Setup or Adjustment Losses Mesin Injection Molding  
bulan Maret 2018**

No	Nama Mesin	Set Up Time (Hour)	Loading Time (Hour)	Set Up and Adjusment Losses	Set Up and Adjusment Losses (%)
1	Mesin A	1,8	144	0,013	1,25%
2	Mesin B	1,2	96	0,013	1,25%
3	Mesin C	2,4	192	0,013	1,25%
4	Mesin D	1,8	144	0,013	1,25%
5	Mesin E	1,8	144	0,013	1,25%
6	Mesin F	1,8	144	0,013	1,25%
7	Mesin G	1,8	144	0,013	1,25%
8	Mesin H	1,8	144	0,013	1,25%
9	Mesin I	1,8	144	0,013	1,25%
10	Mesin J	2,4	192	0,013	1,25%
11	Mesin K	1,8	144	0,013	1,25%
12	Mesin L	2,4	192	0,013	1,25%
13	Mesin M	2,4	192	0,013	1,25%
14	Mesin N	2,4	192	0,013	1,25%
15	Mesin O	2,4	192	0,013	1,25%
16	Mesin P	2,4	192	0,013	1,25%
17	Mesin Q	1,8	144	0,013	1,25%
18	Mesin R	1,8	144	0,013	1,25%
19	Mesin S	2,4	192	0,013	1,25%

**Tabel 4.45. Presentase Setup or Adjustment Losses Mesin Injection Molding bulan Maret 2018 (Lanjutan)**

20	Mesin T	1,8	144	0,013	1,25%
21	Mesin U	2,4	192	0,013	1,25%
22	Mesin V	1,2	96	0,013	1,25%
23	Mesin W	1,2	96	0,013	1,25%
24	Mesin X	1,8	144	0,013	1,25%
25	Mesin Y	0,6	48	0,013	1,25%
26	Mesin Z	2,4	192	0,013	1,25%
27	Mesin Aa	0,6	48	0,013	1,25%
28	Mesin Ab	0,6	48	0,013	1,25%

#### 4.2.2.3. *Idling and Minor Stoppages Losses*

*Idling and Minor Stoppages* terjadi apabila mesin berhenti sementara secara berulang-ulang atau mesin beroperasi tanpa menghasilkan produk. Apabila hal ini sering terjadi maka nilai efektivitas mesin pun dapat berkurang.

Berikut merupakan besarnya efektifitas mesin yang hilang akibat *Idling and Minor Stoppages Losses*:

$$\text{Idling and Minor Stoppages} = \frac{\text{Nonproductive time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$\text{Nonproductive time} = (\text{Jumlah Target} - \text{Jumlah Produksi}) \times \text{Ideal Cycle Time}$$

Dengan menggunakan rumus diatas maka diperoleh nilai dari presentase *Idling and Minor Stoppages Losses* Mesin A pada bulan Januari 2018 sebagai berikut:

$$\text{Nonproductive time} = (4693 \text{ Unit} - 3846 \text{ Unit}) \times 0,03 \text{ Hour/Unit} = 25,98 \text{ Hour}$$

$$\text{Idling and Minor Stoppages} = \frac{25,98}{144} \times 100\% = 18,04\%$$

**Tabel 4.46. Presentase Idling and Minor Stoppages Losses Mesin Injection Molding bulan Januari 2018**

<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Loading Time (Hour)</b>	<b>Non Productive Time(Hour)</b>	<b>Idling and Minor Stoppages</b>	<b>Idling and Minor Stoppages (%)</b>
1	Mesin A	144	25,98	0,1804	18,04%
2	Mesin B	144	47,07	0,3269	32,69%
3	Mesin C	144	31,69	0,2201	22,01%
4	Mesin D	144	24,02	0,1668	16,68%
5	Mesin E	144	44,27	0,3074	30,74%
6	Mesin F	144	23,13	0,1606	16,06%
7	Mesin G	144	48,15	0,3344	33,44%
8	Mesin H	144	40,57	0,2817	28,17%
9	Mesin I	144	21,38	0,1485	14,85%
10	Mesin J	192	22,97	0,1196	11,96%
11	Mesin K	144	21,95	0,1525	15,25%
12	Mesin L	192	52,04	0,2711	27,11%
13	Mesin M	144	10,46	0,0726	7,26%
14	Mesin N	192	35,14	0,1830	18,30%
15	Mesin O	192	15,66	0,0816	8,16%
16	Mesin P	192	33,47	0,1743	17,43%
17	Mesin Q	144	25,48	0,1769	17,69%
18	Mesin R	192	20,22	0,1053	10,53%
19	Mesin S	192	48,54	0,2528	25,28%
20	Mesin T	192	47,03	0,2449	24,49%
21	Mesin U	192	17,42	0,0907	9,07%
22	Mesin V	96	45,54	0,4743	47,43%
23	Mesin W	96	15,42	0,1606	16,06%
24	Mesin X	144	35,91	0,2494	24,94%
25	Mesin Y	96	9,59	0,0999	9,99%
26	Mesin Z	192	37,57	0,1957	19,57%
27	Mesin Aa	48	1,18	0,0245	2,45%
28	Mesin Ab	48	3,65	0,0761	7,61%

Berikut merupakan nilai *idling and minor stoppages* pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.47. Presentase *Idling and Minor Stoppages Losses* Mesin *Injection Molding* bulan Februari 2018**

<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b><i>Loading Time (Hour)</i></b>	<b><i>Non Productive Time(Hour)</i></b>	<b><i>Idling and Minor Stoppages</i></b>	<b><i>Idling and Minor Stoppages (%)</i></b>
1	Mesin A	192	23,16	0,1206	12,06%
2	Mesin B	96	20,25	0,2110	21,10%
3	Mesin C	96	3,84	0,0400	4,00%
4	Mesin D	96	8,73	0,0909	9,09%
5	Mesin E	144	10,78	0,0749	7,49%
6	Mesin F	48	9,08	0,1891	18,91%
7	Mesin G	96	13,93	0,1451	14,51%
8	Mesin H	192	19,80	0,1031	10,31%
9	Mesin I	192	25,44	0,1325	13,25%
10	Mesin J	144	10,59	0,0735	7,35%
11	Mesin K	144	10,84	0,0753	7,53%
12	Mesin L	144	32,66	0,2268	22,68%
13	Mesin M	96	2,89	0,0301	3,01%
14	Mesin N	192	28,08	0,1463	14,63%
15	Mesin O	144	39,04	0,2711	27,11%
16	Mesin P	48	8,09	0,1686	16,86%
17	Mesin Q	144	34,93	0,2425	24,25%
18	Mesin R	192	22,80	0,1188	11,88%
19	Mesin S	144	34,44	0,2392	23,92%
20	Mesin T	96	3,32	0,0346	3,46%
21	Mesin U	192	23,45	0,1221	12,21%
22	Mesin V	144	25,55	0,1774	17,74%
23	Mesin W	48	13,70	0,2854	28,54%
24	Mesin X	48	6,74	0,1405	14,05%
25	Mesin Y	192	22,58	0,1176	11,76%
26	Mesin Z	192	30,79	0,1603	16,03%
27	Mesin Aa	48	5,51	0,1148	11,48%
28	Mesin Ab	144	10,55	0,0733	7,33%

Berikut merupakan nilai *idling and minor stoppages* pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.48. Presentase *Idling and Minor Stoppages Losses* Mesin Injection Molding bulan Maret 2018**

<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Loading Time (Hour)</b>	<b>Non Productive Time(Hour)</b>	<b>Idling and Minor Stoppages</b>	<b>Idling and Minor Stoppages (%)</b>
1	Mesin A	144	10,25	0,0712	7,12%
2	Mesin B	96	11,18	0,1164	11,64%
3	Mesin C	192	8,91	0,0464	4,64%
4	Mesin D	144	6,92	0,0481	4,81%
5	Mesin E	144	21,03	0,1460	14,60%
6	Mesin F	144	33,45	0,2323	23,23%
7	Mesin G	144	33,64	0,2336	23,36%
8	Mesin H	144	26,72	0,1856	18,56%
9	Mesin I	144	30,71	0,2133	21,33%
10	Mesin J	192	3,77	0,0196	1,96%
11	Mesin K	144	9,18	0,0637	6,37%
12	Mesin L	192	24,24	0,1263	12,63%
13	Mesin M	192	31,20	0,1625	16,25%
14	Mesin N	192	17,49	0,0911	9,11%
15	Mesin O	192	26,46	0,1378	13,78%
16	Mesin P	192	20,80	0,1083	10,83%
17	Mesin Q	144	13,24	0,0920	9,20%
18	Mesin R	144	12,36	0,0858	8,58%
19	Mesin S	192	7,13	0,0371	3,71%
20	Mesin T	144	20,17	0,1401	14,01%
21	Mesin U	192	21,10	0,1099	10,99%
22	Mesin V	96	21,53	0,2242	22,42%
23	Mesin W	96	18,40	0,1916	19,16%
24	Mesin X	144	36,88	0,2561	25,61%
25	Mesin Y	48	4,83	0,1006	10,06%
26	Mesin Z	192	10,53	0,0549	5,49%
27	Mesin Aa	48	1,37	0,0286	2,86%
28	Mesin Ab	48	3,03	0,0631	6,31%

#### 4.2.2.4. *Reduced Speed Losses*

Merupakan kerugian yang terjadi karena penurunan kecepatan mesin sehingga mesin tidak dapat beroperasi dengan maksimal. Berikut perhitungan *reduced speed losses* dapat dilihat dibawah ini:

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{(\text{Actual cycle time} - \text{ideal cycle time}) \times \text{unit produksi}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

maka nilai *reduced speed losses* untuk Mesin A pada bulan Januari yaitu:

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{(0,0374 - 0,0307) \times 3846}{144} \times 100\% = 18,04\%$$

**Tabel 4.49. Presentase Reduced Speed Losses Mesin Injection Molding bulan Januari 2018**

No	Nama Mesin	Loading Time (Hour)	Rata-rata Produksi (Unit)	Target Produksi (Unit)	Ideal Cycle Time (Hour)	Actual Cycle Time (Hour)	Reduced Speed Losses	Reduced Speed Losses(%)
1	Mesin A	144	3846	4693	0,0307	0,0374	0,1804	18,04%
2	Mesin B	144	314	467	0,3084	0,4581	0,3269	32,69%
3	Mesin C	144	3726	4778	0,0301	0,0386	0,2201	22,01%
4	Mesin D	144	1907	2288	0,0629	0,0755	0,1668	16,68%
5	Mesin E	144	1132	1635	0,0881	0,1272	0,3074	30,74%
6	Mesin F	144	756	901	0,1599	0,1905	0,1606	16,06%
7	Mesin G	144	425	639	0,2254	0,3386	0,3344	33,44%
8	Mesin H	144	589	820	0,1756	0,2445	0,2817	28,17%
9	Mesin I	144	1004	1179	0,1222	0,1435	0,1485	14,85%
10	Mesin J	192	1474	1674	0,1147	0,1303	0,1196	11,96%
11	Mesin K	144	7366	8691	0,0166	0,0196	0,1525	15,25%
12	Mesin L	192	1363	1870	0,1027	0,1409	0,2711	27,11%
13	Mesin M	144	715	771	0,1868	0,2014	0,0726	7,26%
14	Mesin N	192	785	960	0,1999	0,2447	0,1830	18,30%
15	Mesin O	192	940	1024	0,1876	0,2043	0,0816	8,16%
16	Mesin P	192	851	1031	0,1862	0,2256	0,1743	17,43%
17	Mesin Q	144	1515	1841	0,0782	0,0950	0,1769	17,69%
18	Mesin R	192	4502	5032	0,0382	0,0427	0,1053	10,53%
19	Mesin S	192	905	1211	0,1586	0,2123	0,2528	25,28%
20	Mesin T	192	1859	2462	0,0780	0,1033	0,2449	24,49%
21	Mesin U	192	1030	1132	0,1696	0,1865	0,0907	9,07%

**Tabel 4.49. Presentase Reduced Speed Losses Mesin Injection Molding bulan Januari 2018 (Lanjutan)**

22	Mesin V	96	625	1189	0,0807	0,1536	0,4743	47,43%
23	Mesin W	96	1095	1305	0,0736	0,0877	0,1606	16,06%
24	Mesin X	144	811	1080	0,1333	0,1776	0,2494	24,94%
25	Mesin Y	96	9295	10326	0,0093	0,0103	0,0999	9,99%
26	Mesin Z	192	1680	2089	0,0919	0,1143	0,1957	19,57%
27	Mesin Aa	48	478	490	0,0980	0,1004	0,0245	2,45%
28	Mesin Ab	48	3653	3954	0,0121	0,0131	0,0761	7,61%

Berikut merupakan nilai *reduced speed* pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.50. Presentase Reduced Speed Losses Mesin Injection Molding bulan Februari 2018**

No	Nama Mesin	Loading Time (Hour)	Rata-rata Produksi (Unit)	Target Produksi (Unit)	Ideal Cycle Time (Hour)	Actual Cycle Time (Hour)	Reduced Speed Losses	Reduced Speed Losses (%)
1	Mesin A	192	1882	2141	0,0897	0,1020	0,1206	12,06%
2	Mesin B	96	238	301	0,3189	0,4042	0,2110	21,10%
3	Mesin C	96	6633	6909	0,0139	0,0145	0,0400	4,00%
4	Mesin D	96	1300	1430	0,0671	0,0738	0,0909	9,09%
5	Mesin E	144	1585	1714	0,0840	0,0908	0,0749	7,49%
6	Mesin F	48	879	1084	0,0443	0,0546	0,1891	18,91%
7	Mesin G	96	645	755	0,1272	0,1488	0,1451	14,51%
8	Mesin H	192	259	289	0,6655	0,7420	0,1031	10,31%
9	Mesin I	192	1522	1755	0,1094	0,1261	0,1325	13,25%
10	Mesin J	144	907	979	0,1470	0,1587	0,0735	7,35%
11	Mesin K	144	7411	8015	0,0180	0,0194	0,0753	7,53%
12	Mesin L	144	1194	1545	0,0932	0,1206	0,2268	22,68%
13	Mesin M	96	1159	1195	0,0804	0,0829	0,0301	3,01%
14	Mesin N	192	2722	3188	0,0602	0,0705	0,1463	14,63%
15	Mesin O	144	595	816	0,1764	0,2420	0,2711	27,11%
16	Mesin P	48	567	682	0,0704	0,0847	0,1686	16,86%
17	Mesin Q	144	804	1061	0,1357	0,1792	0,2425	24,25%
18	Mesin R	192	468	531	0,3619	0,4107	0,1188	11,88%
19	Mesin S	144	603	793	0,1816	0,2387	0,2392	23,92%
20	Mesin T	96	1214	1257	0,0764	0,0791	0,0346	3,46%
21	Mesin U	192	2623	2988	0,0643	0,0732	0,1221	12,21%



**Tabel 4.50. Presentase Reduced Speed Losses Mesin Injection Molding bulan Februari 2018 (Lanjutan)**

22	Mesin V	144	277	336	0,4281	0,5205	0,1774	17,74%
23	Mesin W	48	368	515	0,0932	0,1304	0,2854	28,54%
24	Mesin X	48	367	427	0,1124	0,1308	0,1405	14,05%
25	Mesin Y	192	3194	3620	0,0530	0,0601	0,1176	11,76%
26	Mesin Z	192	2548	3034	0,0633	0,0754	0,1603	16,03%
27	Mesin Aa	48	424	479	0,1002	0,1132	0,1148	11,48%
28	Mesin Ab	144	3129	3376	0,0427	0,0460	0,0733	7,33%

Berikut merupakan nilai *reduced speed* pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.51. Presentase Reduced Speed Losses Mesin Injection Molding bulan Maret 2018**

No	Nama Mesin	Loading Time (Hour)	Rata-rata Produksi (Unit)	Target Produksi (Unit)	Ideal Cycle Time (Hour)	Actual Cycle Time (Hour)	Reduced Speed Losses	Reduced Speed Losses (%)
1	Mesin A	144	2753	2964	0,0486	0,0523	0,0712	7,12%
2	Mesin B	96	258	292	0,3288	0,3721	0,1164	11,64%
3	Mesin C	192	5958	6248	0,0307	0,0322	0,0464	4,64%
4	Mesin D	144	1763	1852	0,0778	0,0817	0,0481	4,81%
5	Mesin E	144	1649	1931	0,0746	0,0873	0,1460	14,60%
6	Mesin F	144	684	891	0,1616	0,2105	0,2323	23,23%
7	Mesin G	144	397	518	0,2780	0,3627	0,2336	23,36%
8	Mesin H	144	474	582	0,2474	0,3038	0,1856	18,56%
9	Mesin I	144	1328	1688	0,0853	0,1084	0,2133	21,33%
10	Mesin J	192	1597	1629	0,1179	0,1202	0,0196	1,96%
11	Mesin K	144	7623	8142	0,0177	0,0189	0,0637	6,37%
12	Mesin L	192	1481	1695	0,1133	0,1296	0,1263	12,63%
13	Mesin M	192	974	1163	0,1651	0,1971	0,1625	16,25%
14	Mesin N	192	1866	2053	0,0935	0,1029	0,0911	9,11%
15	Mesin O	192	857	994	0,1932	0,2240	0,1378	13,78%
16	Mesin P	192	716	803	0,2391	0,2682	0,1083	10,83%
17	Mesin Q	144	1728	1903	0,0757	0,0833	0,0920	9,20%
18	Mesin R	144	1864	2039	0,0706	0,0773	0,0858	8,58%
19	Mesin S	192	882	916	0,2096	0,2177	0,0371	3,71%
20	Mesin T	144	1449	1685	0,0855	0,0994	0,1401	14,01%
21	Mesin U	192	2195	2466	0,0779	0,0875	0,1099	10,99%

**Tabel 4.51. Presentase Reduced Speed Losses Mesin Injection Molding bulan Maret 2018 (Lanjutan)**

22	Mesin V	96	903	1164	0,0825	0,1063	0,2242	22,42%
23	Mesin W	96	658	814	0,1179	0,1459	0,1916	19,16%
24	Mesin X	144	947	1273	0,1131	0,1521	0,2561	25,61%
25	Mesin Y	48	4972	5528	0,0087	0,0097	0,1006	10,06%
26	Mesin Z	192	2274	2406	0,0798	0,0844	0,0549	5,49%
27	Mesin Aa	48	407	419	0,1146	0,1179	0,0286	2,86%
28	Mesin Ab	48	3253	3472	0,0138	0,0148	0,0631	6,31%

#### 4.2.2.5. Defects in Process or Rework Losses

*Defects in Process Losses* merupakan hasil keluaran produk yang tidak dapat memenuhi spesifikasi atau kualitas yang telah ditetapkan walaupun produk ini masih bisa diperbaiki ataupun dikerjakan ulang. Bisa juga diartikan sebagai kerugian yang disebabkan oleh produk yang gagal dalam proses produksi.

Untuk mengetahui presentase nilai *rework losses* yang menyebabkan penurunan nilai efektivitas mesin, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rework Losses} = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{reject}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus diatas maka diperoleh nilai dari presentase *Rework Losses* Mesin A pada bulan Januari 2018 sebagai berikut:

$$\text{Rework Losses} = \frac{0,0307 \times 179}{144} \times 100\% = 3,81\%$$

**Tabel 4.52. Presentase Rework Losses Mesin Injection Molding bulan Januari 2018**

<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Loading Time (Hour)</b>	<b>Ideal Cycle Time (Hour)</b>	<b>Rata-Rata Reject (Unit)</b>	<b>Rework Loss</b>	<b>Rework Loss (%)</b>
1	Mesin A	144	0,0307	179	0,0381	3,81%
2	Mesin B	144	0,3084	81	0,1734	17,34%
3	Mesin C	144	0,0301	371	0,0777	7,77%
4	Mesin D	144	0,0629	172	0,0752	7,52%
5	Mesin E	144	0,0881	79	0,0483	4,83%
6	Mesin F	144	0,1599	53	0,0588	5,88%
7	Mesin G	144	0,2254	30	0,0469	4,69%
8	Mesin H	144	0,1756	64	0,0780	7,80%
9	Mesin I	144	0,1222	154	0,1307	13,07%
10	Mesin J	192	0,1147	216	0,1291	12,91%
11	Mesin K	144	0,0166	770	0,0886	8,86%
12	Mesin L	192	0,1027	137	0,0733	7,33%
13	Mesin M	144	0,1868	92	0,1193	11,93%
14	Mesin N	192	0,1999	86	0,0896	8,96%
15	Mesin O	192	0,1876	135	0,1319	13,19%
16	Mesin P	192	0,1862	71	0,0689	6,89%
17	Mesin Q	144	0,0782	116	0,0630	6,30%
18	Mesin R	192	0,0382	317	0,0630	6,30%
19	Mesin S	192	0,1586	68	0,0562	5,62%
20	Mesin T	192	0,0780	102	0,0414	4,14%
21	Mesin U	192	0,1696	98	0,0866	8,66%
22	Mesin V	96	0,0807	64	0,0538	5,38%
23	Mesin W	96	0,0736	99	0,0759	7,59%
24	Mesin X	144	0,1333	53	0,0491	4,91%
25	Mesin Y	96	0,0093	649	0,0629	6,29%
26	Mesin Z	192	0,0919	108	0,0517	5,17%
27	Mesin Aa	48	0,0980	45	0,0918	9,18%
28	Mesin Ab	48	0,0121	276	0,0698	6,98%

Berikut merupakan nilai *rework losses* pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.53. Presentase Rework Losses Mesin Injection Molding bulan Februari 2018**

<b>No</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Loading Time (Hour)</b>	<b>Ideal Cycle Time (Hour)</b>	<b>Rata-Rata Reject (Unit)</b>	<b>Rework Loss</b>	<b>Rework Loss (%)</b>
1	Mesin A	192	0,0897	154	0,0719	7,19%
2	Mesin B	96	0,3189	23	0,0764	7,64%
3	Mesin C	96	0,0139	543	0,0786	7,86%
4	Mesin D	96	0,0671	101	0,0706	7,06%
5	Mesin E	144	0,0840	121	0,0706	7,06%
6	Mesin F	48	0,0443	69	0,0637	6,37%
7	Mesin G	96	0,1272	56	0,0742	7,42%
8	Mesin H	192	0,6655	23	0,0797	7,97%
9	Mesin I	192	0,1094	118	0,0672	6,72%
10	Mesin J	144	0,1470	76	0,0776	7,76%
11	Mesin K	144	0,0180	602	0,0751	7,51%
12	Mesin L	144	0,0932	124	0,0803	8,03%
13	Mesin M	96	0,0804	131	0,1097	10,97%
14	Mesin N	192	0,0602	242	0,0759	7,59%
15	Mesin O	144	0,1764	59	0,0723	7,23%
16	Mesin P	48	0,0704	71	0,1041	10,41%
17	Mesin Q	144	0,1357	82	0,0773	7,73%
18	Mesin R	192	0,3619	43	0,0811	8,11%
19	Mesin S	144	0,1816	75	0,0946	9,46%
20	Mesin T	96	0,0764	93	0,0740	7,40%
21	Mesin U	192	0,0643	226	0,0756	7,56%
22	Mesin V	144	0,4281	31	0,0922	9,22%
23	Mesin W	48	0,0932	46	0,0893	8,93%
24	Mesin X	48	0,1124	29	0,0679	6,79%
25	Mesin Y	192	0,0530	263	0,0727	7,27%
26	Mesin Z	192	0,0633	297	0,0979	9,79%
27	Mesin Aa	48	0,1002	51	0,1065	10,65%
28	Mesin Ab	144	0,0427	278	0,0823	8,23%

Berikut merupakan nilai *rework losses* pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.54. Presentase Rework Losses Mesin Injection Molding bulan Maret 2018**

No	Nama Mesin	Loading Time (Hour)	Ideal Cycle Time (Hour)	Rata-Rata Reject (Unit)	Rework Loss	Rework Loss (%)
1	Mesin A	144	0,0486	191	0,0644	6,44%
2	Mesin B	96	0,3288	19	0,0651	6,51%
3	Mesin C	192	0,0307	415	0,0664	6,64%
4	Mesin D	144	0,0778	122	0,0659	6,59%
5	Mesin E	144	0,0746	114	0,0590	5,90%
6	Mesin F	144	0,1616	49	0,0550	5,50%
7	Mesin G	144	0,2780	27	0,0521	5,21%
8	Mesin H	144	0,2474	34	0,0584	5,84%
9	Mesin I	144	0,0853	92	0,0545	5,45%
10	Mesin J	192	0,1179	114	0,0700	7,00%
11	Mesin K	144	0,0177	564	0,0693	6,93%
12	Mesin L	192	0,1133	124	0,0732	7,32%
13	Mesin M	192	0,1651	76	0,0653	6,53%
14	Mesin N	192	0,0935	156	0,0760	7,60%
15	Mesin O	192	0,1932	78	0,0785	7,85%
16	Mesin P	192	0,2391	49	0,0610	6,10%
17	Mesin Q	144	0,0757	122	0,0641	6,41%
18	Mesin R	144	0,0706	132	0,0647	6,47%
19	Mesin S	192	0,2096	72	0,0786	7,86%
20	Mesin T	144	0,0855	93	0,0552	5,52%
21	Mesin U	192	0,0779	156	0,0633	6,33%
22	Mesin V	96	0,0825	68	0,0584	5,84%
23	Mesin W	96	0,1179	59	0,0725	7,25%
24	Mesin X	144	0,1131	76	0,0597	5,97%
25	Mesin Y	48	0,0087	378	0,0684	6,84%
26	Mesin Z	192	0,0798	168	0,0698	6,98%
27	Mesin Aa	48	0,1146	31	0,0740	7,40%
28	Mesin Ab	48	0,0138	247	0,0711	7,11%

#### 4.2.2.6. Yield or Scrap Loss

*Yield or Scrap Loss* merupakan kerugian yang terjadi selama proses produksi belum mencapai keadaan produksi yang stabil pada awal mula proses produksi sampai tercapainya keadaan produksi yang stabil. Bisa juga diartikan sebagai kegagalan produk yang tidak memenuhi spesifikasi sehingga menghasilkan *scrap* diawal produksi.

Untuk mengetahui presentase nilai *yield or scrap losses* yang menyebabkan penurunan nilai efektivitas mesin, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Yield or Scrap Losses} = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{scrap}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus diatas maka diperoleh nilai dari presentase *Yield or Scrap Losses* Mesin A pada bulan Januari 2018 sebagai berikut:

$$\text{Yield or Scrap Losses} = \frac{0,0307 \times 0}{144} \times 100\% = 0\%$$

**Tabel 4.55. Presentase Yield or Scrap Losses Mesin Injection Molding bulan Januari 2018**

No	Nama Mesin	Loading Time (Hour)	Ideal Cycle Time (Hour)	Scrap (Kg)	Yield or Scrap Loss	Yield or Scrap Loss (%)
1	Mesin A	144	0,0307	0	0,0000	0,00%
2	Mesin B	144	0,3084	0	0,0000	0,00%
3	Mesin C	144	0,0301	0	0,0000	0,00%
4	Mesin D	144	0,0629	0	0,0000	0,00%
5	Mesin E	144	0,0881	0	0,0000	0,00%
6	Mesin F	144	0,1599	0	0,0000	0,00%
7	Mesin G	144	0,2254	0	0,0000	0,00%
8	Mesin H	144	0,1756	0	0,0000	0,00%
9	Mesin I	144	0,1222	0	0,0000	0,00%
10	Mesin J	192	0,1147	0	0,0000	0,00%
11	Mesin K	144	0,0166	0	0,0000	0,00%

**Tabel 4.55. Presentase Yield or Scrap Losses Mesin Injection Molding bulan Januari 2018 (Lanjutan)**

12	Mesin L	192	0,1027	0	0,0000	0,00%
13	Mesin M	144	0,1868	0	0,0000	0,00%
14	Mesin N	192	0,1999	0	0,0000	0,00%
15	Mesin O	192	0,1876	0	0,0000	0,00%
16	Mesin P	192	0,1862	0	0,0000	0,00%
17	Mesin Q	144	0,0782	0	0,0000	0,00%
18	Mesin R	192	0,0382	0	0,0000	0,00%
19	Mesin S	192	0,1586	0	0,0000	0,00%
20	Mesin T	192	0,0780	0	0,0000	0,00%
21	Mesin U	192	0,1696	0	0,0000	0,00%
22	Mesin V	96	0,0807	0	0,0000	0,00%
23	Mesin W	96	0,0736	0	0,0000	0,00%
24	Mesin X	144	0,1333	0	0,0000	0,00%
25	Mesin Y	96	0,0093	0	0,0000	0,00%
26	Mesin Z	192	0,0919	0	0,0000	0,00%
27	Mesin Aa	48	0,0980	0	0,0000	0,00%
28	Mesin Ab	48	0,0121	0	0,0000	0,00%

Berikut merupakan nilai *yield or scrap losses* pada bulan Februari 2018:

**Tabel 4.56. Presentase Yield or Scrap Losses Mesin Injection Molding bulan Februari 2018**

No	Nama Mesin	Loading Time (Hour)	Ideal Cycle Time (Hour)	Scrap (Kg)	Yield or Scrap Loss	Yield or Scrap Loss (%)
1	Mesin A	192	0,0897	0	0,0000	0,00%
2	Mesin B	96	0,3189	0	0,0000	0,00%
3	Mesin C	96	0,0139	0	0,0000	0,00%
4	Mesin D	96	0,0671	0	0,0000	0,00%
5	Mesin E	144	0,0840	0	0,0000	0,00%
6	Mesin F	48	0,0443	0	0,0000	0,00%
7	Mesin G	96	0,1272	0	0,0000	0,00%
8	Mesin H	192	0,6655	0	0,0000	0,00%
9	Mesin I	192	0,1094	0	0,0000	0,00%
10	Mesin J	144	0,1470	0	0,0000	0,00%
11	Mesin K	144	0,0180	0	0,0000	0,00%
12	Mesin L	144	0,0932	0	0,0000	0,00%

**Tabel 4.56. Presentase Yield or Scrap Losses Mesin Injection Molding bulan Februari 2018 (Lanjutan)**

13	Mesin M	96	0,0804	0	0,0000	0,00%
14	Mesin N	192	0,0602	0	0,0000	0,00%
15	Mesin O	144	0,1764	0	0,0000	0,00%
16	Mesin P	48	0,0704	0	0,0000	0,00%
17	Mesin Q	144	0,1357	0	0,0000	0,00%
18	Mesin R	192	0,3619	0	0,0000	0,00%
19	Mesin S	144	0,1816	0	0,0000	0,00%
20	Mesin T	96	0,0764	0	0,0000	0,00%
21	Mesin U	192	0,0643	0	0,0000	0,00%
22	Mesin V	144	0,4281	0	0,0000	0,00%
23	Mesin W	48	0,0932	0	0,0000	0,00%
24	Mesin X	48	0,1124	0	0,0000	0,00%
25	Mesin Y	192	0,0530	0	0,0000	0,00%
26	Mesin Z	192	0,0633	0	0,0000	0,00%
27	Mesin Aa	48	0,1002	0	0,0000	0,00%
28	Mesin Ab	144	0,0427	0	0,0000	0,00%

Berikut merupakan nilai *yield or scrap losses* pada bulan Maret 2018:

**Tabel 4.57. Presentase Yield or Scrap Losses Mesin Injection Molding bulan Maret 2018**

No	Nama Mesin	Loading Time (Hour)	Ideal Cycle Time (Hour)	Scrap (Kg)	Yield or Scrap Loss	Yield or Scrap Loss (%)
1	Mesin A	144	0,0486	0	0,0000	0,00%
2	Mesin B	96	0,3288	0	0,0000	0,00%
3	Mesin C	192	0,0307	0	0,0000	0,00%
4	Mesin D	144	0,0778	0	0,0000	0,00%
5	Mesin E	144	0,0746	0	0,0000	0,00%
6	Mesin F	144	0,1616	0	0,0000	0,00%
7	Mesin G	144	0,2780	0	0,0000	0,00%
8	Mesin H	144	0,2474	0	0,0000	0,00%
9	Mesin I	144	0,0853	0	0,0000	0,00%
10	Mesin J	192	0,1179	0	0,0000	0,00%
11	Mesin K	144	0,0177	0	0,0000	0,00%
12	Mesin L	192	0,1133	0	0,0000	0,00%
13	Mesin M	192	0,1651	0	0,0000	0,00%



**Tabel 4.57. Presentase Yield or Scrap Losses Mesin Injection Molding bulan Maret 2018 (Lanjutan)**

14	Mesin N	192	0,0935	0	0,0000	0,00%
15	Mesin O	192	0,1932	0	0,0000	0,00%
16	Mesin P	192	0,2391	0	0,0000	0,00%
17	Mesin Q	144	0,0757	0	0,0000	0,00%
18	Mesin R	144	0,0706	0	0,0000	0,00%
19	Mesin S	192	0,2096	0	0,0000	0,00%
20	Mesin T	144	0,0855	0	0,0000	0,00%
21	Mesin U	192	0,0779	0	0,0000	0,00%
22	Mesin V	96	0,0825	0	0,0000	0,00%
23	Mesin W	96	0,1179	0	0,0000	0,00%
24	Mesin X	144	0,1131	0	0,0000	0,00%
25	Mesin Y	48	0,0087	0	0,0000	0,00%
26	Mesin Z	192	0,0798	0	0,0000	0,00%
27	Mesin Aa	48	0,1146	0	0,0000	0,00%
28	Mesin Ab	48	0,0138	0	0,0000	0,00%

**Tabel 4.58 Nilai Rata-Rata Six Big Losses Mesin Injection Molding Periode Januari 2018 – Maret 2018**

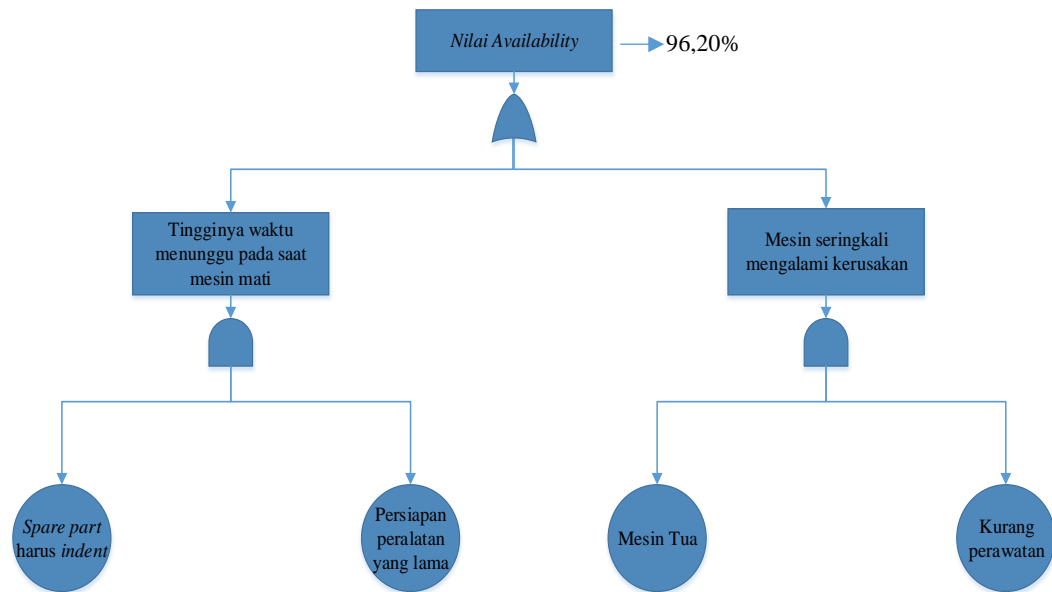
<i>Breakdown Losses</i>	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	<i>Idling and Minor Stoppages</i>	<i>Reduced Speed Losses</i>	<i>Defect in Process Losses</i>	<i>Reduced Yield Losses</i>
2,55 %	1,25 %	15,05%	15,05%	7,48%	0,00%

#### **4.2.3. Fault Tree Analysis (Pohon Kesalahan)**

*Fault tree analysis* adalah suatu diagram yang biasa digunakan untuk mendeteksi adanya gejala suatu permasalahan guna mengetahui akar penyebab dari permasalahan tersebut. *Fault tree analysis* mampu melakukan pencatatan dari semua kesalahan yang terjadi pada sebuah sistem menjadi kombinasi logika. Berikut merupakan *Fault Tree Analysis* pada *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* berdasarkan data yang ada pada bulan Januari 2018 sampai dengan Maret 2018.

#### 4.2.3.1. *Fault Tree Analysis pada Availability*

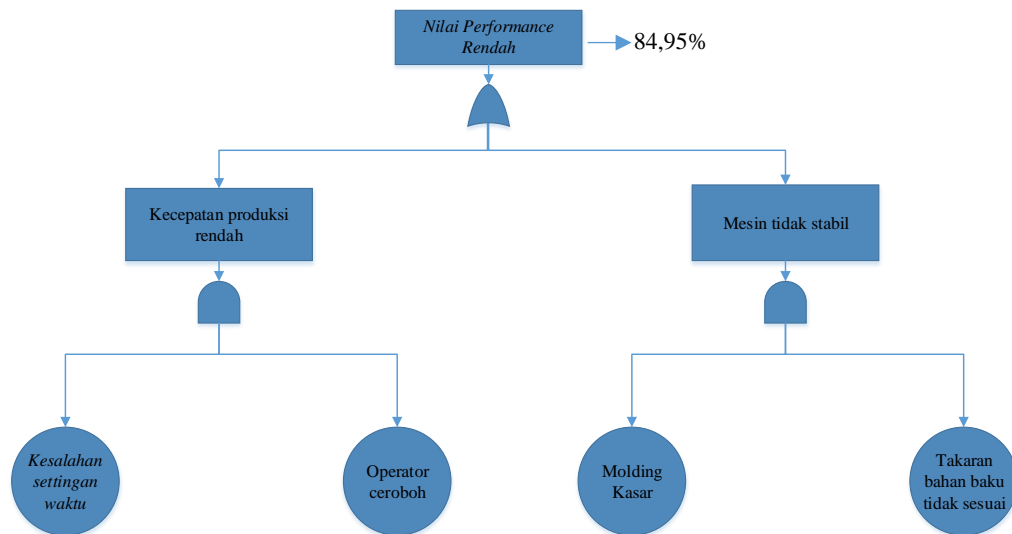
*Availability* merupakan suatu nilai rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu penggunaan mesin selama tiga bulan tersedia yaitu sebesar 96,20%. Berikut merupakan diagram *Fault Tree Analysis* yang menggambarkan beberapa penyebab permasalahan yang terjadi pada pemanfaatan waktu mesin *Injection Molding*.



**Gambar 4.11. *Fault Tree Analysis Availability***

#### 4.2.3.2. *Fault Tree Analysis pada Performance*

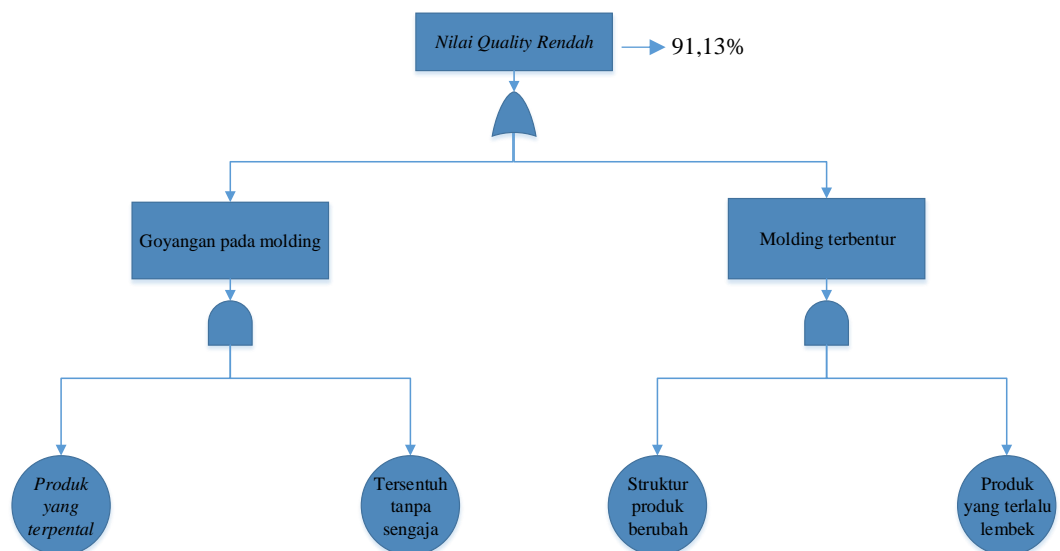
*Performance efficiency* adalah suatu nilai rasio yang menggambarkan kemampuan dari mesin atau peralatan dalam menghasilkan produk selama tiga bulan sebesar 84,95%. Berikut merupakan diagram *Fault Tree Analysis* yang menggambarkan beberapa penyebab rendahnya kemampuan mesin *Injection Molding* dalam menghasilkan produk.



**Gambar 4.12. Fault Tree Analysis Performance**

#### 4.2.3.3. Fault Tree Analysis pada Rate of Quality

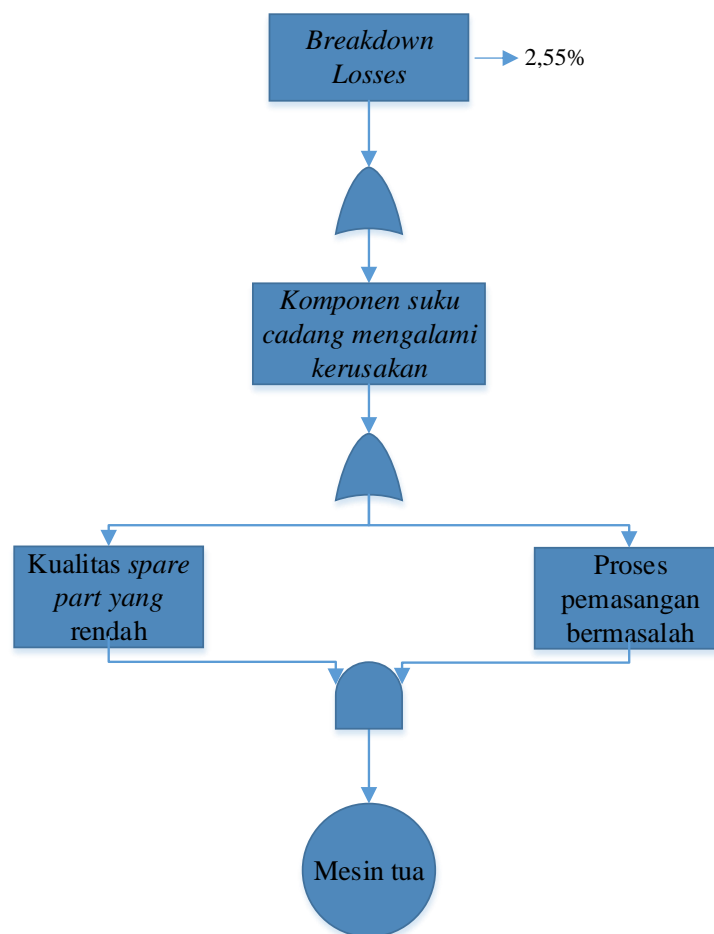
*Rate of Quality* adalah suatu nilai rasio yang menggambarkan kemampuan mesin atau peralatan dalam memproduksi produk yang sesuai dengan spesifikasi selama tiga bulan sebesar 91,13%. Berikut merupakan diagram *Fault Tree Analysis* yang menggambarkan beberapa penyebab rendahnya kemampuan mesin *Injection Molding* dalam menghasilkan produk yang sesuai standar.



**Gambar 4.13. Fault Tree Analysis Rate of Quality**

#### 4.2.3.4. *Fault Tree Analysis pada Breakdown Losses*

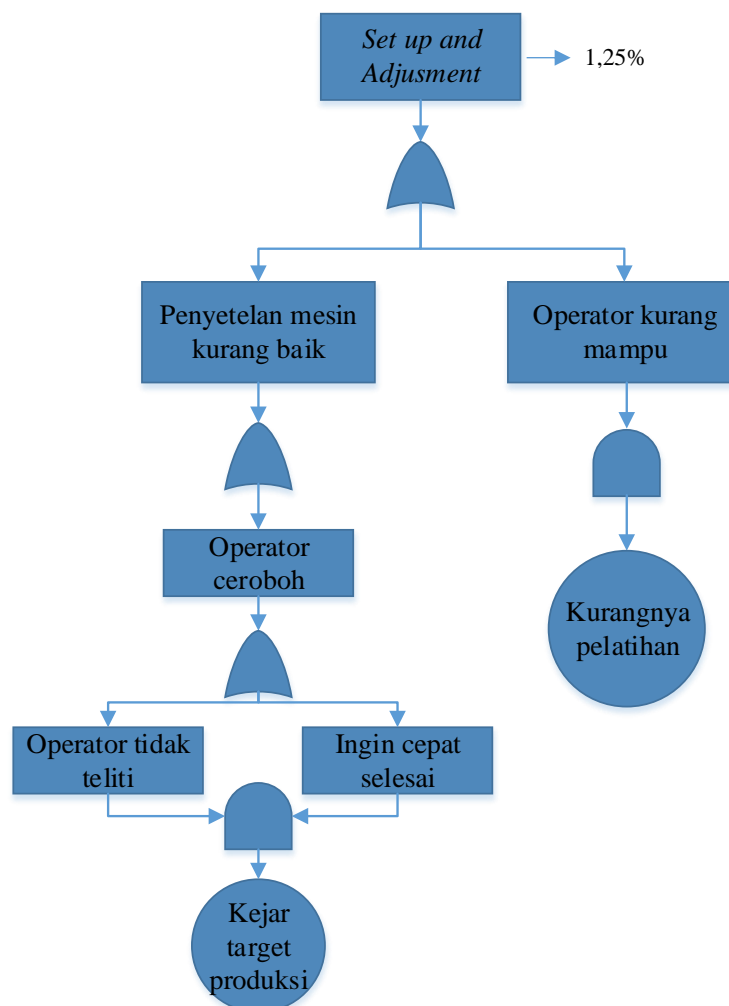
*Breakdown losses* yaitu kegagalan mesin dalam melakukan proses produksi (*equipment failure*) atau yang biasa disebut dengan kerusakan (*breakdown*) secara tiba-tiba dan tidak diharapkan atau diprediksi akan terjadi selama tiga bulan sebesar 2,55%. Kerusakan pada mesin adalah penyebab kerugian yang nampak jelas karena kerusakan tersebut akan menyebabkan mesin tidak dapat menghasilkan output. Berikut merupakan diagram *Fault Tree Analysis* yang menggambarkan beberapa penyebab tingginya kerusakan yang terjadi pada mesin *Injection Molding* secara tiba-tiba.



Gambar 4.14. *Fault Tree Analysis Breakdown Losses*

#### 4.2.3.5. *Fault Tree Analysis pada Setup and Adjustment*

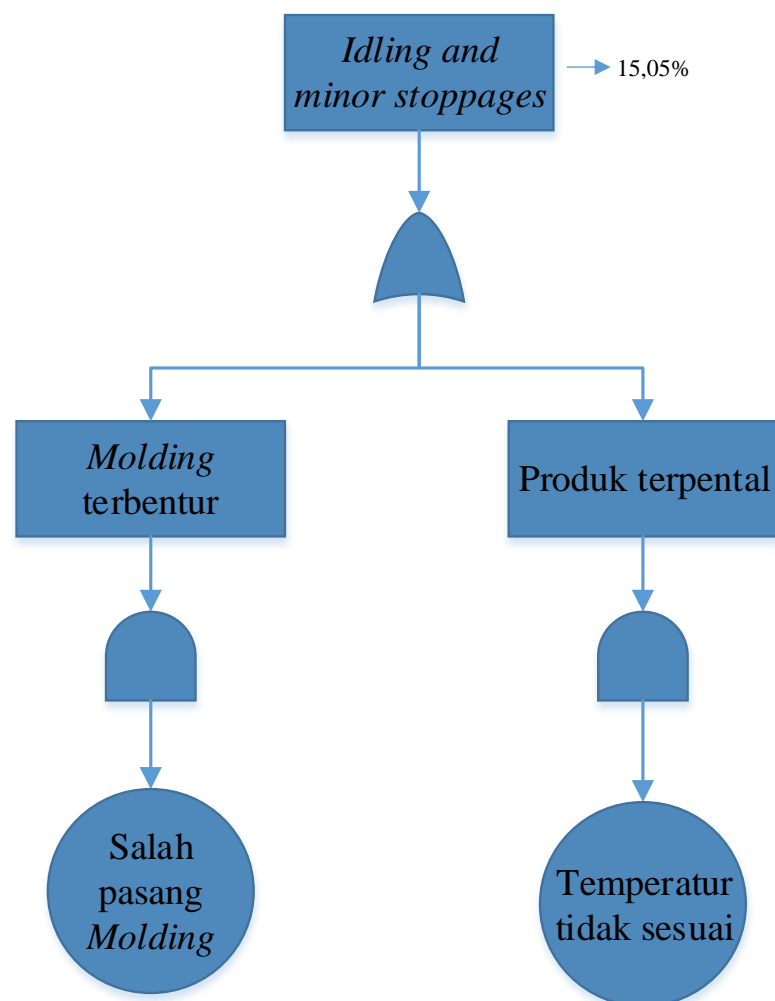
*Setup and Adjustment losses* adalah kegagalan pada mesin ataupun peralatan ketika melakukan pemeliharaan mesin atau peralatan secara keseluruhan sehingga mesin tersebut harus di *non-aktifkan* terlebih dahulu. Kegagalan ini dapat terjadi juga apabila teknisi atau operator melakukan penyetelan terhadap mesin dengan kondisi mesin yang diam atau tidak melakukan proses produksi. Berikut merupakan diagram *Fault Tree Analysis* yang menggambarkan beberapa penyebab tingginya waktu berhenti yang terjadi pada mesin *Injection Molding* ketika melakukan pemeliharaan atau penyetelan awal dengan nilai rata-rata sebesar 1,25%.



Gambar 4.15. *Fault Tree Analysis Setup and Adjustment*

#### 4.2.3.6. *Fault Tree Analysis pada Idling and Minor Stoppages Losses*

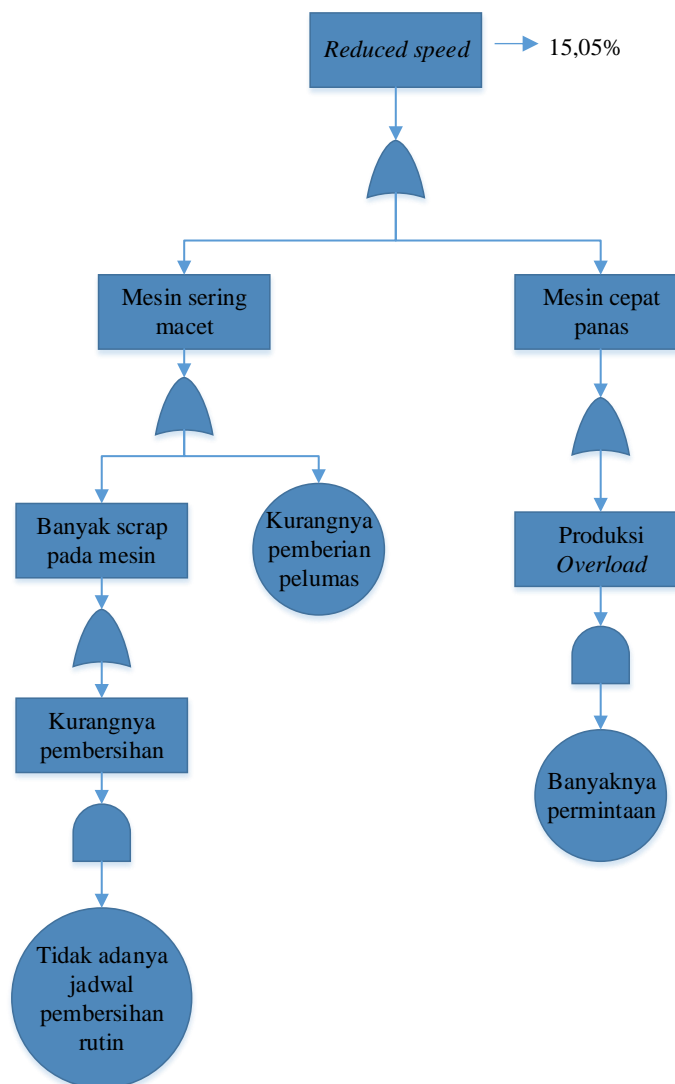
*Idling and Minor Stoppages Losses* terjadi apabila mesin berhenti secara berulang-ulang atau mesin beroperasi tanpa menghasilkan produk selama tiga bulan sebesar 15,05%. Berikut merupakan diagram *Fault Tree Analysis* yang menggambarkan beberapa penyebab mesin *Injection Molding* mati secara berulang-berulang.



**Gambar 4.16.** *Fault Tree Analysis Idling and Minor Stoppages Losses*

#### 4.2.3.7. *Fault Tree Analysis pada Reduced Speed Losses*

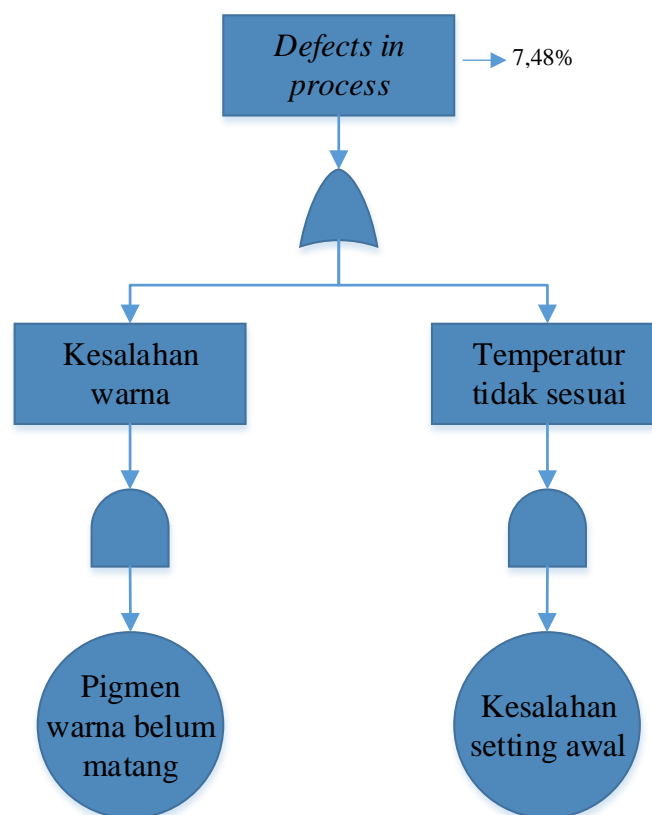
*Reduced speed losses* merupakan selisih antara waktu kecepatan produksi aktual dengan waktu kecepatan mesin yang ideal. Bisa diartikan sebagai waktu kecepatan yang terbuang yang disebabkan karena beberapa masalah atau kegagalan yang terjadi pada mesin atau peralatan yang digunakan. Berikut merupakan diagram *Fault Tree Analysis* yang menggambarkan beberapa penyebab selisih waktu yang cukup besar antara waktu aktual dan waktu ideal pada mesin *Injection Molding* dengan nilai rata-rata sebesar 15,05%.



**Gambar 4.17.** *Fault Tree Analysis Reduced Speed Losses*

#### 4.2.3.8. *Fault Tree Analysis* pada *Defect in Process / Rework Losses*

*Rework losses* produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan walaupun masih dapat diperbaiki ataupun dikerjakan ulang selama tiga bulan sebesar 7,48%. Berikut merupakan diagram *Fault Tree Analysis* yang menggambarkan beberapa penyebab produk tidak dapat memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan.

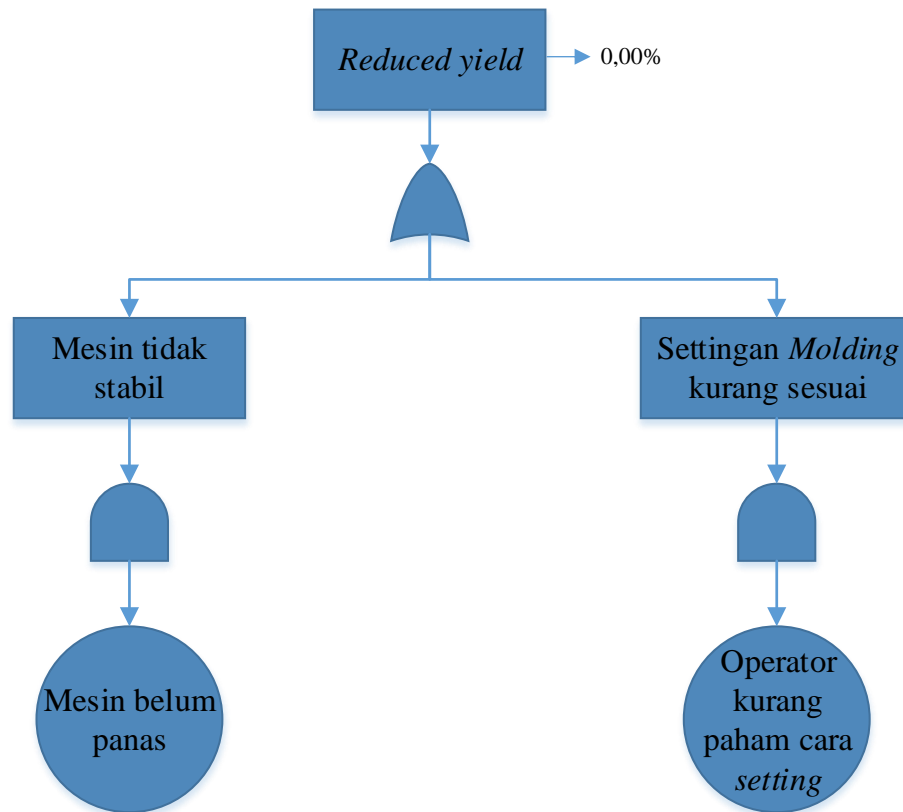


**Gambar 4.18.** *Fault Tree Analysis Rework Losses*

#### 4.2.3.9. *Fault Tree Analysis* pada *Reduced Yield / Scrap Losses*

*Scrap losses* adalah kerugian yang terjadi selama proses produksi belum mencapai keadaan yang stabil dan menghasilkan beberapa *scrap* dan kegagalan lainnya selama tiga bulan sebesar 0,00%. Berikut merupakan diagram *Fault Tree Analysis* yang menggambarkan beberapa penyebab produksi belum mencapai keadaan yang stabil pada proses produksi.





**Gambar 4.18.** *Fault Tree Analysis Scrap Losses*

#### 4.2.4. Standar Operasional Prosedur (SOP)

Standar Operasional Prosedur (SOP) merupakan dokumen atau panduan yang berkaitan dengan prosedur yang dilakukan secara kronologis untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. SOP ini bertujuan untuk memperoleh hasil kerja yang paling efektif, menghindari kegagalan atau kerusakan pada mesin Injection Molding, serta dapat meningkatkan efektivitas mesin Injection Molding di PT DMIP. Pada tahapan pertama pembuatan SOP dibutuhkan informasi mengenai mesin yang akan digunakan yaitu Injection Molding serta analisis data yang telah dilakukan menggunakan *fault tree analysis* yang mana kemudian SOP akan dibuat dan dievaluasi. Berikut ini merupakan standar operasional prosedur yang telah dirancang untuk operator pada mesin Injection Molding:

## **Standar Operasional Prosedur**

### **Mesin Injection Molding**

1. Sebelum Mesin Injection Molding Dhidupkan
  - Periksa kabel listrik mesin
  - Periksa sirkulasi udara mesin
  - Periksa selang saluran air
  - Periksa molding yang telah terpasang
  - Periksa komponen dalam mesin (jika mengalami kelonggaran segera kencangkan).
2. Hidupkan Mesin
  - Hidupkan mesin dan biarkan mesin melakukan pemanasan selama 15 menit (jangan langsung digunakan proses produksi).
  - Periksa molding apakah terdapat kelonggaran atau tidak.
  - Periksa sekitar molding apakah terdapat produk yang terjatuh atau tidak.
3. Mematikan Mesin
  - Matikan mesin dan pastikan sirkulasi udara dalam keadaan bersih matikan pula automatic control sebelum mematikan mesin.
4. Pemeliharaan
  - Bersihkan sirkulasi udara mesin sebelum dan sesudah pemakaian.
  - Periksa mesin sebelum dan sesudah pemakaian (jika ada kelonggaran komponen segera kencangkan).
  - Bersihkan tabung mesin molding setiap hari.
5. Disarankan
  - Secepat mungkin memberitahu teknisi apabila molding telah cukup kasar sehingga menimbulkan suara gesekan yang cukup keras.
  - Jangan melakukan proses produksi jika mesin belum dipanaskan.
  - Jaga jarak posisi duduk sehingga tidak terjadi benturan dengan molding.

Note : Untuk lebih jelas baca buku panduan pemakaian mesin.