

# USULAN PENINGKATAN PERFORMA MESIN K413 BERDASARKAN ANALISIS NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* PADA DIVISI *KNITTING* DI PT MULIA KNITTING FACTORY

*(Suggestions for improving the performance of K413 machine based on the overall equipment effectiveness analysis at the Knitting Division of PT Mulia Knitting Factory)*

Meriastuti Ginting\*, I Made Panji Survana\*\*

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Jurusan Teknik Industri  
Universitas Kristen Krida Wacana  
\*meriastuti.ginting@ukrida.ac.id, \*\*leeseen\_179@yahoo.com

## *Abstrak*

PT Mulia Knitting Factory divisi *knitting* ingin meningkatkan kinerja mesin K413 sehingga beberapa kerugian dapat diminimalkan. Parameter dasar diperlukan untuk menggambarkan efektivitas mesin sebagai langkah awal perbaikan. Parameter tersebut adalah *overall equipment effectiveness* (OEE). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat OEE mesin K413 adalah 68,48%. Tingkat efektivitas yang rendah disebabkan oleh rendahnya rasio ketersediaan dan kinerja dari mesin K413. Diagram tulang ikan menunjukkan bahwa penyebab rendahnya rasio ketersediaan dan kinerja dari mesin K413 adalah operator yang lebih memilih untuk menangani mesin baru, posisi mesin K413 di daerah dengan *flywaste* tinggi, jadwal pemeliharaan yang sama dengan mesin baru, kualitas bahan yang buruk, kurangnya operator. Estimasi kerugian finansial akibat rendahnya rasio ketersediaan dan kinerja dari mesin K413 adalah 4.526.715 rupiah per bulan. Standar baru OEE ditetapkan sebesar 83,61 %. Saran perbaikan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan efektivitas peralatan secara keseluruhan dari mesin K413 adalah meningkatkan jumlah operator dengan deskripsi tugas yang jelas, menggunakan *sparepart* mesin baru, jadwal pemeliharaan mesin K413 yang lebih awal dari mesin baru, dan *relayout* posisi mesin K413 sehingga mesin dapat menjadi prioritas diperbaiki dan bebas dari debu.

**Kata kunci:** efektivitas peralatan keseluruhan, rasio ketersediaan, rasio kinerja, rasio kualitas, estimasi kerugian finansial, peningkatan

## *Abstract*

*The Knitting division of PT Mulia Knitting Factory aims at improving the performance of K413 machine so that losses can be minimized. A basic parameter is required to describe the effectiveness of the machine as the first step for improvements. The parameter used was overall equipment effectiveness (OEE). The result of the calculations showed that the OEE rate of K413 machine was 68.48%. The poor rate was due to the low availability and performance ratio of the K413 machine caused by the operators that prefer to handle the new machine, the position of the K413 machine in the high flywaste area, the same maintenance schedule with the new machine, the poor quality of the material, and the lack of operators. Estimated financial losses due to this problem was 4,526,715 rupiahs per month. The new standard of OEE is set at 83,61 %. Increasing the number of operators with a clear job description, using new engine spare parts, advancing the maintenance schedule of the K413 machine, and changing the machine position can improve the OEE rate of the K413 machine.*

**Keywords:** *overall equipment effectiveness, availability ratio, performance ratio, quality ratio, financial loss estimation, improvement*

Tanggal Terima Naskah : 14 April 2012  
Tanggal Persetujuan Naskah : 01 Juni 2012

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam menjalankan proses produksinya, sebuah pabrik akan membutuhkan beberapa peralatan dan mesin. Mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi memiliki kemampuan yang berbeda-beda, sesuai dengan umur pakainya. Kemampuan mesin yang telah menurun dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan dalam jangka waktu tertentu. Untuk menjaga kemampuan mesin agar tetap baik selama umur pakainya, dibutuhkan suatu tindakan perawatan terhadap mesin-mesin yang ada. Tindakan perawatan yang dilakukan harus memiliki sebuah parameter dasar yang dapat menggambarkan seberapa baik mesin tersebut dapat bekerja.

PT Mulia Knitting Factory adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri tekstil. Perusahaan ini memproduksi pakaian dalam pria berupa baju dan celana, serta kain gulungan untuk kemudian disalurkan kepada pabrik garmen tertentu. Kedua produk utama tersebut menggunakan bahan dasar berupa kain gulungan. Divisi yang bertugas untuk membuat kain gulungan adalah divisi *knitting*. Divisi ini banyak menggunakan peralatan dan mesin-mesin besar dalam menjalankan proses produksinya. Mesin-mesin yang digunakan umumnya memiliki umur pakai yang berbeda-beda. Terdapat beberapa mesin baru yang telah digunakan dan ada juga sektor yang masih menggunakan mesin lama. Mesin lama yang dioperasikan memiliki banyak kekurangan bila dibandingkan dengan mesin yang baru. Mesin lama sering mengalami *downtime* dan jumlah produksinya relatif rendah bila dibandingkan dengan jumlah produksi mesin baru. Performa mesin lama yang telah menurun dapat merugikan perusahaan dalam jangka waktu tertentu. Oleh karena itu, PT Mulia Knitting Factory, khususnya divisi *knitting* ingin meningkatkan performa mesin-mesin yang ada, khususnya mesin-mesin lama agar kerugian yang terjadi dapat diminimalisasi.

Untuk meningkatkan performa sebuah mesin diperlukan sebuah parameter dasar yang dapat menggambarkan tingkat efektivitas mesin tersebut. Berdasarkan parameter tersebut dapat disusun langkah perbaikan untuk meningkatkan kinerja mesin. Dengan demikian, pada penelitian ini pokok permasalahan yang akan dibahas adalah analisis nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) pada divisi *Knitting* untuk meningkatkan efektifitas kinerja mesin lama (mesin K413) di PT Mulia Knitting Factory.

### 1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dapat dirumuskan beberapa masalah yang menjadi pokok dalam penelitian ini:

- 1) Berapa nilai *Overall Equipment Effectiveness* mesin K413?
- 2) Apa penyebab rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* mesin K413?
- 3) Berapa estimasi kerugian akibat rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* mesin K413?
- 4) Apa tindakan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan *Overall Equipment Effectiveness* mesin K413?

### 1.3 Ruang Lingkup Pembahasan

Dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

- Penelitian difokuskan pada divisi *knitting* karena terdapat banyak mesin dengan umur pakai yang cukup lama

- Data – data pengamatan yang digunakan dalam penelitian diambil pada periode Oktober 2011 – November 2011 selama 1 bulan
- Mesin yang diamati adalah mesin K413 (keluaran tahun 1995).

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Menentukan nilai *Overall Equipment Effectiveness* mesin K413.
- Menentukan penyebab rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* mesin K413.
- Menentukan estimasi kerugian yang disebabkan rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* mesin K413.
- Menentukan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan *Overall Equipment Effectiveness* mesin K413.

## 2. KONSEP DASAR

### 2.1 Pemeliharaan

Pemeliharaan merupakan suatu fungsi dalam suatu perusahaan yang sama pentingnya dengan fungsi – fungsi lain seperti produksi. Pemeliharaan (*maintenance*) dapat diartikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan [1]. Dengan adanya kegiatan *maintenance* ini, fasilitas atau peralatan pabrik dapat dipergunakan untuk produksi sesuai rencana dan tidak mengalami kerusakan selama fasilitas atau peralatan tersebut dipergunakan untuk proses produksi maupun sebelum jangka waktu tertentu yang direncanakan tercapai.

Tujuan utama fungsi pemeliharaan adalah [1]:

- Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
- Untuk menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.
- Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.
- Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien secara keseluruhan.
- Menghindari kegiatan *maintenance* yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
- Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi – fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan, yaitu tingkat keuntungan atau *return of investment* yang sebaik mungkin dan total biaya yang terendah.

### 2.2 Jenis – Jenis Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan oleh suatu perusahaan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu: *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance*.

#### 2.2.1 Preventive Maintenance

*Preventive maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan – kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami

kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Dalam praktiknya, *preventive maintenance* yang dilakukan oleh suatu perusahaan dapat dibedakan atas *routine maintenance* dan *periodic maintenance*

### 2.2.2 Corrective Maintenance

*Corrective maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan ini sering disebut dengan kegiatan perbaikan atau reparasi.

Perbaikan dilakukan karena adanya kerusakan yang telah terjadi akibat tidak dilakukannya *preventive maintenance* ataupun telah dilakukan *preventive maintenance* tetapi sampai pada suatu waktu tertentu fasilitas atau peralatan tersebut tetap rusak. Dalam hal ini kegiatan *maintenance* bersifat menunggu sampai kerusakan terjadi baru kemudian diperbaiki.

### 2.3 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE merupakan salah satu cara untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan [2]. Dengan mengetahui nilai OEE maka dapat dilakukan evaluasi hasil kegiatan perawatan yang telah dilakukan. Tujuan OEE adalah sebagai berikut:

- Nilai OEE sebuah mesin dapat digunakan untuk mendefinisikan adanya masalah *bottleneck*.
- Jika mesin bekerja sendiri pada proses, maka nilai OEE dapat mengidentifikasi mesin mana yang paling efektif dan mesin mana yang paling buruk.

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

- *Availability ratio* > 90%
- *Performance ratio* > 95%
- *Quality ratio* > 99%

*Availability ratio* adalah tingkat kesiapan mesin untuk beroperasi tanpa mengalami gangguan atau timbulnya kerusakan yang dapat menghentikan proses produksi.

$$Availability Ratio = \frac{operation\ time}{loading\ time} = \frac{loading\ time - down\ time}{loading\ time} \dots\dots\dots (1)$$

*Performance ratio* adalah tingkat efisiensi mesin dalam menghasilkan suatu produk berdasarkan waktu operasi mesin tersebut.

$$Performance Ratio = \frac{Proceed\ amount\ x\ ideal\ cycle\ time}{operation\ time} \dots\dots\dots (2)$$

*Quality ratio* adalah perbandingan tingkat rata-rata produksi yang dihasilkan mesin dengan kualitas yang baik dan telah memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan dengan produk yang tidak memenuhi standar (produk cacat).

$$Quality Ratio = \frac{proceed\ amount - defect\ amounte}{proceed\ amount} \dots\dots\dots (3)$$

*Overall equipment effectiveness* (OEE) adalah tingkat efektivitas penggunaan mesin selama mesin tersebut berada dalam keadaan beroperasi.

$$OEE = availability\ ratio \times performance\ ratio \times quality\ ratio \dots\dots\dots (4)$$

## 2.4 Pengertian *Downtime*

*Downtime* merupakan waktu yang dibutuhkan oleh mesin yang mengalami kerusakan dan berhenti, sampai dengan waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan dan mesin siap digunakan kembali [3]. *Downtime* terdiri dari beberapa unsur, yaitu:

- *Supply delay*, yaitu waktu yang diperlukan oleh *personal maintenance* untuk memperoleh komponen yang dibutuhkan dalam menyelesaikan proses perbaikan.
- *Maintenance delay*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menunggu ketersediaan sumber daya perawatan dalam melakukan proses perbaikan.
- *Access time*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan akses ke komponen yang mengalami kerusakan.
- *Diagnosis time*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menentukan penyebab kerusakan dan langkah perbaikan apa yang harus ditempuh dalam memperbaiki kerusakan.
- *Repair or replacement time*, yaitu waktu aktual yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses pemulihan setelah permasalahan dapat diidentifikasi dan akses ke komponen yang rusak dapat dicapai.
- *Verification and alignment time*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk memastikan unit telah kembali pada kondisi operasi semula.

## 2.5 Diagram Sebab Akibat

Diagram ini sering disebut diagram tulang ikan (*fishbone diagram*). Alat ini dikembangkan pertama kali pada tahun 1950 oleh seorang pakar kualitas Jepang, yaitu Kaoru Ishikawa. Diagram sebab akibat digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis suatu proses atau situasi serta menemukan kemungkinan penyebab persoalan/masalah yang terjadi [4].

Alat ini merupakan satu-satunya alat dari tujuh alat *Statistical Process Control* (SPC) yang tidak didasarkan pada statistika. Manfaat diagram ini adalah kemampuannya memisahkan penyebab dari gejala, memfokuskan perhatian pada hal-hal yang relevan, serta dapat diterapkan pada setiap masalah.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Perhitungan *Availability Ratio*

$$\text{Availability Ratio} = \frac{\text{operation time}}{\text{loading time}} = \frac{\text{loading time} - \text{down time}}{\text{loading time}}$$

*Loading time* dapat dihitung dengan mengurangi waktu tersedia dengan waktu perawatan preventif dan waktu istirahat. Contoh perhitungan *availability* untuk tanggal 20 Oktober 2011 sebagai berikut:

$$\text{Availability Ratio} = \frac{68820}{72840} \times 100\% = 94,48\%$$

### 3.2 Perhitungan *Performance Ratio*

$$\text{Performance Ratio} = \frac{\text{Proceed amount} \times \text{ideal cycle time}}{\text{operation time}}$$

Dimana koefisien varians = 15%

$$\text{Performance Ratio} = \left( \frac{8 \times 9000}{68820} \times (1 - 0.15) \right) \times 100\% = 88.928\%$$

Perhitungan lengkap *performance ratio* mesin K413 dapat dilihat pada Tabel 6.

### 3.3 Perhitungan *Quality Ratio*

$$\text{Quality Ratio} = \frac{\text{proceed amount} - \text{defect amounte}}{\text{proceed amount}}$$

$$\text{Quality Ratio} = \frac{800 - 17}{800} \times 100\% = 97.875\%$$

### 3.4 Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness*

Nilai OEE mesin K413 dapat dihitung dengan rumus (4). Perhitungan lengkap *Availability Ratio*, *Performance Ratio*, *Quality Ratio*, dan *Overall Equipment Effectiveness* dapat dilihat pada tabel 1, 2, 3, dan 4 di bawah ini.

Tabel 1. Perhitungan nilai *availability ratio* mesin K413

No	Tanggal	Available Time (s)	Preventive (s)	Istirahat (s)	Loading Time (s)	Down Time(s)	Operation Time (s)	Availability (%)
1	20/10/2011	86400	2760	10800	72840	4020	68820	94,48
2	21/10/2011	86400	29400	10800	46200	1680	44520	96,36
3	22/10/2011	86400	7760	10800	67840	4320	63520	93,63
4	23/10/2011	57600	1500	3600	52500	2760	49740	94,74
5	24/10/2011	86400	3000	10800	72600	3300	69300	95,45
6	25/10/2011	86400	2820	10800	72780	3480	69300	95,22
7	26/10/2011	86400	2580	10800	73020	3060	69960	95,81
8	27/10/2011	86400	3000	10800	72600	6660	65940	90,83
9	28/10/2011	86400	2760	10800	72840	2280	70560	96,87
10	29/10/2011	86400	2760	10800	72840	8760	64080	87,97
11	30/10/2011	57600	1500	3600	52500	9120	43380	82,63
12	31/10/2011	86400	2400	10800	73200	3780	69420	94,84
13	01/11/2011	86400	2400	10800	73200	4800	68400	93,44
14	02/11/2011	86400	2760	10800	72840	3000	69840	95,88
15	03/11/2011	86400	2880	10800	72720	4020	68700	94,47
16	04/11/2011	86400	2700	10800	72900	9060	63840	87,57
17	05/11/2011	86400	2400	10800	73200	39600	33600	45,90
18	07/11/2011	86400	2880	10800	72720	9240	63480	87,29
19	08/11/2011	86400	2880	10800	72720	4080	68640	94,39
20	09/11/2011	86400	3840	10800	71760	8160	63600	88,63
21	10/11/2011	86400	2940	10800	72660	9120	63540	87,45
22	11/11/2011	86400	2760	10800	72840	8760	64080	87,97
23	12/11/2011	86400	3840	10800	71760	12600	59160	82,44
24	13/11/2011	57600	2820	3600	51180	8700	42480	83,00
25	14/11/2011	86400	2580	10800	73020	7320	65700	89,98
26	15/11/2011	86400	2880	10800	72720	8040	64680	88,94
27	16/11/2011	86400	2840	10800	72760	8100	64660	88,87
28	17/11/2011	86400	3060	10800	72540	9960	62580	86,27
29	18/11/2011	86400	2760	10800	72840	10140	62700	86,08
30	19/11/2011	86400	2580	10800	73020	8820	64200	87,92

Rata – rata nilai *availability ratio* mesin K413 selama bulan Oktober – November 2011 adalah 89,18%.

Tabel 2. Perhitungan *performance ratio* mesin K413

No	Tanggal	Operation Time (s)	Jumlah Produksi			Total Produksi	Cycle Time(s)	Performance Ratio (%)
			shift 1	shift 2	shift 3			
1	20/10/2011	68820	3	3	2	8	9000	88,928
2	21/10/2011	44520		3		3	9000	51,550
3	22/10/2011	63520	2	3		5	9000	60,217
4	23/10/2011	49740	3	3		6	9000	92,280
5	24/10/2011	69300	3	3	2	8	9000	88,312
6	25/10/2011	69300	3	3	2	8	9000	88,312
7	26/10/2011	69960	3	3	2	8	9000	87,479
8	27/10/2011	65940	3	2	2	7	9000	81,210
9	28/10/2011	70560	3		3	6	9000	65,051
10	29/10/2011	64080	3	2		5	9000	59,691
11	30/10/2011	43380	2			2	9000	35,270
12	31/10/2011	69420	2	3	2	7	9000	77,139
13	01/11/2011	68400	3	2	2	7	9000	78,289
14	02/11/2011	69840	2	3	2	7	9000	76,675
15	03/11/2011	68700	3	3	2	8	9000	89,083
16	04/11/2011	63840	3	1	2	6	9000	71,898
17	05/11/2011	33600	2			2	9000	45,536
18	07/11/2011	63480	2	2	1	5	9000	60,255
19	08/11/2011	68640	2	3	3	8	9000	89,161
20	09/11/2011	63600	2	2	2	6	9000	72,170
21	10/11/2011	63540	2	3	2	7	9000	84,278
22	11/11/2011	64080	2	3	3	8	9000	95,506
23	12/11/2011	59160	3	3		6	9000	77,586
24	13/11/2011	42480	2	3		5	9000	90,042
25	14/11/2011	65700	1	3	3	7	9000	81,507
26	15/11/2011	64680	2	2	3	7	9000	82,792
27	16/11/2011	64660	2	3	2	7	9000	82,818
28	17/11/2011	62580	2	3	3	8	9000	97,795
29	18/11/2011	62700	2	2	2	6	9000	73,206
30	19/11/2011	64200	3	2	2	7	9000	83,411

Rata – rata nilai *performance ratio* mesin K413 selama bulan Oktober – November 2011 adalah 76,91%.

Tabel 3. Perhitungan *Quality Ratio* Mesin K413

No	Tanggal	<i>Good Amount</i>	<i>Defect Amount (m)</i>	<i>Proceed Amount (m)</i>	<i>Quality Ratio (%)</i>
1	20/10/2011	783	17	800	97,875
2	21/10/2011	300		300	100
3	22/10/2011	500		500	100
4	23/10/2011	586	14	600	97,66667
5	24/10/2011	800		800	100
6	25/10/2011	800		800	100
7	26/10/2011	800		800	100
8	27/10/2011	700		700	100
9	28/10/2011	600		600	100
10	29/10/2011	500		500	100
11	30/10/2011	200		200	100
12	31/10/2011	700		700	100
13	01/11/2011	700		700	100
14	02/11/2011	700		700	100
15	03/11/2011	800		800	100
16	04/11/2011	600		600	100
17	05/11/2011	200		200	100
18	07/11/2011	500		500	100
19	08/11/2011	800		800	100
20	09/11/2011	500	100	600	83,33333
21	10/11/2011	678	22	700	96,85714
22	11/11/2011	800		800	100
23	12/11/2011	600		600	100
24	13/11/2011	479	21	500	95,8
25	14/11/2011	700		700	100
26	15/11/2011	700		700	100
27	16/11/2011	700		700	100
28	17/11/2011	800		800	100
29	18/11/2011	600		600	100
30	19/11/2011	700		700	100

Rata – rata *quality ratio* mesin K413 selama bulan Oktober – November 2011 adalah 99,05%.

Tabel 4. Perhitungan OEE mesin K413

No	Tanggal	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
1	20/10/2011	94,4810544	88,92763731	97,875	82,23435
2	21/10/2011	96,3636364	51,54986523	100	49,67532
3	22/10/2011	93,6320755	60,21725441	100	56,38267
4	23/10/2011	94,7428571	92,27985525	97,66667	85,38857
5	24/10/2011	95,4545455	88,31168831	100	84,29752
6	25/10/2011	95,2184666	88,31168831	100	84,08904
7	26/10/2011	95,8093673	87,47855918	100	83,81265
8	27/10/2011	90,8264463	81,21019108	100	73,76033
9	28/10/2011	96,8698517	65,05102041	100	63,01483
10	29/10/2011	87,9736409	59,69101124	100	52,51236
11	30/10/2011	82,6285714	35,26970954	100	29,14286
12	31/10/2011	94,8360656	77,13915298	100	73,15574
13	01/11/2011	93,442623	78,28947368	100	73,15574
14	02/11/2011	95,8813839	76,67525773	100	73,5173
15	03/11/2011	94,4719472	89,08296943	100	84,15842
16	04/11/2011	87,5720165	71,89849624	100	62,96296
17	05/11/2011	45,9016393	45,53571429	100	20,90164
18	07/11/2011	87,2937294	60,25519849	100	52,59901
19	08/11/2011	94,3894389	89,16083916	100	84,15842
20	09/11/2011	88,6287625	72,16981132	83,33333	53,30268
21	10/11/2011	87,4483898	84,2776204	96,85714	71,38315
22	11/11/2011	87,9736409	95,50561798	100	84,01977
23	12/11/2011	82,4414716	77,5862069	100	63,96321
24	13/11/2011	83,0011723	90,04237288	95,8	71,5973
25	14/11/2011	89,9753492	81,50684932	100	73,33607
26	15/11/2011	88,9438944	82,79220779	100	73,63861
27	16/11/2011	88,8675096	82,81781627	100	73,59813
28	17/11/2011	86,2696443	97,79482263	100	84,36725
29	18/11/2011	86,0790774	73,20574163	100	63,01483
30	19/11/2011	87,9211175	83,41121495	100	73,33607

#### 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Analisis Penyebab Rendahnya Nilai OEE Mesin K413

Perbandingan nilai rasio *availability*, *performance*, *quality*, dan OEE mesin K413 dengan standar JPIM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) dapat dilihat pada Tabel 5. Dari tabel ini dapat dilihat bahwa nilai OEE jauh di bawah standar JPIM. Rendahnya nilai OEE mesin K413 dipengaruhi oleh nilai *performance ratio* dan *availability ratio* yang rendah. Analisis penyebab rendahnya nilai *performance ratio* dan *availability ratio* mesin K413 dengan menggunakan *fishbone diagram* dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 5. Perbandingan nilai OEE dengan standar JPIM

Parameter	Mesin K413	Standar Dunia
<i>Availability</i>	89,17797954	90
<i>Performance</i>	76,91486214	95
<i>Quality</i>	99,05107143	99
OEE	68,48255948	85

Analisis sebab akibat dengan *fish bone diagram* menunjukkan beberapa penyebab utama rendahnya nilai *availability* dan *performance ratio* mesin K413, yaitu:

- Terjadi perbedaan perlakuan dalam menangani mesin rajut.
- Penggantian suku cadang untuk mesin K413 adalah suku cadang bekas pakai.
- Benang untuk merajut tidak dapat diperiksa kualitasnya.
- Perawatan preventif untuk semua mesin rajut adalah setiap dua bulan sekali.
- Jumlah operator yang menangani mesin rajut kurang.
- Mesin K413 diletakkan di tempat yang jumlah *flywaste*-nya cukup banyak.

## 4.2 Standar Baru OEE dan Tindakan Perbaikan untuk Meningkatkan OEE Mesin K413

### 4.2.1 Usulan Standar Baru Nilai OEE

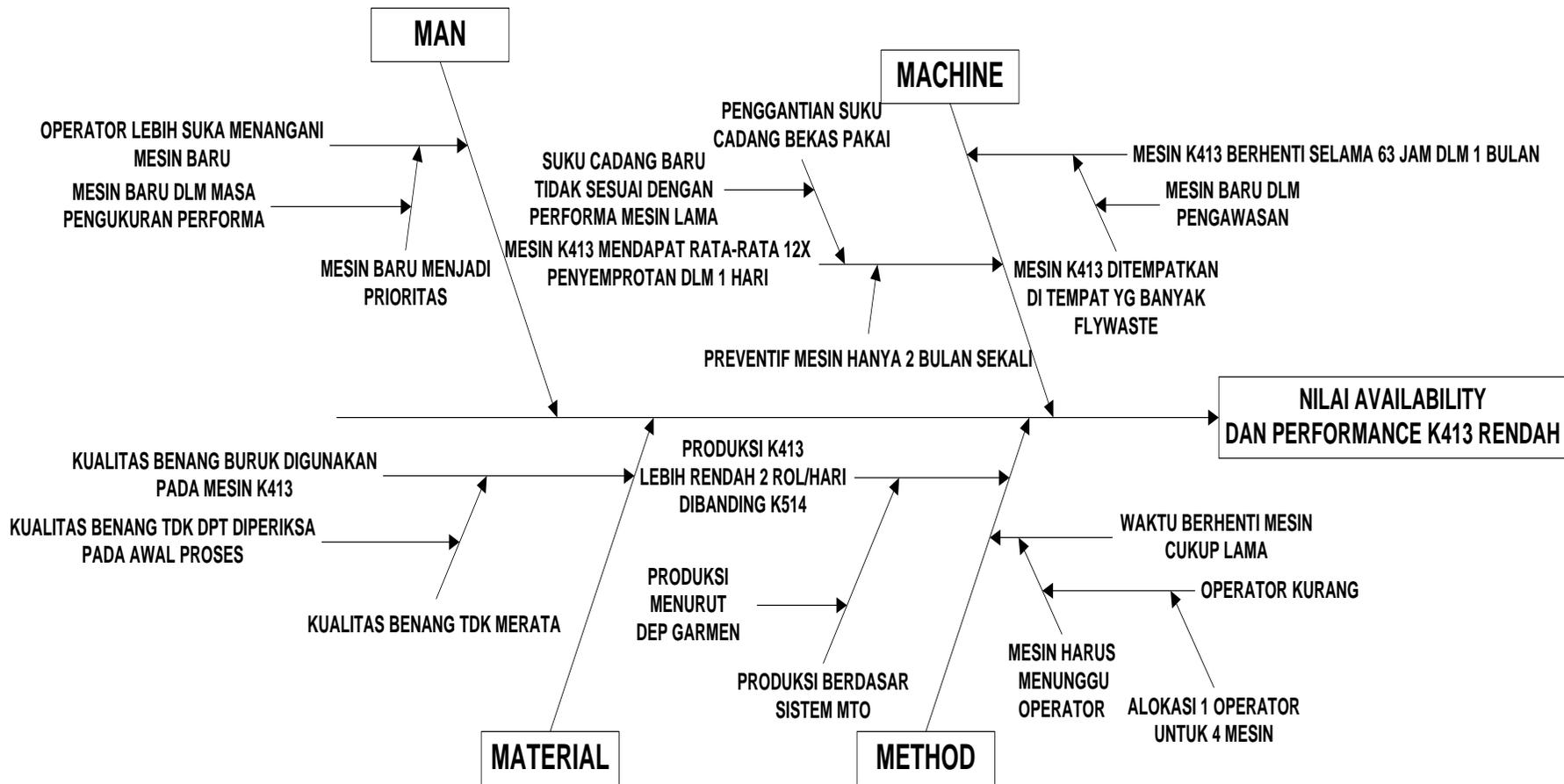
Target nilai OEE mesin K413 yang akan digunakan sebagai standar baru ditentukan berdasarkan standar baru nilai *availability ratio*, *performance ratio*, dan *quality ratio* mesin K413. Standar baru dihitung dengan mengeluarkan data di bawah rata-rata dari data awal dengan asumsi jika dilakukan tindakan perbaikan maka akan terjadi perbaikan nilai.

Standar baru *Availability Ratio* ditetapkan sebesar 94,42%, *performance ratio* ditetapkan sebesar 85,55%, sedangkan *quality ratio* ditetapkan sebesar 100% sehingga diperoleh standar baru nilai OEE sebesar 83,61%. Meskipun nilai ini masih di bawah nilai standar JPIM namun standar baru ini mengalami kenaikan sekitar 15%.

### 4.2.2 Usulan Tindakan Perbaikan

Berdasarkan akar permasalahan penyebab rendahnya nilai OEE pada mesin K413 kemudian ditentukan tindakan perbaikan untuk meningkatkan performa mesin melalui kerangka 5W-1H yang dapat dilihat pada tabel 6. Berdasarkan kerangka 5W-1H dibahas usulan tindakan perbaikan untuk meningkatkan OEE mesin K413, antara lain:

- 1) Perlu dibuat *standard operational procedure* untuk mengubah kebiasaan operator dalam menangani mesin agar operator tidak mengutamakan menangani mesin yang baru saja tetapi menangani mesin yang berhenti terlebih dulu.
- 2) Suku cadang yang digunakan untuk mesin lama sebaiknya adalah suku cadang baru. Untuk mengimbangi performa mesin, sebaiknya komponen utama mesin seperti *splindel* dan motor juga diperbaiki. Dengan komponen utama yang baik, maka penggunaan suku cadang baru, seperti jarum dan *feeder* akan sangat meningkatkan performa mesin lama.
- 3) Pengawasan yang ketat apabila benang dengan *lot* baru akan digunakan. Ketika *lot* baru telah digunakan untuk beberapa mesin, akan terlihat kualitas *lot* benang tersebut apakah baik atau tidak.
- 4) Jangka waktu perawatan preventif mesin lama dan baru sebaiknya dibedakan. Perawatan preventif terhadap mesin lama sebaiknya lebih sering dilakukan daripada mesin baru.



Gambar 1. Fishbone diagram rendahnya nilai availability dan performance ratio mesin K413

Tabel 6. Usulan tindakan perbaikan performa mesin K413 dengan 5W-1H

<b>Akar masalah</b>	<b>What</b>	<b>When</b>	<b>Who</b>	<b>Where</b>	<b>Why</b>	<b>How</b>
Terjadi perbedaan perlakuan dalam menangani mesin rajut.	Operator lebih suka menangani mesin K514	Ketika mesin yang berhenti lebih dari 1	Operator yang bertugas	Di divisi <i>knitting</i>	Karena mesin baru lebih diawasi kinerjanya	Operator harus menangani mesin yang lebih dulu berhenti, atau memprioritaskan mesin yang mengalami gangguan lebih berat
Penggantian suku cadang untuk mesin K413 adalah suku cadang bekas pakai.	Suku cadang di mesin K413 adalah bekas pakai	Setiap kali ada penggantian	Pihak bengkel	Di divisi <i>knitting</i>	Suku cadang yang baru akan sia-sia karena komponen utama mesin tidak diganti	Komponen utama mesin harus diganti agar seimbang bila nantinya akan digunakan suku cadang yang baru
Benang untuk merajut tidak dapat diperiksa kualitasnya.	Kualitas benang tidak merata dan tidak dapat diperiksa	Ketika <i>lot</i> benang yang baru akan digunakan	Operator yang bertugas	Di divisi <i>knitting</i>	Sifat alami benang yang tidak dapat diperiksa di awal proses	Pada saat penggulangan <i>lot</i> baru, sebaiknya gunakan mesin baru untuk menguji kualitas benang
Perawatan preventif untuk semua mesin rajut adalah setiap 2 bulan sekali.	Jangka waktu perawatan terlalu lama	Setiap kali perbaikan	Pihak bengkel	Di divisi <i>knitting</i>	Karena penyusunan jadwal perbaikan dibuat sama jangka waktunya	Penyusunan jadwal perbaikan untuk mesin dengan umur pakai >10 tahun harus lebih pendek dari 2 bukan sekali
Jumlah operator yang menangani mesin rajut kurang.	1 operator menangani 4 buah mesin	Setiap kali perajutan	Pihak manajemen	Di divisi <i>knitting</i>	Efisiensi biaya gaji	Jumlah operator seharusnya ditambah 1 atau 2 orang
Mesin K413 diletakkan di tempat yang jumlah <i>flywaste</i> -nya cukup banyak	Mesin K413 diletakkan di tengah-tengah	Sejak mesin baru dipakai	Pihak manajemen	Di divisi <i>knitting</i>	Agar mesin baru dapat mudah diamati	Perlu pengaturan tata letak mesin rajut

- 5) Perlu adanya pengaturan tata letak mesin rajut. Penempatan mesin rajut yang lama sebaiknya ditempatkan pada lokasi dengan *flywaste* rendah di bagian depan atau pembuatan sekat antar mesin sehingga *flywaste* dari satu mesin tidak mengganggu kerja mesin lain.
- 6) Jumlah operator pada mesin rajut sebaiknya ditambah. Dengan jumlah kerugian yang dapat dihilangkan sebesar Rp 4.526.715,- penambahan 1 atau 2 operator adalah lebih baik dibanding kerugian sebesar itu.
- 7) Setelah semua langkah perbaikan dilakukan, perlu dilakukan pengawasan dan evaluasi terhadap nilai OEE mesin K413. Dengan menempatkan sebuah catatan pada mesin yang berisi data *downtime* mesin, data produksi, dan data produk cacat pascaperbaikan, maka peningkatan OEE mesin K413 dapat terus dipantau dan terus dievaluasi.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Mesin K413 memiliki nilai *Overall Equipment Effectiveness* yang rendah, yaitu sebesar 68,48%.
- Penyebab rendahnya nilai OEE mesin K413 adalah rendahnya nilai *availability* dan *performance ratio*. Beberapa akar masalah yang menyebabkan rendahnya nilai *availability* dan *performance ratio* adalah kebiasaan operator yang lebih mengutamakan menangani mesin baru, penggantian suku cadang dengan suku cadang bekas pakai, kualitas benang rajut yang tidak diperiksa, jadwal perawatan preventif yang sama untuk mesin lama dan baru yaitu setiap 2 bulan, serta penempatan mesin K413 pada lokasi dengan jumlah *flywaste* yang tinggi.
- Rendahnya nilai OEE mesin K413 diperkirakan telah menimbulkan kerugian bagi perusahaan sebesar Rp 4.526.715,- setiap bulan.
- Untuk meningkatkan OEE mesin K413, perlu dibuat SOP dalam menangani mesin produksi, pemakaian suku cadang yang baru, pengawasan yang ketat terhadap kualitas benang dengan *lot* baru yang akan digunakan, jadwal perawatan preventif mesin K413 yang lebih sering serta pengaturan tata letak mesin rajut.

## REFERENSI

- [1]. Assauri, Sofjan, “*Manajemen Produksi Dan Operasi*”, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta, 2008.
- [2]. Gaspersz, Vincent, “*Lean Six Sigma*”, Gramedia Pustaka Utama Jakarta, 2002.
- [3]. Herjanto, Eddy, “*Manajemen Produksi Dan Operasi*”, Edisi Kedua, Grasindo, Jakarta.
- [4]. Tjiptono, Fandy, “*Prinsip-Prinsip Total Quality Service*”, Andi, Yogyakarta, 2005.