

ANALISA IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN METODA 5S PADA LINI PRODUK *GIBOULT JOINT* (STUDI KASUS : CV. SISPRJA JAYA LOGAM PEKANBARU)

Selera Sitepu¹, Anita Susilawati²

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau,
Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru, 28293, Indonesia

¹selerasitepu@gmail.com, ²anitasusilawati@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the implementation of Total Productive Maintenance (TPM), as a case study of giboult joint product line in CV. Sispra Jaya Logam Pekanbaru. The TPM approach is used Overall Equipment Effectiveness (OEE) as a metric for defining machine/equipment effectiveness. In the research method is to collect OEE data and calculate the OEE value per giboult joint work cycle. Then analysis of six big losses, statistical analysis using SPSS 20 and proposed improvements using the 5S method. Production data of giboult joint product line was collected for the period of June 2017. From OEE value calculation analysis found that the value of OEE on giboult joint product line was still below world class (85%). From the analysis of six big losses and statistical tests it was known that the most significant effect on the low value of OEE on the giboult joint product line for the breakdown losses and reduced speed losses. The high reduced speed losses was caused by slow production process. And the high breakdown losses was caused by the lack of effectiveness of the work of the machine and operator. Proposed improvement using the 5S method to increase productivity and production quality in the company.

Keywords : TPM, Method 5S, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, SPSS 20.

1. Pendahuluan

Tren kompetitif manufaktur saat ini, mengharuskan para manajer manufaktur untuk meningkatkan produktivitas pemeliharaan dan pemanfaatan sumber daya untuk memenuhi persaingan global [1].

Sementara itu, Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memainkan peran penting dalam memberikan kontribusi bagi perekonomian dan dianggap sebagai tulang punggung pertumbuhan ekonomi dalam pembangunan serta negara berkembang seperti Indonesia. Pemeliharaan menjadi aspek penting dalam mempersiapkan produksi manufaktur UKM, supaya memiliki operasi produksi harian yang lancar, maka aspek pemeliharaan harus diprioritaskan [2].

Karena itu, UKM membutuhkan peningkatan kinerja dengan menekankan pada pengurangan biaya, peningkatan kualitas dan tingkat pengiriman, dan peningkatan fleksibilitas peralatan dan sumber daya manusia [3].

Perawatan yang tepat adalah salah satu strategi untuk UKM supaya bisa berkompetisi dan bertahan di pasar global. Salah satu metode untuk peningkatan *performance* produksi yang telah berhasil digunakan secara global adalah TPM (*Total Productive Maintenance*). TPM sebagai pendekatan inovatif untuk pemeliharaan yang mengoptimalkan efektivitas peralatan, menghilangkan kerusakan, dan melakukan

autonomous maintenance oleh operator dalam kegiatan sehari-hari. Langkah yang dilakukan dalam usaha peningkatan kinerja atau efisiensi produksi dilakukan dengan TPM seperti OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) sebagai alat yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui kinerja mesin dan peralatan [4].

CV. Sispra Jaya Logam Pekanbaru adalah salah satu UKM yang bergerak di bidang industri pengecoran logam dan permesinan. Contoh produk seperti *Fire Grate* untuk *boiler*, *Spindle Coupling*, *Impeller Pump*, *Cone Hydro Cyclone*, *Giboult joint* dan lain sebagainya. Adapun yang menjadi visi CV. Sispra Jaya Logam adalah sebagai industri penghasil produk substitusi import serta sebagai mitra industri dalam menghasilkan produk yang berkualitas serta berkesesuaian dengan Standard. Tetapi proses produksi produk di CV. Sispra Jaya Logam masih belum optimal seperti mengalami keterlambatan pengerjaan dan terjadi kerusakan peralatan/mesin yang digunakan untuk memproduksi produk.

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian untuk meningkatkan produktivitas proses produksi dan *effectiveness* mesin/peralatan dengan pendekatan TPM dan metode 5S di CV. Sispra Jaya Logam. Penelitian ini berfokus pada satu produk yaitu *giboult joint* dikarenakan produk inilah yang menjadi produksi tetap di perusahaan tersebut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada perusahaan CV. Sispra Jaya Logam Pekanbaru, dimana penelitian berfokus pada analisa produk *gilboul joint*. Metode *Total productive maintenance* (TPM) dan metoda 5S digunakan pada penelitian ini untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di perusahaan serta penyelesaian masalah yang bisa diberikan melalui metode tersebut.

2.1 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang dilakukan melalui beberapa tahapan bertujuan untuk memperoleh data tentang topik penelitian. Data-data yang dibutuhkan akan diperoleh dengan cara mengumpulkan data primer maupun sekunder. Secara umum pengumpulan data primer dan sekunder dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Data Primer (Observasi Langsung)

Data primer diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan dan mewawancarai operator yang terlibat secara operasional. Adapun data yang diperoleh adalah data proses produksi, data cara kerja mesin dan data kerusakan komponen mesin.

b. Data Sekunder (Dokumen Perusahaan)

Data Sekunder didapatkan yaitu dokumen perusahaan tentang catatan kegiatan produksi.

2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data bertujuan untuk melakukan penyelesaian dari masalah yang diteliti. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data meliputi :

a. Perhitungan nilai *Availability*.

Availability merupakan rasio *operation time* terdapat waktu *loading time*-nya, sehingga dapat menghitung *availability* mesin dibutuhkan nilai dari *operation time*, *loading time*, *downtime*. Nilai *availability* dihitung dengan rumus sebagai berikut : [5]

$$Availability = \frac{OperationTime}{LoadingTime} \times 100\%$$

b. Perhitungan nilai *Performance Efficiency*

Performance Efficiency merupakan hasil perkalian dari *operation cycle time* dan *net operation time*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*). Persamaan matematikanya ditunjukkan sebagai berikut :

$$Performance Efficiency = \frac{processedAmount \times IdealCycleTime}{OperationTime} \times 100\%$$

c. Perhitungan nilai *Rate Of Quality Product*

Rate Of Quality Products adalah rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses. Jadi *rate of quality products*

adalah hasil perhitungan dengan menggunakan dua faktor *processed amount* (jumlah produk yang diproses) dan *defect amount* (jumlah produk yang cacat). *Rate of quality products* dapat dihitung sebagai berikut:

$$RateOfQuality Product = \frac{ProcessedAmount - DefectAmount}{ProcessedAmount} \times 100\%$$

d. Perhitungan *Six Big Losses*

Inisiatif TPM fokus pada mengatasi enam kerugian besar yang dianggap signifikan dalam menurunkan efisiensi sistem produksi. Enam kerugian besar meliputi *equipment failure*, *setup and adjustment loss*, *idling and minor stoppage*, *reduced speed*, *defects in process* dan *reduced yield* [6].

• *Breakdown Losses*

Kerugian dikarenakan peralatan mengalami kerusakan, tidak dapat digunakan dan memerlukan waktu perbaikan/ pergantian.

$$BreakdownLosses = \frac{TotalBreakdownTime}{LoadingTime} \times 100\%$$

• *Set up and adjustment losses*

Kerugian ini diakibatkan perubahan kondisi operasi, seperti dimulainya produksi atau dimulainya *shift* yang berbeda, perubahan produk dan perubahan kondisi operasi.

$$SetupAndAdjustmentLosses = \frac{SetUp}{LoadingTime} \times 100\%$$

• *Idling and minor stoppages losses*

Kerugian yang disebabkan oleh berhentinya peralatan karena ada permasalahan sementara, seperti mesin terputus-putus (*halting*), macet (*jamming*) serta mesin menganggur (*idling*).

$$IdlingAndMinor StoppagesLosses = \frac{NonproductiveTime}{LoadingTime} \times 100\%$$

• *Reduced speed losses*

Pengurangan kecepatan produksi dari kecepatan desain peralatan tersebut. Pengukuran kerugian ini dengan membandingkan kapasitas ideal dengan beban kerja aktual.

$$ReducedSpeed Losses = \frac{Operation Time - \left(\frac{Total production}{CyrclTime} \times Ideal \right)}{LoadingTime} \times 100\%$$

• *Rework Losses*

Kerugian ini terjadi karena terjadi kecacatan produk selama produksi.

$$ReworkLosses = \frac{Ideal CycleTime \times TotalScrap}{LoadingTime} \times 100\%$$

• *Yield Losses*

Terjadi dikarenakan bahan baku terbuang.

$$YieldLosses = \frac{Ideal \times TotalScrap}{CyrceTime \times LoadingTime} \times 100\%$$

e. Perhitungan OEE

Perhitungan nilai OEE didapatkan dari perkalian nilai *Availability*, *Performance efficiency*, dan *Rate of Quality products*.

$$OEE = Availability \times \left(\frac{Performance}{Efficiency} \times \frac{RateOf}{QualityProducts} \right)$$

2.3 Penyelesaian Masalah

Menganalisis hasil pengolahan data untuk mengetahui seberapa besar tingkat efektivitas penggunaan mesin guna peningkatan proses produksi, adapun analisa yang dilakukan antara lain:

- Analisa OEE
- Analisa *Six Big Losses*
- Analisa Diagram *Pareto*

3.1. Hasil perhitungan nilai OEE

Hasil olah data dari perhitungan yang dilakukan diterangkan Tabel 1.

Tabel 1 Hasil perhitungan nilai OEE pada lini produk *giboult joint*

TGL	OEE %						
	Semi Kupola	Penuangan	Pendinginan	Pembongkaran	Penyusunan	Penyortiran	Pemesinan
1	78,947	78,95	78,95	78,95	78,95	78,16	75
2	65,789	65,52	65,79	65,79	65,79	64,14	62,5
3	65,789	69,11	65,79	65,79	65,79	64,74	62,5
5	65,789	65,34	65,79	65,79	65,79	64,8	62,5
6	78,947	80,7	78,95	78,95	78,95	78,16	75
7	65,789	69,71	65,79	65,79	65,79	64,34	62,5
8	78,947	76,16	78,95	78,95	78,95	77,96	75
9	65,789	65,53	65,79	65,79	65,79	64,54	62,5
10	78,947	76,99	78,95	78,95	78,95	77,7	75
12	78,947	93,25	78,95	78,95	78,95	78,03	75
13	78,947	67,27	78,95	78,95	78,95	78,03	62,5
14	65,789	63,77	65,79	65,79	65,79	64,67	62,5
15	78,947	71,15	78,95	78,95	78,95	78,09	62,5
16	65,789	62,48	65,79	65,79	65,79	64,8	62,5
17	65,789	66,31	65,79	65,79	65,79	64,61	62,5
19	78,947	93,42	78,95	78,95	78,95	77,89	75
20	78,947	90,91	78,95	78,95	78,95	77,89	75
21	78,947	76,52	78,95	78,95	78,95	77,7	75
22	78,947	69,26	78,95	78,95	78,95	77,57	62,5
23	65,789	73,91	65,79	65,79	65,79	64,87	62,5
24	65,789	64,61	65,79	65,79	65,79	64,74	62,5
26	78,947	86,71	78,95	78,95	78,95	77,24	75
27	78,947	84,83	78,95	78,95	78,95	77,57	75
28	65,789	66,12	65,79	65,79	65,79	65,07	62,5
29	78,947	74,74	78,95	78,95	78,95	77,89	75
30	65,789	69,54	65,79	65,79	65,79	64,87	62,5
Rata-rata	72,87	73,95	72,88	72,88	72,88	71,77	67,79

- Analisa *Cause and Effect diagram*
- Analisa dengan *Software SPSS20*
- Analisa metode 5S
- Usulan perbaikan menggunakan metode 5S

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengolahan data yang dihitung yaitu nilai dari *Availability*, *performance efficiency*, *Rate of quality product*, OEE, dan *Six big losses* dan kemudian dianalisa hasil nilai OEE, *six big losses*, analisa diagram *pareto*, analisa diagram sebab-akibat dan pemberian usulan perbaikan menggunakan metode 5S. Dimana pengolahan data pada proses produksi *giboult joint* ini terdapat 7 tahap pengerjaan yaitu pengolahan data pada dapur semi kupola, proses penuangan, proses pendinginan, proses pembongkaran, proses penyusunan, proses penyortiran dan proses pemesinan.

Dari hasil perhitungan nilai OEE pada lini produk *giboult joint* dapat dianalisa sebagai berikut:

a. Selama priode Juni 2017 diperoleh nilai OEE dari lini produksi *giboult joint* pada Dapur semi kupola berkisar antara 65,79 % sampai 78,95 % dengan rata-rata 72,87%. Nilai OEE ini masih dibawah *world class* (85%). Rata-rata nilai *availability* selama periode tersebut yaitu 91,14%. Nilai tersebut sudah mencapai nilai *world class*. Rata-rata nilai *performance efficiency* selama priode tersebut yaitu 79,99%. Untuk mencapai *world class*, *performance efficiency* seharusnya minimal 95%. Rata-rata *rate of quality product* selama periode tersebut yaitu 100%. Nilai *rate of quality product* tersebut telah mencapai nilai *world class*.

b. Selama periode Juni 2017, nilai OEE dari lini produksi *giboult joint* pada proses penuangan berkisar 62,48% sampai 93,42% dangan rata-rata 73,95%. Nilai OEE ini masih dibawah *world class* (85%). Rata-rata nilai *availability* selama periode tersebut yaitu 96,27%. Nilai tersebut sudah mencapai *world class*. Rata-rata nilai *performance efficiency* selama periode tersebut yaitu 78,41%. Untuk mencapai nilai *performance efficiency* seharusnya minimal 95%. Rata-rata nilai *rate of quality product* selama periode tersebut yaitu 100%. Nilai *rate of quality product* telah mencapai nilai *world class*.

c. Selama periode Juni 2017, nilai OEE dari lini produksi *giboult joint* pada proses pendinginan berkisar 65,79% sampai 78,95% dangan rata-rata 72,88%. Nilai OEE ini masih dibawah *world class* (85%). Rata-rata nilai *availability* selama periode tersebut yaitu 100%. Nilai tersebut sudah mencapai *world class*. Rata-rata nilai *performance efficiency* selama periode tersebut yaitu 72,87%. Untuk mencapai nilai *performance efficiency* seharusnya minimal 95%, Rata-rata nilai *rate of quality product* selama periode tersebut yaitu 100%. Nilai *rate of quality product* telah mencapai nilai *world class*.

d. Selama periode Juni 2017, nilai OEE dari lini produksi *giboult joint* pada proses pembongkaran berkisar 65,79% sampai 78,95 dengan rata-rata 73,10%. Nilai OEE ini masih dibawah *world class* (85%). Rata-rata nilai *availability* selama periode tersebut yaitu 100%. Nilai tersebut sudah mencapai *world class*. Rata-rata nilai *performance efficiency* selama periode tersebut yaitu 72,87%. Untuk mencapai nilai *performance efficiency* seharusnya minimal 95%, Rata-rata nilai *rate of quality product* selama periode tersebut yaitu 100%. Nilai *rate of quality product* telah mencapai nilai *world class*.

e. Selama periode Juni 2017, nilai OEE dari lini produksi *giboult joint* pada proses penyusunan berkisar 65,79% sampai 78,95% dengan rata-rata 72,88%. Nilai OEE ini masih dibawah *world class* (85%). Rata-rata nilai *availability* selama periode

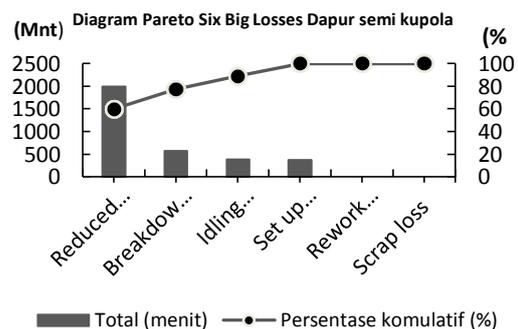
tersebut yaitu 100%. Nilai tersebut sudah mencapai *world class*. Rata-rata nilai *performance efficiency* selama periode tersebut yaitu 72,87%. Untuk mencapai nilai *performance efficiency* seharusnya minimal 95%, Rata-rata nilai *rate of quality product* selama periode tersebut yaitu 100%. Nilai *rate of quality product* telah mencapai nilai *world class*.

f. Selama periode Juni 2017, nilai OEE dari lini produksi *giboult joint* pada proses penyortiran berkisar 64,14% sampai 78,16% dengan rata-rata 71,77%. Nilai OEE ini masih dibawah *world class* (85%). Rata-rata nilai *availability* selama periode tersebut yaitu 100%. Nilai tersebut sudah mencapai *world class*. Rata-rata nilai *performance efficiency* selama periode tersebut yaitu 72,87%. Untuk mencapai nilai *performance efficiency* seharusnya minimal 95%, Rata-rata nilai *rate of quality product* selama periode tersebut yaitu 98,47%. Nilai *rate of quality product* seharusnya minimal 99,9%.

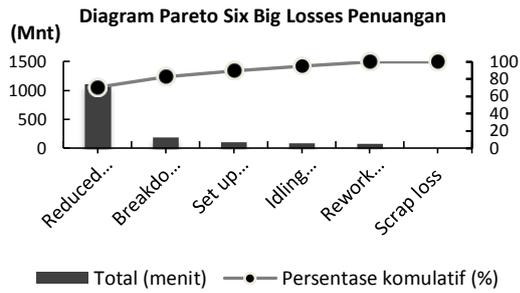
g. Selama periode Juni 2017, nilai OEE dari lini produksi *giboult joint* pada proses pemesinan berkisar 62,5% sampai 75% dengan rata-rata 67,79%. Nilai OEE ini masih dibawah *world class* (85%). Rata-rata nilai *availability* selama periode tersebut yaitu 93,49%. Nilai tersebut sudah mencapai *world class*. Rata-rata nilai *performance efficiency* selama periode tersebut yaitu 77,80%. Untuk mencapai nilai *performance efficiency* seharusnya minimal 95%, Rata-rata nilai *rate of quality product* selama periode tersebut yaitu 98,62%. Nilai *rate of quality product* seharusnya minimal 99,9%.

3.2 Hasil Perhitungan Nilai Six Big Losses

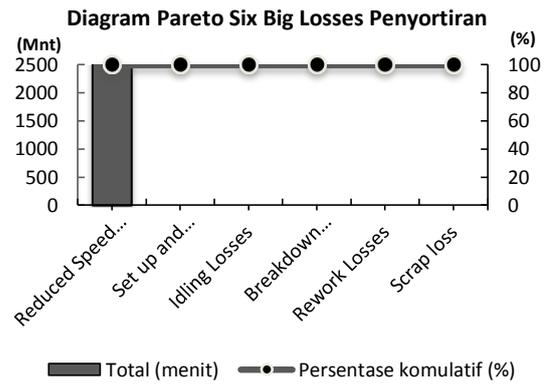
Data *six big losses* pada tiap-tiap siklus pengerjaan pada lini produk *giboult joint* dapat dilihat pada Gambar 1. (a) - (g).



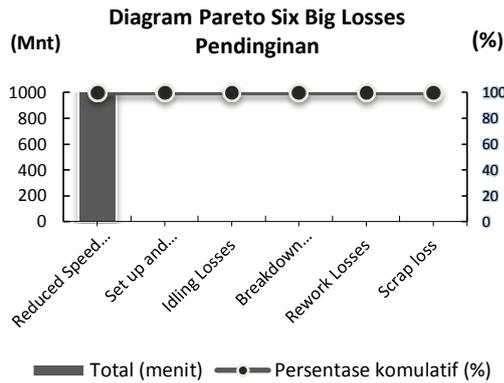
(a)



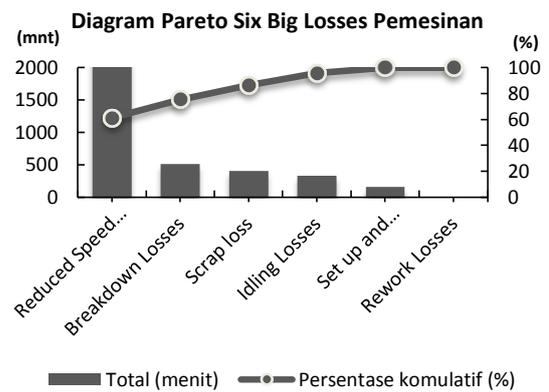
(b)



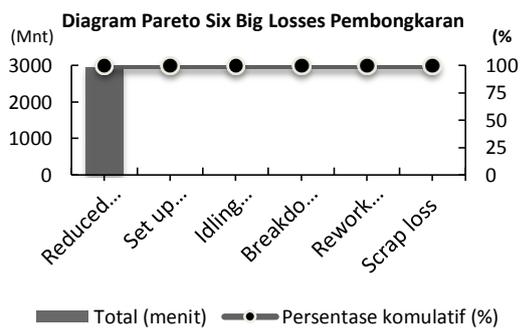
(f)



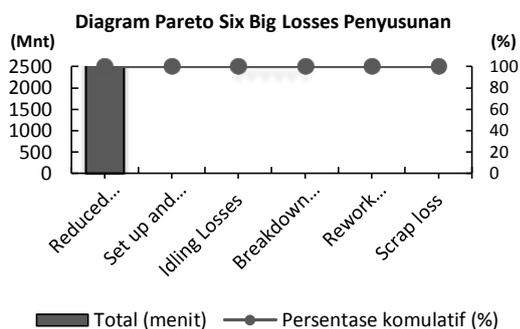
(c)



(g)



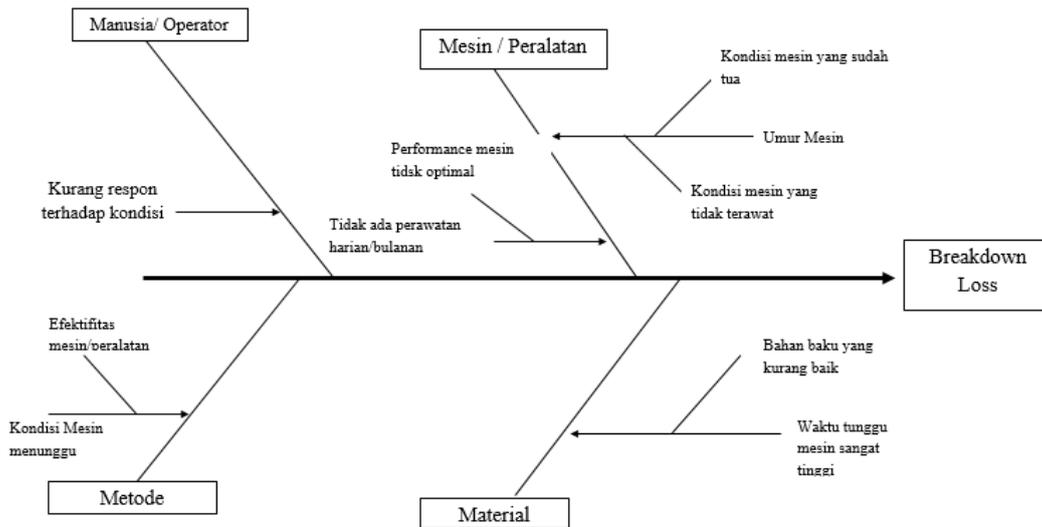
(d)



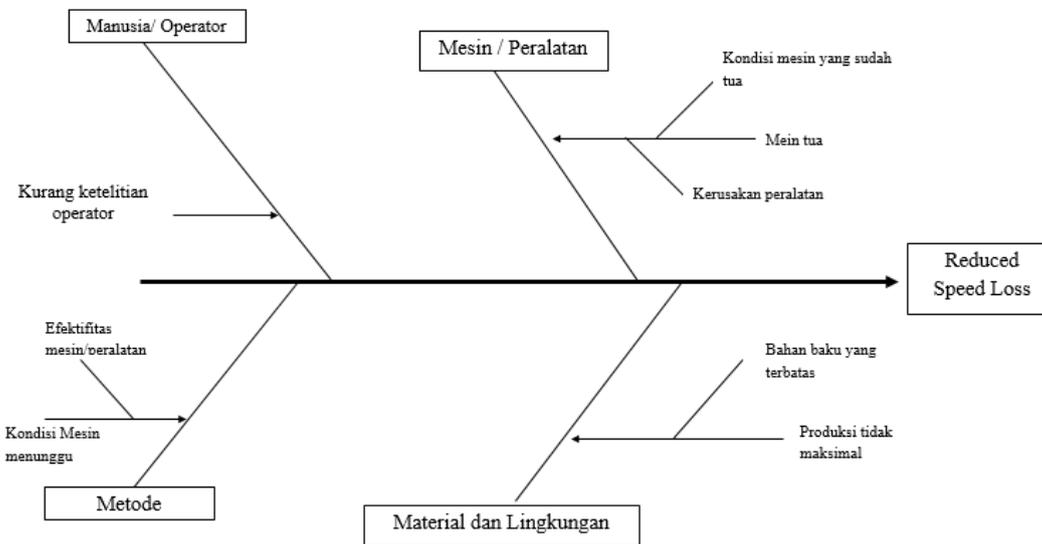
(e)

Gambar 1 Grafik *Six big losses* (a) Dapur semi kupola, (b) Penuangan, (c) Pendinginan, (d) Pembongkaran, (e) Penyusunan, (f) Penyortiran, (g) Pemesinan

Dari grafik pada Gambar 1.(a) – (g) dapat diketahui *losses* tertinggi yaitu *Breakdown loss* dan *Reduced speed loss*. Dengan mengetahui nilai yang mempengaruhi nilai OEE, kemudian dibuat diagram sebab-akibat untuk mengetahui kemungkinan-kemungkinan penyebab terjadinya *losses* dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2 Diagram Sebab-akibat *Breakdown Loss*



Gambar 3 Diagram Sebab-akibat *Reduced speed loss*

3.2 Hasil Pembahasan data dengan SPSS 20

3.2.1 Uji Kolerasi dan Uji Regresi

Uji kolerasi bertujuan untuk mengetahui kekuatan hubungan antara variabel berskala interval atau rasio. Uji regresi bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel terikat (*Dependent*) dengan variabel bebas (*independent*).

a. Dapur semi kupola

Dari *outuput* data pengujian kolerasi pada dapur semi kupola, didapatkan bahwa yang memiliki hubungan erat antar variabel yaitu:

- *Breakdown Loss* dengan *Idling and minor stopages* (0,847) yang berarti bahwan semakin tinggi nilai *breakdown loss* maka semakin tinggi nilai *idling and minor stopages* (berbanding lurus).
- *Reduce speed loss* dengan OEE (0,976) yang berarti apabila nilai *reduce speed loss* semakin tinggi makan nilai OEE akan semakin rendah (berbanding terbalik).

Dari angka kolerasi yang didapatkan tidak signifikan yaitu hubungan antara *Reduce Speed loss* dengan OEE karena nilai probabilitas (*sig.(2 tailed)*) kecil dari 0,025

Dari persamaan regresi berganda data dapur semi kupola yang diketahui dapat dilakukan interpretasi sebagai berikut:

- Konstanta (99,995) menyatakan perkiraan OEE apabila seluruh nilai variabel bebas (*Independent*) sama dengan nol.
- Koefisien regresi X1 (-1,003) menyatakan setiap peningkatan 1% *breakdown loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 1,003%.
- Koefisien regresi X2 (-0,998) menyatakan setiap peningkatan 1% *setup and adjustment loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 0,998%.
- Koefisien regresi X3 (-0,005) menyatakan setiap peningkatan 1% *Idling and minor stopages* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 0,005%.

- Koefisien regresi X4 (-1,000) menyatakan setiap kenaikan 1% *Reduced speed loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 1%.

b. Proses Penuangan

Dari *output* data pengujian kolerasi pada proses penuangan, didapat bahwa yang memiliki hubungan erat antar variabel yaitu:

- *Breakdown loss* dengan *set up and adjustment loss* (-0,703) yang berarti bahwa semakin tinggi nilai *breakdown loss* maka semakin rendah nilai *set up and adjustment loss* (berbanding terbalik).
- *Reduced speed loss* dengan OEE (-0,901) yang berarti apabila nilai *reduce speed loss* semakin tinggi maka nilai OEE akan semakin rendah (berbanding lurus).

Dari angka kolerasi yang didapatkan benar-benar signifikan yaitu hubungan antara *reduced speed loss* dengan OEE, *breakdown loss* dengan *rework loss* karena nilai probabilitas (sig. (2 tailed) kecil dari 0,025.

Dari persamaan regresi berganda data proses penuangan yang diketahui dapat dilakukan interpretasi sebagai berikut:

- Konstanta (99,839) menyatakan perkiraan nilai OEE apabila seluruh nilai variabel bebas nol.
- Koefisien regresi X1 (-0,975) menyatakan setiap peningkatan 1% *breakdown loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 0,975%
- Koefisien X3 (-0,020) menyatakan setiap peningkatan 1% *Idling and minor stopages* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 0,020%.
- Koefisien X4 (-0,998) menyatakan setiap peningkatan 1% *Reduced speed loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 0,998%.
- Koefisien X5 (-1,042) menyatakan setiap peningkatan 1% *Rework loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 1,042%.

c. Proses Pendinginan

Dari *output* data pengujian kolerasi pada proses pendinginan, didapatkan bahwa yang memiliki hubungan erat antar variabel yaitu:

- *Reduced speed loss* dengan OEE (-1,000) yang berarti apabila semakin tinggi nilai OEE maka semakin rendah nilai *reduced speed loss*. (berbanding lurus).

Dari angka kolerasi yang didapatkan benar-benar signifikan yaitu hubungan antara *Reduced speed loss* dengan OEE karna nilai probabilitas (sig.(2 tailed) kecil dari 0,025.

Dari persamaan regresi berganda data proses pendinginan yang diketahui dapat dilakukan interpretasi sebagai berikut:

- Konstanta (100,000) menyatakan perkiraan nilai OEE apabila seluruh nilai variabel nol.
- Koefisien X4 (-1,000) menyatakan setiap peningkatan 1% *Reduced speed loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 1%.

d. Proses pembongkaran

Dari *output* data pengujian kolerasi pada proses pembongkaran, didapatkan bahwa yang memiliki hubungan erat antar variabel yaitu:

- *Reduced speed loss* dengan OEE (-1,000) yang berarti apabila semakin tinggi nilai OEE maka semakin rendah nilai *reduced speed loss*. (berbanding lurus).

Dari angka kolerasi yang didapatkan benar-benar signifikan yaitu hubungan antara *Reduced speed loss* dengan OEE karna nilai probabilitas (sig.(2 tailed) kecil dari 0,025.

Dari persamaan regresi berganda data proses pembongkaran yang diketahui dapat dilakukan interpretasi sebagai berikut:

- Konstanta (100,000) menyatakan perkiraan nilai OEE apabila seluruh nilai variabel nol.
- Koefisien X4 (-1,000) menyatakan setiap peningkatan 1% *Reduced speed loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 1%.

e. Proses penyusunan

Dari *output* data pengujian kolerasi pada proses penyusunan, didapatkan bahwa yang memiliki hubungan erat antar variabel yaitu:

- *Reduced speed loss* dengan OEE (-1,000) yang berarti apabila semakin tinggi nilai OEE maka semakin rendah nilai *reduced speed loss*. (berbanding lurus).

Dari angka kolerasi yang didapatkan benar-benar signifikan yaitu hubungan antara *Reduced speed loss* dengan OEE karna nilai probabilitas (sig.(2 tailed) kecil dari 0,025.

Dari persamaan regresi berganda data proses penyusunan yang diketahui dapat dilakukan interpretasi sebagai berikut:

- Konstanta (100,000) menyatakan perkiraan nilai OEE apabila seluruh nilai variabel nol.
- Koefisien X4 (-1,000) menyatakan setiap peningkatan 1% *Reduced speed loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 1%.

f. Proses penyortiran

Dari *output* data pengujian kolerasi pada proses penyortiran, didapatkan bahwa yang memiliki hubungan erat antar variabel yaitu:

- *Reduced speed loss* dengan OEE (-0,999) yang berarti apabila semakin tinggi nilai OEE maka semakin rendah nilai *reduced speed loss*. (berbanding lurus).

Dari angka kolerasi yang didapatkan benar-benar signifikan yaitu hubungan antara *Reduced speed loss* dengan OEE karna nilai probabilitas (sig.(2 tailed) kecil dari 0,025.

Dari persamaan regresi berganda data proses penyortiran yang diketahui dapat dilakukan interpretasi sebagai berikut:

- Konstanta (98,908) menyatakan perkiraan nilai OEE apabila seluruh nilai variabel nol.
- Koefisien X4 (-1,000) menyatakan setiap peningkatan 1% *Reduced speed loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 1%.

g. Proses pemesinan

Dari *output* data pengujian kolerasi pada proses pemesinan, didapatkan bahwa yang memiliki hubungan erat antar variabel yaitu:

- *Reduce speed loss* dengan OEE (-0,783) yang berarti bahwa semakin tinggi nilai *reduced speed loss* maka semakin rendah nilai OEE (berbanding terbalik).
- *Breakdown loss* dengan *Idling minor stopages loss* (-0,914) yang berarti bahwa semakin tinggi nilai *breakdown loss* maka semakin tinggi nilai *idling minor stopages* (beranding lurus).

Dari angka kolerasi berganda data proses pemesinan yang didapat benar-benar signifikan yaitu hubungan antara *Reduced speed loss* dengan OEE karna nilai probabilitas (sig.(2 tailed) kecil dari 0,025.

Dari persamaan regresi berganda data proses pemesinan yang diketahui dapat dilakukan interpretasi sebagai berikut:

- Konstan (100,038) menyatakan perkiraan nilai OEE apabila seluruh nilai variabel bebas nol.
- Koefisien regresi X1 (-0,995) menyatakan setiap peningkatan 1% *Breakdown loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 0,995%.
- Koefisien regresi X2 (-1,031) menyatakan setiap peningkatan 1% *Set up and adjustment loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 1,031%.
- Koefisien regresi X3 (-0,005) menyatakan setiap peningkatan 1% *Idling and minor stopages* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 0,005%.
- Koefisien regresi X4 (-1,000) menyatakan setiap peningkatan 1% *Reduced speed loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 1%.
- Koefisien regresi X6 (-1,000) menyatakan setiap peningkatan 1% *Yield loss* akan menyebabkan OEE menurun sebesar 1%.

3.3 Usulan Penyelesaian Masalah

Usulan penyelesaian masalah kedepannya untuk mengurangi kerugian-kerugian yang terdapat pada kegiatan produksi di lini produk *giboult joint* bisa dilihat pada Tabel 2 untuk *Breakdown loss* dan Tabel 3 untuk *Reduced speed loss*.

Tabel 2 Rekomendasi penyelesaian masalah *breakdown loss*

NO	Faktor-Faktor	Penyelesaian Masalah
1	Mesin/Peralatan - Kondisi mesin yang sudah tua - Kondisi mesin yang tidak ada perawatan bulanan/harian	- Perawatan optimal bagi mesin yang sudah tua untuk dapat menjaga <i>performance</i> mesin. - Melakukan perawatan rutin sangat dibutuhkan untuk menjaga efektifitas kerja mesin
2	Manusia/Operator - Kurang respon terhadap kondisi	- Perlu respon pihak manajemen terhadap pemilihan-pemilihan

		alternatif untuk menjaga <i>performance</i> mesin
3	Metode - Kondisi mesin menunggu	- Melakukan perbaikan dan perawatan untuk mengembalikan <i>performance</i> mesin
4	Material - Ketersediaan bahan baku untuk diproduksi	- Perlunya manajemen bahan baku supaya mesin tidak lama dalam kondisi menunggu

Tabel 3 Rekomendasi penyelesaian masalah *reduced speed loss*

NO	Faktor-Faktor	Penyelesaian Masalah
1	Mesin/Peralatan - Kerusakan pada mesin/peralatan	- Pergantian mesin/peralatan yang sudah usang supaya mesin bisa bekerja lebih maksimal
2	Manusia/Operator - Ketelitian Operator	- Melakukan pelatihan bagi operator untuk memperbaharui pengetahuan dan Skill dari operator
3	Metode - Penurunan kecepatan mesin untuk menjaga jumlah produk yang cacat dan kualitas produk	- Perlunya analisis terhadap penurunan kecepatan untuk menghasilkan produk yang maksimal.
4	Material dan Lingkungan - Bahan baku yang terbatas	- Perlunya menyediakan pasokan bahan baku yang cukup supaya proses produksi tidak terganggu.

3.4 Usulan Perbaikan Menggunakan Metode 5S

Metoda 5S bertujuan untuk penyempurnaan tempat kerja yang dilakukan secara berkelanjutan untuk menjadi kondisi yang lebih baik dari kondisi sebelumnya. Sasaran 5S digunakan sebagai bagian pemecahan masalah dalam meningkatkan efektifitas kerja di lini produksi *giboult joint* sehingga dapat meningkatkan produksi. Adapun tahap-tahap 5S yang diusulkan sebagai pemecahan masalah yaitu sebagai berikut:

a. *Seiri* (Pemilahan)

Seiri (pemilahan) dimaksudkan disini yaitu menyusun /memilah peralatan,bahan dan lain-lain supaya tidak berantakan sehingga mengganggu proses produksi yang dilakukan.

b. *Seiton* (Penataan)

Setelah dilakukan pemilahan pada peralatan dan barang yang terletak dilantai produksi maka tahap

selanjutnya dilakukan penataan terhadap ruangan atau area produksi supaya mudah untuk mengembalikan dan mudah mencari barang atau peralatan yang diperlukan saat proses produksi berlangsung yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Penataan barang harus rapi

c. *Seiso* (Pembersihan)

Seiso (pembersihan) dilakukan supaya tidak ada sampah atau area kerja yang kotor yang dapat menghambat proses produksi.

d. *Seiketsu* (Pemantapan)

Seiketsu (pemantapan) bertujuan untuk pemantapan saat penerapan 3S, dengan *seiketsu* dapat meningkatkan disiplin kerja yang telah diikuti sebelumnya.

e. *Shitsuke* (Pembiasaan)

Shitsuke adalah langkah untuk mengubah kebiasaan operator /manusia untuk dapat mengikuti prosedur 4S sebelumnya . Konsep *Shitsuke* tergantung kepada kesadaran akan pentingnya 5S. Untuk menerapkannya perlu dilakukan pembiasaan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan dan pemberian penghargaan karyawan yang dapat mengikuti prosedur yang telah ditetapkan. Hal tersebut dapat mendorong semangat kerja karyawan untuk menghasilkan produk yang berkualitas.

4. Simpulan

Kesimpulan Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metoda 5S pada Lini Produk *Giboult Joint* di CV. Sispra Jaya Logam Pekanbaru adalah sebagai berikut:

a. Rata-rata nilai OEE periode juni 2017 untuk masing-masing siklus lini produk *giboult joint* yaitu 72,87% pada dapur semi kupola, 73,95% pada proses penuangan, 72,88% pada proses pendinginan, 72,88% pada proses pembongkaran, 72,88% pada proses penyusunan, 71,77% pada proses penyortiran, dan 67,79% pada proses pemesinan. Keseluruhan nilai OEE ini dibawah *world class* (85%).

b. Faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE yaitu nilai *six big losses*. Pada periode juni 2017 yang paling mempengaruhi nilai OEE diantar ke enam kerugian pada lini produk *giboult joint* yaitu *reduced speed losses*. Persentase rata-rata kerugian yang dihasilkan per siklus nya yaitu 18,27% pada dapur semi kupola, 20,82% pada

proses penuangan, 27,12% pada proses pendinginan, 27,12% pada proses pembongkaran, 27,12% pada proses penyusunan, 27,12% pada proses penyortiran dan 27,12% pada proses pemesinan. Hal tersebut disebabkan penggunaan waktu kerja mesin yang tidak sesuai.

c. Permasalahan rendahnya nilai OEE pada lini produksi *giboult joint* dominan diadisebabkan oleh *breakdown losses* dan *Reduced speed losses*. Untuk meminimalkan *losses* tersebut maka penulis merekomendasikan perbaikan terpenting dari masing-masing *losses* yaitu untuk menurunkan *breakdown losses* dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan dan perawatan untuk meningkatkan *performance* dari mesin/peralatan dari dapur semi kupola dan mesin-mesin yang ada di bagian pemesinan. Dan untuk menurunkan *reduced speed losses* dapat dilakukan dengan mengurangi kecepatan mesin dan menghasilkan produk yang berkualitas.

d. Usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5S sangat diperlukan untuk perusahaan besar maupun menengah, jadi penulis meyarankan untuk penerapan seluruh tahap-tahap yang ada di metode 5S dan menjalankannya untuk menghasilkan produk yang berkualitas.

Daftar Pustaka

- [1] Ahuja, I.P. Total Productive Maintenance Practices in Manufacturing Organisations: literature review. *International Journal of Technology, Policy and Management*. 11(2), 117 - 138 (2011).
- [2] Ebrahimipour, V, Najjarbashi, A and Sheikhalishahi, M. Multi-objective modeling for preventive maintenance scheduling in a multiple production line. *J Intell Manuf.* 26, 111–122 (2013).
- [3] Ahuja dan Kahamba. 2008. An evaluation of TPM initiatives in Indian industry for enhanced manufacturing performance. *International Journal of Quality & Reliability*, Vol 25 No.2 :149.
- [4] Gupta, A.K. dan Garg, R.K. 2012. OEE Improvement by TPM implementation: A Case Study, *Internasional Journal of IT, Engineering and Applied Sciences Research (IJIEASR)*. Vol. 1 No. 1.
- [5] Nakajima, S. 1988. Introduction to TPM: *Total Productive Maintenance*. Productivity Press, Cambridge, Massachusetts.
- [6] Said, A dan Susetyo, J. 2008. Analisa Total Productive maintenance pada Lini Produksi mesin perkakas guna memperbaiki kinerja Perusahaan. *Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta*.