



Peningkatan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Mesin Produksi Section Machining Crankcase R/L Dengan Metode *Total Productive Maintenance (TPM)* Dan Implementasi 5S Di PT. AHM

*Sudarmono*¹, *Ade Nurul Hidayat*², *Dwi Indra Prasetya*³, *Azhar Syahrir*⁴

^{1,2,3,4}*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa*

Korespondensi email: 05sudarmono@gmail.com

Abstraksi

Globalization has resulted in increasingly intense competition in the industrial world, especially in the automotive manufacturing industry. This is what drives companies to increase effectiveness and efficiency in each division of their company to increase the quantity and quality of their products so they can compete globally, For fine boring machines by 43% and drilling machines by 44% so that an OEE value of 43.11% is obtained, so the author aims to improve this percentage by implementing Total Productive Maintenance (TPM) maintenance and implementing 5s, After repairing the system using the method TPM and the application of 5s in the machining section. Significant results were obtained from the original OEE value in the period January-May 2022 of 43.11% which could be increased in June - October 2022 with details of tapping machines at 85%, drilling machines at 85%, and fine machines boring at 85% so that the OEE value is 85%.

Keywords: Globalization, effectiviness, Total Productive Maintenance, OEE

I. Pendahuluan

Globalisasi mengakibatkan semakin ketatnya persaingan di dunia industri khususnya di industri manufaktur otomotif. Hal tersebutlah yang mendorong perusahaan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pada setiap divisi di perusahaannya guna meningkatkan kuantitas dan kualitas produknya agar dapat bersaing secara global [3]. Seiring berjalannya waktu produksi pada PT. Astra Honda Motor kondisi mesin akan cenderung mengalami penurunan kemampuan dalam melakukan tugasnya. Selain masalah umur sebagai faktor internal, ada beberapa faktor eksternal yang mempengaruhi kinerja mesin yaitu kesalahan dalam pengoperasian mesin, input bahan baku yang tidak sesuai dan kesalahan instalasi peralatan pendukung ataupun penyebab lainnya yang

mengakibatkan mesin tersebut tidak dapat bekerja seperti keadaan normal, dapat dibayangkan pada saat produksi sedang berlangsung dalam keadaan permintaan akan suatu produk meningkat,

Dari hasil perhitungan penelitian sebelumnya dengan rentang waktu januari 2022 - Mei 2022 didapatkan nilai untuk mesin *Tapping* sebesar 42,27 %, Untuk mesin *fine boring* sebesar 43% dan mesin *drilling* sebesar 44% sehingga didapatkan nilai OEE 43,11%. Berdasarkan kondisi yang dialami pada mesin produksi *machining crankcase r/l*, dengan begitu penulis bertujuan untuk memperbaiki persentase tersebut dengan menerapkan pemeliharaan *Total Productive Maintenance (TPM)* serta implementasi 5S didalam seksi *machining crankcase*. Terbukti dengan beberapa pendapat pada penelitian sebelumnya [3]. Mengatakan

Implementasi TPM memberikan dampak positif pada perusahaan Abipraya Beton dengan menghasilkan efektivitas peralatan yang tinggi.

Melalui penerapan TPM nilai OEE di PT. X dapat ditingkatkan dari 67.76% menjadi 81.88%. Keberhasilan implementasi TPM di PT. X sangat tergantung pada perubahan paradigma para pekerja dalam menjalankan jadwal *preventive maintenance*, sebagai bagian dari implementasi TPM [1]. Setelah penerapan 5R+1S, didapatkan peningkatan nilai efektivitas pada line 4 selama periode bulan Januari – Juni 2016. Nilai efektivitas tertinggi dicapai pada bulan Juni 2016 sebesar 78,33% [2].

Berikut lampirkan data hasil produksi pada Semua Seksi *Machining* termasuk *crankcase r&l* periode Januari - Mei 2022 sebelum penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)* Serta implementasi 5S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu, dan shitsuke*).

Tabel 1. Laporan Produksi

Section	Produksi		Deffect	
	Plan	Actual	Plan	Actual
Cyl Head	457.747	442.557	0,34	0,04
Cyl Comp	455,048	472.566	0,14	0,14
CRANK SHAFT	436.800	457.700	0,15	0,12
CRANKCASE	254.600	245.250	0,19	0,09
TOTAL	1.149.602	1.618.073	0,82	0,39

Data tersebut penulis dapatkan dari laporan hasil produksi tiap semester dari bagian yang berwenang. Berikutnya adalah data jam kerja periode Jan-Mei 2022

Tabel 2. Jam Kerja Mesin

Bulan	Hari Kerja (Hari)	Total Shift	Jam Kerja (Jam)
JAN	23	3	460
FEB	20	3	400
MAR	23	3	460
APR	22	3	440
MEI	21	3	420

Setelah data jam kerja selanjutnya adalah data *unplanned downtime* periode tersebut :

Tabel 3. Jumlah *Unplanned Downtime*

Mesin	BULAN (Jam)				
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI
Tapping	74,2	67,16	47,83	48,16	53,1
Fine Boring	57,5	36,416	68,4	35,1	40,6
Drilling	71,25	38,9	43,12	40,9	45,9
TOTAL	202,95	142,476	159,35	124,16	139,6

Selanjutnya melampirkan data *defect* yang dihasilkan pada periode januari-mei 2022

Tabel 4. Jumlah *Defect* Tiap Mesin

Mesin	Bulan				
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI
Tapping	289	671	570	486	356
Fine Boring	679	567	381	198	237
Drilling	318	371	229	387	4
TOTAL	1286	1609	1180	1071	597

Tabel 5. Jumlah *Unplanned Downtime*

Mesin	BULAN (Jam)				
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI
Tapping	74,2	67,16	47,83	48,16	53,1
Fine Boring	57,5	36,416	68,4	35,1	40,6
Drilling	71,25	38,9	43,12	40,9	45,9
TOTAL	202,95	142,476	159,35	124,16	139,6

Kemudian mengolah data tersebut penulis lampirkan hasil perhitungan nilai OEE pada periode tersebut.

Tabel 6. Hasil Nilai OEE Periode Jan-Mei 2022

MESIN	PRESENTASE	SKALA
Tapping	42,47%	KURANG
Fine Boring	43%	KURANG
Drilling	44%	KURANG
OEE	43,11%	
Note: OEE ideal > 85%		

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa nilai OEE mesin produksi pada *machining crankcase* belum memenuhi kriteria ideal nilai OEE yaitu sebesar 85%. Pengalaman perusahaan yang sukses menerapkan TPM dalam perusahaan mereka nilai OEE yang ideal / diharapkan adalah :

- *Avaibility Rate* > 90 %
- *Performance Efficiency* > 95 %
- *Quality Rate* > 99 %

Sehingga OEE yang ideal adalah : $0,90 \times 0,95 \times 0,99 = 85 \%$

Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada bagian *machining crankcase r/l* agar sesuai dengan standart ideal perusahaan yang sukses dengan menggunakan metode *Total Productive Maintenance (tpm)* serta 5S sebagai sarana untuk meningkatkan persentase *Overall Equipment Effectivitness* tersebut.

II. Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggabungkan 2 pendekatan penelitian, yaitu pendekatan kualitatif dan kuantitatif.

- Pendekatan Kualitatif
Pendekatan kualitatif untuk menganalisa aspek-aspek penting dalam pemecahan masalah yang menjadi faktor-faktor dominan dari losses.
- Pendekatan Kuantitatif
Pendekatan Kuantitatif digunakan untuk menganalisa atau mengukur dari OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)

Teknik pengumpulan data adalah suatu cara pengadaan data primer maupun data sekunder untuk keperluan penelitian. Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian adalah:

- Data Primer, data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan. Pengumpulan data primer ini dilakukan dengan metode sebagai berikut:
 1. Observasi Lapangan, pengamatan dilakukan secara langsung pada area kerja seksi *machining crankcase* dan mengamati masalah-

masalah yang terjadi pada sistem produksi.

2. Wawancara, proses tanya jawab antara penulis dengan para narasumber yang menguasai bidang pekerjaannya, baik kepada kepala seksi, foreman, teknisi, operator serta pihak- pihak yang terkait diseksi *machining crankcase*.

- Data Sekunder, adalah data yang tidak langsung diamati peneliti. Data ini dapat berupa dokumentasi perusahaan, hasil penelitian yang sudah lalu dan data lain nya

Data historis mesin produksi seksi *machining crankcase* periode periode Januari - November 2022 yang digunakan antara lain, data *planned downtime*, total hari kerja mesin, jam kerja mesin per hari, waktu *breakdown*, hasil produksi, dan total produk cacat. Langkah pengolahan dan analisis data yang dilakukan sebagai berikut:

- a) Menghitung nilai *availability*, *performance*, dan *quality* untuk memperoleh nilai *current* OEE;
- b) Menghitung *six big losses* dan rekapitulasi total *time losses*;
- c) Menentukan tiga *losses* terbesar yang menyebabkan rendahnya nilai OEE;
- d) Menganalisis akar penyebab dan efek kerusakan yang terjadi pada mesin produksi;
- e) Menentukan usulan perbaikan dan strategi pemeliharaan dengan metode TPM serta implementasi 5S; dan
- f) Menggunakan teknik *expert judgement* untuk memperoleh data prediksi yang digunakan dalam menghitung nilai *proposed* OEE.

III. Hasil dan Pembahasan

Current OEE menggambarkan nilai OEE yang dimiliki mesin produksi dengan strategi pemeliharaan yang sedang diterapkan PT. Astra Honda Motor seksi *machining crankcase*. Dalam menghitung nilai *current OEE*, langkah awal yang dilakukan adalah dengan menghitung nilai pada tiap indikator OEE, yaitu *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*.

Availability rate menggambarkan ketersediaan waktu aktual untuk kegiatan operasi pada mesin produksi. Dalam menghitung *availability rate*, dibutuhkan nilai *loading time* dan *operation time*.

Loading time adalah waktu yang tersedia (*running time*) dalam kurun waktu tertentu dikurangi dengan waktu *downtime* mesin yang direncanakan (*planned downtime*).

Sedangkan, *Operation time* adalah waktu yang diperlukan mesin *stone crusher* dalam menghasilkan produk. Dalam menghitung nilai dari *operation time*, dibutuhkan data *loading time* dan data *downtime*.

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *availability rate* periode Januari - Mei 2022 yang ditunjukkan Tabel 7. *Availability rate* diperoleh dari hasil pembagian *operation time* dan *loading time*. Formula yang digunakan untuk memperoleh nilai dari *availability rate* yang ditunjukkan sebagai berikut:

$$Availability = \frac{(Loading\ Time - Downtime)}{Loading\ time} \times 100\%$$

Tabel 7 Perhitungan *Availability rate*

Mesin	BULAN					RATA RATA
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	
Tapping	81,00%	80%	84%	87%	85%	83,40%
Fine Boring	85%	89%	83%	91%	88,40%	87%
Drilling	82%	88%	89%	89%	87%	87%

Nilai *availability rate* dipengaruhi oleh kinerja maintenance dan waktu *breakdown*, dimana ketika kinerja *maintenance* sudah cukup baik maka kemungkinan terjadinya *breakdown* pada saat jam kerja menjadi tidak terlalu besar begitu pula sebaliknya [3]. Kemudian penulis tampilkan waktu kerja, *planned & unplanned downtime* serta *defect* yang dihasilkan dari periode Januari - Mei 2022 sebelum penerapan TPM serta 5s di seksi *machining crankcase*.

Tabel 8. Waktu kerja mesin produksi periode Jan-Mei 2022

Bulan	Hari Kerja (Hari)	Total Shift	Jam Kerja (Jam)
JAN	23	3	460
FEB	20	3	400
MAR	23	3	460
APR	22	3	440
MEI	21	3	420

Menggambarkan kinerja dari mesin produksi. Formula yang digunakan untuk memperoleh nilai *performance* pada mesin produksi ditunjukkan sebagai berikut:

$$Performance\ Efficiency = \frac{(Processed\ amount \times Actual\ Cycle\ Time)}{(Operation\ time \times ideal\ cycle\ time)}$$

Berikut data *performance efficiency* pada periode Januari - Mei 2022 sebelum penerapan TPM serta 5S.

Tabel 9. Hasil *Performance Efficiency*

Mesin	BULAN					RATA RATA
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	
Tapping	54%	57%	50%	51,00%	53,00%	53%
Fine Boring	52%	51%	53%	49%	51%	51%
Drilling	54%	51%	50%	50%	52%	51%

Quality rate diperoleh dengan melakukan perbandingan antara jumlah produk yang memiliki kualitas baik dengan jumlah total produksi pada mesin produksi. Formula yang digunakan untuk menghitung *quality rate* ditunjukkan sebagai berikut

$$Quality\ Rate = \frac{Total\ produksi - Defect}{Total\ produksi}$$

Yang sudah penulis hitung sehingga menghasilkan nilai sebagai berikut

Tabel 10. Hasil *Quality Rate*

Mesin	BULAN					RATA RATA
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	
Tapping	97%	96%	96%	95,00%	96,00%	96%
Fine Boring	98%	96%	97%	96,00%	98,00%	97%
Drilling	99%	97%	98%	96%	98%	98%

Hasil dari tabel diatas sudah cukup baik hanya saja hasil rate quality yang baik belum tentu mampu berperan banyak dalam menaikkan presentase nilai OEE. *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan suatu filosofi yang bertujuan memaksimalkan efektifitas dari fasilitas yang digunakan di dalam industri, yang tidak hanya dialamatkan pada perawatan saja tapi pada semua aspek dari operasi dan instalasi dari fasilitas produksi termasuk juga di dalamnya peningkatan motivasi dari orang-orang yang bekerja dalam perusahaan itu. Komponen dari TPM secara umum terdiri atas 3 bagian, yaitu: (sudarmono, 2022)

1. *Total Approach.*
Semua orang ikut terlibat bertanggung jawab dan menjaga semua fasilitas yang ada dalam pelaksanaan TPM.
2. *Productive Action.*
Sikap proaktif dari seluruh karyawan terhadap kondisi dan operasi dari fasilitas produksi.
3. *Maintenance.*
Pelaksanaan perawatan dan peningkatan efektifitas dari fasilitas dan kesatuan operasi produksi

Total Productive Maintenance (TPM) adalah konsep pemeliharaan yang melibatkan semua karyawan. Tujuannya adalah mencapai efektifitas pada keseluruhan sistem produksi melalui partisipasi dan kegiatan pemeliharaan produktif. Dalam program TPM ditekankan keterlibatan semua orang, sementara semua fokus kegiatan pun dicurahkan bagi mereka.

jiwantoro et al (2013) menyatakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah metode pengukuran efektivitas penggunaan suatu peralatan yang digunakan sebagai alat ukur (metric) dalam penerapan TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan *six big losses* peralatan. *Six big losses* yang pertama dan kedua dikenal sebagai *downtime losses* yang digunakan untuk membantu dalam menghitung nilai *availability* sebuah mesin. *Losses* yang ketiga dan keempat merupakan kerugian kecepatan yang menentukan *performance efficiency* dari sebuah mesin. Untuk *losses* yang kelima dan keenam dianggap sebagai kerugian akibat adanya *defect*. Setelah dilakukannya kegiatan tpm serta penerapan 5S terhadap sistem produksi di *machining crankcase r/l*, didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 11. Jam Kerja Mesin Periode Jun – Okt 2022 (After Penjadwalan TPM)

Bulan	Hari Kerja (Hari)	Total Shift	Jam Kerja (Jam)
JUN	25	3	600
JUL	24	3	576
AGS	23	3	460
SEP	26	3	624
OKT	27	3	648

Dari hasil di atas terlihat ada kenaikan jam kerja pada periode Juni - Oktober 2022 setelah perbaikan sistem menggunakan metode TPM dan 5S. Setelah jam kerja penulis lampirkan data hasil produksi serta *defect* periode Juni - Oktober 2022.

Tabel 12. Jumlah Produksi dan *Defect*

Bulan	Produksi	Defect
JUN	56250	908
JUL	54000	503
AGS	51750	489
SEP	58500	524
OKT	60750	357

Dari tabel di atas menunjukkan penurunan angka *defect* yang dihasilkan dari produksi

periode Juni - Oktober 2022. Kemudian penulis lampirkan pula data *unplanned downtime* yang dihasilkan setelah penerapan sistem TPM dan 5S.

Tabel 13. Jumlah *Unplanned Downtime*

Mesin	BULAN (Jam)				
	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT
Tapping	11,43	31,29	40,45	20,25	10,5
Fine Boring	30,23	23,67	5,462	9	2
Drilling	14,67	3,6	3,7	7,6	2
TOTAL	56,33	58,56	49,612	36,85	14,5

Dapat dilihat penurunan *unplanned downtime* di periode Juni - Oktober 2022. Berikut adalah data tersebut dihasilkan Nilai *Overall Equipment Effectiveness*.

Tabel 14. Perhitungan OEE setelah perbaikan

MESIN	PRESENTASE	SKALA
Tapping	85%	BAIK
Fine Boring	85%	BAIK
Drilling	85%	BAIK
OEE	85%	
Nilai OEE sudah Ideal Yaitu 85%		

Tabel di atas menunjukkan nilai OEE yang dihasilkan dari perkalian *availability rate*, *performance efficiency* dan *quality rate*, sehingga menghasilkan nilai 85% dan nilai tersebut dapat dikatakan ideal untuk sebuah perusahaan dikatakan baik.

IV. Kesimpulan dan Saran

Dari data yang penulis dapatkan dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukannya perbaikan sistem menggunakan metode TPM serta penerapan 5S di seksi *machining* didapat hasil yang cukup signifikan dari yang semula nilai OEE pada periode Jan-Mei 2022 sebesar 43,11 % dapat ditingkatkan menjadi 85 %. Penerapan TPM sama halnya dengan penerapan TQM

dimana dalam prosesnya hal tersebut membutuhkan campur tangan semua kalangan termasuk operator produksi sekalipun. Sehingga didapatkan konsistensi serta sinkronisasi antara manajemen dengan rantai produksi. Penerapan budaya 5S harus dilakukan secara konsisten mengingat 5S merupakan salah satu pilar penting penopang suksesnya program TPM.

Daftar Pustaka

- [1] Didik Wahjudi, & Soejonotjtro, R. (2009). Studi Kasus Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Melalui Implementasi Total Productive Maintenance (TPM). *Seminar Nasional Teknik Mesin IV*, 30(June 2009).
- [2] Huda, S., & Munir, M. (2016). Implementasi 5R + 1S Sebagai Upaya Peningkatan Efektivitas Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. Coca Cola Bottling Indonesia. *Jurnal Knowledge Industrial Engineering*, 3(3), 11–18. <http://jurnal.yudharta.ac.id/y2/index.php/jkie>
- [3] Shafitri, D. O., Larasati, A., & Hajji, A. M. (2022). Peningkatan Nilai Overall Equipment Effectiveness Mesin Stone Crusher Dengan Menggunakan Pendekatan Total Productive Maintenance (Studi Kasus Pt. Brantas Abipraya). *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 73–87. <https://doi.org/10.36040/industri.v12i2.4007>