

MENINGKATKAN NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN COLD FORGING MENGGUNAKAN METODE PDCA (STUDI KASUS PT SAGA HIKARI TEKNINDO SEJATI - CIKARANG)

Ismail Kurnia¹, Wahyu Setiawan²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana
Jl. Kampus Unkris Jatiwaringin Bekasi PO.Box
Email: ismailkurnia@yahoo.com

Abstrak. PT Saga Hikari Teknindo Sejati merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan part otomotif. Salah satu part otomotif adalah center electrode. Salah satu mesin yang membuat center electrode adalah Cold Forging Berdasarkan data historis pencapaian nilai OEE mesin Cold forging selama 6 bulan (Juni 2021-November 2022) memiliki nilai yaitu 64%. Dengan aspek penunjang OEE terendah yaitu Availability Ratio sebesar 84% & Performance Ratio sebesar 77% sedangkan Quality ratio sudah memenuhi standar yaitu sebesar 99%. Tujuan penelitian ini adalah mengurangi terjadinya Idle & Minor stoppage yang sebelum perbaikan sebesar 56,93%. Pada penelitian ini ntuk meningkatkan nilai Availability & Performance Ratio dan OEE sesuai dengan target perusahaan menggunakan metode PDCA. Pada tahap Plan merencanakan untuk mencari faktor apa saja yang membuat nilai Performance Ratio rendah menggunakan 5W1H, diagram pareto, kesesuaian kondisi, dan diagram fishbone. Tahap Do setelah diketahui penyebabnya, melakukan tindakan perbaikan pada setiap Loss item idle & minor stoppage. Tahap Check melakukan evaluasi setelah dilakukan perbaikan. Tahap Action melakukan standarisasi untuk mencegah terjadinya permasalahan yang sama. Hasil dari penelitian ini periode Desember 2021 – Mei 2022 untuk persentase idle & minor stoppage mengalami penurunan 45% menjadi 11% lalu untuk Availability ratio meningkat 10,3% menjadi 94,3% dan Performance Ratio meningkat 9,3% menjadi sebesar 86,7% dan hasil OEE mengalami kenaikan 17,2% menjadi sebesar 81,5%

Kata kunci: OEE, Performance Ratio, PDCA, 5W1H, fishbone

Abstract. PT Saga Hikari Teknindo Sejati is a company engaged in the manufacture of automotive parts. One of the automotive parts is the center electrode. One of the machines that make center electrodes is Cold Forging. Based on historical data, the achievement of the OEE value of Cold forging machines for 6 months (June 2021-November 2022) has a value of 64%. With the lowest supporting aspects of OEE, namely the Availability Ratio of 84% & Performance Ratio of 77% while the Quality ratio has met the standard of 99%. The purpose of this study was to reduce the occurrence of Idle & Minor stoppage which before repair was 56.93%. In this study, to increase the value of Availability & Performance Ratio and OEE by the company's target using the PDCA method. At the Plan stage, the plan is to find out what factors make the Performance Ratio value low using 5W1H, Pareto diagrams, suitability of conditions, and fishbone diagrams. Do stage after the cause is known, take corrective action on every Loss item idle & minor stoppage. The Check stage evaluates after repairs are made. The Action stage standardizes to prevent the same problems from occurring. The results of this study for the period December 2021 - May 2022 for the percentage of idle & minor stoppage decreased by 45% to 11% then the availability ratio increased by 10.3% to 94.3% and the Performance Ratio increased by 9.3% to 86.7% and OEE results increased by 17.2% to 81.5%

Keywords: OEE, Performance Ratio, PDCA, 5W1H, fishbone

1. PENDAHULUAN

PT Saga Hikari Teknindo Sejati adalah salah satu industri yang bergerak dibidang produksi part otomotif. Salah satu part otomotif adalah center electrode. Center electrode adalah bagian small part dari sparkplug / busi yang berfungsi sebagai core dari penyaluran energi listrik lalu terhubung ke terminal. Salah satu mesin yang membuat barang setengah jadi center electrode yaitu mesin Cold Forging memiliki pencapaian nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang didasarkan pada perhitungan komponen Availability, Performance dan Quality masih dibawah standar yaitu dibawah 85%. Nilai OEE mesin Cold Forging hanya sebesar 64% dan nilai tersebut di karenakan pencapaian Availability sebesar 84% & Performance Ratio 77%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari *item losstime* apa saja yang membuat OEE rendah, bagaimana cara perbaikan yang dilakukan, bagaimana nilai *Availability, Performance, OEE* setelah perbaikan. Penelitian ini menggunakan pendekatan PDCA karena PDCA metode manajemen perbaikan dengan 4 langkah yang berkesinambungan. Harapannya supaya terjadi *Continous Improvement* supaya mendapatkan hasil yang terbaik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada periode Mei 2021 – Juni 2022 dilakukan pada mesin cold forging. Penelitian ini hanya sebatas mengukur nilai OEE dan mencari *item losstime* yang menyebabkan nilai *Availability, Performance, OEE* rendah. Tahapan-tahapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Identifikasi masalah
2. Pengumpulan data
3. Pengolahan data
4. Analisis pengolahan data
5. Kesimpulan & Saran

Pengertian OEE

Arti OEE ditemui dalam sebagian postingan, harian, ataupun novel mengenai overall equipment effectiveness mengartikan pada penghapusan losses, kehandalan, serta kemampuan perlengkapan. Salah satunya adalah jika OEE ialah perlengkapan juru ukur kemampuan totalitas perlengkapan (*complete, inclusive, whole*), yang dimaksud jika peralatan bisa bertugas semacam yang sepatutnya. OEE pula tool analisa 3 bagian untuk kemampuan perlengkapan bersumber pada *Availability, Performance efficiency, dan Quality* dari produk atau output. (Arifanto & Santoso, 2015)

Dapat disimpulkan bahwa OEE adalah alat dalam program TPM yang digunakan untuk menjaga peralatan dalam kondisi ideal dengan menghilangkan six big losses yang dikelompokkan menjadi tiga faktor OEE, yaitu Availability Ratio, Performance Ratio, Quality Ratio yang akan digunakan sebagai standar dalam proses perbaikan berkelanjutan.

Availability

Availability diambil dari *operation time*, dengan cara mengurangi *losstime* pada *loading time* (Arsya Ambara et al., 2020). Formula matematis untuk Ratio ini adalah :

$$Availability = \frac{Total\ Tme\ Available - Down\ Time}{Total\ Time\ Available} \times 100$$

(Arsya Ambara et al., 2020)

Performance Ratio

Performance Ratio (ataupun *efficiency*) ialah hasil dari *operating speed Ratio* serta *net operating Ratio*. *Operating speed Ratio* peralatan merujuk pada perbandingan antara kecepatan sempurna (bersumber pada bentuk kapasitas peralatan) serta kecepatan operasi actual (Jannah & Nalhadi, 2017).

$$Performance\ rate = \frac{processed\ amount \times theoritical\ cycle\ time}{operation\ time}$$

(Kameiswara et al., 2018)

Quality ratio

Quality Ratio mendeskripsikan kemampuan menghasilkan produk yang sesuai dengan standard. *Quality Ratio* merupakan *Ratio* antara produksi sesuai standard (*defect-free product*) dan total produksi (*processed amount*) (Alvira et al., 2015). Formula matematis untuk *Quality Ratio* ini adalah :

$$Quality\ rate = \frac{Processed\ amount - defect\ amount}{processed\ amount}$$

(Suhendra, 2005)

PDCA

Metode PDCA(Plan, Do, Check, Action) ialah sesuatu tata cara untuk melaksanakan perubahan proses dengan cara berkelanjutan. Metode ini ialah suatu siklus yang dipopulerkan oleh W. Edwards Deming(14 Oktober 1900– 20 Desember 1993) adalah seseorang professor, penyusun novel, guru serta konsultan. Beliau dianggap selaku ayah pengendalian mutu modern alhasil siklus ini kerap diucap pula dengan Siklus Deming. Siklus PDCA ataupun Siklus' rencanakan, kerjakan, lihat, aksi merupakan sesuatu cara jalan keluar permasalahan 4 tahap yang biasa dipakai dalam pengendalian mutu.(Inkofar, 2021)

Siklus PDCA membagikan tingkatan cara penyelesaian permasalahan yang terukur serta tepat. Siklus PDCA ini efisien untuk:

1. Menunjang implementasi Kaizen ataupun cara *continuous improvment*. Pada saat siklus ini dilakukan secara berulang. Akan memungkinkan untuk membuka permasalahan yang harus diperbaiki.
2. Mengidentifikasi solusi- solusi terkini untuk tingkatan cara berulang secara relevan.
3. Membuat pandangan yang lebih besar akan pemecahan permasalahan yang terdapat, mengujinya serta menambah hasilnya dalam proses yang terkendali saat sebelum diimplementasikan secara besar.
4. Menjauhi pemakaian sumber daya yang boros

Menurut (Fitriani, 2018) Siklus PDCA adalah proses empat langkah untuk meningkatkan mutu, seperti gambar berikut :

Plan (perencanaan)

Plan pada siklus PDCA ini tujuannya merupakan untuk mengenali serta menganalisa permasalahan. Memastikan permasalahannya serta mengenali permasalahan itu dengan tepat memakai sebagian management tools. Drill Down, Cause& Effect Diagrams serta The 5 Whys dipakai pada tahapan perencanaan.

Do (pengerjaan)

Pada tahap ini organisasi melaksanakan apa yang direncanakannya pada jenjang awal dan meningkatkan serta mencoba sebagian pemecahan yang potensial.Tahap ini mengaitkan sebagian aktivitas:

1. Menciptakan pemecahan yang mungkin terjadi.
2. Memilah yang terbaik dari pemecahan itu, dapat dengan memakai Impact Analysis.
3. Mempraktikkan ataupun mencoba pemecahan yang di sanggup pada rasio kecil ataupun tim kecil ataupun pada zona yang terbatas.

Dalam siklus Do bukan melaksanakan cara namun melaksanakan percobaan coba ataupun uji sebab cara dijalani pada langkah Act.

Check (cek)

Organisasi berikutnya mengontrol serta melihat apakah hal itu sudah penuhi seluruh persyaratan dari konsumen. Mengukur tingkatan efektifitas hasil percobaan uji penyelesaian yang diselesaikan serta menganalisa apakah perihal itu dapat diaplikasikan dengan metode yang lain. Pada langkah ini kita dapat mengukur seberapa efisien eksperimen yang sudah dicoba pada langkah siklus PDCA lebih dahulu, ialah Do. Tidak hanya itu, tahapan ini pula menarik pembelajaran yang banyak alhasil esoknya dapat diperoleh hasil yang lebih bagus. Dalam jenjang siklus PDCA Do serta Check dengan memandang rasio serta area perbaikan yang hendak dilakukan, kita bisa mengulangi tahapan ini saat sebelum ke tahapan selanjutnya bila dirasa butuh. Bila hasilnya telah memuaskan kemudian kita bisa mengarah ke langkah daur PDCA selanjutnya ialah Act.

Act (tindaklanjut)

Dengan cara normal organisasi membuat pergantian yang cocok bila dibutuhkan Menindak lanjuti hasil untuk membuat koreksi yang dibutuhkan, berarti serta meninjau semua tahap serta memodifikasi cara untuk memperbaikinya saat sebelum pelaksanaan. Bila tahapan ini telah berakhir serta kita telah hingga di tingkatan selanjutnya yang lebih bagus, kita dapat mengulang cara ini dari mula kembali untuk menggapai jenjang yang lebih besar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah *Availability, Performance, Quality & OEE ratio* mesin cold forging:

1. Availability Ratio

Tabel 1. Tabel Availability Ratio

Bulan	Operation time (hour)	Loading time (hour)	Loss time (hour)	Availability Ratio
Juni	92,04	97,24	5,2	95%
Juli	95,4	106,8	11,4	89%
Agustus	445,63	527,63	82	84%
September	394,98	499,9	104,92	79%
Oktober	393,9	528,6	134,7	75%
November	483	595	112	81%
			Rata-Rata	84%

2. Performance Ratio

Tabel 2. Tabel Performance Ratio

Bulan	Operation time (hour)	Jumlah Produksi	Cycle time	Performance Ratio
Juni 2021	92,04	262.767	1 detik	79%
Juli 2021	95,4	302.219	1 detik	88%
Agustus 2021	445,63	1.309.615	1 detik	82%
Sep-21	394,98	1.046.003	1 detik	74%
Oktober 2021	393,9	932.956	1 detik	66%
Nov-21	483	1.324.110	1 detik	76%
			Rata-Rata	77%

3. Quality ratio

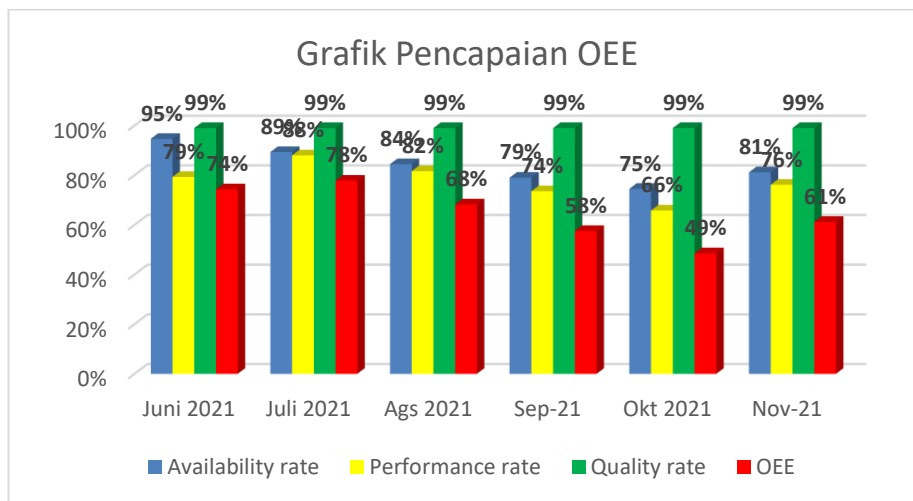
Tabel 3. Tabel Quality Ratio

Bulan	Tahun	Jumlah NG	Jumlah produksi	Hasil produksi	Quality Ratio
Juni	2021	99	262.866	262.767	99%
Juli	2021	123	302.342	302.219	99%
Agustus	2021	760	1.310.375	1.309.615	99%
September	2021	781	1.046.784	1.046.003	99%
Oktober	2021	547	933.503	932.956	99%
November	2021	680	1.324.790	1.324.110	99%
				Rata - Rata	99%

4. OEE

Tabel 4. Tabel OEE

Bulan	Availability Ratio	Performance Ratio	Quality Ratio	OEE
Juni 2021	95%	79%	99%	74%
Juli 2021	89%	88%	99%	78%
Agustus 2021	84%	82%	99%	68%
Sep-21	79%	74%	99%	58%
Oktober 2021	75%	66%	99%	49%
Nov-21	81%	76%	99%	61%
			Rata-rata	65%



Gambar 1. Grafik Pencapaian OEE

Berdasarkan grafik & tabel di atas, *availability*, *performance*, *OEE* masih dibawah standart yang telah ditetapkan.

Perhitungan Six Big Losses

Berikut adalah perhitungan *six big losses* pada mesin cold forging.

1. *Equipment Failure Losses*

Tabel 5. Tabel *Equipment Failure Losses*

No	Bulan	Loading time (hour)	Breakdown (hour)	Equipment Failure Losses
1	Juni 2021	97,24	1	1,03%
2	Juli 2021	106,8	2	1,87%
3	Ags 2021	527,63	5	0,95%
4	Sep-21	499,9	7	1,40%
5	Okt 2021	528,6	20	3,78%
6	Nov-21	595	10	1,68%
	Total	2355,17	45	10,7%

2. *Setup & Adjustment losses*

Tabel 6. Tabel *Setup & Adjustment Losses*

No	Bulan	<i>Loading time</i> (hour)	<i>Set up & Adjust time</i> (hour)	<i>Set up & Adjustment Losses</i>
1	Juni 2021	97,24	2,2	2,26%
2	Juli 2021	106,8	4,4	4,12%
3	Ags 2021	527,63	22	4,17%
4	Sep-21	499,9	27,92	5,59%
5	Okt 2021	528,6	40,7	7,70%
6	Nov-21	595	32	5,38%
	Total	2355,17	129,22	29,2%

3. *Idle & Minor stoppage*

Tabel 7. Tabel *Idle & Minor stoppage*

No	Bulan	<i>Loading time</i> (hour)	<i>Minor stop</i> (hour)	<i>Idle & Minor stoppage</i>
1	Juni 2021	97,24	2	2,06%
2	Juli 2021	106,8	5	4,68%
3	Ags 2021	527,63	55	10,42%
4	Sep-21	499,9	70	14,00%
5	Okt 2021	528,6	74	14,00%
6	Nov-21	595	70	11,76%
	Total	2355,17	276	56,93%

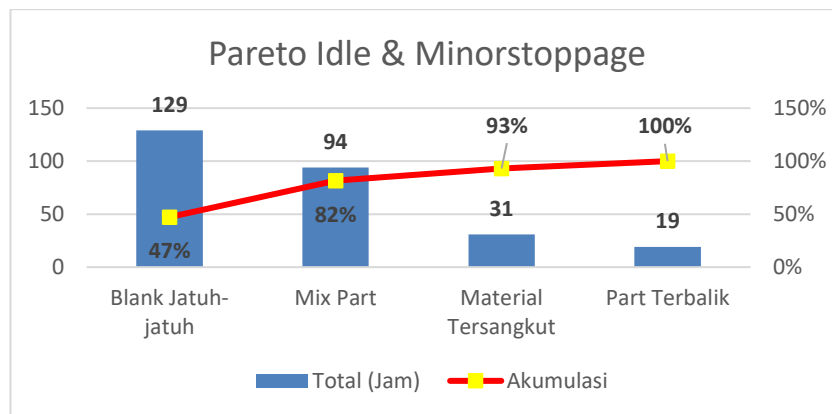
4. *Defect in process*

Tabel 8. Tabel *Defect in process*

No	Bulan	<i>Loading time</i> (hour)	<i>Deffect</i> (pcs)	<i>Cycle time</i> (second)	<i>Deffect In Process</i>
1	Juni 2021	97,24	99	1	0,028%
2	Juli 2021	106,8	123	1	0,026%
3	Ags 2021	527,63	760	1	0,005%
4	Sep-21	499,9	781	1	0,006%
5	Okt 2021	528,6	547	1	0,005%
6	Nov-21	595	680	1	0,005%
	Total	2355,17	2990		0,07%

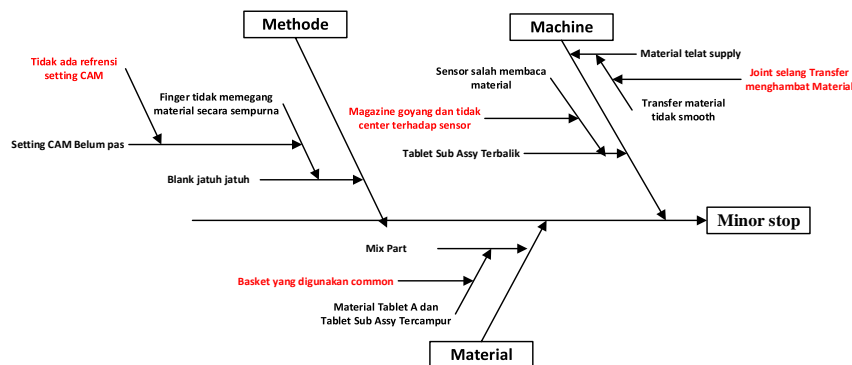
Tidak ada *reduce speed losses* karena mesin bekerja sesuai dengan kecepatan yang telah ditetapkan dan tidak ada *reduce yield* karena kualitas produk pertama saat awal mesin beroperasi sama dengan saat mesin tersebut sudah stabil beroperasi.

Perbaikan dengan menggunakan metode PDCA Plan



Gambar 2. Pareto Idle & Minorstoppage

Berdasarkan data dari mesin Cold Forging didapatkan informasi bahwa kejadian *losstime* yang tinggi didominasi oleh Blank jatuh-jatuh dan untuk *losstime* yang lain juga memberi pengaruh pada nilai *Availability & Performance Ratio* seperti Mix Part, Material tersangkut, dan Part terbalik.



Gambar 3. Fishbone Chart

Berdasarkan Analisa dari penyebab masalah dengan menggunakan diagram *Fishbone* ditemukan beberapa akar masalah yang terjadi pada *Machine, Material, dan Methode*



Do

Tabel 9. Tabel Perbaikan

No	Faktor	Akar masalah	Perbaikan
1	Mesin	Joint selang transfer menghambat suply part	Tidak memakai joint, diganti dengan full selang transfer.
		Magazine tidak center terhadap sensor	Membuat lubang baru pada magazine.
2	Metode	Tidak ada referensi untuk setting CAM	Membuat marking pada CAM Sebagai referensi.
3	Material	Basket yang digunakan proses mesin tumbler bersifat common	Menggunakan basket pada masing masing type tablet.



1. Perbaiki joint selang transfer menghambat supply part

Tabel 10. Perbaikan Faktor Mesin

Sebelum	Sesudah
 <p>Ada gap sehingga material tersangkut pada joint</p>	 <p>Joint dihilangkan dan diganti menjadi selang agar lebih smooth</p>

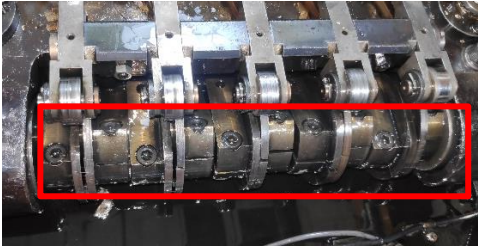
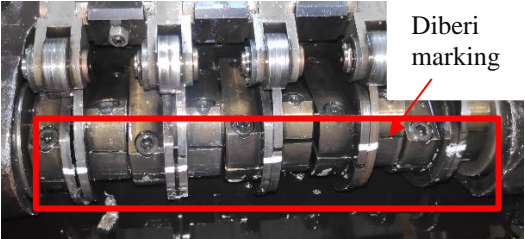
2. Perbaiki Magazine tidak center terhadap sensor

Tabel 11. Perbaikan Faktor Mesin

Sebelum	Sesudah
 <p>Lubang yang lama sudah berbentuk Oval</p>	 <p>Membuat lubang baru</p>



3. Perbaiki tidak ada referensi untuk setting CAM

Tabel 12. Perbaikan Faktor metode

Sebelum	Sesudah
	 <p>Diberi marking</p>

4. Perbaiki basket yang digunakan bersifat common.

Tabel 13. Perbaikan factor material

Sebelum	Sesudah
	 <p>Membuat basket untuk masing-masing tablet</p>

Check

Setelah dilakukan perbaikan, berikut adalah hasil setelah 6 bulan perbaikan.

Tabel 14. Tabel *idle & minorstoppage* setelah perbaikan.

Bulan	Blank Jatuh-jatuh	Mix Part	Material tersangkut	Part terbalik	Total
Des-21	19	3	0	2	22
Jan-22	3	2	1	0	6
Feb-22	7	0	1	0	8
Mar-22	7	1	0	0	9
Apr-22	4	1	1	0	6
Mei-2	3	0	0	0	4
Total	43	7	3	2	55

Act

Standarisasi dibuat untuk masuk kedalam *Standart OpeRational Procedure* (SOP) mesin Cold Forging. diantaranya adalah

1. Standarisasi pemeriksaan timing CAM
2. Standarisasi pemakaian basket
3. Standarisasi pemeriksaan selang transfer
4. Standarisasi pemeriksaan *Magazine*

Tabel 15. Perbaikan SOP

No	Aktivitas	SOP Perbaikan	
		Sebelum	Sesudah
1.	Memeriksa timing Cam	x	√
2.	Menggunakan Basket sesuai type Tablet	x	√
3.	Memeriksa Selang transfer material	x	√
4.	Memeriksa kestabilan <i>Magazine</i>	x	√

4. KESIMPULAN

Kesimpulan setelah melakukan rangkaian aktivitas penelitian adalah :

Item losstime yang membuat nilai Availability & Performance Ratio dibawah target perusahaan adalah Idle & Minor Stoppage. Minor stop mempunyai 4 item losstime yaitu blank jatuh-jatuh, Mix part, Material tersangkut dan part terbalik Perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi losstime dan meningkatkan nilai Availability & Performance Ratio mesin cold forging yaitu memberikan marking pada CAM untuk setting tempo finger agar operator tidak kesulitan saat setting, membuat basket untuk masing-masing type tablet agar mengurangi potensi mix part, mengganti joint dengan selang supaya supply material ke mesin Cold Forging lebih smooth, dan membuat lubang pin baru pada magazine agar putaran magazine stabil dan tidak goyang. Setelah dilakukan perbaikan persentase idle & minorstoppage turun sebesar 45% menjadi 11,9%. Availability Ratio yang di dapat setelah perbaikan meningkat 10,3% pada periode Desember – Mei 2022 menjadi sebesar 94,1%. Sedangkan nilai Performance Ratio yang di dapat setelah perbaikan meningkat 9,3% pada periode Desember 2021 – Mei 2022 menjadi sebesar 86,7%. Nilai rata-rata ini sudah melebihi target perusahaan Akan tetapi masih dibawah nilai standart word class. Hasil nilai rata-rata OEE setelah perbaikan yang dilakukan sebesar 81,5% nilai rata rata ini sudah melibihi target perusahaan yaitu sebesar 80%. Akan tetapi masih dibawah standart word class.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifanto, M., & Santoso, E. (2015). *MENGURANGI LOSS TIME UNTUK MENINGKATKAN OUTPUT PRODUK EVACOND AREA BUSINESS UNIT AIR CONDITIONER PT. ABC Nensi*. 10(8), 1–9.
- Arsya Ambara, A., Marlyana, N., Syakhroni, A., & Raya Kaligawe, J. K. (2020). *ANALISA EFEKTIVITAS MESIN TENUN PRODUKSI C1037 MENGGUNAKAN PENGUKURAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) (Studi Kasus : PT. Apac Inti Corpo*. 509, 89–100.
- Kameiswara, R. A., Sulistiyo, A. B., & Wawan Gunawan. (2018). *Analisa Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Mengurangi Six Big Losses Pada Cooling Pump Blower Plant PT. Pabrik Baja Terpadu*. *Jurnal InTent*, 1(1), 67–78.
- Suhendra, R. (2005). *PENGUKURAN NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS SEBAGAI DASAR USAHA PERBAIKAN PROSES MANUFAKTUR PADA LINI PRODUKSI*. *Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia*, 91–100.
- Inkofar, J. (2021). *PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PART X PADA MESIN BENDING LR 221 DENGAN METODE PDCA (PLAN, DO, CHECK, ACTION)*. 5(1), 41–49.
- Fitriani. (2018). *SIKLUS PDCA DAN FILOSOFI KAIZEN*. *Manajemen*, 16(1), 625–640.