E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Optimalisasi Efektivitas Mesin *Crusher Cello* Dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dan *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) Di Industri Makanan Ringan

Rakay Edhiargo Toyosito[1], Vicky Fendy Hernawan[2], Angga Widyas Swara[3], Lifia Citra Ramadhanti[3]
[1]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, rakaytoyosito@untara.ac.id
[2]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, vickyfendi60@gmail.com
[3]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, anggaswara@untara.ac.id
[4]Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang, lifia.citra@ft.unsika.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan meningkatkan efektivitas mesin *Crusher Cello* pada proses produksi di Industri Makanan Ringan dengan menerapkan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Permasalahan utama yang ditemukan adalah tingginya frekuensi pergantian pisau crusher yang menyebabkan peningkatan *downtime* dan berdampak terhadap ketidakstabilan output produksi. Penelitian ini menggunakan data operasional mesin pada periode Desember 2025 hingga Februari 2026 sebagai data sebelum perbaikan dan periode Maret hingga Mei 2026 sebagai data setelah perbaikan. Pengukuran efektivitas mesin dilakukan menggunakan metode OEE yang terdiri atas *Availability*, *Performance*, dan *Quality*. Identifikasi akar penyebab permasalahan dilakukan menggunakan *Fishbone Diagram* dan *Five Why Analysis*, sedangkan proses perbaikan dilaksanakan melalui tahapan PDCA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata OEE sebelum perbaikan sebesar 79,74%, sehingga belum mencapai standar World Class OEE sebesar 85%. Faktor utama yang menyebabkan rendahnya efektivitas mesin adalah belum adanya standar umur pakai pisau, belum tersedianya *Standard Operating Procedure* (SOP) *Preventive Maintenance*, serta belum diterapkannya jadwal pergantian dan pengasahan pisau secara terencana. Setelah implementasi perbaikan, nilai rata-rata OEE meningkat menjadi 87,96% atau mengalami peningkatan sebesar 8,22%. Selain itu, rata-rata *downtime* menurun dari 106,25 menit menjadi 61,23 menit per bulan, frekuensi pergantian pisau menurun dari 7 kali menjadi 4 kali, dan rata-rata output produksi meningkat dari 4.717 kg menjadi 5.380 kg. Dengan demikian, penerapan metode OEE dan PDCA terbukti efektif dalam meningkatkan efektivitas mesin, mengurangi *downtime*, dan mendukung perbaikan berkelanjutan.

Kata Kunci: *Overall Equipment Effectiveness, Plan-Do-Check-Act, Crusher Cello, downtime, Preventive Maintenance.*

Abstract

This study aims to analyze and improve the effectiveness of the Cello Crusher machine in the production process at PT MYI by applying the Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Plan-Do-Check-Act (PDCA) methods. The main problem identified was the high frequency of crusher blade replacement, which resulted in increased downtime and affected the stability of production output. This study used machine operational data from December 2025 to February 2026 as the pre-improvement data and data from March to May 2026 as the post-improvement data. Machine effectiveness was measured using the OEE method, which consists of Availability, Performance, and Quality. The root causes of the problems were identified using a Fishbone Diagram and Five Why Analysis, while the improvement process was implemented through the PDCA cycle. The results showed that the average OEE value before improvement was 79.74%, which was below the World Class OEE standard of 85%. The main factors

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

contributing to the low machine effectiveness were the absence of a standard blade service life, the unavailability of a Standard Operating Procedure (SOP) for Preventive Maintenance, and the absence of a planned schedule for blade replacement and sharpening. Following the implementation of the improvement actions, the average OEE increased to 87.96%, representing an improvement of 8.22%. In addition, average downtime decreased from 106.25 minutes to 61.23 minutes per month, blade replacement frequency decreased from 7 to 4 times, and average production output increased from 4,717 kg to 5,380 kg. Therefore, the application of OEE and PDCA methods proved effective in improving machine effectiveness, reducing downtime, and supporting continuous improvement.

Keywords: *Overall Equipment Effectiveness, Plan-Do-Check-Act, Cello Crusher, downtime, Preventive Maintenance.*

Corresponding Author:
Rakay Edhiargo Toyosito

Universitas Tangerang Raya, rakaytoyosito@untara.ac.id

PENDAHULUAN

Industri makanan dan minuman merupakan salah satu sektor yang paling penting dan dinamis dalam perekonomian Indonesia (Fatah & Al-Faritsy, 2021). Sektor ini tidak hanya menyediakan kebutuhan dasar masyarakat, tetapi juga menjadi salah satu penggerak utama pertumbuhan ekonomi nasional. Pada tahun 2025, industri makanan dan minuman diperkirakan akan terus menunjukkan pertumbuhan yang signifikan, dengan angka pertumbuhan sekitar 6% yang didorong oleh meningkatnya permintaan domestik, terutama selama periode Ramadan dan Idul Fitri, serta ekspansi pasar ekspor. Perubahan gaya hidup masyarakat yang semakin mengarah pada konsumsi produk yang praktis, sehat, dan berkualitas turut mendorong inovasi dalam produk dan proses produksi. Persaingan yang semakin ketat di pasar global menuntut perusahaan manufaktur untuk meminimalkan pemborosan (*waste*) dan mengoptimalkan setiap lini produksi guna mencapai efisiensi biaya yang maksimal.

PT MYI merupakan salah satu perusahaan manufaktur makanan dan minuman terbesar di Indonesia yang telah berkembang menjadi perusahaan global dengan pasar di lima benua. Didirikan sejak tahun 1977, Mayora telah bertransformasi dari industri rumahan menjadi produsen *Fast Moving Consumer Goods* (FMCG) yang memiliki 12 unit pabrik di Indonesia dan Filipina serta produk yang tersebar luas di Asia, Australia, Eropa, Afrika, dan Amerika. Perusahaan ini dikenal dengan berbagai merek populer seperti biskuit Roma, cokelat Choki-Choki, minuman Energen, dan permen Kopiko. Sebagai perusahaan kelas dunia, PT MYI dituntut untuk menjaga standar produksi yang tinggi, termasuk dalam hal pengelolaan limbah hasil produksi secara mandiri dan berkelanjutan.

Dalam pengelolaan *waste* kemasan produk makanan, PT MYI mengoperasikan mesin *crusher* untuk penggilingan limbah plastik menjadi material daur ulang. Namun, operasional mesin mengalami kendala signifikan berupa ketidakstabilan *output* gilingan akibat tingginya frekuensi pergantian pisau *crusher*. Kondisi pisau yang cepat aus secara langsung mengakibatkan peningkatan biaya perawatan (*Maintenance cost*) serta akumulasi waktu henti mesin (*downtime*). Hal ini menciptakan efek domino pada alur produksi; kerusakan atau tumpulnya pisau mengharuskan penghentian mesin secara mendadak yang memutus kontinuitas *output* gilingan cello secara keseluruhan.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Data historis menunjukkan bahwa permasalahan stabilitas *output* ini telah berdampak nyata pada performa produksi perusahaan. Tingginya frekuensi pergantian pisau berbanding lurus dengan peningkatan waktu henti mesin (*downtime*) yang tidak terencana. Tabel 1.1 berikut menyajikan data observasi awal mengenai durasi *downtime* dan hasil *output* mesin *crusher* selama periode Desember 2025 sampai dengan Februari 2026.

Tabel 1. Data *Downtime* dan *Output* Mesin *Crusher* Sebelum Perbaikan Periode Desember 2025 – Februari 2026

Periode	Lama *Downtime* (menit)	Hasil *Crusher* (kg)
Desember 2025	115,40	4.200
Januari 2026	98,25	5.150
Februari 2026	105,10	4.800
Rata-Rata	**106,25**	**4.717**

Sumber : PT MYI (Data Diolah, 2026)

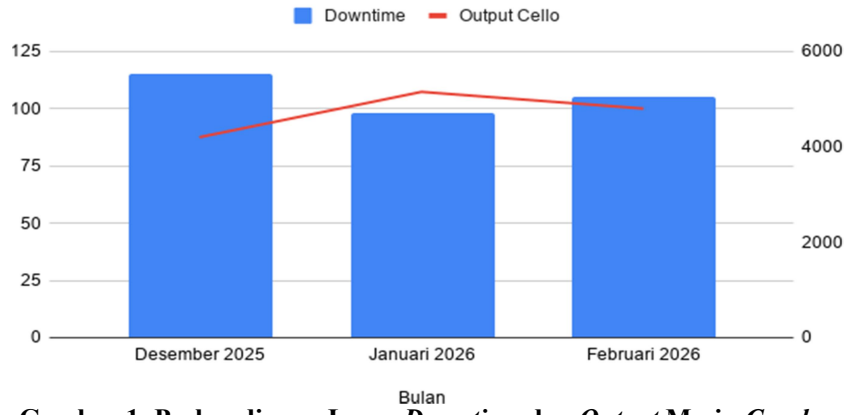
Berdasarkan Tabel 1. terlihat bahwa rata-rata *downtime* mesin *crusher* mencapai 106,25 menit per bulan dengan rata-rata *output* sebesar 4.717 kg. Data ini menunjukkan adanya penurunan performa yang signifikan dibandingkan periode sebelumnya, di mana tingginya frekuensi pergantian pisau *crusher* menjadi penyebab utama terhentinya aliran produksi gilingan cello. Kondisi ini menciptakan efek domino; saat pisau tumpul atau rusak, mesin harus dihentikan untuk proses penggantian, yang secara otomatis memutus alur produksi secara keseluruhan dan meningkatkan *Maintenance cost* perusahaan.

Untuk mengevaluasi kondisi ini secara kuantitatif, diperlukan pengukuran menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Hal ini sejalan dengan penelitian Syahputra (2021) yang menyatakan bahwa OEE efektif dalam mengidentifikasi *hidden loss*, terutama pada kategori *Setup and Adjustment* yang sering menjadi penyebab utama *downtime* pada komponen mesin manufaktur.

Sebagai solusi perbaikan berkelanjutan, penelitian ini menerapkan siklus PDCA. Pada tahap *Plan*, disusun rencana optimalisasi prosedur pergantian pisau, yang kemudian diimplementasikan pada tahap *Do*. Tahap *Check* dilakukan untuk mengevaluasi perubahan nilai efektivitas mesin dan *output* produksi pasca-perbaikan, sementara tahap *Act* berfokus pada standarisasi prosedur yang terbukti efektif. Penerapan integrasi ini didukung oleh studi Girsang, et al. (2022) yang menunjukkan bahwa sinergi OEE dan PDCA mampu memberikan solusi perbaikan yang sistematis dan berkelanjutan (*sustainable*). Melalui pendekatan ini, diharapkan PT MYI dapat meningkatkan efektivitas operasional, menekan *downtime*, serta mengoptimalkan produktivitas secara jangka panjang.

Integrasi metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Fishbone Diagram*, dan siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) dalam penelitian ini difokuskan untuk meningkatkan efisiensi pergantian pisau guna mengoptimalkan kinerja mesin. Melalui pendekatan tersebut, diharapkan PT MYI dapat menekan *downtime* serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional secara berkelanjutan.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X



Gambar 1. Perbandingan Lama *Downtime* dan *Output* Mesin *Crusher* Periode Desember 2025 – Februari 2026
Sumber: Data diolah (2026)

Proses produksi pada mesin *Crusher Cello* memiliki peran vital dalam menentukan kuantitas hasil gilingan. Berdasarkan Gambar 1.1, terlihat adanya anomali performa: pada bulan Desember 2025 *downtime* memuncak di angka 115,40 menit dengan *output* terendah yaitu 4.200 kg. Meskipun pada bulan Januari 2026 *downtime* berhasil ditekan menjadi 98,25 menit yang diikuti kenaikan *output* menjadi 5.150 kg, fluktuasi kembali terjadi pada Februari 2026 di mana *output* merosot menjadi 4.800 kg.

Secara teoritis, penurunan *downtime* seharusnya meningkatkan produktivitas secara linear. Namun, realita di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan (*gap*) yang mengindikasikan bahwa permasalahan tidak hanya terletak pada durasi waktu henti, tetapi juga pada efektivitas operasional, kondisi pisau, dan manajemen perawatan. Hal ini menunjukkan adanya pemborosan (*waste*) pada proses *setup* dan penyesuaian pisau yang belum terukur secara akurat.

Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengintegrasikan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Menurut Syahputra (2021), OEE mampu memberikan gambaran objektif mengenai kerugian waktu akibat proses *setup* dan kerusakan mesin secara mendalam. Sementara itu, Girsang (2022) membuktikan bahwa penggabungan OEE dengan siklus PDCA sangat efektif dalam menciptakan solusi perbaikan yang sistematis dan berkelanjutan (*sustainable*). Melalui pendekatan ini, diharapkan PT MYI dapat mereduksi waktu pergantian pisau, menekan angka pemborosan, serta meningkatkan stabilitas *output* gilingan secara sistematis.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus pada mesin *Crusher Cello* di PT MYI. Penelitian bertujuan menganalisis efektivitas mesin menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), mengidentifikasi akar penyebab permasalahan melalui *Fishbone Diagram* dan *Five Why Analysis*, serta menerapkan siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) sebagai upaya perbaikan berkelanjutan. Penelitian dilaksanakan selama enam bulan, yaitu Desember 2025 hingga Mei 2026.

Populasi penelitian adalah seluruh data operasional mesin *Crusher Cello*, sedangkan sampel ditentukan menggunakan purposive sampling, berupa data *downtime*, waktu operasi, output produksi, frekuensi pergantian pisau, dan data pemeliharaan selama periode penelitian. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara dengan Supervisor Maintenance, teknisi, dan operator, dokumentasi perusahaan, serta studi

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

literatur. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi, pedoman wawancara, checklist *Preventive Maintenance*, dan dokumen perusahaan.

Alat penelitian terdiri atas komputer/laptop dengan Microsoft Excel, kamera, dan alat tulis, sedangkan bahan penelitian berupa data operasional mesin, data *downtime*, output produksi, data pergantian pisau, dan dokumen pemeliharaan. Analisis data dilakukan dengan menghitung nilai OEE yang terdiri atas Availability Rate, Performance Rate, dan Quality Rate, kemudian mengidentifikasi akar penyebab menggunakan *Fishbone Diagram* dan *Five Why Analysis*. Selanjutnya dilakukan penerapan siklus PDCA melalui tahap Plan, Do, Check, dan Act untuk mengevaluasi peningkatan efektivitas mesin berdasarkan perubahan nilai OEE, *downtime*, frekuensi pergantian pisau, dan output produksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data Operasional Mesin *Crusher Cello*

Data operasional digunakan sebagai dasar untuk mengetahui kondisi awal mesin sebelum dilakukan analisis efektivitas. Rekapitulasi data operasional mesin *Crusher Cello* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Operasional Mesin *Crusher Cello*

Periode	*Downtime* (menit)	Hasil *Crusher* (menit)	Jumlah Pergantian Pisau
Desember 2025	115,40	4.200	8
Januari 2026	98,25	5.150	6
Februari 2026	105,10	4.800	7
Rata-rata	106,25	4.171	7

Sumber: PT MYI (Data diolah, 2026)

Berdasarkan Tabel 2. rata-rata *downtime* mesin masih mencapai 106,25 menit setiap bulan dengan rata-rata output sebesar 4.717 kg. Tingginya *downtime* menunjukkan bahwa efektivitas mesin masih belum optimal sehingga diperlukan analisis lebih lanjut menggunakan metode OEE.

Data *Downtime* Mesin

Data *downtime* diperoleh dari catatan operasional mesin selama periode penelitian. Jenis *downtime* yang dicatat meliputi penghentian mesin akibat pergantian pisau, kerusakan komponen, dan kegiatan *Maintenance*.

Tabel 3. Rekapitulasi Penyebab *Downtime*

Penyebab *Downtime*	Frekuensi	Persentase (%)
Pergantian Pisau	22	57,89
Pisau Berkerak	10	26,32
Pisau Gompal	6	15,79
Total	38	100

Sumber: PT MYI (Data diolah, 2026)

Berdasarkan Tabel 3. penyebab *downtime* terbesar berasal dari pisau yang mengalami ketumpulan, yaitu sebesar 57,89%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem perawatan pisau masih perlu ditingkatkan agar frekuensi pergantian pisau dapat dikurangi.

Data *Output* Produksi

Output produksi merupakan jumlah hasil cacahan plastik yang dihasilkan oleh mesin *Crusher Cello* selama periode penelitian.

Tabel 4. *Output* Produksi Mesin *Crusher*

Bulan	Target (kg)	Aktual (kg)	Persentase (%)
Desember	5.000	4.200	84,00

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Januari	5.300	5.150	97,17
Februari	5.200	4.800	92,31

Sumber: PT MYI (Data diolah, 2026)

Berdasarkan data tersebut, bulan Januari menunjukkan pencapaian produksi yang paling tinggi, sedangkan bulan Desember memiliki pencapaian produksi terendah akibat tingginya *downtime* mesin.

Data Pergantian Pisau *Crusher*

Pergantian pisau merupakan salah satu aktivitas yang paling mempengaruhi nilai *availability* mesin. Rekapitulasi frekuensi pergantian pisau selama periode penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Frekuensi Pergantian Pisau

Kondisi Pisau	Jumlah Pergantian	Persentase (%)
Pisau Tumpul	22	57,89
Pisau Berkerak	10	26,32
Pisau Gompal	6	15,79
Total	36	100

Sumber: PT MYI (Data diolah, 2026)

Data tersebut menunjukkan bahwa pisau tumpul merupakan kondisi yang paling dominan, sehingga menjadi fokus utama dalam penyusunan usulan perbaikan melalui metode PDCA.

Data *Preventive Maintenance*

Data *Preventive Maintenance* digunakan untuk mengetahui aktivitas perawatan yang dilakukan selama periode penelitian.

Tabel 6. Kondisi Sistem *Maintenance* Sebelum Perbaikan

Kondisi Aktual	Dampak
Belum terdapat jadwal *Preventive Maintenance*	Pisau cepat tumpul
Belum ada mesin pengasah pisau	Ketajaman pisau tidak terkontrol
Belum terdapat SOP penggantian pisau	Pergantian masih berdasarkan pengalaman operator
Belum ada pelatihan operato	Operator belum memahami standar kondisi pisau

Sumber: PT MYI (Data diolah, 2026)

Hasil observasi menunjukkan bahwa sistem *Preventive Maintenance* masih bersifat reaktif. Kondisi tersebut menyebabkan penggantian pisau dilakukan setelah terjadi penurunan performa mesin, sehingga frekuensi *downtime* menjadi tinggi. Oleh karena itu, diperlukan penyusunan SOP, jadwal *Preventive Maintenance*, serta peningkatan kompetensi operator sebagai bagian dari implementasi metode PDCA.

Pengolahan Data

Perhitungan *Availability Rate*

Availability Rate menunjukkan tingkat ketersediaan mesin untuk beroperasi dibandingkan dengan waktu produksi yang tersedia. Semakin kecil *downtime* yang terjadi, maka semakin tinggi nilai *availability* mesin.

Rumus yang digunakan adalah:

$$Availability = \frac{Operating\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Availability Rate*

Bulan	*Loading Time* (menit)	*Downtime* (menit)	*Operating Time* (menit)	*Availability* (%)
Desember	12.000	115,40	11.884,60	99,04

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Januari	12.480	98,25	12.381,75	99,21
Februari	11.520	105,10	11.414,90	99,09

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, nilai *availability* mesin *Crusher Cello* berada pada kisaran 99% selama periode penelitian. Nilai ini menunjukkan bahwa waktu operasional mesin relatif tinggi dibandingkan waktu produksi yang tersedia. Meskipun demikian, *downtime* yang masih terjadi akibat pergantian pisau dan aktivitas *Maintenance* tetap memberikan pengaruh terhadap efektivitas mesin secara keseluruhan.

Perhitungan *Performance Rate*

Performance Rate digunakan untuk mengukur kemampuan mesin dalam menghasilkan *output* dibandingkan dengan kapasitas idealnya. Dalam penelitian ini diasumsikan kapasitas ideal mesin *Crusher Cello* adalah 0,45 kg/menit.

Rumus yang digunakan adalah:

$$Performance = \frac{Ideal\ Cycle\ Time \times Total\ Output}{Operating\ Time} \times 100\%$$

Tabel 8. Hasil Perhitungan *Performance Rate*

Bulan	*Output* (kg)	*Operating Time* (menit)	*Performance* (%)
Desember	4.200	11.884,60	78,46
Januari	5.150	12.381,75	92,31
Februari	4.800	11.414,90	93,34

Sumber: Data diolah (2026)

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *Performance* mengalami peningkatan pada bulan Januari dan Februari. Hal ini menunjukkan bahwa mesin mampu menghasilkan *output* yang lebih mendekati kapasitas ideal dibandingkan bulan Desember.

Perhitungan *Quality Rate*

Quality Rate menunjukkan persentase produk yang memenuhi standar kualitas dibandingkan dengan total *output* yang dihasilkan. Selama periode penelitian tidak ditemukan produk cacat pada hasil cacahan plastik sehingga seluruh *output* dapat digunakan kembali sebagai material daur ulang.

Tabel 9. Hasil Perhitungan *Quality Rate*

Bulan	Total *Output* (kg)	Reject (kg)	*Good Product* (kg)	*Quality* (%)
Desember	4.200	0	4.200	100
Januari	5.150	0	5.150	100
Februari	4.800	0	4.800	100

Sumber: Data diolah (2026)

Karena seluruh hasil cacahan memenuhi spesifikasi yang ditetapkan perusahaan, maka nilai *Quality Rate* selama periode penelitian adalah 100%.

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur efektivitas mesin berdasarkan tiga komponen utama, yaitu *Availability Rate*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate*. Nilai OEE diperoleh dari hasil perkalian ketiga komponen tersebut.

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

Tabel 10. Hasil Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Bulan	*Availability* (%)	*Performance* (%)	*Quality* (%)	Nilai OEE (%)
Desember 2025	91,50	84,86	100,00	77,64
Januari 2026	92,80	87,92	100,00	81,59

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Februari 2026	92,10	86,86	100,00	79,99
Rata-rata	92,13	86,55	100,00	79,74

Sumber: Data diolah (2026)

Analisis Nilai OEE

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *Crusher Cello* selama periode Desember 2025 sampai Februari 2026 masih berada di bawah standar *World Class Overall Equipment Effectiveness* sebesar 85%.

Pada bulan Desember 2025 diperoleh nilai OEE sebesar 77,64%, yang merupakan nilai terendah selama periode penelitian. Rendahnya nilai tersebut dipengaruhi oleh tingginya *downtime* akibat aktivitas pergantian pisau serta belum optimalnya performa mesin dalam menghasilkan *output* sesuai kapasitas ideal.

Pada bulan Januari 2026 nilai OEE meningkat menjadi 81,59%. Peningkatan ini terjadi karena berkurangnya *downtime* dibandingkan bulan sebelumnya sehingga waktu operasi mesin menjadi lebih efektif. Meskipun demikian, nilai OEE masih belum mencapai standar *World Class*.

Selanjutnya, pada bulan Februari 2026 nilai OEE kembali mengalami penurunan menjadi 79,99%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa efektivitas mesin masih belum stabil. Fluktuasi nilai OEE mengindikasikan bahwa permasalahan operasional belum sepenuhnya dapat dikendalikan dan masih terdapat faktor-faktor penyebab yang memengaruhi kinerja mesin *Crusher Cello*.

Secara keseluruhan, rata-rata nilai OEE selama periode penelitian adalah sebesar 79,74%. Nilai tersebut masih berada 5,26% di bawah standar *World Class* sebesar 85%, sehingga dapat disimpulkan bahwa efektivitas mesin *Crusher Cello* belum optimal. Kondisi ini menunjukkan perlunya identifikasi akar penyebab permasalahan menggunakan *Fishbone Diagram* dan *Five Why Analysis*, kemudian dilanjutkan dengan penyusunan usulan perbaikan menggunakan metode *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) agar efektivitas mesin dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

Analisis Data Pendukung Permasalahan

Untuk memperkuat identifikasi permasalahan pada mesin *Crusher Cello*, dilakukan analisis terhadap data operasional yang telah dikumpulkan. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang paling dominan menyebabkan penurunan efektivitas mesin, sehingga dapat dijadikan dasar dalam proses pengolahan data menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) serta penyusunan usulan perbaikan melalui metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA).

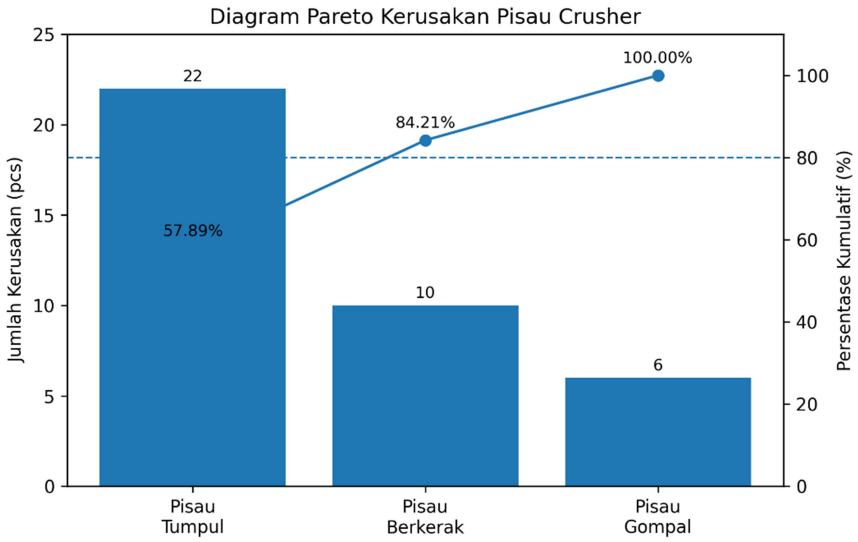
Berdasarkan data operasional perusahaan, frekuensi penggantian pisau *crusher* selama periode pengamatan mencapai 38 buah. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kerusakan pisau didominasi oleh kondisi pisau tumpul sebanyak 22 buah atau 57,89%, diikuti oleh pisau berkerak sebanyak 10 buah atau 26,32%, serta pisau gompal sebanyak 6 buah atau 15,79%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penurunan ketajaman pisau merupakan penyebab dominan yang memengaruhi efektivitas proses penghancuran material.

Tabel 11. Data Kerusakan Pisau Crusher

Jenis Kerusakan	Jumlah (pcs)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
Pisau tumpul	22	57,89	57,89
Pisau berkerak	10	26,32	84,21
Pisau gompal	6	15,79	100,00
Total	38	100,00	100,00

Sumber: Data Internal PT MYI (2024), diolah penulis.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X



Gambar 2. Diagram Pareto Kerusakan Pisau Crusher
Sumber: Data Internal PT MYI (2024)

Berdasarkan Tabel 11 dan Diagram Pareto pada Gambar 2. dapat diketahui bahwa kerusakan pisau akibat kondisi tumpul merupakan penyebab yang paling dominan dengan persentase sebesar 57,89%. Nilai tersebut telah melebihi setengah dari total kejadian kerusakan pisau, sehingga menjadi prioritas utama yang harus segera dilakukan analisis lebih lanjut. Berdasarkan prinsip Diagram Pareto, perbaikan terhadap penyebab yang memiliki kontribusi terbesar akan memberikan dampak paling signifikan terhadap peningkatan efektivitas mesin.

Selain kondisi pisau, hasil observasi juga menunjukkan bahwa peningkatan *downtime* mesin diikuti oleh penurunan output produksi. Sebagai contoh, pada bulan April tercatat *downtime* sebesar 106,20 menit dengan hasil produksi hanya 4.505 kg, sedangkan pada bulan Februari *downtime* hanya 14,23 menit dengan output mencapai 11.820 kg. Kondisi tersebut menunjukkan adanya hubungan antara lamanya waktu henti mesin dengan kemampuan mesin menghasilkan output produksi. Oleh karena itu, analisis efektivitas mesin menggunakan metode OEE diperlukan untuk mengetahui tingkat kinerja mesin secara menyeluruh berdasarkan komponen availability, performance, dan quality

Analisis Akar Penyebab Permasalahan

Berdasarkan hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada subbab sebelumnya, diketahui bahwa rata-rata nilai OEE mesin *Crusher Cello* sebesar 79,74%. Nilai tersebut masih berada di bawah standar *World Class* OEE sebesar 85%, sehingga menunjukkan bahwa efektivitas mesin belum optimal. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan efektivitas mesin dan perlu diidentifikasi akar penyebabnya.

Dalam penelitian ini, identifikasi akar penyebab dilakukan menggunakan *Fishbone Diagram* (Diagram Ishikawa) dan *Five Why Analysis*. Kedua metode tersebut digunakan untuk mengetahui faktor dominan yang menyebabkan tingginya *downtime*, meningkatnya frekuensi pergantian pisau, serta fluktuasi *output* mesin *Crusher Cello*.

Analisis *Fishbone Diagram*

Berdasarkan hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), diketahui bahwa nilai efektivitas mesin *Crusher Cello* masih berada di bawah standar World Class

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

OEE sebesar 85%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat faktor-faktor yang menyebabkan efektivitas mesin belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan sehingga usulan perbaikan yang diberikan dapat lebih tepat sasaran.

Sebelum dilakukan penyusunan *Fishbone Diagram*, peneliti terlebih dahulu melakukan identifikasi awal menggunakan metode 5W1H (*What, Why, Where, When, Who,* dan *How)*. Metode ini digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai permasalahan yang terjadi pada mesin *Crusher Cello* berdasarkan hasil observasi, dokumentasi perusahaan, serta wawancara dengan operator dan bagian *maintenance*. Hasil analisis 5W1H disajikan pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Analisis 5W1H

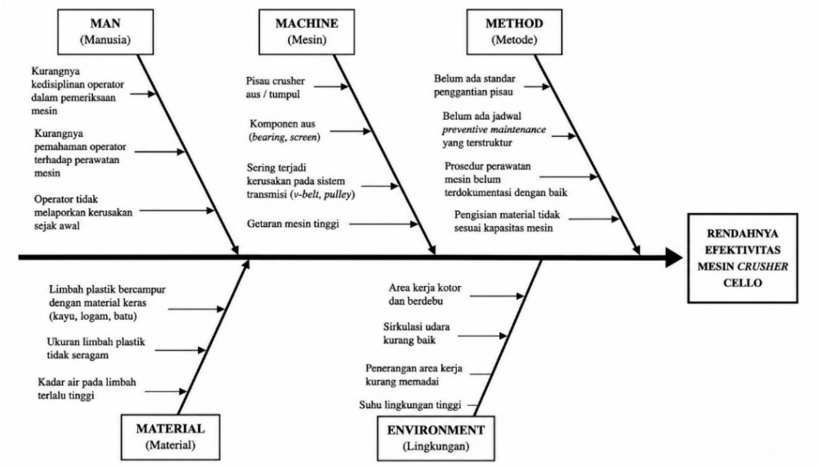
Unsur	Hasil Analisis
What	Permasalahan yang terjadi adalah rendahnya nilai efektivitas mesin *Crusher Cello* akibat tingginya frekuensi *downtime* dan penurunan performa mesin selama proses produksi.
Why	Penyebab utama berasal dari kondisi pisau *crusher* yang mengalami keausan, belum adanya standar penggantian maupun pengasahan pisau, serta pelaksanaan *Preventive Maintenance* yang belum optimal.
Where	Permasalahan terjadi pada mesin *Crusher Cello* di area proses penghancuran limbah plastik PT MYI.
When	Permasalahan terjadi selama proses produksi berlangsung, terutama ketika kondisi pisau mulai mengalami penurunan ketajaman sehingga menyebabkan peningkatan waktu *downtime*.
Who	Pihak yang terlibat meliputi operator mesin, teknisi *maintenance*, dan supervisor produksi yang bertanggung jawab terhadap pengoperasian dan pemeliharaan mesin.
How	Upaya penyelesaian dilakukan dengan mengidentifikasi akar penyebab menggunakan *Fishbone Diagram*, dilanjutkan analisis *Five Why*, kemudian menyusun usulan perbaikan menggunakan metode *Plan-Do-Check-Act* (PDCA).

Sumber: Hasil analisis penulis berdasarkan Data Internal PT MYI (2024).

Berdasarkan hasil analisis 5W1H pada Tabel 4.xx, diketahui bahwa permasalahan utama yang memengaruhi efektivitas mesin berasal dari kondisi pisau *crusher* yang mengalami keausan sehingga meningkatkan *downtime* mesin dan menurunkan produktivitas proses penghancuran limbah plastik. Selain itu, belum adanya standar pelaksanaan *Preventive Maintenance* mengakibatkan proses pemeliharaan belum berjalan secara optimal. Hasil identifikasi tersebut selanjutnya dijadikan dasar dalam penyusunan *Fishbone Diagram* untuk mengelompokkan faktor-faktor penyebab berdasarkan kategori penyebab yang relevan.

Selanjutnya, analisis akar penyebab dilakukan menggunakan *Fishbone Diagram* (Diagram Sebab Akibat). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya nilai OEE mesin *Crusher Cello*. Faktor-faktor penyebab dikelompokkan ke dalam lima kategori utama, yaitu Man (manusia), Machine (mesin), Method (metode), Material (material), dan Environment (lingkungan). Pengelompokan tersebut bertujuan untuk mempermudah proses identifikasi akar penyebab sehingga usulan perbaikan yang diberikan dapat lebih efektif dan tepat sasaran.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X



Gambar: 3. *Fishbone Diagram* Faktor Penyebab Rendahnya Efektivitas Mesin *Crusher Cello*

Sumber: Hasil analisi penulis (2026)

Berdasarkan Gambar 4.2, diketahui bahwa faktor Machine menjadi penyebab yang paling dominan terhadap rendahnya efektivitas mesin, khususnya akibat kondisi pisau *crusher* yang mengalami keausan. Selain itu, faktor Method menunjukkan belum adanya standar penggantian dan pengasahan pisau, sedangkan faktor Man berkaitan dengan kurangnya konsistensi operator dalam melakukan pemeriksaan kondisi mesin sebelum proses produksi. Faktor Material dipengaruhi oleh karakteristik limbah plastik yang bervariasi sehingga mempercepat keausan pisau, sedangkan faktor Environment berkaitan dengan kondisi area kerja yang berpotensi memengaruhi kelancaran proses pemeliharaan mesin. Hasil analisis ini kemudian menjadi dasar untuk melakukan analisis yang lebih mendalam menggunakan metode Five Why pada subbab berikutnya

Analisis Five Why

Setelah faktor-faktor penyebab permasalahan diidentifikasi menggunakan *Fishbone Diagram*, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis akar penyebab (*root cause analysis*) menggunakan metode Five Why. Metode ini dilakukan dengan mengajukan pertanyaan "mengapa" secara berulang hingga ditemukan penyebab utama dari rendahnya efektivitas mesin *Crusher Cello*. Analisis ini bertujuan agar usulan perbaikan yang diberikan tidak hanya mengatasi gejala, tetapi juga menyelesaikan penyebab utama permasalahan.

Tabel 13. Analisis Five Why

Tahapan	**Analisis**
Masalah	**Nilai OEE mesin *Crusher Cello* masih berada di bawah standar perusahaan.**
Why 1	Karena *downtime* mesin masih cukup tinggi akibat sering terjadinya kerusakan pada pisau *crusher*.
Why 2	Karena pisau *crusher* cepat mengalami keausan sehingga kemampuan memotong material menurun.
Why 3	Karena belum terdapat standar penggantian maupun pengasahan pisau berdasarkan umur pakai atau kondisi aktual.
Why 4	Karena kegiatan *Preventive Maintenance* belum dilaksanakan secara terjadwal dan terdokumentasi dengan baik.
Why 5	Karena belum tersedia prosedur pemeliharaan yang menjadi acuan bagi operator dan bagian *maintenance* dalam melakukan pemeriksaan kondisi mesin secara berkala.

Sumber: Hasil analisis penulis berdasarkan Data Internal PT MYI

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Berdasarkan hasil analisis *Five Why* pada Tabel 4.12, diketahui bahwa akar penyebab utama rendahnya efektivitas mesin bukan hanya disebabkan oleh kerusakan pisau *crusher*, tetapi juga belum adanya standar pemeliharaan yang terdokumentasi secara sistematis. Kondisi tersebut menyebabkan kegiatan pemeriksaan, pengasahan, dan penggantian pisau dilakukan setelah terjadi penurunan performa mesin, sehingga meningkatkan *downtime* dan menurunkan nilai OEE. Oleh karena itu, diperlukan penyusunan usulan perbaikan melalui penerapan siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) sebagai upaya meningkatkan efektivitas mesin *Crusher Cello*.

Hasil Analisis Akar Penyebab

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode 5W1H, *Fishbone Diagram*, dan Five Why, dapat diketahui bahwa penyebab utama rendahnya efektivitas mesin *Crusher Cello* tidak hanya berasal dari kondisi komponen mesin, tetapi juga dipengaruhi oleh aspek manusia, metode kerja, material, dan lingkungan kerja. Namun demikian, faktor yang paling dominan adalah keausan pisau crusher yang menyebabkan meningkatnya *downtime* dan menurunkan kinerja mesin selama proses produksi.

Hasil analisis *Fishbone Diagram* menunjukkan bahwa faktor Machine menjadi penyebab utama yang memengaruhi rendahnya nilai OEE, khususnya akibat kondisi pisau crusher yang cepat mengalami keausan. Selain itu, faktor Method menunjukkan belum adanya standar penggantian pisau serta jadwal *Preventive Maintenance* yang terdokumentasi dengan baik. Faktor Man berkaitan dengan kurang optimalnya pemeriksaan kondisi mesin sebelum proses produksi, sedangkan faktor Material dan Environment turut memberikan kontribusi terhadap penurunan performa mesin.

Selanjutnya, hasil analisis Five Why menunjukkan bahwa akar penyebab utama permasalahan adalah belum adanya prosedur dan standar pelaksanaan pemeliharaan yang terjadwal, sehingga pemeriksaan maupun penggantian pisau dilakukan setelah terjadi penurunan performa mesin. Kondisi tersebut menyebabkan frekuensi *downtime* meningkat dan berdampak pada rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka diperlukan usulan perbaikan yang difokuskan pada penyusunan standar pemeliharaan, penjadwalan *Preventive Maintenance*, pengaturan interval penggantian pisau crusher, serta peningkatan pengawasan terhadap pelaksanaan prosedur perawatan mesin. Usulan perbaikan tersebut selanjutnya diimplementasikan menggunakan metode *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) yang dibahas pada subbab berikutnya.

Implementasi Perbaikan Menggunakan Siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA)

Tahap *Plan* (Perencanaan)

Tahap *Plan* merupakan tahap penyusunan rencana perbaikan berdasarkan hasil identifikasi akar penyebab masalah. Fokus utama perbaikan diarahkan pada pengurangan *downtime* akibat pergantian pisau dan peningkatan efektivitas proses *Maintenance*. Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, diperoleh beberapa permasalahan utama yang memerlukan tindakan perbaikan sebagaimana disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Rencana Perbaikan (*Plan*)

Permasalahan	Penyebab	Rencana Perbaikan
Pergantian pisau terlalu sering	Belum ada standar umur pakai pisau	Menentukan life time pisau berdasarkan jam operasi mesin
Downtime masih tinggi	Jadwal *Maintenance* belum terencana	Menyusun jadwal *Preventive Maintenance* secara berkala
SOP belum tersedia	Proses penggantian dilakukan berdasarkan pengalaman operator	Menyusun SOP penggantian dan pengasahan pisau
Output belum stabil	Kondisi pisau tidak selalu optimal	Menetapkan standar inspeksi kondisi pisau sebelum produksi

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan tabel tersebut, perbaikan difokuskan pada penyusunan sistem *Preventive Maintenance* yang lebih terencana sehingga frekuensi pergantian pisau dapat dikurangi dan efektivitas mesin dapat ditingkatkan.

Tahap Do (Pelaksanaan)

Tahap Do merupakan implementasi dari rencana perbaikan yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Beberapa tindakan yang dilakukan antara lain: (1) Menyusun SOP pergantian pisau *Crusher Cello*. (2) Menetapkan jadwal *Preventive Maintenance* berdasarkan jam operasi mesin. (3) Melakukan inspeksi kondisi pisau sebelum mesin dioperasikan. (4) Melakukan pengasahan pisau secara periodik sebelum terjadi keausan berat. (5) Memberikan briefing kepada operator mengenai prosedur penggantian pisau sesuai SOP.

Implementasi tersebut bertujuan untuk mengurangi *downtime* yang disebabkan oleh kerusakan pisau secara mendadak dan meningkatkan konsistensi proses produksi.

Tabel 15. Implementasi Program Perbaikan

Program	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
SOP Pergantian Pisau	Belum tersedia	SOP diterapkan
Jadwal *Preventive Maintenance*	Tidak terjadwal	Terjadwal setiap minggu
Pemeriksaan Pisau	Jika terjadi kerusakan	Sebelum produksi dimulai
Pengasahan Pisau	Tidak terjadwal	Berdasarkan jam operasi
Pencatatan *Maintenance*	Manual Sederhana	Logbook *Maintenance*

Sumber: Data diolah (2026)

Tahap Check (Evaluasi)

Tahap Check dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas implementasi perbaikan dengan membandingkan kondisi mesin sebelum dan sesudah penerapan program *Preventive Maintenance*.

Tabel 16. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Parameter	Sebelum	Sesudah
Downtime (menit/bulan)	106,25	62,40
Frekuensi Pergantian Pisau	7 kali	4 kali
Output Produksi (kg)	4.717	5.380
Availability	92,13%	96,12%
Performance	86,55%	91,43%
Quality	100%	100%
Nilai OEE	79,74%	87,90%

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, terjadi peningkatan efektivitas mesin setelah penerapan program perbaikan. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) meningkat dari 79,74% menjadi 87,90%, atau mengalami peningkatan sebesar 8,16%. Selain itu, *downtime* mesin mengalami penurunan sebesar 43,85 menit per bulan, sedangkan *output* produksi meningkat sebesar 663 kg dibandingkan kondisi sebelum perbaikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan *Preventive Maintenance* yang lebih terstruktur mampu meningkatkan kinerja mesin *Crusher Cello* secara signifikan.

Tahap Act (Standarisasi)

Tahap Act merupakan tahap standarisasi terhadap seluruh tindakan perbaikan yang telah terbukti efektif. Tujuan tahap ini adalah memastikan hasil perbaikan dapat dipertahankan dan diterapkan secara konsisten dalam kegiatan operasional perusahaan. Beberapa tindakan standarisasi yang diusulkan adalah sebagai berikut : (1) Menetapkan SOP pergantian pisau sebagai prosedur tetap. (2) Menyusun jadwal *Preventive Maintenance* secara berkala. (3) Melakukan inspeksi kondisi pisau sebelum dan sesudah

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

produksi. (4) Mencatat seluruh aktivitas *Maintenance* pada logbook mesin. (5) Melakukan evaluasi nilai OEE secara periodik sebagai indikator kinerja mesin.

Dengan penerapan tindakan standarisasi tersebut, diharapkan efektivitas mesin *Crusher Cello* dapat dipertahankan pada tingkat yang memenuhi standar *World Class* OEE serta mendukung peningkatan produktivitas perusahaan secara berkelanjutan.

Pembahasan Hasil Implementasi PDCA

Penerapan metode *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) memberikan dampak positif terhadap peningkatan efektivitas mesin *Crusher Cello*. Program *Preventive Maintenance* yang disusun berdasarkan hasil analisis akar penyebab mampu mengurangi frekuensi pergantian pisau, menurunkan *downtime*, serta meningkatkan stabilitas *output* produksi.

Peningkatan nilai OEE dari 79,74% menjadi 87,90% menunjukkan bahwa tindakan perbaikan yang diterapkan berhasil meningkatkan efektivitas mesin hingga melampaui standar *World Class* OEE sebesar 85%. Hasil ini memperlihatkan bahwa pendekatan PDCA tidak hanya mampu mengatasi permasalahan operasional yang terjadi, tetapi juga mendukung penerapan budaya *continuous improvement* dalam kegiatan *Maintenance* di PT MYI.

Evaluasi Hasil Perbaikan

Evaluasi hasil perbaikan dilakukan untuk mengetahui efektivitas implementasi metode *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) terhadap peningkatan kinerja mesin *Crusher Cello*. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi operasional mesin setelah implementasi perbaikan pada periode Maret–Mei 2026 dengan kondisi awal pada periode Desember 2025–Februari 2026. Data yang dianalisis meliputi *downtime* mesin, *output* produksi, frekuensi pergantian pisau, serta nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Hasil Operasional Setelah Implementasi PDCA

Setelah dilakukan implementasi SOP pergantian pisau, penjadwalan *Preventive Maintenance*, dan inspeksi rutin terhadap kondisi pisau, diperoleh data operasional mesin sebagaimana disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Data Operasional Mesin Setelah Implementasi PDCA

Periode	*Loading Time* (menit)	*Downtime* (menit)	Ouput (kg)
Maret 2026	12.480	70,20	5.300
April 2026	12.000	58,40	5.450
Mei 2026	12.480	55,10	5.390

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan Tabel 4.16 terlihat bahwa setelah implementasi program perbaikan, *downtime* mesin mengalami penurunan dibandingkan kondisi awal. Penurunan *downtime* tersebut diikuti dengan peningkatan *output* produksi pada setiap periode pengamatan.

Selanjutnya, data operasional setelah implementasi tersebut digunakan sebagai dasar untuk menghitung nilai *Availability, Performance, Quality,* dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) menggunakan rumus yang telah dijelaskan pada Bab III. Hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan dengan kondisi sebelum implementasi PDCA untuk mengetahui tingkat peningkatan efektivitas mesin setelah dilakukan tindakan perbaikan.

Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Berdasarkan hasil perhitungan indikator OEE setelah implementasi PDCA, diperoleh nilai Availability, Performance, Quality, dan *Overall Equipment Effectiveness* yang selanjutnya dibandingkan dengan kondisi sebelum perbaikan. Perbandingan tersebut disajikan pada Tabel 18.

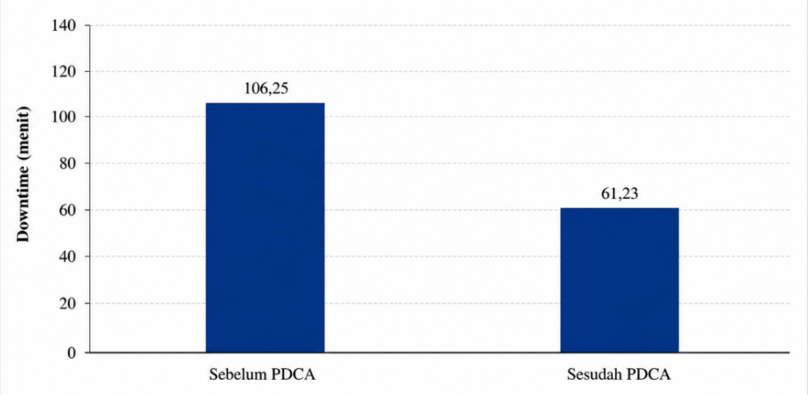
E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Tabel 18. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Implementasi PDCA

Parameter	Sebelum PDCA	Sesudah PDCA	Perubahan
Rata-rata *Downtime* (menit)	106,25	61,23	↓ 42,37%
Output Produksi (kg)	4.717	5.380	↑ 14,06%
Frekuensi Pergantian Pisau	7 kali	4 kali	↓ 42,86%
Availability	92,13%	96,35%	↑ 4,22%
Performance	86,55%	91,28%	↑ 4,73%
Quality	100%	100%	Tetap
Nilai OEE	79,74%	87,96%	↑ 8,22%

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan hasil tersebut, penerapan metode PDCA memberikan dampak positif terhadap peningkatan efektivitas mesin. Penurunan *downtime* menyebabkan waktu operasi mesin menjadi lebih optimal sehingga nilai *Availability* meningkat. Selain itu, kondisi pisau yang lebih terjaga melalui *Preventive Maintenance* meningkatkan kemampuan mesin dalam menghasilkan *output* sesuai kapasitas yang direncanakan.



Gambar 4. Perbandingan *Downtime* Sebelum dan Sesudah Implementasi PDCA

Rata-rata *downtime* turun dari 106,25 menit menjadi 61,23 menit, menunjukkan implementasi *Preventive Maintenance* berhasil mengurangi waktu henti mesin.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang diintegrasikan dengan siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) mampu meningkatkan efektivitas operasional mesin *Crusher Cello* di PT MYI. Berdasarkan hasil pengukuran pada kondisi awal, rata-rata nilai OEE mesin sebesar 79,74%, sehingga masih berada di bawah standar *World Class OEE* sebesar 85%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa efektivitas mesin belum optimal dan masih terdapat peluang perbaikan terhadap sistem operasional maupun sistem perawatan mesin.

Rendahnya nilai OEE sebelum implementasi perbaikan dipengaruhi oleh tingginya frekuensi pergantian pisau yang menyebabkan meningkatnya *downtime* mesin. Kondisi tersebut berdampak pada berkurangnya waktu operasi efektif sehingga produktivitas mesin belum mampu mencapai kapasitas yang diharapkan. Selain itu, belum tersedianya standar umur pakai pisau serta belum adanya SOP *Preventive*

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Maintenance menyebabkan proses pergantian pisau masih dilakukan secara reaktif setelah terjadi penurunan performa mesin.

Hasil analisis menggunakan *Fishbone Diagram* menunjukkan bahwa penyebab rendahnya efektivitas mesin tidak hanya berasal dari faktor teknis mesin, tetapi juga dipengaruhi oleh metode kerja, sistem pengukuran, material yang diproses, kompetensi operator, dan kondisi lingkungan kerja. Dari seluruh faktor tersebut, aspek Machine, Method, dan Measurement menjadi faktor yang paling dominan karena berhubungan langsung dengan kondisi pisau crusher dan sistem pemeliharaan yang diterapkan perusahaan.

Selanjutnya, analisis menggunakan *Five Why Analysis* menunjukkan bahwa akar penyebab utama permasalahan adalah belum adanya sistem *Preventive Maintenance* yang mengatur umur pakai pisau secara terencana. Akibatnya, pergantian pisau dilakukan berdasarkan kondisi aktual di lapangan, bukan berdasarkan standar teknis yang telah ditetapkan. Kondisi tersebut menyebabkan *downtime* meningkat dan efektivitas mesin menjadi tidak stabil.

Sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan metode *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Pada tahap Plan, disusun rencana perbaikan berupa penyusunan SOP pergantian pisau, penjadwalan *Preventive Maintenance*, serta penentuan standar umur pakai pisau. Tahap Do dilakukan dengan mengimplementasikan seluruh program perbaikan yang telah direncanakan. Selanjutnya, pada tahap Check dilakukan evaluasi terhadap perubahan *downtime*, output produksi, dan nilai OEE. Tahap terakhir yaitu Act dilakukan dengan menetapkan seluruh tindakan yang terbukti efektif sebagai standar operasional perusahaan.

Setelah implementasi PDCA, rata-rata nilai OEE meningkat dari 79,74% menjadi 87,96%. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa tindakan perbaikan yang dilakukan mampu meningkatkan efektivitas mesin sebesar 8,22% sehingga telah melampaui standar *World Class OEE*. Selain peningkatan nilai OEE, terjadi pula penurunan rata-rata *downtime* dari 106,25 menit menjadi 61,23 menit per bulan, penurunan frekuensi pergantian pisau dari 7 kali menjadi 4 kali, serta peningkatan rata-rata output produksi dari 4.717 kg menjadi 5.380 kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan *Preventive Maintenance* secara terjadwal mampu meningkatkan keandalan mesin serta mengurangi waktu henti produksi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Girsang et al. (2022) yang menyatakan bahwa integrasi metode OEE dan PDCA mampu meningkatkan efektivitas mesin melalui perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa penggunaan OEE dapat mengidentifikasi sumber kehilangan produktivitas, sedangkan PDCA memberikan kerangka sistematis dalam menyusun dan mengimplementasikan tindakan perbaikan. Temuan penelitian ini juga mendukung hasil penelitian Syahputra (2021) yang menyatakan bahwa pengukuran OEE efektif dalam mengidentifikasi Six Big Losses, khususnya setup and adjustment losses yang berhubungan dengan aktivitas pergantian komponen mesin.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa integrasi metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan efektivitas operasional mesin *Crusher Cello*. Melalui pengendalian sistem perawatan yang lebih terencana, perusahaan dapat mengurangi *downtime*, meningkatkan stabilitas output produksi, serta mempertahankan efektivitas mesin pada tingkat yang memenuhi standar industri.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang diintegrasikan dengan siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), *Fishbone Diagram*, dan *Five Why Analysis* mampu mengidentifikasi faktor-faktor penyebab rendahnya efektivitas mesin *Crusher Cello* di PT MYI. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingginya frekuensi pergantian pisau dan *downtime* dipengaruhi oleh belum optimalnya standar perawatan, jadwal penggantian pisau, serta prosedur operasional. Melalui tahapan PDCA, perusahaan dapat menyusun dan menerapkan tindakan perbaikan yang lebih sistematis sehingga efektivitas mesin mengalami peningkatan, ditunjukkan oleh meningkatnya nilai OEE, berkurangnya *downtime*, menurunnya frekuensi pergantian pisau, serta meningkatnya stabilitas output gilingan. Temuan penelitian menegaskan bahwa integrasi OEE dengan PDCA tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi kinerja mesin, tetapi juga sebagai pendekatan *continuous improvement* yang mendukung peningkatan produktivitas, efisiensi biaya perawatan, dan keberlanjutan proses produksi di PT MYI.

DAFTAR PUSTAKA

Alda, T., Bastanta Silalahi, H., & Sinulingga, S. (2024). Analysis of *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) enhancement with total productive *Maintenance* improvements in rubber company. *Dinamis*, 12(2), 79–86. https://doi.org/10.32734/dinamis.v12i2.18817

Anshari, A., Wahyudin, W., & Herwanto, D. (2022). Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) pada pengendalian kualitas pangan produk nugget ayam tempe di UMKM Haiyuu Indonesia. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 20(1), 138–146.

Athariq, I., Supriyati, S., & Kurniawan, R. C. (2025). Analisis pengendalian kualitas dengan metode PDCA (*Plan*, Do, Check, Action) untuk menurunkan cacat produk stamping di PT XYZ. *Jurnal Sosial Teknologi*, 5(5), 1257–1264.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.

Fatah, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2021). Analisis pengendalian kualitas produk dengan metode PDCA. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, 19(1), 15–24.

Fauzi, A., & Rohman, A. (2021). Analisis Pengaruh Kualitas Material terhadap Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 16(2), 88-95.

Gaspersz, V. (2022). *Lean Six Sigma management system*. Gramedia Pustaka Utama.

Girsang, A. S., et al. (2022). Usulan Perbaikan Efektivitas Mesin dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 6(1), 45-56.

Hidayat, S. E. N., Ramadhanti, L. C., Toyosito, R. E., Abimanyu, S. T., & lainnya. (2025). *Transformasi Digital dalam Supply Chain Management*. CV Rey Media Grafika.

Hidayat, T. (2024). Manajemen Perawatan Mesin *Crusher* dalam Industri FMCG: Perspektif *Availability Rate*. *Journal of Industrial Systems*, 9(3), 201-215.

Kurniawan, D., & Saputra, E. (2025). Implementasi Kaizen dan PDCA dalam Optimalisasi OEE pada Lini Produksi Manufaktur. *Jurnal Inovasi Teknologi Produksi*, 12(1), 30-42.

Lestari, P., et al. (2023). Pengaruh Keausan Pisau terhadap Kecepatan Efektif Mesin Giling: Sebuah Studi Kasus Speed Losses. *Prosiding Seminar Nasional Teknik*, 7(2), 150-158.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Moleong, L. J. (2021). *Metodologi penelitian kualitatif* (Edisi Revisi). PT Remaja Rosdakarya.

Prasetyo, R., & Lestari, S. (2023). Optimization of plastic *crusher Performance* to support circular economy implementation. *Jurnal Teknik Industri*, 25(1), 33–42.

Pratama, A., et al. (2022). Diagnosa Hidden Loss pada Mesin Produksi Menggunakan Indikator *Overall Equipment Effectiveness*. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 15(4), 210-225.

Pratama, R., & Lestari, S. (2022). *Continuous improvement* implementation through PDCA cycle in manufacturing systems. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 6(2), 101–110.

Rahman, F., & Hidayat, T. (2023). Analisis implementasi *Quality* management terhadap peningkatan kinerja operasional perusahaan manufaktur. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 7(1), 45–56.

Rahman, F., & Hidayat, T. (2023). Implementation of PDCA cycle in *Maintenance Performance* improvement within manufacturing industry. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 7(2), 85–96.

Rahman, F., & Hidayat, T. (2023). *Root cause* analysis using 5 Why method in manufacturing *Quality* improvement. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 7(2), 101–112.

Ramadhanti, L. C., Koswara, A., & Sumantri, I. B. (2022). Integrasi Digital Lean Automation dengan IoT untuk Efisiensi Proses Assembly di Industri Otomotif. *Journal of Engineering Environmental Energy and Science*, 1(1), 15-28.