MACHINERY JURNAL TEKNOLOGI TERAPAN
VOL.7 NO.1, FEBRUARI 2026

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

IMPLEMENTASI *SIMPLIFIED TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* UNTUK MENINGKATKAN *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* PADA UMKM KERAJINAN TEKSTIL: STUDI KASUS DI PT X

Ayesha Gilang Prahara[1)*], Jefri Aldo[2)], Nur Candra Dana Agusti[3)]
[1)]Program Studi Pemeliharaan Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Subang, Jl. Sukamulya Blok Kaleng Banteng, Cibogo, Subang, Jawa Barat 417648, Indonesia
[*]email korespondensi: ayeshgilang@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Received:
13/01/2026

Received in revised:
12/03/2026

Accepted:
17/06/2026

Online-Published:
24/06/2026

ABSTRAK

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sektor kerajinan tekstil berbasis mesin sederhana masih menghadapi permasalahan rendahnya keandalan peralatan akibat sistem pemeliharaan yang bersifat reaktif. Kondisi ini berdampak pada tingginya downtime, rendahnya produktivitas, serta ketidakkonsistenan kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi awal pemeliharaan mesin produksi di PT X, merancang dan mengimplementasikan Total Productive Maintenance (TPM) yang sesuai dengan karakteristik UMKM, serta mengevaluasi dampaknya terhadap kinerja mesin menggunakan indikator Overall Equipment Effectiveness (OEE). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara terstruktur, serta pencatatan data operasional mesin yang meliputi waktu operasi, downtime, output produksi, dan produk cacat. Implementasi TPM difokuskan pada pilar dasar yang mudah diterapkan pada UMKM, yaitu penerapan 5S, Autonomous Maintenance tingkat awal, dan Focused Improvement pada mesin dengan downtime tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum penerapan TPM, nilai OEE mesin produksi sebesar 49,2% dengan tingginya downtime tidak terencana. Setelah penerapan TPM, nilai OEE meningkat menjadi 61,8%, yang ditunjukkan oleh peningkatan komponen Availability, Performance, dan Quality. Selain meningkatkan kinerja mesin secara kuantitatif, penerapan TPM juga meningkatkan keterlibatan operator dalam aktivitas pemeliharaan mandiri dan mendorong perubahan pola pemeliharaan dari reaktif menuju preventif. Hasil ini menunjukkan bahwa TPM yang disederhanakan dan disesuaikan dengan keterbatasan sumber daya efektif meningkatkan keandalan peralatan dan stabilitas proses produksi pada UMKM manufaktur.

***Kata Kunci** : Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, UMKM manufaktur, Autonomous Maintenance, 5S*

ABSTRACT

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in the textile craft sector that rely on simple machinery continue to face low equipment reliability due to reactive maintenance systems. This condition results in high downtime, low productivity, and inconsistent product quality. This study aims to analyze the initial condition of production machine maintenance at PT X, to design and implement a Total Productive Maintenance (TPM) approach suited to MSME characteristics, and to evaluate its impact on machine performance using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) indicator. A quantitative approach with a case study method was employed. Data were collected through direct observation, structured interviews, and recording of machine operational data, including operating time, downtime, production output, and defective products. TPM implementation focused on basic pillars that are feasible for MSMEs, namely 5S implementation, early-stage Autonomous Maintenance, and Focused Improvement on machines with the highest

© 2026 The Authors. Published by Machinery: Jurnal Teknologi Terapan (Indexed in SINTA)

doi:
https://doi.org/10.36257/machinery.v7i1.11347

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

downtime. The results show that prior to TPM implementation, the production machine achieved an OEE value of 49.2%, dominated by high unplanned downtime. After TPM implementation, the OEE value increased to 61.8%, reflected by improvements in Availability, Performance, and Quality components. In addition to quantitative improvements in machine performance, TPM implementation enhanced operator involvement in autonomous maintenance activities and promoted a shift from reactive to preventive maintenance practices. These findings indicate that a simplified TPM approach adapted to limited resources is effective in improving equipment reliability and production process stability in manufacturing MSMEs.

Keywords : *Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Small manufacture, Autonomous Maintenance, 5S*

1 PENDAHULUAN

Peran Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam perekonomian Indonesia sangat penting, khususnya dalam penyerapan tenaga kerja dan pemanfaatan sumber daya lokal melalui proses produksi berbasis teknologi sederhana [1]. Pada sektor kerajinan tekstil skala kecil, seperti usaha pengolahan kain goni menjadi produk fungsional dan dekoratif, peningkatan nilai tambah dicapai melalui aktivitas manufaktur yang mengandalkan mesin jahit, mesin sablon konvensional dan mesin pemotong [2] [3]. Karakteristik sistem produksi UMKM tersebut umumnya bersifat menggunakan peralatan dengan tingkat otomasi rendah bahkan tidak sama sekali, serta sangat bergantung pada keandalan mesin serta keahlian manusia itu sendiri [4] [5]. Gangguan operasional pada peralatan produksi berdampak langsung terhadap waktu henti mesin (*downtime*), kontinuitas proses produksi, biaya operasional, dan pemenuhan target produksi [6] [7].

Peningkatan keandalan peralatan dan stabilitas proses produksi menuntut penerapan sistem pemeliharaan yang terstruktur dan berorientasi pencegahan [8]. *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan pendekatan pemeliharaan terintegrasi yang bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas peralatan melalui keterlibatan operator dan personel produksi dalam aktivitas pemeliharaan dasar, dengan sasaran utama *zero breakdown, zero defect,* dan *zero accident* [9]. Kinerja implementasi TPM umumnya dievaluasi menggunakan indikator *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), yang mencerminkan tingkat ketersediaan *(availability)*, performa *(performance*), dan kualitas (*quality*) mesin [10]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan TPM secara konsisten mampu menurunkan frekuensi kerusakan mesin, mengurangi *downtime*, serta meningkatkan efisiensi sistem produksi [11].

Meskipun demikian, sebagian besar studi TPM masih berfokus pada industri manufaktur skala menengah dan besar dengan dukungan sumber daya teknis dan sistem manajemen pemeliharaan yang relatif matang [12]. Pada UMKM pengolahan kain goni, implementasi TPM menghadapi kendala berupa keterbatasan kompetensi teknis operator, praktik pemeliharaan yang masih bersifat korektif, minimnya pencatatan histori kerusakan mesin, serta rendahnya kesiapan organisasi dalam menerapkan prosedur pemeliharaan standar [13]. Keberhasilan penerapan metode peningkatan kinerja operasional sangat dipengaruhi oleh kesiapan sumber daya manusia, keterlibatan operator, dan disiplin pelaksanaan prosedur kerja standar [14]. Prinsip tersebut relevan untuk mendukung implementasi TPM, khususnya dalam membangun perilaku autonomous maintenance pada lingkungan produksi berskala kecil [15].

Integrasi prinsip Lean Manufacturing dengan TPM mampu meningkatkan efisiensi aliran proses produksi dan menurunkan tingkat kerusakan mesin pada industri berskala kecil [16]. Sejalan dengan pendekatan Lean Six Sigma berbasis manajemen perubahan, penerapan TPM pada UMKM perlu difokuskan pada aktivitas teknis yang sederhana, terstandarisasi, dan mudah diterapkan, seperti pembersihan dan inspeksi rutin oleh operator, penerapan 5S pada area kerja mesin, serta pengukuran OEE dengan metode yang disesuaikan dengan keterbatasan data dan sumber daya [17].

PT X sebagai UMKM yang mengolah kain goni menjadi produk bernilai tambah seperti tas, suvenir, dan dekorasi, menghadapi permasalahan operasional utama berupa tingginya frekuensi gangguan pada mesin jahit dan mesin pemotong, meningkatnya waktu henti mesin, serta belum diterapkannya sistem pemeliharaan preventif yang terjadwal [18]. Praktik pemeliharaan yang masih didominasi oleh tindakan perbaikan setelah terjadi kerusakan menyebabkan rendahnya ketersediaan mesin dan fluktuasi produktivitas harian. Kondisi ini berdampak pada peningkatan biaya produksi dan ketidakkonsistenan kualitas produk. Penerapan TPM yang disesuaikan dengan kondisi teknis dan sumber daya UMKM diyakini mampu

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

meningkatkan keandalan peralatan, menurunkan *downtime*, serta menstabilkan kinerja proses produksi, sebagaimana ditegaskan dalam pengembangan konsep Sustainable TPM [19].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kondisi pemeliharaan dan kinerja peralatan produksi di PT X sebelum penerapan TPM; (2) merancang dan mengimplementasikan sistem TPM yang disesuaikan dengan karakteristik UMKM, dengan fokus pada *autonomous maintenance*, penerapan 5S pada mesin dan area kerja, serta pengukuran OEE sederhana; dan (3) mengevaluasi dampak penerapan TPM terhadap nilai OEE, tingkat *downtime*, dan produktivitas produksi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan penerapan TPM pada UMKM sektor kerajinan tekstil berbasis mesin sederhana.

2. BAHAN DAN METODA

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus pada PT X sebagai objek penelitian. Pendekatan kuantitatif dipilih karena tujuan utama penelitian adalah mengevaluasi perubahan kinerja peralatan produksi secara terukur sebelum dan sesudah penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) menggunakan indikator *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode studi kasus dinilai sesuai untuk mengkaji implementasi TPM secara kontekstual pada UMKM manufaktur yang memiliki keterbatasan sumber daya, tingkat otomasi rendah, dan ketergantungan tinggi pada keandalan mesin produksi. Selain itu, pendekatan deskriptif–eksplanatori digunakan untuk menggambarkan kondisi awal sistem pemeliharaan mesin dan menjelaskan hubungan antara intervensi TPM dan perubahan efektivitas peralatan produksi.

2.1 Tahapan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang tersusun secara sistematis. Tahap awal adalah identifikasi kondisi eksisting sistem produksi dan pemeliharaan di PT X, yang mencakup mesin jahit industri, mesin sablon, mesin pemotong kain goni, serta peralatan pendukung lainnya.

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap pola pemeliharaan yang berjalan, jenis kerusakan dominan, frekuensi *downtime*, serta tingkat keterlibatan operator dalam aktivitas pemeliharaan harian. Identifikasi awal ini bertujuan untuk memetakan sumber utama kehilangan efektivitas peralatan yang umum terjadi pada industri manufaktur berskala kecil. Setelah dilakukan observasi selama 21 hari kerja diperoleh data sebagai berikut;

Tabel 1. Kondisi Mesin Tahap Awal PTX

No	Jenis peralatan	Jumlah Peralatan	*Failure mode*	Perbaikan yang dilakukan *(Existing condition)*
1	Mesin potong	3	Pisau tumpul	Mengganti jika sudah tumpul
2	Mesin jahit	2	Benang sering putus, jarum patah	Perbaikan korektif
3	Mesin sablon	2	Rakel aus, tinta tersumbat	Pembersihan setelah produksi

Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data *baseline* berupa waktu operasi mesin, durasi *downtime*, jumlah produk cacat, dan output produksi sebagai dasar perhitungan nilai OEE sebelum penerapan TPM. Pengukuran OEE awal digunakan untuk menentukan tingkat efektivitas mesin dan menetapkan acuan evaluasi kinerja pasca-implementasi TPM, sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian-penelitian terkini terkait evaluasi TPM berbasis kinerja peralatan.

Tahap perancangan dan implementasi TPM dilakukan dengan menyesuaikan prinsip TPM terhadap karakteristik dan keterbatasan sumber daya pada skala UMKM. Implementasi dilakukan pada pilar-pilar TPM yang bersifat mendasar, sederhana, dan mudah diaplikasikan agar sesuai dengan kondisi PT X.

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan, yaitu periode Juli – Desember 2025, yang terdiri atas tahap observasi dan persiapan selama 2 bulan, tahapan implementasi 3 bulan, serta tahapan pengukuran dan evaluasi selama 1 bulan. Fokus implementasi diarahkan pada pilar-pilar TPM yang bersifat dasar dan aplikatif, meliputi;

1. Penerapan 5S
   Dilakukan penataan area kerja, pemisahan barang yang tidak diperlukan, standarisasi kebersihan mesin.
2. *Autonomous Maintenance* (AM) tingkat awal

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

Operator diberika tanggung jawab dalam kegiatan pemeliharaan mandiri Tingkat dasar, meliputi *cleaning* harian, pelumasan sederhana, pengecekan dan pengencangan baut atau komponen longgar, serta inspeksi visual terhadap potensi keruskan mesin.

3. *Focused Improvement*
   Perbaikan difokuskan pada mesin dengan Tingkat downtime tertinggi,kemudian dilakukan analisis untuk mengindentifikasi akar penyebab kerusakan, kemudian diterapkan Tindakan perbaikan.
4. *Training and Education*
   Operator diberikan pelatihan terkait konsep dasar TPM, prosedur inspeksi harian, identifikasi gejala kerusakan din, pemeliharaan sederhan, serta pentingnya pencacatan khususnya *downtime*. Pelatihan dilakukan menjadi dua sesi yaitu utama dan pendampingan lapangan selama implementasi atau perbaikan berlangsung.

Pendekatan ini sejalan dengan berbagai temuan penelitian yang menegaskan bahwa keberhasilan penerapan TPM pada UMKM sangat dipengaruhi oleh kesederhanaan sistem, keterlibatan aktif operator, serta kesiapan PT X dalam menghadapi perubahan prosedur kerja.

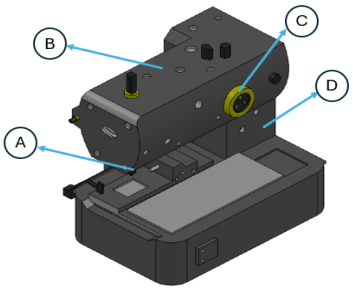
Setelah tahap implementasi selesai, kemudian dilakukan pengukuran kinerja mesin pasca TPM menggunakan indikator **Overall Equipment Effectiveness (OEE)**. Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi dampak penerapan TPM dengan membandingkan nilai OEE sebelum dan sesudah implementasi, serta menganalisis faktor-faktor yang berpotensi menjadi hambatan terhadap keberlanjutan TPM dalam konteks UMKM manufaktur

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil penelitian. Observasi langsung digunakan untuk mengamati kondisi fisik mesin jahit industri, mesin pemotong kain goni, serta mesin sablon konvensional, termasuk pola kerja operator, kebersihan area kerja, dan pelaksanaan kegiatan 5S serta Autonomous Maintenance sebelum dan sesudah penerapan Total Productive Maintenance (TPM).

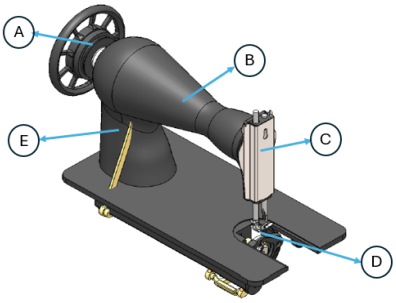
Selain itu, wawancara terstruktur dilakukan dengan pemilik usaha, kepala produksi, dan operator mesin untuk memperoleh informasi mengenai praktik pemeliharaan sebelumnya, frekuensi kerusakan mesin, kendala penerapan TPM, serta kebutuhan pelatihan operator.

Data kuantitatif dikumpulkan melalui pencatatan aktivitas produksi harian seperti waktu downtime, waktu operasi efektif mesin, jumlah produk cacat, dan total output produksi. Data tersebut digunakan untuk menghitung nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) sesuai standar TPM. Sementara itu, metode dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian melalui pengumpulan foto kondisi mesin, jadwal pemeliharaan, lembar inspeksi Autonomous Maintenance, serta laporan produksi. Peralatan yang menjadi objek maintenance dalam penelitian ini meliputi; mesin pemotong, mesin sablon konvensional dan mesin jahit seperti yang digambarkan di bawah ini



No. Pic	Part/Komponen
A	Cutter
B	Body housing
C	Motor penggerak

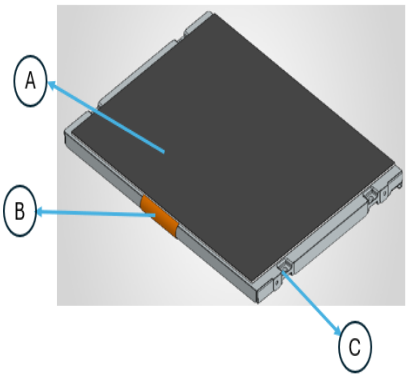
Gambar 1. Mesin Potong dan Komponen Pemeliharaannya



No. Pic	Part/Komponen
A	Hand wheel
B	Body mekanisme
C	Neddle bar housing
D	Neddle / jarum jahit
E	*Coloum support*

Gambar 2. Mesin Jahit dan Komponen Pemeliharaannya

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)



No. Pic	Part/Komponen
A	*Rubber mat*
B	*Handle*
C	*Hinge*

Gambar 3 Mesin Sablon Konvensional dan Komponen Pemeliharaannya

Pengumpulan data dilakukan menggunakan beberapa metode untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil penelitian. Observasi langsung digunakan untuk mencatat kondisi fisik mesin jahit industri dan mesin pemotong kain goni, pola kerja operator, tingkat kebersihan dan keteraturan area kerja, serta pelaksanaan aktivitas 5S dan *Autonomous Maintenance* sebelum dan sesudah penerapan TPM. Metode observasi lapangan banyak digunakan dalam penelitian pemeliharaan mesin untuk memperoleh data aktual terkait kondisi operasional peralatan.

Wawancara terstruktur dilakukan dengan pemilik usaha, kepala produksi, dan operator mesin untuk memperoleh informasi mengenai praktik pemeliharaan sebelumnya, frekuensi dan jenis kerusakan mesin, kendala implementasi TPM, serta kebutuhan pelatihan operator. Pendekatan wawancara ini penting untuk mengidentifikasi aspek kesiapan sumber daya manusia dan perubahan perilaku kerja yang memengaruhi keberhasilan penerapan sistem pemeliharaan, terutama pada UMKM.

Data kuantitatif dikumpulkan melalui pencatatan waktu dan data produksi harian, meliputi durasi *downtime*, waktu operasi efektif mesin, jumlah produk cacat, dan output produksi. Data tersebut digunakan untuk menghitung indikator *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sesuai dengan formulasi standar TPM yang banyak digunakan dalam penelitian mutakhir. Metode dokumentasi digunakan sebagai pendukung, mencakup pengumpulan foto kondisi mesin, jadwal pemeliharaan, lembar inspeksi AM, dan laporan produksi untuk memperkuat validitas data penelitian.

2.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen (X) adalah implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM), yang direpresentasikan melalui beberapa komponen utama, yaitu penerapan 5S, *Autonomous Maintenance* (AM), *Focused Improvement*, pelatihan pemeliharaan dasar bagi operator, serta penerapan prosedur inspeksi rutin. Implementasi variabel ini dievaluasi melalui indikator kualitatif berupa tingkat keterlaksanaan aktivitas TPM dan indikator kuantitatif berupa perubahan frekuensi inspeksi dan jumlah kegiatan AM yang dilakukan, sebagaimana diterapkan dalam studi TPM adaptif pada industri berskala kecil [20].

Rincian operasional variabel independen dan dependen dalam penelitian ini disusun secara sistematis dan disajikan pada tabel berikut untuk memudahkan proses pengukuran dan evaluasi.

Tabel 2. Operasionalisasi Implementasi TPM Vs Kinerja Mesin Produksi OEE

Variabel	Dimensi	Definis operasional	Indikator	*Measurement*
Implementasi TPM - X	5S	Kegiatan penataan dan pemeliharaan stasiun kerja	Tingkat keterlaksanaan 5S	Observasi dan checklist implementasi
	Autonomous maintenance (AM)	Keterlibatan operator dalam pemeliharaan mesin mandiri	Jumlah dan konsistensi kegiatan AM	Rekapitulasi jumlah kegiatan AM
	Focus improvement	Upaya perbaikan secara berkelanjutan	Jumlah program perbaikan yang dilakukan	Dokumentasi kegiatan improvement

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

	Pelatihan pemeliharaan dasar	Pelatihan teknis kepada operator terkait pemeliharaan mesin	Frekuensi dan partipasi pelatihan	Data pelatihan dan daftar hadir
	Prosedur inspeksi rutin	Pelaksanaan inspeksi berkala untuk menjaga kondisi mesin	Frekuensi inspeksi	Perbandingan jadwal dan realisasi inspeksi
Kinerja mesin produksi (OEE) - Y	*Availability*	Tingkat ketersediaan mesin untuk beroperasi	*Operating time / Planned Production time*	Perhitungan rasio waktu operasi
	Performance	Tingkat kecepatan produksi dibandingkan standar ideal	*(ideal cycle time x total output) / Operating time*	Perhitungan rasio performa
	Quality	Tingkat produksi baik yang dihasilkan	*Good product / Total Product*	Perhitungan rasio kualitas

Tabel tersebut menggambarkan secara terstruktur hubungan antara variabel independen (X) dan variabel dependen (Y) beserta dimensi dan indikator pengukurannya, sehingga memudahkan dalam proses analisis pengaruh implementasi TPM terhadap peningkatan kinerja mesin produksi.

2.4 Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui analisis deskriptif dan analisis kuantitatif. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi awal mesin produksi, frekuensi downtime, pola pemeliharaan sebelum penerapan TPM, serta tingkat penerapan 5S dan *Autonomous Maintenance*. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah interpretasi dan perbandingan kondisi sebelum dan sesudah implementasi TPM.

Analisis kuantitatif dilakukan dengan menghitung nilai OEE sebelum dan sesudah penerapan TPM serta menganalisis perubahan pada komponen *Availability, Performance*, dan *Quality*. Perubahan nilai OEE digunakan sebagai indikator utama efektivitas penerapan TPM dalam meningkatkan kinerja mesin produksi. Analisis kuantitatif ini dilengkkapi dengan analisis kualitatif menggunakan teknik content analysis terhadap hasil wawancara dan observasi untuk mengidentifikasi faktor penghambat implementasi TPM, seperti keterbatasan sumber daya, keterampilan operator, kedisiplinan inspeksi, dan minimnya dokumentasi pemeliharaan. Pendekatan kombinasi ini direkomendasikan dalam penelitian-penelitian terbaru terkait keberlanjutan TPM pada UMKM manufaktur [8].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Awal Kinerja Mesin Produksi

Berdasarkan hasil pengumpulan data awal, kondisi kinerja mesin produksi di PT X sebelum penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) menunjukkan tingkat efektivitas yang relatif rendah. Mesin jahit industri dan mesin pemotong kain goni mengalami gangguan operasional yang cukup sering, terutama berupa kerusakan ringan, ketidaktepatan setelan mesin, serta keterlambatan penanganan akibat tidak adanya jadwal pemeliharaan preventif yang terstruktur. Pola pemeliharaan yang diterapkan sebelumnya masih bersifat reaktif, di mana tindakan perbaikan dilakukan setelah terjadi kerusakan (*corrective maintenance*).

Tabel 3. OEE Kondisi Awal PT X

Indikator OEE	Nilai (%)
Availability	79,1
Performance	83,3
Quality	74,6
OEE Total	49,2

Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran selama 21 hari perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) awal yang ditunjukkan pada Tabel 1. menunjukkan bahwa nilai *Availability* menjadi komponen dengan kontribusi terendah akibat tingginya frekuensi downtime tidak terencana. Selain itu, nilai *Performance* relatif rendah karena kecepatan operasi aktual mesin sering berada di bawah kapasitas ideal, sementara *Quality* masih dipengaruhi oleh produk cacat akibat ketidakstabilan kondisi mesin. Temuan ini sejalan dengan karakteristik UMKM manufaktur yang umumnya memiliki tingkat pemeliharaan mesin rendah dan dokumentasi kinerja peralatan yang terbatas.

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

3.2 Implementasi TPM pada Mesin Produksi

Implementasi TPM di PT X difokuskan pada pilar-pilar dasar yang relevan dengan keterbatasan sumber daya UMKM, yaitu penerapan 5S, *Autonomous Maintenance* (AM) tingkat awal, dan *Focused Improvement*. Implementasi 5S melalui penerapan visual control berupa poster, label, dan instruksi kerja pada setiap area kerja operator mesin terbukti meningkatkan keteraturan area kerja, mempermudah akses peralatan, serta mengurangi waktu pencarian komponen pendukung proses produksi. Kondisi ini berdampak langsung pada penurunan waktu henti kecil (*minor stoppage*) yang sebelumnya sering terjadi pada proses jahit, sablon dan pemotongan kain goni.

Kemudian untuk pelaksanaan *Autonomous Maintenance* dilakukan melalui pelatihan operator yang bertujuan untuk melakukan inspeksi harian sederhana, berikut merupakan *checklist* AM yang dibuat di PT X untuk mesin potong yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. *Checklist Autonomous Maintenance* Mesin Potong

No	Item Pemeriksaan	Standar	Kondisi (Baik/Tidak)	Tindakan	PIC
1	Mata Pisau	Bersih dan Tajam	Baik/Tidak	Bersihkan / laporkan	Operator potong
2	Body housing	Bersih tidak kotor	Baik/Tidak	Bersihkan	Operator potong
3	Motor penggerak	Putaran normal, tidak overheat	Baik/Tidak	Bersihkan / laporkan	Operator potong

Tahap berikutnya adalah penyusunan *checklist Autonomous Maintenance* pada mesin jahit, yang akan ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. *Checklist Autonomous Maintenance* Mesin Jait

No	Item Pemeriksaan	Standar	Kondisi (Baik/Tidak)	Tindakan	PIC
1	Jarum jahit	Lurus, tajam dan tidak retak	Baik/Tidak	Ganti jarum	Operator jait
2	*Hand wheel*	Putaran seimbang	Baik/Tidak	Laporkan	Operator jait
3	*Neddle bar housing*	Stabil tidak oblak	Baik/Tidak	Laporkan	Operator jait
4	*Body* Mekanisme	Presisi dimensi	Baik/Tidak	Laporkan	Operator jait
5	*Coloum support*	Kaku dan stabil	Baik/Tidak	Laporkan	Operator jait

Selanjutnya adalah penyusunan *checklist Autonomous Maintenance* pada mesin sablon konvensional, yang akan ditunjukkan pada tabel 46.

Tabel 6. *Checklist Autonomous Maintenance* Mesin sablon konvensional

No	Item Pemeriksaan	Standar	Kondisi (Baik/Tidak)	Tindakan	PIC
1	*Rubber mat*	Bersih tidak ada sisa tinta	Baik/Tidak	Bersihkan	Operator sablon
2	*Handle*	Bersih tidak kotor	Baik/Tidak	Bersihkan	Operator sablon
3	*Hinge*	Tidak kendor	Baik/Tidak	Kencangkan baut	Operator sablon

Berdasarkan tabel 4, tabel 5, dan tabel 6 diketahui bahwa pembuatan *checklist* ini lebih ditekankan pada pembersihan mesin, pelumasan dasar, serta pengecekan komponen kritis sebelum operasi. Keterlibatan operator dalam aktivitas pemeliharaan ini menjadi faktor penting dalam mendeteksi potensi kerusakan sejak dini dan mencegah gangguan mesin yang lebih serius yang akan berdampak lebih besar pada *cost maintenance*. Selain itu, kegiatan *Focused Improvement* difokuskan hanya pada mesin dengan downtime tertinggi berdasarkan data baseline. Perbaikan dilakukan melalui penyesuaian prosedur kerja, perbaikan sederhana pada komponen mesin, serta standardisasi inspeksi rutin.

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

3.3 Perbandingan Kinerja Mesin Sebelum dan Sesudah TPM

Setelah diterapkan 5S, penyusunan AM checklist dan fokus terhadap focus improvement diperoleh nilai OEE yang baru, berikut merupakan perbandingan OEE sebelum diterapkan TPM dan setelah diterapkan TPM yang dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai OEE sebelum dan sesudah diterapkan TPM

Indikator	Sebelum TPM	Setelah TPM
Availability	79,1%	84,50%
Performance	83,3%	87,70%
Quality	74,6%	83,40%
OEE	49,2%	61,80%

Berdasarkan Tabel 7. hasil pengukuran kinerja mesin setelah penerapan TPM menunjukkan adanya peningkatan nilai OEE secara keseluruhan. Peningkatan paling signifikan terjadi pada komponen *Availability*, yang dipengaruhi oleh penurunan frekuensi *downtime* tidak terencana akibat penerapan inspeksi rutin dan pemeliharaan mandiri oleh operator. Waktu henti mesin akibat kerusakan ringan dapat ditekan karena permasalahan dapat diidentifikasi dan ditangani lebih awal.

Komponen *Performance* juga mengalami peningkatan, yang ditunjukkan oleh meningkatnya kecepatan operasi aktual mesin dan berkurangnya *speed loss*. Hal ini disebabkan oleh kondisi mesin yang lebih stabil serta pengurangan gangguan - gangguan kecil selama proses produksi. Sementara itu, komponen *Quality* menunjukkan perbaikan melalui penurunan jumlah produk cacat, terutama yang disebabkan oleh ketidaktepatan setelan mesin dan kondisi komponen yang aus. Peningkatan OEE pasca-implementasi TPM menunjukkan bahwa pendekatan pemeliharaan yang terstruktur, meskipun bersifat sederhana, mampu memberikan dampak positif terhadap kinerja mesin produksi pada UMKM.

3.4 Pembahasan Dampak TPM pada Konteks UMKM

Hasil penelitian ini memperkuat temuan bahwa implementasi TPM pada UMKM manufaktur memerlukan adaptasi terhadap keterbatasan sumber daya dan tingkat kompleksitas proses produksi. Fokus pada pilar TPM yang bersifat operasional dan mudah diterapkan, seperti 5S dan Autonomous Maintenance, terbukti lebih efektif dibandingkan penerapan TPM secara penuh sebagaimana pada industri skala besar.

Keterlibatan operator dan konsistensi penerapan prosedur inspeksi menjadi faktor kunci keberhasilan TPM. Hal ini menegaskan bahwa keberhasilan suatu metode perbaikan yakni TPM tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh kesiapan organisasi dan perubahan budaya kerja. Dengan demikian, penerapan TPM pada PT X tidak hanya meningkatkan kinerja mesin secara kuantitatif, tetapi juga mendorong perubahan perilaku kerja operator menuju sistem pemeliharaan yang lebih proaktif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kondisi awal sistem pemeliharaan mesin produksi di PT X masih bersifat reaktif, ditandai dengan tingginya frekuensi downtime tidak terencana, rendahnya keterlibatan operator dalam aktivitas pemeliharaan, serta belum adanya pengukuran kinerja mesin yang terstruktur. Kondisi ini berdampak pada rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), khususnya pada komponen *Availability* dan *Performance*, sehingga menghambat produktivitas UMKM pengolahan kain goni.

Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) yang disesuaikan dengan karakteristik UMKM, melalui penerapan 5S, Autonomous Maintenance tingkat dasar, dan Focused Improvement, terbukti mampu meningkatkan kinerja mesin produksi secara signifikan. Hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan nilai OEE dari 49,2% sebelum penerapan TPM menjadi 61,8% setelah implementasi. Peningkatan ini terutama dipengaruhi oleh penurunan downtime tidak terencana, peningkatan stabilitas operasi mesin, serta berkurangnya produk cacat akibat kondisi mesin yang lebih terawat.

Selain peningkatan kinerja mesin secara kuantitatif, implementasi TPM juga memberikan dampak positif terhadap perubahan perilaku kerja operator. Keterlibatan operator dalam kegiatan inspeksi dan pemeliharaan mandiri mendorong pergeseran pola pemeliharaan dari reaktif menuju preventif. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan TPM pada UMKM tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh kesiapan sumber daya manusia dan konsistensi penerapan prosedur kerja.

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

DAFTAR PUSTAKA

[1] V. Issue, A. Purnamasari, F. E. Putra, and R. F. Astuti, "JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Analisis Efektivitas Program Preventive Maintenance Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) di PT Sinar Sosro Cibitung," vol. 8, no. 4, 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i4.52029.

[2] J. Aldo and H. Hariyono, "Pengaruh Temperatur Media Pendingin Terhadap Perubahan Struktur Mikro Baja Karbon Sedang," *Sebatik*, vol. 26, no. 2, pp. 718–724, 2022, doi: 10.46984/sebatik.v26i2.2081.

[3] M. B. Anthony, "Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Efectiveness (OEE) Dan Six Big Losses Pada Mesin Cold Leveller PT. KPS," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 94–103, 2019, doi: 10.30737/jatiunik.v2i2.333.

[4] J. Aldo, N. Candra, D. Agusti, A. G. Prahara, and A. T. Noviyanto, "Pengaruh Fraksi Volume dan Perlakuan Awal Terhadap Kekuatan Bending Pada Material Komposit Serat TKKS," *A R M A T U R Artik. Tek. Mesin Manufaktur*, vol. 7, no. November 2025, 2026.

[5] S. Iskandar and R. Ramdan Padmakusumah, "Analisis Progress Implementasi TPM (Total Productive Maintenance) dan Proyeksi Manfaatnya bagi Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus pada Perusahaan X)," *J. Impresi Indones.*, vol. 4, no. 7, pp. 2532–2547, 2025, doi: 10.58344/jii.v4i7.6864.

[6] R. Wijaya, M. Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, P. Negeri Sriwijaya, J. Teknik Mesin, P. Negeri Sriwijaya Jln Srijaya Negara, and B. Besar, "Peningkatan Kualitas Rear Derailleur Hanger Pada Sepeda Multi Gear Melalui Penambahan Unsur Magnesium," vol. 5, no. 1, pp. 2723–3359, 2024.

[7] A. ROMADHON, "Teknik Industri_31601800100_fullpdf," 2023.

[8] A. G. Prahara and C. B. Nawangpalupi, "Integrasi Manajemen Perubahan pada Proyek Lean Six Sigma dalam Peningkatan Mutu dan Kinerja Perusahaan," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 10, no. 2, pp. 113–120, 2021, doi: 10.26593/jrsi.v10i2.4064.113-120.

[9] H. H. Purba, E. Wijayanto, and N. Aristiara, "Analysis of Overall Equipment Effectiveness (OEE) with Total Productive Maintenance Method on Jig Cutting: A Case Study in Manufacturing Industry," *Available online www.jsaer.com J. Sci. Eng. Res. 397 J. Sci. Eng. Res.*, vol. 5, no. 7, pp. 397–406, 2018, [Online]. Available: www.cetpm.de.

[10] P. Muchiri, L. Pintelon, L. Gelders, and H. Martin, "Development of maintenance function performance measurement framework and indicators," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 131, no. 1, pp. 295–302, 2011, doi: 10.1016/j.ijpe.2010.04.039.

[11] I. P. S. Ahuja and J. S. Khamba, "Total productive maintenance: Literature review and directions," *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, vol. 25, no. 7, pp. 709–756, 2008, doi: 10.1108/02656710810890890.

[12] S. Ramadhan and D. Sa, "Optimasi Pemeliharaan Mesin Rajut Dengan Metode TPM Untuk Meningkatkan OEE Produksi," pp. 267–277, 2025, doi: 10.33364/kalibrasi/v.23-2.2494.

[13] Z. T. Xiang and C. J. Feng, "Implementing total productive maintenance in a manufacturing small or medium-sized enterprise," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 14, no. 2, pp. 152–175, 2021, doi: 10.3926/jiem.3286.

[14] R. F. Manik, "Analisis Produktivitas Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dalam Penerapan Total Productive Maintenance (Tpm) Pada Mesin Polymer," *J. Ind. Eng. Syst.*, vol. 01, no. 01, pp. 53–64, 2018.

[15] K. R. Ngoy and K. Israel, "The Strategy of Successful Total Productive Maintenance (TPM): Implementation and Benefits of TPM (Literature Review)," *Ijirmps*, vol. 9, no. 6, p. 2021, 2021, [Online]. Available: www.ijirmps.org.

[16] Kitalu Ricin Ngoy and Kipendo Israel, "The Strategy of Successful Total Productive Maintenance (TPM): Implementation and Benefits of TPM (Literature Review)," *Ijirmps*, vol. 9, no. 6, p. 2021, 2021, [Online]. Available: www.ijirmps.org.

[17] K. et al 2023, "No Title 済無 No Title No Title No Title," vol. 32, no. 3, pp. 167–186, 2021.

[18] R. Singh, A. M. Gohil, D. B. Shah, and S. Desai, "Total productive maintenance (TPM) implementation in a machine shop: A case study," *Procedia Eng.*, vol. 51, no. NUiCONE 2012, pp. 592–599, 2013, doi: 10.1016/j.proeng.2013.01.084.

[19] A. S. Laelatul Fitria, Nurul Janatim Majid, "Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) UNIVERSITAS MURIA KUDUS," *Jointech Umk*, vol. 1, no. 1, pp. 11–17, 2020.

[20] B. A. Tombeg, "Penerapan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Industri Prefabrikasi Rumah Kayu Tradisional Minahasa di Kelurahan Woloan Kota Tomohon (Studi Kasus : CV . Woloan)," vol. 2, no. 3, pp. 22–35, 2020.