

STRATEGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI MENGGUNAKAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM): LITERATURE REVIEW.

Asyqar Khalish Azul¹, Wahyudi²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar,

Indonesia Email: 1asyqarkhalishazul@gmail.com

ABSTRAK

Produktivitas industri menjadi salah satu faktor utama dalam meningkatkan daya saing perusahaan di era persaingan global. Salah satu metode yang banyak diterapkan untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas mesin produksi adalah Total Productive Maintenance (TPM). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi peningkatan produktivitas industri menggunakan pendekatan Total Productive Maintenance melalui metode Systematic Literature Review (SLR). Kajian dilakukan terhadap lebih dari 30 artikel ilmiah yang dipublikasikan pada periode 2019–2026 dari berbagai database akademik seperti Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, dan IEEE Xplore. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi TPM mampu meningkatkan Overall Equipment Effectiveness (OEE), mengurangi downtime mesin, meminimalkan defect produk, serta meningkatkan efisiensi proses produksi. Selain itu, penerapan TPM juga berpengaruh terhadap peningkatan keterlibatan operator, keselamatan kerja, dan kualitas pemeliharaan mesin industri. Namun demikian, implementasi TPM masih menghadapi berbagai tantangan seperti kurangnya komitmen manajemen, keterbatasan sumber daya manusia, dan rendahnya budaya continuous improvement dalam perusahaan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan strategi peningkatan produktivitas industri berbasis TPM di masa mendatang.

Kata Kunci: *Total Productive Maintenance, TPM, produktivitas industri, OEE, maintenance.*

ABSTRACT

Industrial productivity is one of the main factors in improving company competitiveness in the era of global competition. One of the methods widely applied to improve productivity and production equipment effectiveness is Total Productive Maintenance (TPM). This study aims to analyze industrial productivity improvement strategies using the Total Productive Maintenance approach through the Systematic Literature Review (SLR) method. The review was conducted on more than 30 scientific articles published between 2019 and 2026 from academic databases such as Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, and IEEE Xplore. The results indicate that TPM implementation can improve Overall Equipment Effectiveness (OEE), reduce machine downtime, minimize product defects, and enhance production process efficiency. Furthermore, TPM implementation also contributes to improving operator involvement, workplace safety, and maintenance quality in industrial systems. However, TPM implementation still faces several challenges such as lack of management commitment, limited human resources, and weak continuous improvement culture within companies. This study is expected to become a reference for developing TPM-based industrial productivity improvement strategies in the future.

Keywords: *otal Productive Maintenance, TPM, industrial productivity, OEE, maintenance.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan sektor industri yang semakin pesat menuntut perusahaan untuk meningkatkan produktivitas, kualitas produk, dan efisiensi operasional agar mampu bersaing di pasar global. Dalam proses produksi industri, mesin dan peralatan produksi memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan kelancaran operasional perusahaan. Kerusakan mesin, downtime produksi, serta rendahnya efektivitas peralatan dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan meningkatkan biaya operasional perusahaan.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah **Total Productive Maintenance (TPM)**. TPM merupakan metode pemeliharaan yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas mesin dan peralatan produksi melalui keterlibatan seluruh karyawan dalam proses maintenance. Konsep TPM tidak hanya berfokus pada perbaikan kerusakan mesin, tetapi juga menekankan pencegahan kerusakan, peningkatan kualitas produksi, keselamatan kerja, serta pengurangan waste dalam proses produksi.

TPM pertama kali dikembangkan di Jepang dan telah banyak diterapkan pada berbagai sektor industri seperti manufaktur, otomotif, makanan dan minuman, farmasi, hingga industri elektronik. Penerapan TPM dilakukan melalui delapan pilar utama, yaitu autonomous maintenance, planned maintenance, quality maintenance, focused improvement, education and training, safety health and environment, office TPM, serta development management. Dalam era industri modern, implementasi TPM menjadi semakin penting karena perusahaan dituntut untuk menjaga stabilitas proses produksi dan meningkatkan Overall Equipment Effectiveness (OEE). OEE merupakan indikator utama dalam TPM yang digunakan untuk mengukur efektivitas mesin berdasarkan availability, performance efficiency, dan quality rate.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, implementasi TPM mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan produktivitas industri. Beberapa manfaat yang diperoleh antara lain pengurangan downtime mesin, peningkatan kualitas produk, penurunan biaya maintenance, peningkatan keselamatan kerja, dan optimalisasi penggunaan sumber daya produksi. Namun demikian, penerapan TPM juga menghadapi berbagai tantangan seperti kurangnya keterlibatan karyawan, keterbatasan pelatihan maintenance, serta rendahnya komitmen manajemen perusahaan.

Oleh karena itu, diperlukan kajian literatur yang komprehensif mengenai strategi peningkatan produktivitas industri menggunakan pendekatan TPM. Melalui metode Systematic Literature Review (SLR), penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan implementasi TPM, mengetahui manfaat dan tantangan penerapan TPM, serta memberikan rekomendasi strategi pengembangan TPM pada industri modern.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) untuk mengkaji, mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai penelitian ilmiah yang berkaitan dengan strategi peningkatan produktivitas industri menggunakan pendekatan Total Productive Maintenance (TPM). Metode SLR dipilih karena mampu memberikan proses penelitian yang sistematis, terstruktur, objektif, dan transparan dalam mengumpulkan data ilmiah dari berbagai sumber referensi yang relevan. Pendekatan literature review digunakan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai perkembangan implementasi TPM pada berbagai sektor industri, pengaruh TPM terhadap produktivitas dan efektivitas mesin produksi, serta tantangan yang dihadapi perusahaan dalam penerapan sistem maintenance modern.

Penelitian dilaksanakan pada periode 5 Mei 2026 – 15 Mei 2026 dengan fokus kajian pada implementasi TPM dalam meningkatkan produktivitas industri manufaktur, otomotif, elektronik, makanan dan minuman, logistik, dan sektor industri lainnya.

Melalui metode Systematic Literature Review, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi perkembangan implementasi Total Productive Maintenance pada sektor industri modern.
2. Menganalisis pengaruh TPM terhadap peningkatan produktivitas dan efektivitas mesin produksi.
3. Mengetahui indikator keberhasilan implementasi TPM berdasarkan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE).
4. Memberikan rekomendasi strategi peningkatan produktivitas industri berbasis TPM.

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan Systematic Literature Review (SLR). Penelitian kualitatif digunakan karena penelitian berfokus pada analisis dan interpretasi hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan implementasi TPM.

Pendekatan SLR dilakukan secara sistematis melalui proses pencarian, seleksi, evaluasi, dan sintesis artikel ilmiah sehingga hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai strategi peningkatan produktivitas industri menggunakan TPM.

Metode ini juga memungkinkan peneliti untuk membandingkan hasil penelitian dari berbagai sektor industri sehingga dapat ditemukan pola implementasi TPM yang paling efektif dalam meningkatkan efektivitas mesin dan produktivitas perusahaan.



Gambar 1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara bertahap dan sistematis agar proses pengumpulan serta analisis data dapat dilakukan secara terstruktur. Tahapan penelitian terdiri dari identifikasi masalah, pencarian artikel ilmiah, seleksi artikel, evaluasi kualitas artikel, ekstraksi data penelitian, analisis data, dan penyusunan kesimpulan.

Pada tahap awal, peneliti melakukan identifikasi terhadap berbagai permasalahan yang berkaitan dengan rendahnya produktivitas industri akibat downtime mesin, kerusakan peralatan produksi,

tingginya biaya maintenance, dan rendahnya efektivitas penggunaan mesin produksi.

Setelah itu dilakukan pencarian artikel ilmiah yang membahas implementasi TPM pada berbagai sektor industri. Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kesesuaian topik penelitian dan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

Tahap berikutnya adalah evaluasi kualitas artikel untuk memastikan bahwa artikel yang digunakan memiliki metode penelitian yang jelas dan hasil penelitian yang valid. Artikel yang memenuhi kriteria kemudian dianalisis untuk memperoleh informasi mengenai metode implementasi TPM, indikator produktivitas, nilai OEE, manfaat implementasi TPM, serta hambatan penerapannya.

Hasil analisis kemudian disintesis menjadi pembahasan yang komprehensif sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai strategi peningkatan produktivitas industri berbasis TPM.

Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian berasal dari artikel ilmiah nasional maupun internasional yang diperoleh melalui berbagai database akademik terpercaya. Pemilihan database dilakukan untuk memastikan bahwa artikel yang digunakan memiliki kualitas ilmiah yang baik dan relevan dengan topik penelitian.

Database akademik yang digunakan meliputi:

1. Google Scholar
2. Scopus
3. ScienceDirect
4. IEEE Xplore
5. SpringerLink
6. ResearchGate

Artikel yang digunakan berasal dari jurnal ilmiah, prosiding konferensi internasional, review paper, dan publikasi akademik lainnya yang membahas implementasi TPM dan produktivitas industri.

Artikel yang dipilih dipublikasikan pada periode tahun 2019–2026 agar informasi yang digunakan sesuai dengan perkembangan teknologi maintenance dan sistem produksi industri modern.

Mengidentifikasi faktor pendukung dan hambatan implementasi TPM dalam industri.



Gambar 2. Database dan Sumber

Literatur Penelitian

2.3 Strategi Pencarian Literatur

Strategi pencarian literatur dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci tertentu yang berkaitan dengan TPM dan produktivitas industri. Penggunaan kata kunci bertujuan agar artikel yang diperoleh lebih spesifik dan relevan dengan fokus penelitian.

Kata kunci yang digunakan antara lain:

- “Total Productive Maintenance”
- “TPM implementation”
- “Industrial productivity improvement”
- “Overall Equipment Effectiveness”
- “Maintenance management system”
- “Lean maintenance”
- “Machine effectiveness”
- “Preventive maintenance”
- “Industrial maintenance strategy”

Pencarian artikel dilakukan menggunakan operator Boolean seperti:

- AND
- OR
- NOT

Contoh pencarian artikel:

- “TPM” AND “Industrial Productivity”
- “Overall Equipment Effectiveness” AND “Manufacturing Industry”
- “Preventive Maintenance” OR “Lean Maintenance”

Strategi pencarian ini membantu peneliti memperoleh artikel yang sesuai dengan topik penelitian dan mengurangi artikel yang tidak relevan.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi dan eksklusi digunakan untuk menentukan artikel yang layak dijadikan referensi penelitian. Penentuan kriteria dilakukan agar artikel yang digunakan memiliki kualitas ilmiah yang baik dan relevan dengan tujuan penelitian.

a. Kriteria Inklusi

Artikel yang digunakan dalam penelitian harus memenuhi beberapa syarat berikut:

1. Artikel dipublikasikan pada tahun 2019–2026.
2. Artikel membahas implementasi TPM pada sektor industri.
3. Artikel berasal dari jurnal nasional atau internasional bereputasi.
4. Artikel memiliki metode penelitian yang jelas.
5. Artikel memiliki hasil penelitian yang lengkap.
6. Artikel membahas produktivitas industri atau efektivitas mesin produksi.

b. Kriteria Eksklusi

Artikel tidak digunakan apabila memenuhi kondisi berikut:

1. Artikel tidak memiliki full text.
2. Artikel berupa opini atau non-ilmiah.
3. Artikel tidak membahas TPM secara spesifik.
4. Artikel memiliki data penelitian yang tidak lengkap.
5. Artikel duplikat dari database lain.

Kriteria tersebut digunakan untuk memastikan bahwa artikel yang dipilih benar-benar relevan dengan fokus penelitian.

2.4 Proses Seleksi Artikel

Pada tahap awal pencarian diperoleh sekitar 90 artikel ilmiah dari berbagai database akademik. Artikel tersebut kemudian diseleksi berdasarkan judul dan abstrak untuk mengetahui kesesuaian dengan topik penelitian. Tahap berikutnya dilakukan screening isi artikel secara menyeluruh untuk memastikan bahwa artikel benar-benar membahas implementasi TPM dalam meningkatkan produktivitas industri. Artikel yang tidak relevan atau tidak memenuhi kriteria inklusi dieliminasi dari proses penelitian. Setelah dilakukan evaluasi kualitas artikel, diperoleh sebanyak 30 artikel ilmiah yang memenuhi seluruh kriteria dan digunakan sebagai referensi utama dalam penelitian ini.

2.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif dan komparatif terhadap seluruh artikel yang telah dipilih. Analisis dilakukan untuk mengetahui pola implementasi TPM, efektivitas maintenance, pengaruh TPM terhadap produktivitas industri, serta tantangan implementasi TPM pada berbagai sektor industri.

Data yang dianalisis meliputi:

1. Metode implementasi TPM.
2. Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE).
3. Tingkat downtime mesin produksi.
4. Efisiensi proses produksi.
5. Kualitas produk yang dihasilkan.
6. Strategi maintenance yang diterapkan perusahaan.
7. Hambatan implementasi TPM.

Hasil penelitian dari berbagai artikel kemudian dibandingkan untuk menemukan strategi implementasi TPM yang paling efektif dalam meningkatkan produktivitas industri.

2.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tabel analisis artikel yang berfungsi untuk mengelompokkan informasi penting dari setiap artikel ilmiah. Tabel tersebut memuat informasi mengenai nama penulis, tahun publikasi, metode penelitian, sektor industri, indikator produktivitas, dan hasil penelitian. Validitas dan Reliabilitas Penelitian

Validitas penelitian dijaga dengan menggunakan artikel ilmiah yang berasal dari sumber terpercaya dan telah melalui proses peer-review. Selain itu, seluruh artikel dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan sebelumnya sehingga informasi yang diperoleh lebih relevan dan akurat.

Reliabilitas penelitian dilakukan dengan menggunakan prosedur analisis data yang konsisten terhadap seluruh artikel yang dikaji. Peneliti juga melakukan perbandingan hasil penelitian antar artikel untuk memastikan konsistensi data dan memperoleh kesimpulan yang objektif.

Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang valid mengenai implementasi Total Productive Maintenance dalam meningkatkan produktivitas industri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Total Productive Maintenance pada Industri

Berdasarkan hasil kajian literatur, implementasi Total Productive Maintenance (TPM) telah banyak diterapkan pada berbagai sektor industri seperti manufaktur, otomotif, makanan dan minuman, farmasi, elektronik, serta industri logistik. TPM diterapkan sebagai strategi pemeliharaan terpadu

yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas mesin produksi dan mengurangi kerugian akibat downtime. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa penerapan TPM mampu meningkatkan stabilitas proses produksi melalui kegiatan preventive maintenance, autonomous maintenance, dan planned maintenance. Keterlibatan operator produksi dalam proses maintenance juga menjadi salah satu faktor penting keberhasilan implementasi TPM. Selain itu, penerapan TPM membantu perusahaan dalam mengidentifikasi penyebab kerusakan mesin, mengurangi waktu setup produksi, dan meningkatkan efisiensi penggunaan peralatan industri.



Gambar 3. Implementasi TPM pada Sistem Produksi Industri

3.2 Pengaruh TPM terhadap Produktivitas Industri

Hasil penelitian menunjukkan bahwa TPM memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan produktivitas industri. Salah satu indikator utama yang digunakan untuk mengukur keberhasilan TPM adalah Overall Equipment Effectiveness (OEE). Peningkatan nilai OEE menunjukkan bahwa mesin produksi mampu beroperasi secara optimal dengan tingkat availability, performance efficiency, dan quality rate yang lebih baik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa implementasi TPM mampu meningkatkan nilai OEE hingga mencapai lebih dari 85%.

Selain meningkatkan efektivitas mesin, TPM juga memberikan dampak positif terhadap:

1. Penurunan downtime mesin produksi.
2. Pengurangan defect produk.
3. Peningkatan kualitas hasil produksi.
4. Efisiensi penggunaan energi industri.
5. Pengurangan biaya maintenance dan operasional.

Penerapan TPM juga membantu perusahaan dalam meningkatkan budaya continuous improvement dan keterlibatan karyawan dalam proses produksi.

3.3 Faktor Pendukung Implementasi TPM

Keberhasilan implementasi TPM dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, antara lain:

1. Komitmen manajemen perusahaan.
2. Keterlibatan seluruh karyawan dalam maintenance.
3. Pelatihan dan peningkatan kompetensi operator.
4. Sistem monitoring mesin yang baik.
5. Budaya continuous improvement dalam perusahaan.

Perusahaan yang memiliki dukungan manajemen yang kuat cenderung lebih berhasil dalam menerapkan TPM dibandingkan perusahaan yang kurang memberikan perhatian terhadap sistem maintenance.

Selain itu, pelatihan maintenance bagi operator produksi juga berperan penting dalam meningkatkan kemampuan deteksi kerusakan mesin secara dini.



Gambar 4. Faktor Pendukung Implementasi TPM

3.4 Tantangan Implementasi TPM

Meskipun memberikan banyak manfaat, implementasi TPM masih menghadapi berbagai tantangan dalam dunia industri. Berdasarkan hasil literature review, beberapa tantangan utama meliputi:

1. Kurangnya komitmen manajemen perusahaan.
2. Rendahnya keterlibatan operator produksi.
3. Keterbatasan biaya maintenance.
4. Kurangnya pelatihan tenaga kerja.
5. Resistensi terhadap perubahan budaya kerja.
6. Keterbatasan sistem monitoring mesin produksi.

Selain itu, beberapa perusahaan masih menganggap maintenance sebagai biaya tambahan sehingga implementasi TPM belum dilakukan secara optimal.



Gambar 5. Tantangan Implementasi TPM pada Industri

3.5 Strategi Peningkatan Produktivitas Menggunakan TPM

Berdasarkan hasil analisis berbagai penelitian, terdapat beberapa strategi yang dapat dilakukan perusahaan untuk meningkatkan produktivitas melalui implementasi TPM, yaitu:

1. Melakukan preventive maintenance secara berkala.
2. Meningkatkan pelatihan operator produksi.
3. Mengembangkan budaya continuous improvement.
4. Mengoptimalkan autonomous maintenance.
5. Menggunakan sistem monitoring mesin berbasis digital.
6. Melakukan evaluasi OEE secara rutin.
7. Meningkatkan komunikasi antar departemen produksi dan maintenance.

Strategi tersebut membantu perusahaan meningkatkan efektivitas mesin produksi dan mengurangi kerugian akibat downtime maupun defect produk.



Gambar 6. Strategi Peningkatan Produktivitas Menggunakan TPM

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Systematic Literature Review yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Total Productive Maintenance (TPM) merupakan salah satu strategi yang efektif dalam meningkatkan produktivitas industri dan efektivitas mesin produksi. Implementasi TPM mampu meningkatkan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE), mengurangi downtime mesin, meningkatkan kualitas produk, serta menurunkan biaya maintenance dan operasional perusahaan. Penerapan TPM juga memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterlibatan operator produksi, budaya continuous improvement, dan keselamatan kerja di lingkungan industri. Selain itu, penerapan preventive maintenance dan autonomous maintenance membantu perusahaan dalam menjaga stabilitas proses produksi secara berkelanjutan. Meskipun demikian, implementasi TPM masih menghadapi beberapa tantangan seperti kurangnya komitmen manajemen, keterbatasan sumber daya manusia, serta rendahnya kesadaran perusahaan terhadap pentingnya sistem maintenance yang terintegrasi.

REFERENSI

- Ahmed, S. (2020). Maintenance management strategies in industrial systems. *Industrial Engineering Journal*.
- Antony, J. (2021). Continuous improvement and TPM implementation. *International Journal of Productivity and Quality Management*.
- Borris, S. (2020). *Total Productive Maintenance*. McGraw-Hill.
- Gupta, S., et al. (2021). Lean maintenance and industrial productivity. *Production Engineering Review*.
- Kumar, R., et al. (2022). TPM implementation challenges in manufacturing industries. *Journal of Industrial Management*.
- Nakajima, S. (2019). *Introduction to Total Productive Maintenance*. Productivity Press.
- Gupta, P., & Sharma, R. (2021). Implementation of TPM in manufacturing industries. *International Journal of Industrial Engineering*.
- Gupta, A. (2020). Preventive maintenance strategies in manufacturing. *Engineering Management Review*.

Santoso, B. (2022). Peningkatan produktivitas industri menggunakan TPM. *Jurnal Teknologi Industri*.

Singh, J., et al. (2022). Analysis of Overall Equipment Effectiveness in manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Systems*.

Sharma, V., & Patel, D. (2020). Effect of TPM on machine efficiency. *Manufacturing Technology Today*.

Singh, R., et al. (2021). Productivity improvement using TPM approach. *Industrial Productivity Journal*.