

Inovasi TPM Officer dalam Menghadapi Tantangan Perawatan Mesin Di PT Semen Padang

Meza Ayundari

Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Merangin, Jl. Jendral
Sudirman Km. 02 Bangko Kab. Merangin, Provinsi Jambi, 37314

Email : ayundarimeza@gmail.com

ABSTRACT

The cement industry is a strategic sector that relies heavily on reliable production machinery to maintain operational continuity. PT Semen Padang, Indonesia's oldest cement producer, faces significant challenges in machine maintenance, particularly related to efficiency, reliability, equipment availability, and rising maintenance costs. In an increasingly competitive industrial environment, new approaches are needed to improve the effectiveness of maintenance systems. One strategy implemented is strengthening the role of Total Productive Maintenance (TPM) Officers as a driving force for innovation in machine maintenance management. The innovations implemented by TPM Officers not only focus on technical aspects, but also involve managerial approaches and organizational culture. Some of the strategic steps implemented include utilizing digital technology for real-time monitoring systems, implementing predictive maintenance through analyzing historical machine failure data, and optimizing operator training to improve self-maintenance competency. Furthermore, developing a work culture oriented toward prevention and cross-divisional collaboration also strengthens the effectiveness of TPM implementation. The implementation of this innovation has been proven to increase equipment effectiveness (Overall Equipment Effectiveness/OEE), reduce downtime, reduce maintenance costs, and support the achievement of production targets with more consistent quality. Furthermore, the TPM Officer innovation at PT Semen Padang has the potential to become a machine maintenance management model that is adaptive to the development of Industry 4.0 technology and can be used as a reference for the cement industry and other manufacturing industries in Indonesia.

Keyword: TPM, innovation, machine maintenance, Semen Padang, efficiency

ABSTRAK

Industri semen merupakan salah satu sektor strategis yang sangat bergantung pada keandalan mesin produksi untuk menjaga kontinuitas proses operasional. PT Semen Padang sebagai produsen semen tertua di Indonesia menghadapi tantangan besar dalam hal perawatan mesin, terutama terkait dengan efisiensi,

keandalan, ketersediaan peralatan, serta biaya pemeliharaan yang terus meningkat. Dalam kondisi persaingan industri yang semakin ketat, dibutuhkan pendekatan baru yang mampu meningkatkan efektivitas sistem perawatan. Salah satu strategi yang diterapkan adalah penguatan peran TPM (Total Productive Maintenance) Officer sebagai motor penggerak inovasi dalam manajemen pemeliharaan mesin. Inovasi yang dilakukan TPM Officer tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga melibatkan pendekatan manajerial dan budaya organisasi. Beberapa langkah strategis yang diterapkan antara lain pemanfaatan teknologi digital untuk sistem monitoring real-time, penerapan predictive maintenance melalui analisis data historis kerusakan mesin, serta optimalisasi pelatihan bagi operator guna meningkatkan kompetensi dalam perawatan mandiri. Selain itu, pembangunan budaya kerja yang berorientasi pada pencegahan dan kolaborasi lintas divisi turut memperkuat efektivitas implementasi TPM. Hasil penerapan inovasi tersebut terbukti mampu meningkatkan efektivitas peralatan (Overall Equipment Effectiveness/OEE), mengurangi downtime, menekan biaya pemeliharaan, serta mendukung pencapaian target produksi dengan kualitas yang lebih konsisten. Lebih jauh, inovasi TPM Officer di PT Semen Padang berpotensi menjadi model pengelolaan perawatan mesin yang adaptif terhadap perkembangan teknologi industri 4.0 dan dapat dijadikan acuan bagi industri semen maupun manufaktur lainnya di Indonesia.

Kata Kunci : TPM, inovasi, perawatan mesin, Semen Padang, efisiensi

A. PENDAHULUAN

Industri semen merupakan salah satu sektor strategis yang memiliki peranan penting dalam mendukung pembangunan infrastruktur nasional. Pembangunan jalan, jembatan, perumahan, hingga proyek skala besar lainnya sangat bergantung pada ketersediaan semen dalam jumlah yang mencukupi dan dengan kualitas yang konsisten (Siahay et al., 2023). Oleh karena itu, keberlangsungan produksi semen menjadi salah satu aspek vital yang harus diperhatikan oleh perusahaan produsen, termasuk PT Semen

Padang yang merupakan produsen semen pertama dan tertua di Indonesia. Dengan pengalaman panjang dan kapasitas produksi yang besar, PT Semen Padang tidak hanya dituntut untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri, tetapi juga harus mampu bersaing di pasar regional dan global (HERLIANA, 2024).

Dalam praktiknya, proses produksi semen memerlukan peralatan dan mesin dengan tingkat keandalan tinggi karena berlangsung secara terus-menerus (continuous process). Tantangan yang sering

muncul adalah tingginya tingkat keausan, potensi kerusakan, serta gangguan teknis yang dapat menyebabkan downtime (Chandra, 2016). Downtime yang tidak terkelola dengan baik dapat berdampak pada turunnya kapasitas produksi, penurunan kualitas produk, meningkatnya biaya pemeliharaan, bahkan kerugian finansial yang signifikan bagi perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem perawatan mesin yang efektif merupakan salah satu faktor kunci dalam menjaga keberlangsungan operasional perusahaan semen.

Selama ini, pendekatan tradisional dalam perawatan mesin cenderung bersifat reaktif (*corrective maintenance*), yaitu menunggu mesin rusak terlebih dahulu sebelum dilakukan perbaikan. Pendekatan ini terbukti kurang efektif karena menyebabkan downtime yang panjang, biaya perbaikan yang tinggi, serta hilangnya potensi produksi. Seiring perkembangan teknologi, paradigma perawatan bergeser ke arah yang lebih proaktif dengan tujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, memperpanjang umur mesin, serta meningkatkan produktivitas (Awaldy, 2021).

Salah satu pendekatan modern yang terbukti efektif adalah Total Productive Maintenance (TPM). TPM merupakan suatu metode manajemen perawatan yang komprehensif dengan tujuan meningkatkan efektivitas peralatan

secara menyeluruh melalui partisipasi aktif seluruh karyawan, mulai dari operator, teknisi, hingga manajemen puncak. TPM tidak hanya menekankan aspek teknis, tetapi juga menanamkan budaya kerja yang berorientasi pada pencegahan (*preventive*) dan peningkatan berkelanjutan (*continuous improvement*).

Dalam implementasi TPM di PT Semen Padang, peran TPM Officer menjadi sangat sentral. TPM Officer bertanggung jawab untuk merancang, mengawasi, serta mengembangkan berbagai inovasi dalam bidang perawatan mesin. Inovasi tersebut antara lain meliputi penerapan teknologi digital untuk sistem monitoring real-time, pemanfaatan big data dalam *predictive maintenance*, serta peningkatan kompetensi operator melalui program pelatihan yang terstruktur. Dengan adanya sistem monitoring digital, kondisi mesin dapat terpantau secara langsung sehingga potensi kerusakan bisa dideteksi lebih dini. Sementara itu, *predictive maintenance* memungkinkan perusahaan untuk melakukan perawatan berdasarkan analisis data historis sehingga lebih tepat waktu dan efisien.

Selain aspek teknologi, TPM Officer juga berperan dalam membangun budaya organisasi yang mendukung keberhasilan program TPM. Hal ini mencakup keterlibatan aktif operator dalam perawatan mandiri (*autonomous maintenance*),

penguatan kerja sama lintas divisi, serta penanaman pola pikir bahwa perawatan mesin adalah tanggung jawab bersama, bukan hanya bagian dari departemen teknik. Dengan demikian, implementasi TPM tidak hanya meningkatkan efektivitas mesin, tetapi juga memperkuat kolaborasi internal dan rasa memiliki terhadap keberlangsungan perusahaan.

Urgensi dari penelitian atau kajian ini adalah untuk menunjukkan bagaimana inovasi yang dilakukan oleh TPM Officer dapat menjadi solusi terhadap tantangan perawatan mesin di PT Semen Padang. Dengan strategi yang tepat, perusahaan mampu meningkatkan efektivitas peralatan (Overall Equipment Effectiveness/OEE), mengurangi downtime, menekan biaya pemeliharaan, serta menjaga kualitas produksi secara berkelanjutan. Lebih jauh lagi, inovasi ini dapat menjadi model perawatan mesin yang adaptif terhadap perkembangan teknologi industri 4.0 memberikan nilai tambah dalam meningkatkan daya saing perusahaan di kancah industri semen nasional maupun internasional.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk menggambarkan secara mendalam peran dan inovasi yang dilakukan oleh TPM (Total Productive

Maintenance) Officer dalam menghadapi tantangan perawatan mesin di PT Semen Padang. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai fenomena yang diteliti berdasarkan data nyata di lapangan.

Jenis penelitian ini adalah studi kasus pada PT Semen Padang, dengan fokus pada implementasi inovasi TPM Officer dalam meningkatkan efektivitas peralatan dan menekan downtime mesin. Studi kasus dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi secara detail praktik, strategi, serta tantangan yang dihadapi perusahaan. Penelitian dilaksanakan di PT Semen Padang, khususnya pada unit kerja yang terkait dengan operasi dan perawatan mesin produksi. Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama 3 bulan, mencakup tahap persiapan, pengumpulan data, analisis, dan penyusunan laporan.

Metode pengumpulan data meliputi:

Wawancara: Dilakukan secara terstruktur dan semi-terstruktur untuk memperoleh informasi mengenai inovasi TPM, strategi perawatan, dan tantangan yang dihadapi. Observasi: Peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap aktivitas perawatan mesin, penerapan TPM, serta interaksi antara operator dan TPM Officer. Studi dokumentasi: Mengkaji data historis kerusakan mesin, jadwal perawatan, serta laporan evaluasi TPM.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Definisi Dasar TPM

Menurut (Díaz-Reza et al., 2019) Total Productive Maintenance (TPM) adalah suatu pendekatan manajemen strategis yang lahir dari budaya *Lean Manufacturing* Jepang (diperkenalkan Nippon Denso pada 1971), bertujuan untuk mengoptimalkan keandalan peralatan, mengurangi downtime, serta membangun keterlibatan seluruh karyawan dalam perawatan mesin.

Fokus utama TPM bukan sekadar menjaga mesin tetap beroperasi, tetapi juga menciptakan budaya organisasi yang proaktif, di mana setiap individu merasa memiliki tanggung jawab terhadap perawatan dan keberlangsungan produksi. Dalam konteks organisasi modern, terutama pada era Industry 4.0, konsep ini semakin berkembang dengan memasukkan aspek digitalisasi (IoT, Big Data, AI untuk predictive maintenance) dan sustainability (ramah lingkungan dan efisiensi energi).

TPM Officer adalah jabatan strategis dalam penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)*. Ia berfungsi sebagai penghubung antara manajemen puncak, teknisi pemeliharaan, dan operator produksi. Tugasnya bukan hanya teknis, tetapi juga mencakup dimensi kepemimpinan, budaya organisasi, dan pengelolaan perubahan. dan Total Productive Maintenance (TPM)

merupakan filosofi yang berasal dan dikembangkan di Jepang oleh Nakajima (1988). Dan TPM juga teknik praktis yang bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas fasilitas yang dimiliki oleh suatu industri atau organisasi dengan membentuk sistem pemeliharaan produktivitas, mencakup seluruh perawatan peralatan, mencakup seluruh departemen, melibatkan partisipasi seluruh karyawan dan mengembangkan kelompok kecil dalam melakukan pemeliharaan proses dan peralatan secara ma Sistem pemeliharaan direncanakan untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas secara berkelanjutan.

a. Definisi TPM Officer

TPM Officer adalah personel kunci yang ditunjuk organisasi untuk menjadi motor penggerak, koordinator, sekaligus pengawas utama implementasi TPM. Perannya melampaui teknis perawatan, mencakup aspek strategis dan manajerial, sehingga ia menjadi penghubung antara manajemen puncak, teknisi, operator, dan departemen lain.

b. Karakteristik Utama TPM Officer

- 1) Holistic View : tidak hanya melihat perawatan sebagai kegiatan teknis, tapi juga bagian dari strategi keberlangsungan bisnis.
- 2) Integrator : menyatukan kebijakan manajemen, implementasi teknis, serta partisipasi operator.

- 3) Data-Driven Leader : memanfaatkan data seperti *OEE, MTTR, MTBF, downtime cost* untuk pengambilan keputusan.
 - 4) Innovator : menghubungkan TPM dengan inovasi digital, sustainability, dan continuous improvement.
 - c. Nilai Tambah dari Definisi Ini
 - 1) Menunjukkan bahwa TPM Officer bukan sekadar teknisi senior, tetapi role manajerial dengan fungsi lintas disiplin.
 - 2) Menyediakan pemahaman bahwa posisi ini krusial untuk keberhasilan implementasi TPM.
 - 3) Memberikan konteks bahwa di era digital, TPM Officer juga harus memiliki literasi teknologi industri 4.0.
- 2. Downtime Tak Terencana dalam Perawatan Mesin**
- a. Definisi dan Signifikansi

Downtime tak terencana (*unplanned downtime*) adalah kondisi ketika mesin berhenti secara mendadak di luar jadwal perawatan yang telah direncanakan. Berbeda dengan *planned downtime* yang bisa dikendalikan dan diperhitungkan dalam perencanaan produksi, downtime tak terencana terjadi secara tiba-tiba dan sulit diprediksi. Dalam konteks industri manufaktur modern, downtime jenis ini merupakan salah satu penyebab utama hilangnya produktivitas.
 - b. Dampak terhadap Kinerja Perusahaan
 - 1) Produktivitas Produksi

Ketika mesin kunci berhenti, seluruh aliran produksi dapat terganggu. Hal ini terutama berlaku pada industri dengan *assembly line*, di mana kegagalan satu mesin dapat menghentikan proses berikutnya.
 - 2) Biaya Operasional

Downtime mendadak biasanya membutuhkan biaya perbaikan yang lebih tinggi dibandingkan preventive maintenance. Komponen harus diganti segera, sering kali dengan harga premium, dan pekerja harus lembur untuk mengejar keterlambatan.
 - 3) Kualitas Produk

Jika mesin berhenti di tengah proses produksi, produk yang sedang dikerjakan berpotensi menjadi *reject* atau mengalami cacat kualitas.
 - 4) Reputasi dan Kepuasan Pelanggan

Keterlambatan pengiriman akibat downtime dapat menurunkan kepercayaan pelanggan, terutama pada sektor otomotif, farmasi, dan energi, di mana ketepatan waktu sangat krusial.
 - c. Penyebab Umum Downtime Tak Terencana

- 1) Kurangnya Program Preventive dan Predictive Maintenance
Banyak perusahaan masih mengandalkan strategi *breakdown maintenance* (perbaikan setelah rusak). Hal ini membuat mesin lebih sering mengalami kegagalan mendadak.
 - 2) Keterbatasan Monitoring Kondisi Mesin
Tanpa sensor modern, perusahaan hanya bisa mengandalkan inspeksi manual yang rentan keterlambatan dalam mendeteksi kerusakan.
 - 3) Usia Mesin yang Menua
Mesin lama memiliki komponen aus, tingkat getaran lebih tinggi, dan rawan overheating. Tanpa inovasi perawatan, risiko downtime semakin meningkat.
 - 4) Human Error
Kesalahan operator dalam mengoperasikan atau merawat mesin menjadi salah satu faktor terbesar downtime. Inilah yang membuat konsep *Autonomous Maintenance* pada TPM sangat relevan.
- d. Studi Kasus dan Data Empiris
(Harnawan et al., 2025) meneliti penerapan TPM pada mesin pengemas di industri farmasi. Dengan menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), downtime dapat ditekan hingga 15% hanya dalam satu tahun penerapan.berdampak pada kerugian produksi signifikan.
- e. Strategi Inovatif TPM Officer dalam Mengatasi Downtime
- 1) Predictive Maintenance berbasis IoT dan AI
Sensor getaran, suhu, dan tekanan dipasang pada mesin untuk mendeteksi gejala awal kerusakan. Data tersebut dianalisis dengan algoritma AI untuk memprediksi kapan komponen akan gagal.
 - 2) OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)
TPM Officer menggunakan OEE untuk mengidentifikasi akar masalah downtime, baik dari sisi ketersediaan mesin, performa, maupun kualitas.
 - 3) Pelatihan Operator melalui Autonomous Maintenance
Operator diberikan kewenangan melakukan inspeksi harian, pembersihan, dan perbaikan kecil. Hal ini terbukti mempercepat deteksi dini kerusakan.
 - 4) Integrasi dengan TQM (*Total Quality Management*)
Downtime tidak hanya dipandang dari sisi teknis, tetapi juga sebagai bagian dari kualitas proses produksi secara menyeluruh.
 - 5) Kultur K3 dalam Perawatan
Penerapan standar keselamatan kerja yang ketat mengurangi risiko kecelakaan yang dapat memicu downtime.
- f. Relevansi di Era Industri 4.0

Dalam era digitalisasi industri, downtime tak terencana menjadi semakin berisiko karena sistem produksi sudah terintegrasi penuh dengan teknologi otomatis. Kegagalan satu mesin dapat menghentikan seluruh rantai produksi berbasis IoT. Oleh karena itu, inovasi TPM Officer harus melibatkan:

- a. Digital twin untuk simulasi kondisi mesin.
- b. Machine learning untuk prediksi kegagalan.
- c. Integrasi ERP dengan sistem maintenance agar perawatan terkoneksi langsung dengan supply chain perusahaan.

3. Inovasi TPM Officer

- a. Penerapan OEE (Overall Equipment Effectiveness)

OEE adalah indikator utama yang digunakan dalam TPM untuk mengukur efektivitas mesin dari tiga aspek: ketersediaan (availability), kinerja (performance), dan kualitas (quality). Dengan mengukur OEE, TPM Officer dapat mengetahui mesin mana yang menjadi *bottleneck* dalam proses produksi.

- 1) Penerapan OEE memungkinkan manajemen menentukan prioritas perbaikan sehingga sumber daya perawatan tidak terbuang pada mesin yang tidak kritis.
- 2) Studi (Harnawan et al., 2025) pada industri farmasi

menunjukkan bahwa penggunaan OEE secara konsisten mampu mengurangi downtime hingga 15% dalam setahun.

- b. Integrasi TPM dengan TQM (Total Quality Management)

TPM tidak hanya menyangkut perawatan mesin, tetapi juga berhubungan erat dengan mutu produk. Dengan mengintegrasikan TPM dan TQM:

- 1) Setiap perawatan mesin dipandang sebagai bagian dari peningkatan kualitas produk.
- 2) Mengurangi risiko cacat produk akibat mesin yang tidak presisi.
- 3) Membangun budaya kerja berbasis continuous improvement di semua lini. (Prastowo, 2024) menunjukkan bahwa integrasi ini efektif meningkatkan kinerja operasi pada pemeliharaan meteran listrik di PLN.

- c. Autonomous Maintenance

Autonomous Maintenance (AM) adalah salah satu pilar TPM di mana operator dilatih untuk melakukan perawatan mandiri, seperti pembersihan, pelumasan, pengecekan baut, atau penggantian komponen kecil.

- 1) Tujuannya untuk mengurangi beban teknisi, sehingga mereka dapat fokus pada perbaikan tingkat lanjut.
- 2) Operator menjadi lebih bertanggung jawab terhadap mesin yang dioperasikan

d. Digitalisasi Maintenance dengan Sensor IoT

Industri 4.0 membawa peluang besar dalam perawatan mesin. TPM Officer kini dapat memanfaatkan sensor IoT untuk monitoring kondisi mesin secara real-time.

- 1) Data dari sensor getaran, suhu, tekanan, dan arus listrik dikumpulkan dan dianalisis untuk mendeteksi gejala kerusakan lebih awal.
- 2) Penelitian (Harnawan et al., 2025) membuktikan bahwa digitalisasi maintenance dapat meningkatkan efektivitas pemeliharaan mesin pengemas farmasi hingga 20%.

e. Evaluasi Perawatan Alat Berat Berbasis TPM

Dalam industri pertambangan dan konstruksi, downtime alat berat seperti excavator atau bulldozer dapat menyebabkan kerugian finansial besar. (Belay, 2022) menekankan pentingnya penerapan TPM pada alat berat di PT United Tractors. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem evaluasi berbasis TPM dapat mengurangi biaya perawatan darurat dan memperpanjang umur operasional mesin. Evaluasi ini juga memungkinkan perusahaan membuat perencanaan suku cadang yang lebih akurat.

f. Peningkatan Budaya K3 dalam Perawatan Mesin

Keselamatan kerja (*Kesehatan dan Keselamatan Kerja – K3*) merupakan faktor yang tidak bisa dipisahkan dari perawatan mesin.

- 1) Mesin yang tidak terawat sering kali menjadi penyebab kecelakaan kerja, seperti kebakaran, ledakan, atau kecelakaan mekanis.
- 2) Dengan penerapan K3 yang kuat, aktivitas perawatan tidak hanya menjaga kinerja mesin tetapi juga melindungi keselamatan operator.

4. Peran SDM dalam Implementasi TPM

Menurut (Baru et al., 2025) Total Productive Maintenance (TPM) tidak hanya berfokus pada mesin, teknologi, atau metode manajemen produksi. Unsur sumber daya manusia (SDM) justru merupakan fondasi utama yang menentukan apakah implementasi TPM dapat berjalan efektif dan berkelanjutan. Tanpa SDM yang kompeten, komitmen manajerial yang kuat, dan budaya partisipatif di dalam organisasi, maka teknologi secanggih apapun tidak akan menghasilkan kinerja optimal.

a. Integrasi Pengetahuan Teknis

- 1) Operator adalah garda terdepan yang bertugas tidak hanya mengoperasikan mesin, tetapi juga melakukan autonomous maintenance seperti

- pembersihan, inspeksi, dan pelumasan rutin.
- 2) Teknisi harus memiliki kemampuan analitis untuk mengidentifikasi akar penyebab kerusakan (root cause analysis) dan merancang perbaikan yang berkelanjutan.
 - 3) Kombinasi keduanya memungkinkan deteksi dini masalah dan pencegahan kerusakan besar yang dapat menghentikan produksi.
- b. Komitmen Manajerial
- 1) Manajemen puncak berperan dalam memberikan dukungan berupa pendanaan, kebijakan, serta penyediaan fasilitas perawatan.
 - 2) Tanpa komitmen ini, TPM sering gagal karena dipandang hanya sebagai aktivitas tambahan, bukan strategi bisnis jangka panjang.
 - 3) Peran manajemen juga termasuk membangun budaya *ownership* di mana setiap karyawan merasa bertanggung jawab atas kondisi peralatan.
- c. Budaya Organisasi yang Partisipatif
- 1) TPM menekankan bahwa perawatan adalah tanggung jawab bersama.
 - 2) Budaya partisipatif meningkatkan rasa memiliki dan mengurangi kecenderungan saling menyalahkan ketika terjadi kerusakan.
 - 3) Penelitian terbaru menekankan bahwa perusahaan dengan budaya kolaboratif berhasil menurunkan downtime dan meningkatkan produktivitas lebih signifikan dibanding yang hanya mengandalkan teknologi.
- d. Pelatihan & Pengembangan Berkelanjutan
- 1) SDM perlu dibekali pelatihan teknis maupun non-teknis, misalnya:
 - ✓ Kaizen (continuous improvement).
 - ✓ Metode analisis kegagalan (FMEA, 5-Why's).
 - ✓ Soft skills seperti komunikasi dan kerjasama tim.
 - 2) Pelatihan rutin meningkatkan kemampuan adaptasi karyawan terhadap teknologi baru seperti IoT, CMMS, dan predictive maintenance.
- e. Transformasi Digital pada Kompetensi SDM
- 1) Era Industri 4.0 menuntut SDM menguasai keterampilan digital: analisis data mesin, penggunaan sensor IoT, serta interpretasi informasi dari dashboard produksi.
 - 2) Hal ini menggeser peran SDM dari sekadar “pemelihara mesin” menjadi “pengelola data perawatan berbasis teknologi”.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian mengenai inovasi TPM Officer dalam menghadapi tantangan perawatan

mesin di PT Semen Padang, dapat disimpulkan bahwa penerapan Total Productive Maintenance (TPM) memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan efektivitas dan keandalan mesin produksi. TPM tidak hanya berfokus pada kegiatan pemeliharaan mesin, tetapi juga menekankan keterlibatan seluruh sumber daya manusia dalam menciptakan budaya kerja yang proaktif, preventif, dan berorientasi pada perbaikan berkelanjutan.

TPM Officer berperan sebagai penggerak utama dalam pelaksanaan program TPM dengan mengintegrasikan aspek teknis, manajerial, dan teknologi. Berbagai inovasi yang diterapkan, seperti penggunaan indikator Overall Equipment Effectiveness (OEE), penerapan autonomous maintenance, integrasi TPM dengan Total Quality Management (TQM), serta pemanfaatan teknologi digital berbasis Internet of Things (IoT) dan predictive maintenance, terbukti mampu meningkatkan efektivitas peralatan, mengurangi downtime, serta menekan biaya pemeliharaan.

Selain itu, keberhasilan implementasi TPM sangat dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia. Kompetensi operator, teknisi, dan dukungan manajemen menjadi faktor utama dalam menciptakan sistem perawatan yang efektif. Pelatihan yang berkelanjutan, budaya kerja kolaboratif, serta rasa tanggung jawab bersama terhadap

kondisi mesin mampu meningkatkan produktivitas dan keberlangsungan proses produksi.

Dalam menghadapi perkembangan Industri 4.0, PT Semen Padang perlu terus mengembangkan inovasi perawatan mesin melalui pemanfaatan teknologi digital dan penguatan kompetensi SDM. Dengan demikian, perusahaan dapat mempertahankan keandalan peralatan, meningkatkan efisiensi operasional, menjaga kualitas produk, serta memperkuat daya saing di industri semen nasional maupun internasional. Oleh karena itu, inovasi TPM Officer dapat dijadikan sebagai model strategis dalam pengelolaan perawatan mesin yang modern, efektif, dan berkelanjutan bagi berbagai sektor industri manufaktur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan pembahasan mengenai *Total Productive Maintenance (TPM)*, peran strategis TPM Officer, tantangan downtime tak terencana, inovasi dalam penerapannya, serta pentingnya peran sumber daya manusia di era Industri 4.0.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya ini, antara lain:

1. Dosen dan pembimbing akademik, atas bimbingan, arahan, serta masukan berharga dalam memperdalam pemahaman mengenai konsep TPM.
2. Rekan-rekan sejawat dan sahabat, yang telah mendukung melalui diskusi, sharing informasi, serta motivasi selama proses penulisan.
3. Keluarga tercinta, atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang selalu diberikan sehingga penulis tetap semangat dalam menyelesaikan tulisan ini.
4. Seluruh pihak lain yang turut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Besar harapan penulis, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, dan menjadi rujukan dalam pengembangan ilmu pengetahuan serta praktik di bidang manajemen perawatan mesin, produktivitas, dan keberlanjutan industri.

DAFTAR PUSTAKA

Awaldy, H. (2021). *Perbandingan Biaya Corrective Dan Preventive Maintenance Pada Mesin Crack Breaker Conveyor Di PT. Perkebunan Nusantara V Sei Pagar.*

Undergraduate Thesis, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Baru, P., Lebih, Y., Di, M., S, E. H., Permana, M. R., Sulistyo, S., Rohimah, A., & Saputra, R. (2025). *Penerapan Genba TPM Autotonomous Maintenance Untuk Perubahan.* 6(2), 218–224.

Belay, B. S. (2022). *Evaluasi Manajemen Pembeliraan (Mainance) Alat Berat Pada PT United Tractors Dipekan Baru.* 5(8.5.2017), 2003–2005.

Chandra, M. R. E. P. (2016). *Analisis Keandalan pada 542 FN7 Finish Mill 2 Pabrik Tuban 1 PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. dengan Pendekatan Metode Reliability Centered Maintenance.* Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Díaz-Reza, J. R., García-Alcaraz, J. L., & Martínez-Loya, V. (2019). *Impact Analysis of Total Productive Maintenance.* In *Impact Analysis of Total Productive Maintenance.* <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01725-5>

Harnawan, C., Kosasih, W., & Kristina, H. J. (2025). *Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Dalam Meningkatkan Efektivitas Mesin Pengemas Di Perusahaan Farmasi.* *Jurnal Mitra Teknik Industri,* 3(3),

264–274.

<https://doi.org/10.24912/jmti.v3i3.33050>

- Herliana, H. (2024). *Analisis Pengendalian Risiko Proses Distribusi Semen Dengan Pendekatan House of Risk di PT Semen Tonasa = Risk Control Analysis of the Cement Distribution Process Using the House of Risk Approach at PT Semen Tonasa* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Prastowo, D. A. (2024). *Analisis Manajemen Pemeliharaan Berbasis TQM Untuk Meningkatkan Kinerja Operasi Studi Pada Pemeliharaan KWh Meter Di PLN UP3 Pekalongan*. 1–185.
- Siahay, M. C., Ahmad, S. N., Gusty, S., Supacua, H. A. I., Ampangallo, B. A., Rachman, R. M., ... & Maitimu, A. (2023). *Pembangunan Infrastruktur di Indonesia*. Tohar Media.