

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka membahas mengenai teori-teori dan pengertian yang berhubungan dengan masalah penelitian. Kajian ini terdapat *grand theory*, *middle theory* dan *applied theory*. Adapun teori-teori yang akan dijelaskan dalam kajian pustaka adalah manajemen, manajemen operasi, pemeliharaan, Jenis-jenis pemeliharaan, *total productive maintenance* dan *overall equipment effectiveness*. Pada penelitian ini menggunakan buku referensi yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti.

Kajian Pustaka membahas mengenai teori-teori yang didapatkan dari berbagai macam sumber yang digunakan sebagai bahan acuan untuk melakukan suatu penelitian ataupun karya tulis ilmiah, dalam bidang kajian yang sangat relevan dengan usulan penelitian yang dilakukan. Seperti yang sudah peneliti paparkan sebelumnya, maka yang akan diangkat yaitu mengenai *Total Productive Maintenance* serta *Overall Equipment Effectiveness*.

2.1.1 Manajemen

Manajemen merupakan suatu ilmu pengetahuan maupun seni yang dimana dimiliki oleh setiap individu, namun dalam pengimplementasinya dapat berbeda pada setiap individunya. Manajemen sebagai suatu sistem kerangka kerja yang terdiri dari beberapa komponen atau bagian, secara keseluruhan saling berkaitan dan diorganisir sedemikian rupa untuk mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan.

2.1.1.1 Pengertian Manajemen

Secara etimologi kata manajemen diambil dari bahasa Perancis kuno, yaitu "*management*", yang artinya adalah seni dalam mengatur dan melaksanakan. Manajemen dapat juga didefinisikan sebagai upaya perencanaan, pengkoordinasian, pengorganisasian dan pengontrolan sumber daya untuk mencapai sasaran secara efisien dan efektif.

Menurut Robbins *et al.* (2025:4) mengemukakan definisi manajemen sebagai *Management is defined as the involves coordinating and overseeing the work activities of others so their activities are completed efficiently and effectively.*

Artinya manajemen didefinisikan sebagai proses yang melibatkan kegiatan mengoordinasikan dan mengawasi aktivitas kerja orang lain agar pekerjaan mereka dapat diselesaikan secara efisien dan efektif. Efisien berarti penggunaan sumber daya-orang, uang, bahan baku, dan sejenisnya dilakukan secara optimal, sedangkan efektif berkaitan dengan tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Sedangkan, pendapat dari Richard L. Daft, (2022:5) mendefinisikan manajemen sebagai berikut :

“Management is defined as the attainment of organizational goals in an effective and efficient manner through planning, organizing, leading, and controlling organizational resources.”

Dapat diartikan maksud dari pengertian diatas bahwa manajemen merupakan proses untuk mencapai sasaran organisasi dengan cara yang efektif dan efisien. Hal ini dilakukan melalui serangkaian kegiatan utama, seperti perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, serta mengawasi dan mengelola penggunaan sumber daya yang tersedia.

Pengertian Manajemen menurut Mulyadi dan Widi Winarso (2020:1)

menyatakan bahwa :

“Manajemen dikenal sebagai sebuah proses mengatur kegiatan atau perilaku sehingga menimbulkan efek yang baik. Secara etimologi, definisi manajemen adalah sebuah seni mengarahkan orang lain untuk mencapai tujuan utama sebuah organisasi atau bisnis melalui proses perencanaan, pengorganisasian, pengelolaan, dan pengawasan sumber daya dengan cara yang efektif dan efisien.”

Sedangkan menurut Griffin, (2022:3) Definisi Manajemen:

“Management can be defined as a set of activities (including planning and decision making, organizing, leading, and controlling) directed at an organization’s resources (human, financial, physical, and information) with the aim of achieving organizational goals in an efficient and effective manner.”

Maka dapat disimpulkan bahwa manajemen merupakan serangkaian kegiatan yang dirancang untuk meraih tujuan organisasi dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang tersedia. Dengan pendekatan ini, manajemen tidak hanya memastikan alokasi sumber daya yang efisien, tetapi juga meminimalkan risiko kesalahan dalam perencanaan dan pelaksanaan, sehingga organisasi dapat beroperasi dengan lebih lancar dan produktif.

2.1.1.2 Fungsi- Fungsi Manajemen

Fungsi dasar ilmu manajemen yaitu sebagai elemen yang harus ada dalam kegiatan manajemen sebagai acuan dari seseorang yang bertugas sebagai pengelola, atau manajer. Secara umum para ahli yang telah mendefinisikan manajemen, sepakat bahwa dalam manajemen itu terdapat fungsi *Planning*, *Organizing*, *Actuating* dan *Controlling*. Artinya setiap perusahaan, organisasi atau kegiatan apapun, *planning*, *organizing*, *actuating* dan *controlling* menjadi suatu keharusan untuk diterapkan dalam operasinya. Berikut penjelasan fungsi manajemen menurut Richard L. Daft (2022:8) antara lain :

1. *Planning* (Perencanaan)

Perencanaan berarti mengidentifikasi tujuan untuk kinerja organisasi di masa mendatang dan memutuskan tugas dan penggunaan sumber daya yang dibutuhkan untuk mencapainya. Dengan kata lain, perencanaan manajerial mendefinisikan di mana organisasi ingin berada di masa depan dan bagaimana mencapainya.

2. *Organizing* (Pengorganisasian)

Pengorganisasian biasanya mengikuti perencanaan dan mencerminkan bagaimana organisasi mencoba mencapai rencana tersebut. Pengorganisasian melibatkan penugasan tugas, pengelompokan tugas ke dalam departemen, pendelegasian wewenang, dan alokasi sumber daya di seluruh organisasi.

3. *Leading* (Kepemimpinan)

Memimpin adalah penggunaan pengaruh untuk memotivasi orang-orang guna mencapai tujuan organisasi. Memimpin berarti menciptakan budaya dan nilai-nilai bersama, mengomunikasikan tujuan kepada orang-orang di seluruh organisasi, dan menanamkan keinginan kepada karyawan untuk bekerja pada tingkat yang tinggi.

4. *Controlling* (Pengendalian)

Pengendalian berarti memantau aktivitas karyawan, menentukan apakah organisasi bergerak menuju sasarannya, dan melakukan koreksi seperlunya.

Sedangkan, menurut Jamaludin (2019) fungsi manajemen yang paling mendasar adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan mencakup hal-hal pemilihan/penataan tujuan organisasi dan penentuan strategi, kebijakan, proyeksi, program, sistem, metode, anggaran, dan standar yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian merupakan proses penyusunan struktur organisasi yang sesuai dengan tujuan, sumberdaya organisasi, dan lingkungan tempat organisasi berada.

3. Pengarahan (*Leading/Directing*)

Fungsi pengarahan adalah membuat karyawan melakukan apa yang diinginkan dan harus dilakukan. Fungsi yang melibatkan kualitas, gaya, dan kekuasaan pemimpin.

4. Pengawasan (*Controlling*)

Pengawasan merupakan tindakan seorang manajer untuk menilai dan mengendalikan jalannya suatu kegiatan demi tercapainya tujuan yang telah ditetapkan.

Fungsi manajemen memiliki peran penting dalam mendukung perusahaan atau organisasi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Peran ini meliputi perencanaan yang sistematis, pengorganisasian yang efektif, penempatan sumber daya manusia yang efisien, pengarahan yang tepat, serta pengawasan guna memastikan kelancaran seluruh proses.

2.1.1.3 Unsur-Unsur Manajemen

Dalam melaksanakan fungsi manajemen, sebuah organisasi atau perusahaan membutuhkan sumber daya yang dikenal sebagai unsur manajemen. Menurut Mulyadi dan Widi Winarso, (2020:15) masing-masing unsur ini saling berkaitan yang tidak dapat dipisahkan, jadi jika salah satu diantaranya tidak ada atau tidak sempurna maka akan berdampak pada pencapaian tujuan perusahaan. Unsur-unsur tersebut adalah:

1. Manusia

Sumber daya manusia adalah unsur paling utama untuk menjalankan fungsi manajemen karena semua kegiatan dilaksanakan oleh manusia. Mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan dikerjakan oleh manusia. Jadi jika unsur manusia tidak terpenuhi maka tidak akan pernah ada aktivitas dalam organisasi atau perusahaan.

2. Uang

Uang merupakan alat tukar sekaligus alat ukur nilai. Besar kecilnya sebuah kegiatan dalam perusahaan dapat diukur melalui seberapa besar uang yang dikeluarkan untuk menanggung biayanya. Tersedianya uang sebagai modal membuat manajemen lebih leluasa dalam mencapai tujuan akhir perusahaan. Oleh karena itu uang merupakan alat (*tools*) yang penting untuk mencapai tujuan karena segala sesuatu harus diperhitungkan secara rasional. Hal ini akan berhubungan dengan berapa uang yang harus disediakan untuk membiayai gaji tenaga kerja, alat-alat yang dibutuhkan dan harus dibeli serta berapa hasil yang akan dicapai dari suatu organisasi.

3. Material

Selain ketersediaan Sumber Daya Manusia, fungsi manajemen juga membutuhkan material untuk mencapai tujuan. Material ini merupakan bahan baku, dapat berupa barang jadi atau barang setengah jadi.

4. Mesin

Dengan keberadaan mesin, proses pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien sehingga mesin dan manusia tidak bisa dipisahkan kegiatannya.

5. Metode

Selama perusahaan menjalankan Untuk memperlancar pekerjaan, diperlukan sebuah tata cara pelaksanaan kerja yang dikenal dengan *Standar Operating Procedure* (SOP). Metode ini digunakan untuk pelaksanaan kerja dengan mempertimbangkan tujuan, waktu, biaya, dan fasilitas yang ada agar lebih efektif dan efisien.

6. Pasar

Pasar adalah unsur untuk menentukan apakah produk atau jasa yang dikeluarkan oleh perusahaan diminati oleh pasar. Untuk menentukan pasar perlu dilakukan kajian secara mendalam sehingga produk tepat sasaran.

Berdasarkan keenam unsur yang telah dibahas, peneliti menyimpulkan bahwa manusia berperan sebagai pendorong utama dalam pelaksanaan kegiatan organisasi. Uang berfungsi sebagai sumber pendanaan untuk mendukung operasional, sementara material dan mesin turut memfasilitasi kelancaran proses produksi. Metode memberikan arahan kerja yang terorganisir, dan pasar menjadi fokus utama bagi produk atau jasa yang dihasilkan. Dengan pengelolaan yang optimal terhadap keenam unsur tersebut, organisasi dapat meraih tujuan secara efisien dan efektif.

2.1.1.4 Pentingnya Manajemen

Mempelajari manajemen operasi penting karena beberapa alasan kunci yang berkontribusi terhadap keberhasilan bisnis dan organisasi. Menurut Heizer *et al.*, (2020) ada beberapa alasan utama mengapa manajemen operasi ini penting:

1. Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas

Manajemen operasi membantu dalam mengoptimalkan proses produksi dan layanan, sehingga organisasi dapat menghasilkan barang atau jasa dengan

lebih efisien. Penggunaan sumber daya yang optimal (seperti tenaga kerja, mesin, dan bahan baku) meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional.

2. Pengendalian Biaya

Dengan memahami cara mengelola operasi, perusahaan dapat mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi rantai pasokan, dan mengelola inventaris secara lebih efektif. Hal ini penting untuk menjaga profitabilitas dan daya saing di pasar.

3. Meningkatkan Kualitas Produk dan Layanan

Manajemen operasi mencakup pengendalian kualitas dan perbaikan berkelanjutan. Ini penting untuk memastikan bahwa produk dan layanan yang dihasilkan sesuai dengan harapan pelanggan, sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan membangun loyalitas.

4. Peningkatan Respons Terhadap Permintaan Pasar

Dengan sistem manajemen operasi yang baik, perusahaan dapat lebih fleksibel dalam menyesuaikan produksi dan layanan sesuai dengan fluktuasi permintaan pasar. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk tetap kompetitif dan memenuhi kebutuhan pelanggan tepat waktu.

5. Pengelolaan Rantai Pasok yang Efektif

Manajemen operasi melibatkan pengelolaan rantai pasok secara menyeluruh, mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk akhir ke konsumen. Dengan demikian, mempelajari manajemen operasi membantu organisasi mengelola keterlambatan, meminimalkan gangguan, dan meningkatkan kinerja rantai pasok.

6. Peningkatan Inovasi dan Teknologi

Dalam dunia yang semakin kompetitif dan berteknologi tinggi, mempelajari manajemen operasi membantu dalam mengidentifikasi dan mengimplementasikan teknologi baru serta inovasi dalam proses produksi. Teknologi yang tepat dapat memberikan keuntungan kompetitif dan memungkinkan perusahaan lebih adaptif terhadap perubahan industri.

7. Sustainability dan Tanggung Jawab Sosial

Saat ini, keberlanjutan menjadi fokus penting dalam manajemen operasi. Dengan memahami aspek ini, perusahaan dapat menerapkan praktik operasional yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, yang tidak hanya bermanfaat bagi lingkungan tetapi juga memperbaiki citra perusahaan di mata publik dan pelanggan.

8. Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik

Pemahaman yang baik tentang manajemen operasi memungkinkan manajer untuk membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan data yang relevan mengenai kapasitas produksi, biaya, dan kualitas. Pengambilan keputusan yang tepat membantu perusahaan tetap tangguh di tengah persaingan yang ketat.

2.1.2 Manajemen Operasi

Proses produksi merupakan komponen yang penting dalam aktivitas operasional perusahaan, baik yang beroperasi di bidang manufaktur maupun jasa. Dalam kegiatan tersebut, terjadi transformasi yang mengubah *input* berbentuk sumber daya ekonomi menjadi *output* berupa barang atau jasa. Aktivitas operasional ini memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan sumber daya

yang tersedia, sehingga dapat menghasilkan produk, baik barang maupun jasa yang memiliki nilai tambah.

2.1.2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output. Oleh karena itu, manajemen operasi yang efektif dan efisien dipandang sangat perlu dalam mencapai tujuan perusahaan secara keseluruhan.

Pengertian Manajemen operasi menurut Heizer *et al.*, (2020:4) menyatakan bahwa *operations management (OM) is the set of activities that creates value in the form of goods and services by transforming inputs into outputs.*

Dapat dipahami bahwa manajemen operasi adalah sebagai rangkaian kegiatan yang dirancang untuk menghasilkan nilai tambah melalui produk dan jasa. Proses ini dilakukan dengan mengubah berbagai sumber daya atau *input*, seperti bahan mentah, sumber daya manusia, serta teknologi, menjadi hasil akhir berupa barang jadi atau pelayanan. Inti dari manajemen operasi terletak pada upaya memastikan bahwa proses transformasi ini berlangsung dengan efektif dan efisien, sehingga produk dan layanan yang dihasilkan mampu memenuhi permintaan pelanggan secara optimal, baik dari segi kualitas yang unggul maupun pengendalian biaya yang tepat.

Pendapat dari Stevenson (2021:4) menyatakan pengertian dari manajemen operasi adalah *operations management is the management of systems or processes that create goods and/or provide services.*

Dapat diartikan bahwa pengertian manajemen operasi merupakan Manajemen sistem atau proses yang menciptakan barang dan/atau menyediakan

layanan. *Goods* yang dimaksud merupakan barang berbentuk fisik yang diproduksi oleh perusahaan. Sedangkan, *services* adalah Kegiatan yang menyediakan layanan yang menggabungkan waktu, lokasi, bentuk, dan nilai psikologis.

Menurut Nigel Slack *et al.* (2022:5) mengemukakan bahwa *operations management is the activity of managing the resources that create and deliver services and products.*

Artinya Manajemen operasi adalah kegiatan mengelola sumber daya yang digunakan untuk menghasilkan dan menyampaikan produk maupun jasa. Manajemen operasi berfokus pada pengaturan sumber daya seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku, dan proses produksi agar kegiatan produksi barang atau jasa dapat berjalan secara efektif dan efisien.

Pendapat lain menurut Hasibuan *et al.*, (2023:3) mengemukakan aktivitas dalam manajemen operasi adalah :

“Kegiatan produksi atau operasional, yaitu merubah bahan mentah (*raw material*) atau yang sering disebut unsur masukan (*input*) menjadi keluaran berbentuk bahan jadi (*output*) sehingga sesuai dengan kebutuhan konsumen. Setelah diperoleh barang jadi yang berbentuk suatu produk atau jasa yang sesuai dengan yang diharapkan dan dibutuhkan konsumen.”

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi merupakan serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya, sistem, dan proses produksi untuk mengubah *input* menjadi *output* berupa barang maupun jasa secara efektif dan efisien. Melalui manajemen operasi yang baik, perusahaan dapat menghasilkan produk atau layanan yang berkualitas, memenuhi kebutuhan konsumen, serta mendukung tercapainya tujuan perusahaan secara optimal.

2.1.2.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen operasi melibatkan berbagai dimensi yang terkait dengan perencanaan, pengorganisasian, pengendalian, serta pengawasan terhadap proses produksi dan layanan di dalam sebuah organisasi.

Menurut Rita Ambarwati, (2020:12) Manajemen Operasional adalah kegiatan yang bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan seluruh faktor produksi, yang mencakup tenaga kerja, mesin, peralatan, bahan baku, serta elemen lainnya. Cakupan manajemen operasional meliputi tiga aspek pokok, yaitu:

1. Perencanaan sistem produksi,

Pada lingkup perencanaan sistem produksi, perencanaan sistem produksi dimulai dari proses perencanaan produksi, tujuannya adalah untuk menghasilkan barang atau jasa yang dikehendaki yang sesuai dengan kebutuhan para konsumen, baik itu mengenai kualitas, kuantitas, harga dan waktu.

2. Pengendalian produksi,

Proses produksi yang dijalankan oleh manajemen operasi adalah pengendalian yang berdasar pada perencanaan yang sudah diputuskan sebelumnya. Perencanaan produksi adalah dasar dalam melakukan pengendalian produksi, di dalamnya mencakup berbagai kebijakan dan standar yang harus dipenuhi.

Pengendalian produksi meliputi :

- a. Pengendalian bahan baku
- b. Pengendalian biaya produksi
- c. Pengendalian tenaga kerja
- d. Pengendalian kualitas
- e. Pemeliharaan

3. Sistem informasi produksi.

Sistem informasi produksi umumnya terdiri dari tiga bagian :

a. Struktur organisasi

Pengorganisasian merupakan suatu proses didalam membangun hubungan antara komponen organisasi dengan tujuan organisasi agar seluruh aktivitas diarahkan menuju pencapaian sasaran tujuan dari organisasi.

b. Produksi atas dasar pesanan

Umumnya, konsumen ingin diperlakukan dengan cara yang berbeda-beda anantara yang satu dengan yang lain. Meskipun perusahaan sudah menciptakan produk secara regular. Namun nyatanya masih banyak permintaan dari konsumen yang berbeda yang ingin dilayani secara berbeda pula. Ini menjadi tugas khusus dari manajemen operasi.

c. Produksi untuk pasar

Perusahaan yang sudah mempunyai basis pasar yang baik akan melakukan aktivitas produksi secara regular. Produksi untuk pasar biasanya ditentukan oleh permintaan konsumen, baik konsumen yang sudah ada sebelumnya ataupun konsumen baru yang potensial.

Ada beberapa aspek yang saling berhubungan erat dalam ruang lingkup manajemen operasional, antara lain :

- a. Aspek Struktural, merupakan aspek mengenai pengaturan komponen yang membangun suatu sistem manajemen operasional yang saling berinteraksi antara satu sama lainnya,
- b. Aspek Fungsional, yaitu aspek yang berkaitan dengan manajerial dan pengorganisasian seluruh komponen structural maupun interaksinya mulai dari

perencanaan, penerapan, pengendalian maupun perbaikan agar diperoleh kinerja optimal,

- c. Aspek Lingkungan, sistem dalam manajemen operasional yang berupa pentingnya memperhatikan perkembangan dan kecenderungan yang berhubungan erat dengan lingkungan.

Berdasarkan penjelasan ruang lingkup manajemen operasi di atas, dapat disimpulkan bahwa aspek tersebut mencakup perencanaan sistem produksi, yang melibatkan penetapan lokasi pabrik, pengaturan tata letak fasilitas, penyusunan rencana lingkungan kerja, serta penetapan standar produksi. Di sisi lain, pengendalian produksi menekankan pengawasan terhadap proses produksi untuk memastikan kelancaran sesuai dengan rencana. Hal ini meliputi pengelolaan bahan baku, pengendalian biaya produksi, pengaturan tenaga kerja, pemantauan kualitas produk, dan pemeliharaan peralatan guna mengurangi kesalahan serta meningkatkan efisiensi.

2.1.2.3 Pentingnya Manajemen Operasi

Manajemen operasi produksi dianggap krusial karena berfungsi sebagai salah satu elemen pokok dalam kumpulan fungsi organisasi secara keseluruhan. Sebab setiap entitas organisasi, baik itu perusahaan manufaktur maupun layanan, sangat bergantung pada fungsi ini untuk dapat menanggapi dan memenuhi kebutuhan produk yang ada di pasar.

Menurut Pramesti *et al.*, (2023) Manajemen operasional memegang peran penting dalam sebuah perusahaan, sebab aktivitas utamanya adalah pengelolaan semua sumber daya yang tersedia. Pengelolaan ini memerlukan pemimpin dalam struktur organisasi yang memiliki kewenangan dan tanggung jawab yang tegas

untuk mewujudkan tujuan organisasi yang telah ditentukan, melalui produksi barang dan/atau jasa bermutu tinggi dengan biaya produksi yang paling efisien dan efektif, serta memberikan kepuasan kepada masing-masing konsumen atau pelanggan.

Secara keseluruhan, manajemen operasi merupakan kunci untuk memastikan organisasi mampu memenuhi permintaan pasar secara efektif, meningkatkan kualitas, dan tetap kompetitif di pasar yang selalu berubah.

2.1.3 Pemeliharaan (*Maintenance*)

Dalam suatu organisasi atau industri, pemeliharaan (*maintenance*) memiliki peran yang sangat penting dalam mempertahankan kelangsungan hidup peralatan dan mesin untuk melaksanakan kegiatan produksi. Pemeliharaan merujuk pada serangkaian kegiatan yang dilakukan secara rutin dengan maksud menjaga peralatan agar kondisinya tetap setara dengan keadaan semula saat pertama kali digunakan. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk memastikan bahwa peralatan atau mesin tersebut dapat berfungsi dengan dan berjalan lancar.

2.1.3.1 Pengertian Pemeliharaan (*Maintenance*)

Upaya untuk memastikan peralatan dan mesin tetap berfungsi dengan baik serta menjamin kelancaran operasi produksi, diperlukan aktivitas pemeliharaan yang meliputi inspeksi, pelumasan, serta perbaikan atau penggantian komponen yang mengalami kerusakan. Langkah ini bertujuan menjaga kelancaran proses produksi dengan meminimalkan atau menghilangkan risiko kerusakan pada fasilitas atau peralatan produksi. Pemeliharaan mencakup perbaikan mesin yang rusak, serta tindakan pencegahan, sehingga mesin dan perangkat lainnya tetap

dalam kondisi optimal. Menurut Ellysa Nursanti *et al.*, (2019) Pemeliharaan dapat diartikan sebagai suatu proses yang melibatkan berbagai tindakan atau kegiatan, dengan maksud untuk menjaga atau memperbaiki suatu produk hingga mencapai kondisi yang dapat diterima atau dalam keadaan baik.

Menurut Stevenson (2021:646) definisi dari pemeliharaan (*maintenance*) bahwa *Maintenance All activities that maintain facilities and equipment in good working order so that a system can perform as intended.*” Artinya Pemeliharaan adalah semua kegiatan yang bertujuan untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar berfungsi dengan baik sehingga sistem dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Sedangkan, menurut Heizer *at al.*, (2001) dalam Rita Ambarawati, (2020) pemeliharaan mengemukakan bahwa *Maintenance includes all activities involved in keeping a system's equipment in working order.*

Dapat diartikan bahwa pemeliharaan adalah seluruh aktivitas yang didalamnya adalah untuk menjaga sistem peralatan agar pekerjaan dapat sesuai dengan pesanan.

Selain itu, pemeliharaan yang didefinisikan oleh Amin Effendy, (2023:25) sebagai berikut :

“Kegiatan pemeliharaan, juga disebut sebagai pemeliharaan, dilakukan untuk memastikan bahwa peralatan atau fasilitas produksi dapat digunakan secara terus menerus untuk menjamin kontinuitas produksi. Pemeliharaan mencakup pengecekan, perbaikan, atau reparasi kerusakan yang telah terjadi, serta penyesuaian atau penggantian bagian yang terlibat.”

Berdasarkan pandangan berbagai ahli, dapat ditarik kesimpulan bahwa pemeliharaan atau *maintenance*, mencakup semua kegiatan yang bertujuan untuk merawat, memastikan, dan memperbaiki peralatan atau mesin yang digunakan di

perusahaan, sehingga proses produksi dapat berlangsung dengan lancar, efektif, dan efisien sesuai standar yang ditetapkan perusahaan.

2.1.3.2 Tujuan Pemeliharaan (*Maintenance*)

Peralatan berfungsi sebagai aset berharga yang berkontribusi dalam menambah nilai suatu produk, sehingga perlu dijaga agar tetap dalam kondisi operasional yang maksimal. Apabila tidak dikelola secara tepat, peralatan dapat mengalami *downtime*, yakni periode di mana peralatan tidak mampu beroperasi karena kerusakan, kegiatan pemeliharaan, atau faktor-faktor lain yang mengganggu proses produksi. Adapun tujuan untuk pemeliharaan (*maintenance*) menurut Rita Ambarawati, (2020:788) antara lain:

1. Memperpanjang kegunaan aset.
2. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh aset yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
3. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi tidak terganggu.
4. Mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien.
5. Membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan.

2.1.3.3 Kegiatan-Kegiatan Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pelaksanaan pemeliharaan pada suatu mesin produksi merupakan faktor yang penting bagi perusahaan untuk menjamin kelancaran produksi, sehingga melalui pemeliharaan mesin yang dilakukan, perusahaan mendapatkan manfaat seperti terhindarnya kerusakan pada mesin yang mengakibatkan resiko besar pada Perusahaan

Kegiatan pemeliharaan dalam suatu perusahaan menurut Nasution *et al.*, (2021) meliputi kegiatan sebagai berikut :

1. Inspeksi (*Inspections*)

Kegiatan inspeksi meliputi kegiatan pengecekan dan pemeriksaan secara berkala (*routine schedule check*) terhadap mesin / peralatan sesuai dengan rencana yang bertujuan untuk mengetahui apakah perusahaan selalu mempunyai fasilitas mesin / peralatan yang baik untuk menjamin kelancaran prose produksi.

2. Kegiatan Teknik (*Engineering*)

Kegiatan teknik meliputi kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli dan kegiatan pengembangan komponen atau peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan komponen atau peralatan juga berusaha mencegah terjadinya kerusakan.

3. Kegiatan Produksi (*Production*)

Kegiatan produksi merupakan kegiatan pemeliharaan, memperbaiki mesin dan peralatan. Secara fisik, melaksanakan pekerjaan yang disarankan atau yang diusulkan dalam kegiatan inspeksi dan teknik, melaksanakan kegiatan *service* dan pelumasan (*lubrication*). Kegiatan produksi ini diperlukan usaha usaha perbaikan segera jika terdapat kerusakan pada peralatan

4. Kegiatan Administrasi (*Clerical Work*)

Kegiatan administrasi merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan-pencatatan mengenai biaya-biaya yang berhubungan dengan kegiatan pemeliharaan, komponen (*spareparts*) yang dibutuhkan, laporan kemajuan (*progress report*) tentang apa yang telah dikerjakan, waktu dilakukannya inspeksi dan perbaikan, serta lamanya perbaikan tersebut,

komponen (*spareparts*) yang tersedia di bagian pemeliharaan. Jadi dalam pencatatan ini termasuk penyusunan *planning* dan *scheduling*, yaitu rencana kapan suatu mesin harus dicek atau diperiksa, dilumasi atau di *service* dan di reparasi.diperbaiki.

5. Pemeliharaan Bangunan (*Housekeeping*)

Kegiatan pemeliharaan bangunan merupakan kegiatan untuk menjaga agar bangunan gedung tetap terpelihara dan terjamin kebersihannya.

2.1.3.4 Jenis-Jenis Pemeliharaan (*Maintenance*)

Dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) terdapat dua jenis pemeliharaan menurut Rita Ambarwati (2020:790) yaitu pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) dan pemeliharaan kerusakan (*corrective maintenance*).

1. Pemeliharaan pencegahan (*Preventive maintenance*)

Dalam kegiatan produksi, perusahaan perlu menentukan waktu yang tepat untuk menghentikan sementara aktivitas produksi. Penghentian tersebut dilakukan guna melaksanakan pemeliharaan maupun perawatan pada peralatan produksi. Selain itu, perusahaan juga harus mempertimbangkan waktu penggantian peralatan yang sudah tidak layak digunakan karena proses penggantian tersebut membutuhkan penghentian operasional sementara. Di samping itu, penghentian produksi juga diperlukan untuk melaksanakan *preventive maintenance* secara berkala terhadap seluruh peralatan agar kondisi mesin tetap optimal.

Menurut Heizer *et al.*, (2020) mengemukakan bahwa *preventive maintenance is a plan that involves monitoring, routine inspections, servicing, and keeping facilities in good repair.*

Dapat diartikan bahwa pemeliharaan preventif suatu rencana yang mencakup pemantauan, inspeksi rutin, perawatan, dan pemeliharaan fasilitas agar tetap dalam kondisi baik.

Pengertian lain dikemukakan oleh Stevenson (2021:632) mengenai *preventive maintenance* adalah *preventive maintenance, keeping equipment in good operating condition and replacing parts that have la tendency to fail before they do fail.*

Artinya *preventive maintenance* merupakan upaya untuk menjaga peralatan agar tetap berada dalam kondisi operasi yang optimal serta melakukan penggantian komponen yang berpotensi mengalami kerusakan sebelum terjadi kegagalan. Dengan demikian, *preventive maintenance* dapat diartikan sebagai pendekatan pemeliharaan yang bersifat proaktif melalui kegiatan pemeriksaan dan perbaikan secara berkala guna mencegah terjadinya kerusakan yang dapat menghambat proses produksi maupun operasional perusahaan.

Adapun pendapat Rita Ambarwati, (2020:776) mendefinisikan *preventive maintenance* sebagai berikut:

“Pemeliharaan pencegahan merupakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan sebagai langkah pencegahan untuk menghindari terjadinya kerusakan yang tidak terduga serta mendeteksi kondisi yang dapat mengganggu kelancaran operasi fasilitas. *Preventive maintenance* yang direncanakan secara baik mampu mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan atau kerusakan pada peralatan, karena kerusakan mesin dapat menyebabkan terganggunya bahkan terhentinya proses produksi secara keseluruhan.”

Contoh *Preventive maintenance* adalah melakukan penjadwalan untuk pengecekan (*inspection*) dan pembersihan (*cleaning*) atau pergantian suku cadang secara rutin dan berkala. Adapun jenis *preventive maintenance* menurut Rita Ambarawati, (2020:788) sebagai berikut :

- a. *Continous Maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara terus-menerus dan berkelanjutan berdasarkan interval waktu maupun jam operasional mesin yang telah ditetapkan sebelumnya.
- b. *Scheduled/periodic Maintenance* merupakan pemeliharaan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan perawatannya dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu.
- c. *Predictive Maintenance* merupakan pemeliharaan prediktif adalah upaya untuk menentukan kapan harus melakukan aktivitas pemeliharaan preventif. Pemeliharaan ini didasarkan pada catatan historis dan analisis data teknis untuk memprediksi kapan suatu peralatan atau komponen akan rusak. Berbeda dengan *Periodic maintenance* yang dilakukan berdasarkan waktu (*Time Based*), *Predictive Maintenance* lebih menitikberatkan pada kondisi mesin (*Condition Based*).

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa *preventive Maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin dan terencana untuk menjaga fasilitas serta peralatan agar tetap berada dalam kondisi baik dan siap digunakan. Pemeliharaan ini bertujuan mencegah terjadinya kerusakan ketika proses produksi berlangsung sehingga kegiatan operasional dapat berjalan dengan lancar dan optimal.

2. *Corrective Maintenance/Breakdown Maintenance*

Corrective Maintenance merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi akibat kurangnya perawatan maupun karena kondisi peralatan yang telah mengalami penurunan fungsi akibat usia pemakaian. Melalui pemeliharaan ini, gangguan pada mesin atau fasilitas

produksi dapat diatasi sehingga kegiatan operasional dapat kembali berjalan dengan baik.

Secara umum, biaya *corrective maintenance* terlihat lebih rendah dibandingkan *preventive maintenance* karena perbaikan hanya dilakukan ketika terjadi kerusakan. Namun, apabila kerusakan muncul saat proses produksi sedang berlangsung, dampak yang ditimbulkan dapat menyebabkan kerugian yang lebih besar, seperti meningkatnya *downtime* dan terhambatnya proses produksi. Oleh sebab itu, perusahaan perlu menentukan kebijakan pemeliharaan yang tepat agar efektivitas dan efisiensi pemeliharaan mesin dapat tercapai.

Menurut Heizer *et al.*, (2020:667) mengemukakan bahwa pengertian *Corrective Maintenance* adalah *remedial maintenance that occurs when equipment/facilities must be repaired on an emergency or priority basis*.

Artinya perawatan korektif adalah perawatan perbaikan yang dilakukan ketika peralatan rusak dan harus diperbaiki dalam keadaan darurat atau prioritas.

Adapun pendapat lain menurut Stevenson (2021:647) mendefinisikan bahwa *Breakdown maintenance, reactive approach It is to deal with breakdowns or other problems when they occur*.

Artinya *Breakdown maintenance* merupakan pendekatan pemeliharaan yang bersifat reaktif, yaitu dilakukan untuk menangani kerusakan atau masalah lain ketika kerusakan tersebut terjadi. Pemeliharaan dilakukan setelah mesin mengalami gangguan atau kerusakan, bukan sebelum kerusakan terjadi. Pemeliharaan ini bersifat menunggu kerusakan terlebih dahulu, kemudian dilakukan tindakan perbaikan agar mesin dapat kembali beroperasi.

Sedangkan menurut Rita Ambarwati, (2020:777) pengertian dari *corrective maintenance* adalah:

“*Corrective Maintenance*, Disebut juga *breakdown maintenance*, yaitu kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan, kegagalan, atau kelainan fasilitas produksi sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.”

Menurut Stevenson (2021) menjelaskan bahwa perbedaan utama antara *preventive maintenance* dan *corrective/breakdown maintenance* adalah bahwa *preventive maintenance* merupakan pendekatan pemeliharaan yang bersifat proaktif yang dimana pemeliharaan dilakukan untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi,, sedangkan *breakdown maintenance* bersifat reaktif yaitu pemeliharaan dilakukan setelah kerusakan muncul agar mesin dapat kembali beroperasi. Tidak seperti perawatan preventif, manajemen tidak dapat menjadwalkan kerusakan tetapi harus menanganinya secara tidak teratur (yaitu, saat kerusakan terjadi). *Corrective maintenance* dibagi menjadi dua kategori Hawari Rafif Naufal, (2019) yaitu:

- a. *Planned Corrective Maintenance* merupakan kegiatan perbaikan yang dilakukan ketika potensi kerusakan pada mesin atau peralatan sudah dapat diketahui sebelumnya.
- b. *Unplanned Corrective Maintenance* merupakan kegiatan perbaikan yang dilakukan setelah mesin atau peralatan mengalami kerusakan secara tiba-tiba atau berhenti beroperasi. Kondisi ini biasanya bersifat darurat sehingga tindakan perbaikan harus segera dilakukan agar proses produksi dapat kembali berjalan, karena dilakukan secara mendadak dan sulit diprediksi, jenis pemeliharaan ini umumnya lebih sulit dikendalikan serta dapat menimbulkan biaya perbaikan yang lebih tinggi.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*) merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan ketika peralatan atau fasilitas produksi mengalami kerusakan, maupun ketika hasil produksi tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

3. **Overhaul**

Overhaul merupakan salah satu jenis kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mengembalikan kondisi dan kinerja mesin atau peralatan agar dapat beroperasi secara optimal. Kegiatan ini dilakukan melalui proses pembongkaran, pemeriksaan, perbaikan, serta penggantian komponen yang mengalami kerusakan. Proses ini bertujuan untuk memperpanjang usia penggunaan mesin serta mencegah terjadinya kerusakan yang lebih berat pada masa mendatang.

Menurut Mahadevan (2010:620), mendefinisikan *overhaul* sebagai berikut:

“*Overhaul* merupakan kegiatan perbaikan besar yang dilakukan melalui penghentian operasi mesin atau peralatan secara terencana. Kegiatan ini bertujuan utama untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih berat pada mesin. Dalam industri proses, penghentian operasi yang terlalu sering untuk kegiatan pemeliharaan dapat menimbulkan biaya yang tinggi, sehingga *overhaul* umumnya dijadwalkan satu kali dalam setahun dengan tujuan mengurangi hambatan produksi sekaligus melaksanakan pemeliharaan secara menyeluruh.”

Melalui pelaksanaan *overhaul*, kondisi mesin dapat dipulihkan kembali agar bekerja secara optimal, sehingga umur penggunaan mesin menjadi lebih panjang dan kemungkinan terjadinya kerusakan mendadak dapat ditekan. Pemeliharaan *overhaul* biasanya dilakukan ketika terjadi beberapa kondisi, antara lain:

1. Menurunnya performa mesin
2. Adanya indikasi kerusakan serius pada mesin
3. Rusaknya komponen-komponen penting atau vital pada mesin

Secara umum, *overhaul* dapat diartikan sebagai kegiatan pemeliharaan besar yang dilakukan secara menyeluruh dengan membongkar, memeriksa, memperbaiki, serta mengganti bagian-bagian mesin yang mengalami kerusakan maupun penurunan fungsi. Proses ini dilakukan melalui penghentian operasi yang telah direncanakan agar aktivitas pemeliharaan dapat berjalan optimal tanpa mengganggu keseluruhan proses produksi. *Overhaul* umumnya diterapkan ketika mesin mengalami penurunan kinerja, kerusakan berat, atau gangguan pada komponen vitalnya.

2.1.4 Total Productive Maintenance (TPM)

Salah satu upaya untuk melakukan perawatan pada mesin adalah menggunakan penerapan TPM (*Total Productive Maintenance*). *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah pendekatan manajemen pemeliharaan yang menekankan keterlibatan seluruh tenaga kerja, mulai dari operator hingga manajemen puncak, untuk mencapai efisiensi peralatan secara maksimal.

2.1.4.1 Pengertian Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan strategi pemeliharaan menyeluruh yang dapat menjaga dan meningkatkan kualitas produksi melalui perawatan peralatan kerja, seperti mesin, peralatan, dan perlengkapan lainnya.

Adapun pengertian *Total Productive Maintenance* (TPM) yang dikemukakan oleh Morgan Swink *et al.*, (2023:305) bahwa *total productive maintenance (TPM) The processes and systems that work to identify and prevent all possible equipment breakdown.*

Artinya Perawatan Produktif Total (TPM) adalah proses dan sistem yang berupaya mengidentifikasi dan mencegah semua kemungkinan kerusakan peralatan.”

Sedangkan menurut Heizer *et al.*, (2020) berpendapat bahwa *Total Productive Maintenance* (TPM) sebagai berikut :

“*Total Productive Maintenance* (TPM) memadukan manajemen kualitas total dengan pandangan strategis pemeliharaan dari sisi perancangan proses dan peralatan untuk pemeliharaan pencegahan.”

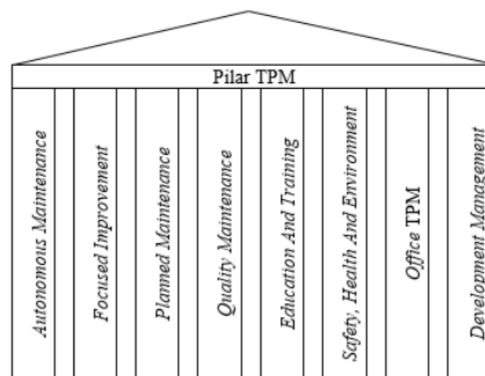
Sebagai tambahan, *Total Productive Maintenance* (TPM) mencakup:

- a. Perancangan mesin yang andal, mudah dioperasikan, dan mudah dalam pemeliharaan
- b. Menekankan biaya kepemilikan total di saat membeli mesin, sedemikian rupa sehingga biaya pelayanan dan pemeliharaan sudah termasuk dalam biaya pembelian tersebut.
- c. Membuat rencana pemeliharaan pencegahan yang memanfaatkan praktek operator yang terbaik, departemen pemeliharaan, dan depot pelayanan.
- d. Melatih pekerja untuk mengoperasikan dan memelihara mesin mereka sendiri.

Menurut Seiichi Nakajima (1988) *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan sebuah pendekatan yang bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas dari suatu fasilitas yang digunakan dalam bisnis. Tidak hanya berfokus pada *maintenance*, tetapi mencakup semua aspek operasi dan instalasi fasilitas tersebut dan dapat memotivasi orang-orang yang bekerja di dalam perusahaan. TPM adalah suatu pendekatan inovatif terhadap *maintenance* yang mengoptimalkan keefektifan mesin, mengeliminasi *breakdown*, dan perawatan mandiri yang dilakukan oleh operator mesin. Tujuannya adalah untuk meningkatkan produksi serta meningkatkan moral tenaga kerja dan kepuasan kerjanya.

Menurut Nakajima (1988), TPM memberikan pedoman dalam mencapai efektivitas pemeliharaan melalui fungsi perencanaan, pengorganisasian,

pengawasan, dan pengendalian yang diterapkan melalui delapan pilar TPM, yaitu *autonomous maintenance*, *focused improvement*, *planned maintenance*, *quality maintenance*, *education and training*, *safety, health and environment*, *office TPM*, dan *development management*. Seluruh elemen tersebut menuntut keterlibatan semua pihak dalam perusahaan agar penerapan TPM dapat berjalan secara optimal.



Gambar 2.1
Pilar Total Productive Maintenance
 Sumber : Nakajima, (1988)

1. *Autonomous Maintenance* atau Jishu Hozen memberikan tanggung jawab pemeliharaan rutin kepada operator. Dengan demikian, operator atau pekerja yang bersangkutan memiliki rasa kepemilikan yang tinggi, meningkatkan pengetahuan pekerja terhadap peralatan yang digunakannya. Dengan Pilar *Autonomous Maintenance*, Mesin atau peralatan produksi dapat dipastikan bersih dan terlubrikasi dengan baik serta dapat mengidentifikasi potensi kerusakan sebelum terjadinya kerusakan yang lebih parah. Contoh *autonomus maintenance* seperti melakukan pembersihan pada mesin setiap hari pada saat sebelum serta sesudah digunakan. pemberian lubrikasi/minyak dan inspeksi pada mesin.

2. Pilar *Planned Maintenance* menjadwalkan tugas perawatan berdasarkan tingkat rasio kerusakan yang pernah terjadi dan/atau tingkat kerusakan yang diprediksikan. Dengan *Planned Maintenance*, kita dapat mengurangi kerusakan yang terjadi secara mendadak serta dapat lebih baik mengendalikan tingkat kerusakan komponen. Contoh *Planned Maintenance* seperti menyusun jadwal pemeliharaan berkala, penggantian komponen, melakukan inspeksi rutin untuk mencegah kerusakan.
3. Pilar *Quality Maintenance* membahas tentang masalah kualitas dengan memastikan peralatan atau mesin produksi dapat mendeteksi dan mencegah kesalahan selama produksi berlangsung. Dengan kemampuan mendeteksi kesalahan ini, proses produksi menjadi cukup handal dalam menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi pada pertama kalinya. Dengan demikian, tingkat kegagalan produk akan terkendali dan biaya produksi pun menjadi semakin rendah. Contoh *Quality Maintenance* pemeriksaan kualitas hasil produksi serta menganalisis penyebab produk cacat
4. *Focused Maintenance* / Kobetsu Kaizen (Perbaikan yang terfokus). Membentuk kelompok kerja untuk secara proaktif mengidentifikasi mesin/peralatan kerja yang bermasalah dan memberikan solusi atau usulan-usulan perbaikan. Kelompok kerja dalam melakukan *Focused Improvement* juga bisa mendapatkan karyawan-karyawan yang bertalenta dalam mendukung kinerja perusahaan untuk mencapai targetnya. Contoh *Focused Maintenance* membentk tim perbaikan untuk mengurangi *downtime*, melakukan analisis penyebab menggunakan 5W 1H
5. *Development Management* merupakan pilar TPM yang menggunakan kumpulan pengalaman dari kegiatan perbaikan dan perawatan sebelumnya untuk

memastikan mesin baru dapat mencapai kinerja yang optimal. Tujuan dari pilar ini adalah agar mesin atau peralatan produksi baru dapat mencapai kinerja yang optimal pada waktu yang sesingkat-singkatnya. Contoh *Development Management* seperti melakukan pengembangan atau modifikasi pada mesin baru.

6. Pilar *Training dan Education* ini diperlukan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan saat menerapkan *Total Productive Maintenance*. Kurangnya pengetahuan terhadap alat atau mesin yang dipakainya dapat menimbulkan kerusakan pada peralatan tersebut dan menyebabkan rendahnya produktivitas kerja yang akhirnya merugikan perusahaan. Dengan pelatihan yang cukup, kemampuan operator dapat ditingkatkan sehingga dapat melakukan kegiatan perawatan dasar sedangkan Teknisi dapat dilatih dalam hal meningkatkan kemampuannya untuk melakukan pencegahan dan kemampuan dalam menganalisis kerusakan mesin atau peralatan kerja. Pelatihan pada level manajerial juga dapat meningkatkan kemampuan Manajer dalam membimbing dan mendidik tenaga kerjanya (*mentoring* dan *coaching skills*) dalam penerapan TPM. Contoh *Training dan Education* seperti memberikan pelatihan kepada operator mengenai cara pengoperasian mesin yang benar, teknik perawatan dasar, dan identifikasi gejala kerusakan mesin.

7. *Safety, Health and Environment* (Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan). Para Pekerja harus dapat bekerja dan mampu menjalankan fungsinya dalam lingkungan yang aman dan sehat. Dalam Pilar ini, Perusahaan diwajibkan untuk menyediakan Lingkungan yang aman dan sehat serta bebas dari kondisi berbahaya. Tujuan Pilar ini adalah mencapai target tempat kerja yang “*Accident Free*” (Tempat Kerja yang bebas dari segala kecelakaan). Contoh *Safety*,

Health and Environment seperti menerapkan program K3 serta kebersihan lingkungan kerja.

8. *Office TPM* (TPM dalam Administrasi) Pilar selanjutnya dalam TPM adalah menyebarkan konsep TPM ke dalam fungsi Administrasi. Tujuan pilar TPM di Administrasi ini adalah agar semua pihak dalam organisasi (perusahaan) memiliki konsep dan persepsi yang sama termasuk staff administrasi (pembelian, perencanaan dan keuangan). Contoh *office TPM* seperti pengelolaan dokumen *maintenance* dan persediaan stok suku cadang.

Dapat diartikan bahwa pengertian *total productive maintenance* merupakan sebuah strategi perawatan peralatan yang secara luas diterapkan di sektor industri manufaktur. TPM dirancang untuk meminimalkan kerugian yang timbul dari gangguan dalam proses produksi, memperpanjang masa pakai peralatan, serta memastikan bahwa peralatan tersebut digunakan dengan cara yang lebih efisien dan optimal. Dengan demikian, TPM membantu perusahaan mencapai produktivitas yang lebih tinggi dan mengurangi biaya operasional yang tidak perlu.

2.1.4.2 Manfaat *Total Productive Maintenance* (TPM)

Manfaat dari studi aplikasi *Total Productive Maintenance* secara sistematis dalam rencana kerja jangka panjang pada Perusahaan khususnya menyangkut faktor-faktor berikut Nasution *et al.*, (2021) :

1. Peningkatan produktivitas dengan menggunakan prinsip-prinsip TPM akan meminimalkan kerugian pada Perusahaan
2. Meningkatkan Kualitas dengan TPM, meminimalkan kerusakan pada mesin/peralatan dan *Downtime* mesin dengan metode-metode terfokus

3. Waktu pengiriman ke konsumen dapat ditepati, karena produksi yang tanpa gangguan akan lebih mudah untuk dilaksanakan
4. Biaya produksi rendah karena rugi dan pekerjaan yang tidak memberi nilai tambah dapat dikurangi
5. Kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja lebih baik
6. Meningkatkan motivasi kerja, karena hal dan tanggung jawab didelegasikan oleh setiap orang.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) memberikan berbagai manfaat bagi perusahaan, baik dari aspek operasional maupun sumber daya manusia. Melalui penerapan TPM, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi, mengurangi kerugian akibat kerusakan mesin serta *downtime*, memenuhi target waktu pengiriman kepada konsumen, dan menekan biaya produksi dengan meminimalkan aktivitas yang tidak bernilai tambah. Selain itu, TPM juga berkontribusi dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat serta meningkatkan motivasi dan keterlibatan karyawan dalam menjaga kinerja peralatan.

2.1.4.3 Hambatan *Total Productive Maintenance* (TPM)

Berdasarkan hasil *systematic review* yang dilakukan oleh Jayathilake dan Fernando, (2025) penerapan TPM di berbagai sektor industri masih menghadapi sejumlah hambatan yang signifikan. Hambatan tersebut sebagai berikut :

1. Kurangnya Pengetahuan dan Keterampilan (*Knowledge and Skills Gaps*)

Hambatan ini berkaitan dengan keterbatasan kemampuan sumber daya manusia dalam memahami dan menjalankan konsep TPM, hal tersebut

menunjukkan bahwa penerapan TPM sangat bergantung pada kesiapan kompetensi sumber daya manusia di dalam perusahaan.

2. Gaya Kepemimpinan dan Manajemen (*Leadership and Management Challenges*)

Hambatan ini berkaitan dengan peran manajemen dalam mendukung implementasi TPM. Hal ini menegaskan bahwa dukungan manajemen puncak merupakan faktor kunci keberhasilan TPM.

3. Tantangan Keterlibatan Karyawan (*Employee Engagement Challenges*)

Hambatan ini berhubungan dengan tingkat partisipasi karyawan dalam penerapan TPM.

4. Tantangan Proses dan Implementasi (*Process and Implementation Challenges*)

Hambatan ini berkaitan langsung dengan pelaksanaan TPM di lapangan, Hambatan ini menunjukkan bahwa keberhasilan TPM juga sangat ditentukan oleh kesiapan sistem dan proses operasional perusahaan.



Gambar 2. 2
Hambatan Total Productive Maintenance
Sumber : Jayathilake & Fernando

Sedangkan menurut Munir *et al.*, (2020) hal-hal yang dapat menghambat berjalannya penerapan *Total Productive Maintenance*:

1. Keterlibatan Karyawan yang Rendah adalah salah satu tantangan utama dalam implementasi *TPM* adalah keterlibatan karyawan. Jika tenaga kerja tidak termotivasi atau tidak dilibatkan secara penuh dalam proses pemeliharaan otonom, maka penerapan *TPM* akan sulit untuk dijalankan. Keterlibatan yang rendah sering kali disebabkan oleh kurangnya pelatihan dan pemahaman tentang manfaat *TPM*.
2. Kurangnya Dukungan Manajemen Dukungan dari manajemen puncak sangat penting dalam keberhasilan *TPM*. Jika manajemen tidak berkomitmen atau tidak menyediakan sumber daya yang memadai (seperti waktu atau biaya untuk pelatihan), maka implementasi *TPM* cenderung gagal. Kurangnya pengawasan dan pemantauan juga dapat menghambat upaya *TPM*.
3. Resistensi terhadap Perubahan seperti banyak inisiatif peningkatan di tempat kerja, *TPM* sering kali dihadapkan dengan resistensi perubahan. Karyawan mungkin merasa tidak nyaman dengan perubahan proses kerja atau merasa beban kerja mereka bertambah dengan tanggung jawab pemeliharaan.
4. Biaya implementasi *TPM* memerlukan investasi awal yang cukup besar, terutama untuk pelatihan karyawan dan pemeliharaan preventif. Perusahaan dengan anggaran terbatas mungkin kesulitan dalam menjalankan program ini secara efektif.
5. Kurangnya waktu untuk pemeliharaan Dalam lingkungan produksi dengan jadwal yang padat, menyediakan waktu untuk pemeliharaan preventif bisa menjadi tantangan. Tekanan untuk memenuhi target produksi sering kali membuat pemeliharaan menjadi prioritas yang lebih rendah.

6. Peralatan yang sudah usang jika perusahaan menggunakan mesin yang sudah tua atau usang, implementasi TPM bisa menjadi kurang efektif. Mesin tua cenderung memerlukan lebih banyak perawatan, sehingga membebani tenaga kerja dan sumber daya.

2.1.5 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan salah satu metode dalam aktivitas pemeliharaan yang bertujuan menjaga dan mempertahankan kualitas fasilitas, peralatan, atau mesin sehingga dapat beroperasi secara optimal dan sesuai dengan kondisi awalnya.

Menurut Jamaludin (2019:199) pengertian *Overall Equipment Effectiveness* sebagai berikut:

“*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah matriks yang mengidentifikasi presentase waktu produktif dari keseluruhan waktu yang digunakan untuk menyelesaikan aktifitas produksi”

Sedangkan menurut Muhaemin & Nugraha, (2022) mendefinisikan *Overall Equipment Effectiveness* antara lain:

“*Overall Equipment Effectiveness* adalah ukuran aplikasi TPM untuk menjaga pemeliharaan dalam kondisi ideal dengan menghilangkan enam kerugian besar. Dalam menentukan efektivitas peralatan di suatu pabrik, perlu diasumsikan bahwa peralatan tersebut dapat dioperasikan secara efektif dan efisien.”

Tujuan dari OEE adalah sebagai alat ukur performa dari suatu sistem *maintenance*, dengan menggunakan metode ini maka dapat diketahui ketersediaan mesin/peralatan, efisiensi produksi, dan kualitas output mesin/peralatan.

Menurut Sukmoro, (2023:31) menyebutkan bahwa metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *Availability*, *Performance*, dan *Quality*:

1. *Availability*

Availability merupakan komponen yang digunakan untuk mengukur seberapa sering mesin siap untuk digunakan dibandingkan dengan waktu yang direncanakan. Dapat dikatakan bahwa *availability* adalah perbandingan waktu operasi aktual (*operating time*) dan waktu operasi yang direncanakan (*loading time*). Rumus untuk menghitung *Availability*:

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

2. *Performance Rate*

Performance Rate merupakan komponen yang digunakan untuk mengukur seberapa cepat mesin bekerja dibandingkan dengan kecepatan maksimal yang dapat dicapai. Dapat dikatakan bahwa *performance* adalah perbandingan *output* aktual dan *output* yang seharusnya dicapai. Rumus untuk menghitung *Performance Rate*:

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operating Time}} \times 100\%$$

3. *Quality Rate*

Quality Rate merupakan komponen yang digunakan untuk mengukur jumlah produk yang memenuhi standar kualitas dibandingkan dengan jumlah produk yang dihasilkan. Dapat dikatakan bahwa *quality* adalah perbandingan produk yang memenuhi kualitas dan total produk yang dihasilkan. Rumus untuk menghitung *Quality Rate*:

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Good Product}}{\text{Processed Amount}} \times 100\%$$

Menurut Jamaludin (2019:200) *availability rate* dihunakan untuk mengukur efektivitas *maintenance* peralatan produksi dalam kondisi produksi sedang berlangsung, *performance rate* mengukur seberapa efektif peralatan produksi yang digunakan, dan *quality rate* mengukur efektivitas proses manufaktur untuk mengeliminasi *scrap, rework*.

4. Standar Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Setiap Perusahaan menginginkan peralatan dapat bekerja secara maksimal, tidak ada waktu yang terbuang, tetapi kenyataannya hal tersebut tidaklah mudah. Untuk itu maka pengukuran terhadap *Overall Equipment Effectiveness* dapat dihitung dengan rumus :

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

Adapun standar *world class* untuk nilai OEE adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1
Nilai Ideal Perhitungan OEE

Deskripsi	Nilai
<i>Availability</i>	>90%
<i>Performance</i>	>95%
<i>Quality</i>	>99%
<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	>85%

Sumber : Hadi Ariyah (2021)

2.2 Penelitian Terdahulu

Dalam penyusunan penelitian ini, peneliti menggunakan berbagai penelitian terdahulu sebagai bahan rujukan dan landasan ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Referensi yang digunakan membahas mengenai *maintenance* (pemeliharaan), penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM), serta pengukuran efektivitas mesin dan peralatan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Kajian terhadap penelitian terdahulu dilakukan untuk

memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai konsep, teori, metode, dan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai perkembangan penelitian pada bidang yang sama. Selain itu, telaah penelitian terdahulu juga bertujuan untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan yang dapat menjadi dasar dalam pengembangan penelitian ini. Hasil kajian tersebut digunakan sebagai acuan dalam penyusunan kerangka pemikiran, penentuan metode penelitian, serta analisis dan interpretasi hasil penelitian, sehingga penelitian yang dilakukan memiliki landasan teoritis dan empiris yang kuat. Oleh karena itu, beberapa penelitian terdahulu yang relevan disajikan sebagai referensi dan pendukung dalam pelaksanaan penelitian ini. Berikut disajikan beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dan pendukung dalam pelaksanaan penelitian:

Tabel 2.2
Penelitian Terdahulu

No	Judul, Nama Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian	Kesamaan	Perbedaan
1	Analisis Efektivitas Produksi dengan Metode <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) Pada Mesin Ring Spinning Zakiyyan Zain Alkaf, Nadia Nanzah, dan Bhre Wangsa Lenggana Jurnal Teknik Mesin Indonesia, Vol. 20 No. 1 (April 2025) Hal. 187-194	Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE selama periode Juni 2024 hingga Januari 2025 adalah 85%, dengan nilai <i>Availability</i> mencapai 93%, <i>Performance</i> 92%, dan <i>Quality</i> 99% yang masih berada dalam kategori baik, namun perlu peningkatan agar mencapai efisiensi optimal. Faktor utama yang menyebabkan penurunan efisiensi adalah <i>Reduce Speed Losses</i> dan <i>Idling & Minor Stoppages Losses</i> yang masing-masing sebesar 7%, serta <i>Set Up and Adjustment Losses</i>	Menggunakan metode TPM untuk meningkatkan efisiensi mesin, khususnya melalui peningkatan nilai OEE.	Objek dan tempat penelitian berbeda

Lanjutan Tabel 2.2

No	Judul, Nama Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian	Kesamaan	Perbedaan
		sebesar 5%. Kerugian ini terjadi akibat perlambatan produksi, gangguan kecil, dan waktu setup yang belum optimal.		
2	<i>Implementation of Total Productive Maintenance Approach: Improving Overall Equipment Efficiency of a Metal Industry</i> Sukhpreet Singh, Ashish Agrawal, Deepak Sharma, Vishnu Saini, Abhinav Kumar, and Seepana Praveenkumar <i>Inventions</i>, https://doi.org/10.3390/inventions7040119	OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>) yang ada untuk status stasiun kerja adalah 19,64% untuk penggulangan, naik dari 16,17%, 14,04% untuk pembengkokan, naik dari 12,73%, 52,73% untuk pemotongan, naik dari 46,06%, dan 16,72% untuk penempaan cetakan, naik dari 14,50%. Singkatnya, telah diakui bahwa organisasi harus memperhatikan TPM (<i>Total Productive Maintenance</i>) untuk mencapai peningkatan produktivitas jangka panjang dengan biaya yang lebih rendah.	Penerapan TPM untuk meningkatkan efisiensi peralatan	Objek dan tempat penelitian berbeda
3	<i>Machine Effective Analysis Using OEE and Six Big Losses Methods in the Filter Making Factory</i> Muhammad Haris Indra Avichena, Endang Pudji W <i>International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology</i> http://dx.doi.org/10.11594/nstp.2020.0544	Nilai efektivitas mesin dalam mesin produksi adalah sebagai berikut: nilai ketersediaan rata-rata 96,70%, efisiensi kinerja 45,58%, dan tingkat kualitas produk 92,49%. Rata-rata hasil perhitungan nilai OEE adalah 40,63%. Hasil dari perhitungan enam kerugian besar yang menyebabkan nilai OEE rendah adalah Kerugian Pengurangan Kecepatan,	Penerapan TPM untuk meningkatkan OEE pada mesin	Objek dan tempat penelitian berbeda

Lanjutan Tabel 2.2

No	Judul, Nama Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian	Kesamaan	Perbedaan
		yang merupakan kerugian terbesar dari keseluruhan kerugian yang terjadi, yaitu 59,41%.		
4	Optimasi Pemeliharaan Mesin Rajut Dengan Metode TPM Untuk Meningkatkan OEE Produksi Sahrul Ramadhan, Dedi Sa'duddin Taptajani Jurnal Kalibrasi https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.23-2.2494	<i>Overall Equipment Efficiency</i> (OEE), yang menunjukkan adanya peningkatan nilai efisiensi dari sebelumnya 69% menjadi 89%. Nilai tertinggi tercatat pada bulan Maret sebesar 89%, sementara nilai terendah terjadi pada bulan Februari sebesar 69%. Capaian ini mendekati standar ideal OEE untuk industri kelas dunia, yaitu sebesar 85%. Faktor kerugian paling dominan yang menyebabkan rendahnya OEE adalah <i>speed loss</i>, yang tercatat mencapai 117%.	Menggunakan metode TPM untuk meningkatkan OEE Menggunakan UMKM sebagai objek penelitian	Menggunakan analisis kerugian melalui konsep <i>Six Big Losses</i> Bidang produksi serta jenis mesin yang berbeda
5	<i>Analisis Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) pada Mesin Jahit (Studi kasus: Konveksi <i>Clothing Production</i>) Budiman Habeahan Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri DOI Issue: 10.46306/tgc.v5i1	Rata-rata nilai perhitungan OEE pada <i>availability</i> adalah 93,49%, Nilai tertinggi pada <i>availability</i> adalah 94,05%, nilai terendah pada <i>availability</i> adalah 92,86%, dan nilai akhir rata-rata OEE adalah 83,92% <i>Takt Time</i> adalah 0,86 menit menghasilkan satu unit baju.	Menggunakan indikator OEE sebagai dasar evaluasi kinerja produksi. Menggunakan konveksi sebagai objek penelitian	Tidak menerapkan <i>total productive maintenance</i>
6	<i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) pada perawatan mesin jahit menggunakan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) di cv. Cahaya setia Mulia Aranza Rifqi Diemtsy, Ayudyah Eka Apsari	Rata-rata tingkat efektivitas <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) pada mesin jahit di bulan oktober 2024 adalah sebesar 85.29%. Sedangkan rata-rata nilai <i>availability rate</i> pada mesin jahit	Menggunakan metode TPM untuk meningkatkan OEE Menggunakan mesin jahit sebagai objek penelitian	Menggunakan analisis kerugian melalui konsep <i>Six Big Losses</i>

Lanjutan Tabel 2.2

No	Judul, Nama Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian	Kesamaan	Perbedaan
	Jurnal Ilmiah <i>Research and Development Student</i> https://doi.org/10.59024/jis.v3i1.1053	sebesar 99.51%. Rata-rata nilai <i>performance efficiency</i> pada mesin jahit sebesar 100.55%. Rata-rata nilai <i>rate of quality</i> pada mesin jahit sebesar 85.25%. Faktor penyebab <i>Losses</i> terbesar yang menghambat pencapaian OEE pada mesin jahit yang disebabkan oleh tingginya nilai <i>six big losses</i> ada pada <i>defect losses</i> dengan nilai rata-rata sebesar 14.75% dengan rata-rata <i>breakdown</i> sebesar 7.03 menit.		
7	<i>Analisis Total Productive Maintenance Overall Equipment Effectiveness Moulding PMS Line</i> Yudi Siswanto, Togik Hidayat, Dery Rahmat Setiya Budi Jurnal Teknologi dan Manajemen ISSN 2808-9995	Nilai OEE Moulding PMS Line PT. XYZ Bulan Januari - Oktober 2022 adalah <i>Availability Rate</i> 76,39 %, <i>Performance Rate</i> 5,60%, <i>Quality Rate</i> 99,95% dan OEE 42,21%, Sedangkan nilai rata- rata OEE <i>Six Big Losses</i> adalah <i>Breakdown Losses</i> 23,10%, <i>Idling and Minor Stoppages Loss</i> 1,27%, <i>Reduced Speed Losses</i> 0,48%, <i>Set Up and Adjustment Loss</i> 0,07%, <i>Deffect Losses</i> 0,00%, <i>Yield/ Scrap</i> 0,00%. Faktor dominan <i>Six Big Losses</i> adalah pada <i>Breakdown Losses</i> dengan komulatif persentase sebab akibat 92,66 %	Untuk mengetahui nilai OEE mesin, Analisis OEE mesin, dan menentukan langkah perbaikan.	Objek dan tempat penelitian berbeda Menggunakan analisis kerugian melalui konsep <i>Six Big Losses</i>
8	<i>Total Productive Maintenance and the Impact of Each Implemented Pillar in the Overall Equipment Effectiveness</i>	Hasil penelitian umum menunjukkan bahwa penerapan TPM, terutama pilar <i>Focused Improvement</i> dan <i>Planned Maintenance</i> , berdampak positif	Penerapan TPM untuk meningkatkan OEE	Objek dan tempat penelitian berbeda

Lanjutan Tabel 2.2

No	Judul, Nama Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian	Kesamaan	Perbedaan
	José Carlos Meca Vital1 and Carlos Roberto Camello Lima <i>International Journal of Engineering and Management Research</i> https://doi.org/10.31033/ijemr.10.2.17	terhadap peningkatan nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)		
9	Analisis Penerapan <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) dengan Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) pada Mesin <i>Sewing</i> di PT Parkland World Indonesia Arif Budi Sulisty, Nurmaulana, Sri Mukti Wirawati Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri Volume 24, Nomor 2 Tahun 2024 https://doi.org/10.36275/t1xytx82	Meningkatkan produktivitas dan menjaga kualitas adalah prioritas PT Parkland World Indonesia dengan menerapkan Total Productive Maintenance untuk mempertahankan dan meningkatkan kinerja mesin menjadi lebih efisien dan efektif. Setelah dilakukan penelitian, diperoleh nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> yang tertinggi dengan presentasi sebesar 89%, sedangkan nilai terendah dengan presentasi sebesar 73%.	Menggunakan metode TPM dengan menggunakan perhitungan OEE	Tempat penelitian berbeda, serta penggunaan <i>six big losses, idling</i> dan <i>minor stoppage losses</i>
10	Analisis Interval Pemeliharaan Komponen Kritis Unit <i>Fuel Coveyor</i> dengan Pendekatan <i>Reability Centered Maintenance</i> (RCM) Marimin dan Nabila Fatin Zulna Jurnal Teknologi Industri Pertanian Volume 32 (1): 12-20, April 2022 DOI: https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2022.32.1.12 ISSN: 0216-3160	Penelitian ini akan merencanakan kegiatan pemeliharaan preventif guna meningkatkan keandalan mesin produksi dengan pendekatan <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM). Hasil analisis berupa stasiun produksi kelapa sawit yang memiliki <i>downtime</i> tertinggi adalah stasiun boiler dengan persentase 22,25%. Hasil penjadwalan pemeliharaan komponen kritis	Membahas topik maintenance serta downtime pada mesin	Objek dan tempat penelitian berbeda serta penggunaan metode RCM

Lanjutan Tabel 2.2

No	Judul, Nama Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian	Kesamaan	Perbedaan
		menunjukkan ketercapaian nilai <i>reliability</i> dari sebelumnya. Setelah dilakukan <i>preventive maintenance</i> nilai <i>reliability</i> dari komponen masing-masing meningkat sebesar 12%, 32%, dan 8% dan frekuensi pemeriksaan secara berkala setiap bulannya dilakukan pada komponen <i>electromotor</i> minimal 4 kali, <i>chain coupling</i> 3 kali, dan <i>gearbox</i> 10 kali.		
11	<i>Analysis of Total Productive Maintenance (TPM) Using OEE and FMEA Methods on Plan-2 Dolomite Fertilizer Production Machine at PT. XYZ</i> Dias Afiansyah, Efta Dhardikasari Priyana, Hidayat Jurnal Teknologi Terapan Vol. 9, No. 2, 2025, p. 695-704 E-ISSN: 2623-064X	Nilai OEE rata-rata adalah 47,70%, di bawah standar kelas dunia sebesar 85%. Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi enam kerugian utama dengan nilai tertinggi berupa kerugian akibat kegagalan peralatan dengan rata-rata 48,38%, analisis FMEA menunjukkan nilai RPN tertinggi sebesar 441 pada faktor mesin dengan modus kegagalan yang terjadi, yaitu adanya benda asing dalam bahan baku yang masuk ke mesin penghancur dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada komponen mesin.	Menggunakan metode TPM dan OEE untuk menentukan nilai efektivitas mesin	Objek dan tempat penelitian berbeda Menggunakan analisis FMEA
12	Peningkatan Produktivitas Departemen <i>Vacuum</i> dengan <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> melalui Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> dan <i>Six Big Losses</i> Mesin CNC <i>Vacuum</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas di Departemen <i>Vacuum</i> masih berada di bawah nilai ideal OEE, dengan rata-rata 72,84%. Faktor terbesar yang	Menggunakan metode TPM untuk meningkatkan produktivitas dengan OEE	Objek dan tempat penelitian berbeda Menggunakan analisis kerugian

Lanjutan Tabel 2.2

No	Judul, Nama Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian	Kesamaan	Perbedaan
	<i>Thermoforming Geiss T10 di PT XYZ</i> Yuda Kesuma Putra Pamungkas, Rizza Fakhrol Umam, Ratih Setyaningrum <i>Journal Of Social Science Research Volume 4 Nomor 5 Tahun 2024 Page 7351-7363 E-ISSN 2807-4238</i>	menyebabkan ketidakproduktifan adalah <i>Reduce Speed Loss</i> , dengan <i>time loss</i> sebesar 14,74 jam atau 43,82%		melalui konsep <i>Six Big Losses</i>
13	<i>Evaluating 8 pillars of Total Productive Maintenance (TPM) implementation and their contribution to manufacturing performance</i> Adesta, H A Prabowo, D Agusman <i>IOP Conference Series: Materials Science and Engineering</i> doi:10.1088/1757-899X/290/1/012024	Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua item/indikator pilar TPM valid dan reliabel dengan nilai korelasi (R) sebesar 0,614 - 0,914 dan alpha Cronbach sebesar 0,753. Pilar TPM dapat menjelaskan 62,6% variabel konstruk variabilitas MP, sedangkan 37,4% lainnya dapat dijelaskan oleh variabel yang tidak terkait.		Objek dan tempat penelitian berbeda
14	Penerapan <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> dalam Meningkatkan Efektivitas Mesin Pengemas di Perusahaan Farmasi Christianto Harnawan, Wilson Kosasih, Helena Juliana Kristina Jurnal Mitra Teknik Industri (2024) Vol. 3 No. 3, 264 – 274 https://doi.org/10.33479/sakti.v5i2.168	Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat efektivitas mesin dengan metode OEE (Overall Equipment Effectiveness), mengidentifikasi faktor yang memengaruhi nilai OEE (Overall Equipment Effectiveness) dengan analisis Six Big Losses, Diagram Pareto, Fishbone Diagram, FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), dan memberikan usulan perbaikan serta rekomendasi dengan penerapan TPM (Total Productvie	Penerapan metode TPM untuk meningkatkan efektivitas mesin dengan OEE serta penggunaan pilar <i>Autonomous Maintenance</i> , dan <i>Planned Maintenance</i>	Objek dan tempat penelitian berbeda Menggunakan analisis kerugian melalui konsep <i>Six Big Losses</i> , <i>Diagram Pareto</i> , <i>Fishbone Diagram</i> , <i>FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)</i> ,

Lanjutan Tabel 2.2

No	Judul, Nama Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian	Kesamaan	Perbedaan
15	Evaluasi Penerapan <i>Total Productive Maintenance</i> Terhadap Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> di Mesin <i>Aersole Cone</i> Hayu Kartika, Adi Hendri Styawan Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer Vol. 9. No.2, Juli 2025: 82-87 p-ISSN:2548-740X e-ISSN: 2621-1491	Maintenance). Penelitian ini dilakukan pada mesin <i>Aerosole Cone</i> di PT. <i>United Can Company</i> yang bertujuan untuk meningkatkan nilai (OEE) melalui penerapan Total (TPM) pada mesin <i>Aerosole Cone</i>. Sebelum diterapkannya TPM, nilai OEE yang tercatat adalah 68,2%. Setelah penerapan TPM, terjadi peningkatan signifikan dalam nilai OEE menjadi 80,9%. Hasil ini menunjukkan bahwa TPM efektif dalam mengurangi kerugian operasional dan meningkatkan kinerja peralatan	Penerapan metode TPM terhadap OEE	Objek dan tempat penelitian berbeda
16	Analisis <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) Dengan Menggunakan Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Pada Mesin Drayer Di PT. IJK. Kharis Gunawan, Muhammad Ali Akbar, Osep Hijuzaman Jurnal Teknologika (Jurnal Teknik-Logika-Matematika) doi10.51132/teknologika.v14/2	Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE pada mesin drayer sebesar 76,36 %, nilai efektivitas ini tergolong sangat rendah karena standar nilai OEE untuk perusahaan kelas dunia idealnya adalah 85%. Faktor terbesar yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE adalah performance rate dengan faktor presentase <i>six big losses pada Reduced speed loss</i> sebesar 18,17 % dari seluruh <i>loss time</i>.	Penerapan metode TPM untuk meningkatkan efektivitas mesin dengan OEE	Objek dan tempat penelitian berbeda
17	Analisis Efektivitas Produksi dengan Metode <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) Pada Mesin <i>Ring Spinning</i> (Studi Kasus : PT. XYZ)	Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE selama periode Juni 2024 hingga Januari 2025 adalah 85%, dengan nilai Availability mencapai	Penerapan metode TPM untuk meningkatkan efektivitas mesin dengan OEE	Objek dan tempat penelitian berbeda

Lanjutan Tabel 2.2

No	Judul, Nama Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian	Kesamaan	Perbedaan
	Zakiyyan Zain Alkaf , Nadia Nanzah, Bhre Wangsa Lenggana Jurnal Teknik Mesin Indonesia, Vol. 20 No. 1 (April 2025) Hal. 187-194	93%, Performance 92%, dan Quality 99% yang masih berada dalam kategori baik, namun perlu peningkatan agar mencapai efisiensi optimal.		
18	Analisis Efektivitas Pemeliharaan Mesin Menggunakan Pendekatan TPM dan OEE di Industri Manufaktur Siti Nurjanah SAINTEK: Sains dan Teknologi Vol.4 No.1 Tahun 2025	Kajian ini menyimpulkan bahwa penerapan <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) secara signifikan mampu mengurangi waktu henti mesin dan meningkatkan efisiensi operasional di industri manufaktur. Faktor-faktor seperti komitmen manajemen, pelatihan dan pendidikan karyawan, serta budaya organisasi yang mendukung sangat berpengaruh terhadap keberhasilan TPM.	Penerapan metode TPM untuk meningkatkan efektivitas mesin	Menggunakan metode fishbone untuk melihat faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas TPM

Sumber : Data diolah oleh Peneliti

Penelitian ini memiliki posisi yang jelas dalam memperluas kajian penerapan *total productive maintenance* (TPM) dalam konteks mesin produksi dalam sektor industri konveksi. Berdasarkan tinjauan terhadap penelitian terdahulu, terlihat adanya perbedaan signifikan dalam pendekatan, objek penelitian, serta indikator yang digunakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Zain Alkaf, Nanzah, dan Lenggana (2025) menganalisis efektivitas produksi mesin ring spinning dengan pendekatan TPM dan pengukuran OEE. Aranza Rifqi Diemsi dan Ayudyah Eka Apsari (2025)

mengaplikasikan TPM dengan pengukuran OEE pada mesin jahit di CV. Cahaya Setia Mulia, menemukan bahwa frekuensi *downtime* menjadi hambatan utama yang menurunkan efektivitas mesin.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini menempati posisi yang berbeda dengan mengangkat konveksi Esduabelas sebagai objek, yang memproduksi berbagai jenis topi. Meskipun terdapat beberapa persamaan dalam metode *total productive maintenance* (TPM) serta *overall equipment effectiveness* (OEE). Namun, pendekatan ini tidak hanya mengukur OEE sebagai indikator efektivitas mesin, tetapi juga mengintegrasikan strategi TPM untuk mengidentifikasi hambatan operasional dan rekomendasi praktis yang mampu meningkatkan efektivitas peralatan secara menyeluruh. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi praktis dan teoritis dalam pengembangan metode pemeliharaan mesin jahit serta peningkatan produktivitas di sektor manufaktur konveksi.

2.3 Kerangka Pemikiran

Dalam kegiatan produksi, perusahaan memiliki tujuan untuk menghasilkan produk secara efektif dan efisien guna memenuhi target produksi yang telah ditetapkan. Kelancaran proses produksi sangat dipengaruhi oleh kondisi mesin dan peralatan yang digunakan. Mesin yang beroperasi secara optimal dapat mendukung produktivitas perusahaan, sedangkan mesin yang sering mengalami kerusakan dapat menghambat proses produksi dan menurunkan efisiensi operasional.

Diperlukan upaya dalam pemeliharaan alat produksi untuk mencegah hasil produk dari proses produksi yang cacat atau tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan akibat alat produksi yang rusak Jamaludin (2019:18). Kegiatan pemeliharaan bertujuan untuk mempertahankan keandalan mesin, mencegah

terjadinya kerusakan, mengurangi *downtime*, serta memperpanjang umur pakai mesin. Sistem pemeliharaan yang baik, perusahaan dapat meminimalkan gangguan produksi yang disebabkan oleh kerusakan mesin sehingga produktivitas dapat meningkat.

Industri konveksi, mesin jahit merupakan salah satu peralatan utama yang berperan penting dalam menunjang kelancaran proses produksi. Tingginya intensitas penggunaan mesin, usia mesin yang relatif lama, serta penggunaan bahan baku yang memiliki karakteristik lebih tebal dan keras dapat meningkatkan beban kerja mesin sehingga memperbesar risiko terjadinya *breakdown* dan *downtime*. Kondisi tersebut dapat menghambat kelancaran proses produksi, menurunkan efektivitas operasional, serta berdampak pada tidak tercapainya target produksi perusahaan.

Sistem pemeliharaan yang diterapkan saat ini masih didominasi oleh *corrective maintenance*, yaitu pemeliharaan yang dilakukan setelah mesin mengalami kerusakan atau gangguan operasional. Meskipun pendekatan ini mampu mengembalikan fungsi mesin agar dapat digunakan kembali, pemeliharaan yang hanya berfokus pada tindakan perbaikan setelah kerusakan terjadi belum dapat dikatakan optimal. Marimin & Nabila Fatin Zulna, (2022) menjelaskan bahwa sistem pemeliharaan yang masih bersifat *corrective maintenance* menyebabkan kinerja pemeliharaan belum optimal karena kerusakan mesin tetap terjadi dan berpotensi mengganggu kelancaran proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pemeliharaan yang lebih terencana dan berorientasi pada pencegahan kerusakan agar keandalan mesin dapat ditingkatkan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem pemeliharaan yang lebih terencana dan berorientasi pada pencegahan kerusakan.(Harnawan et al., 2024) menunjukkan bahwa berbagai permasalahan pemeliharaan, seperti kurangnya keterlibatan karyawan dalam mendeteksi kondisi abnormal mesin, terbatasnya pelaksanaan perawatan mandiri, serta kegiatan pemeliharaan yang belum dilakukan secara detail dan terjadwal, dapat diperbaiki melalui penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) yang berfokus pada pilar *Autonomous Maintenance* dan *Planned Maintenance*. TPM merupakan suatu pendekatan pemeliharaan yang bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas peralatan melalui keterlibatan seluruh pihak dalam perusahaan. Penerapan TPM tidak hanya berfokus pada perbaikan setelah terjadi kerusakan, tetapi juga menekankan upaya pencegahan melalui kegiatan pemeliharaan yang terencana dan berkesinambungan sehingga dapat mengurangi *breakdown*, menekan *downtime*, serta meningkatkan produktivitas mesin. Sulistyو et al., (2024) menyatakan bahwa penerapan TPM diperlukan untuk mengatasi permasalahan *downtime* mesin yang melebihi standar perusahaan serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja mesin.

Berdasarkan identifikasi masalah dalam penelitian ini, penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) difokuskan pada dua pilar utama, yaitu *Autonomous Maintenance* dan *Planned Maintenance*, karena kedua pilar tersebut dinilai paling sesuai dengan permasalahan yang terjadi pada mesin jahit di perusahaan. Pemilihan pilar *Autonomous Maintenance* didasarkan pada pentingnya keterlibatan karyawan dalam menjaga kondisi mesin melalui kegiatan pemeliharaan dasar yang dilakukan secara mandiri, seperti pembersihan, pemeriksaan kondisi komponen, pelumasan ringan pada saat sebelum dan sesudah penggunaan mesin.

Kegiatan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kepedulian karyawan terhadap kondisi mesin sehingga gangguan yang dapat menyebabkan penurunan efektivitas mesin dapat dicegah sejak awal. Sementara itu, pilar *Planned Maintenance* dipilih karena masih terdapat kerusakan mesin yang berpotensi mengganggu kelancaran proses produksi, sehingga diperlukan sistem pemeliharaan yang terencana dan terjadwal melalui kegiatan inspeksi berkala, pelumasan rutin, penyetelan komponen, serta penggantian suku cadang berdasarkan kondisi dan umur pakainya. Penerapan kedua pilar ini diharapkan mampu mengurangi frekuensi kerusakan dan *downtime* mesin, meningkatkan keandalan peralatan produksi, serta mendukung peningkatan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) melalui perbaikan aspek *availability*, *performance*, dan *quality*.

Untuk menilai keberhasilan penerapan TPM, perusahaan memerlukan suatu indikator kinerja yang mampu menggambarkan tingkat efektivitas peralatan secara menyeluruh. Salah satu indikator yang paling banyak digunakan adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE merupakan ukuran kinerja yang mengombinasikan tiga komponen utama, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*, sehingga mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas penggunaan mesin produksi.

Hasil penelitian Singh (2022) menunjukkan bahwa penerapan TPM dengan pengukuran OEE mampu mengidentifikasi faktor dominan penyebab rendahnya efektivitas mesin produksi. Penelitian tersebut membuktikan bahwa perbaikan sistem pemeliharaan berdampak positif terhadap peningkatan nilai OEE.

Hasil penelitian Aranza Rifqi Diemsi dan Ayudyah Eka Apsari (2025) dengan judul “*Total Productive Maintenance* (TPM) pada Perawatan Mesin Jahit

Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di CV. Cahaya Setia Mulia” menunjukkan bahwa rendahnya nilai OEE disebabkan oleh tingginya frekuensi kerusakan mesin dan kurang optimalnya pemeliharaan preventif. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penerapan TPM secara konsisten mampu menurunkan *downtime* mesin jahit serta meningkatkan kualitas hasil produksi.

Berdasarkan teori dan penelitian terdahulu yang relevan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan strategi yang tepat untuk meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin produksi khususnya pada mesin jahit. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan TPM sebagai upaya peningkatan efektivitas peralatan secara keseluruhan pada mesin jahit, dengan mempertimbangkan aspek *availability*, *performance*, dan *quality*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi sumber kerugian mesin, meningkatkan kinerja operasional, serta mendukung pencapaian produktivitas dan efisiensi produksi secara berkelanjutan.