

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

2.1.1. Mesin Ekstruder

Mesin Ekstruder merupakan salah satu peralatan utama dalam proses manufaktur yang berfungsi untuk membentuk material, terutama *thermoplastic*, melalui proses pemanasan. Proses ini dimulai dari masuknya bahan baku berupa pelet atau polimer ke dalam *hopper*, kemudian material tersebut dialirkan ke dalam *barrel* oleh *screw* yang berputar. Di dalam *barrel*, material dipanaskan oleh elemen pemanas (*heater*) hingga mencair, lalu didorong menuju cetakan (*die*) untuk dibentuk sesuai profil yang diinginkan. Setelah keluar dari *die*, material akan didinginkan agar bentuknya menjadi stabil. Komponen utama mesin ini antara lain *screw* dan *barrel*, *heater*, motor dan *gearbox*, sensor suhu (*thermocouple*), serta *die*. Mesin Ekstruder ini merupakan salah satu jenis mesin dalam tahapan proses pembuatan kabel yang berfungsi untuk membungkus konduktor tembaga maupun aluminium dengan polimer yang telah lumatkan oleh *screw*. *Screw* merupakan bagian dari mesin Ekstruder yang berputar dengan bentuk panjang dan berulir untuk melumatkan raw material antara lain PVC (*Polyvinyl Chloride*), PE (*Polyethylene*) dan XLPE (*Cross Link Polyethylene*) (Siagian, Nugraha Gusniar, & Dirja, 2022).

2.1.2. Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) adalah suatu pendekatan sistematis dalam pemeliharaan mesin dan peralatan produksi yang bertujuan untuk mencapai efisiensi maksimal melalui keterlibatan seluruh karyawan, mulai dari operator

hingga manajemen. TPM bertujuan untuk mencegah kerusakan mesin secara mendadak, mengurangi waktu henti produksi, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil produksi. Konsep utama dalam TPM adalah menjadikan perawatan sebagai tanggung jawab bersama, bukan hanya tugas bagian maintenance saja. Dengan penerapan TPM yang konsisten, perusahaan dapat meningkatkan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), mengurangi biaya produksi, dan memperpanjang umur pakai mesin (Muhaemin & Nugraha, 2022). Terdapat tiga pilar utama pada penerapan TPM untuk menciptakan lingkungan kerja yang efisien, aman, dan bebas dari kerusakan serta kecelakaan, seperti *Autonomous Maintenance*, *Planned Maintenance*, dan *Focused Improvement*.

2.1.2.1. *Autonomous Maintenance*

Autonomous berarti independen atau juga mandiri. Jadi *Autonomous Maintenance* atau perawatan mandiri merupakan suatu kegiatan untuk dapat meningkatkan produktivitas dan efisien mesin melalui kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan oleh operator untuk memelihara mesin/peralatan yang mereka tangani sendiri (Anam & Sukanta, 2022). Terdapat 7 langkah yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan pengetahuan operator, partisipasi, dan tanggung jawab mereka terhadap peralatan yaitu:

1. Melakukan pembersihan awal dan pengawasan
2. Mencari tahu penyebab dan akibat dari debu dan kotoran
3. Menetapkan standar lubrikasi dan pembersihan
4. Melakukan pelatihan pengawasan umum
5. Melakukan pengecekan

6. Mengontrol dan mengatur tempat kerja
7. Perbaikan secara kontinu

2.1.2.2.Planned Maintenance

Planned Maintenance merupakan pilar TPM yang berfokus pada perencanaan sistematis terhadap seluruh aktivitas pemeliharaan mesin dengan tujuan utama mencegah terjadinya kerusakan mendadak dan memastikan keandalan peralatan produksi. Pendekatan ini mencakup penyusunan jadwal perawatan secara berkala berdasarkan waktu penggunaan (*time-based*) ataupun kondisi aktual mesin (*condition-based*) (Raflidi, Ramadhan, Danar, Ariya, & Prastyo, 2024). Dengan kata lain, perawatan dilakukan bukan hanya saat terjadi masalah, melainkan secara proaktif dengan mempertimbangkan masa pakai komponen, riwayat kerusakan, serta indikator performa mesin. *Planned Maintenance* tidak hanya mencakup penggantian komponen aus, namun juga inspeksi menyeluruh terhadap sistem mekanik, elektrik, serta kontrol otomatis yang menjadi bagian integral dari mesin. Dalam praktiknya, strategi ini sering didukung oleh sistem manajemen pemeliharaan berbasis software (CMMS), yang mencatat semua aktivitas, suku cadang yang digunakan, serta jadwal perawatan berikutnya (Kristanto & Setiafindari, 2022).

2.1.2.3.Focused Improvement

Focused Improvement adalah pilar TPM yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan berbagai bentuk kerugian atau losses yang menyebabkan menurunnya efisiensi mesin dan produktivitas secara keseluruhan. Pendekatan ini menekankan pada kegiatan perbaikan yang dilakukan secara

terstruktur dan sistematis dengan melibatkan tim lintas fungsi, termasuk operator, teknisi maintenance, staf produksi, dan manajemen. Aktivitas dalam pilar ini umumnya diawali dengan pengumpulan data kerusakan dan downtime mesin, yang kemudian dianalisis menggunakan berbagai metode analisis seperti diagram Pareto, diagram sebab-akibat (fishbone diagram), 5 *Why's Analysis*, dan *Root Cause Analysis* (RCA). Tujuan akhirnya adalah untuk mencari akar penyebab dari masalah yang paling sering terjadi, serta mengembangkan solusi jangka panjang yang dapat mencegah masalah tersebut terulang kembali.

2.1.3. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan metode yang digunakan untuk menilai kinerja menyeluruh dari mesin produksi dengan memperhitungkan efisiensi waktu operasional, performa peralatan, serta mutu produk yang dihasilkan. Pendekatan ini dipilih karena mampu mendukung program peningkatan berkelanjutan dalam perusahaan. OEE mengintegrasikan tiga komponen utama, yaitu *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*, guna memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas suatu mesin produksi (Musyafa'ah & Sofiana, 2022).

Tiga komponen tersebut – ketersediaan, performa, dan kualitas – memegang peranan penting dalam menentukan tingkat efektivitas peralatan produksi.

1. Availability

Ketersediaan merupakan indikator penting dalam mengukur efektivitas mesin produksi. Aspek ini menunjukkan perbandingan antara waktu aktual

mesin beroperasi dengan total waktu operasi yang tersedia, termasuk waktu muat (*loading*).

a. *Loading time*

Loading time merujuk pada waktu yang dialokasikan untuk operasional mesin dalam satu periode tertentu, dikurangi dengan waktu henti yang telah direncanakan sebelumnya. Nilai ini menggambarkan waktu ideal yang tersedia untuk proses produksi tanpa gangguan.

2. *Performance Rate*

Tingkat kinerja adalah indikator yang digunakan untuk menilai seberapa baik mesin atau peralatan bekerja dalam mencapai target produktivitas. Dalam proses produksi, *performance rate* dihitung dari rasio antara hasil produksi aktual dengan hasil produksi standar yang diharapkan. Pemantauan metrik ini membantu perusahaan mengidentifikasi kesesuaian output terhadap target yang telah ditetapkan. Nilai rasio yang tinggi mencerminkan performa yang optimal, sedangkan nilai yang rendah menunjukkan peluang peningkatan efisiensi dan produktivitas. Evaluasi berkelanjutan terhadap metrik ini berkontribusi terhadap proses produksi yang lebih efisien (Sakti Mahardika & Naubnome, 2024).

3. *Quality Rate*

Quality Rate adalah indikator yang mengukur seberapa besar proporsi produk yang dihasilkan memenuhi standar mutu. Rasio ini diperoleh dari perbandingan antara jumlah produk baik dengan total produk yang

dihasilkan, dan biasanya disajikan dalam bentuk persentase. Semakin tinggi *quality rate*, semakin menunjukkan bahwa proses produksi berjalan dengan baik dan konsisten dalam menghasilkan produk yang sesuai standar, yang pada akhirnya berpengaruh positif terhadap kepuasan pelanggan dan citra perusahaan (Saharani & Sukanta, 2021).

2.1.4. *Six Big Losses*

Six Big Losses merupakan konsep penting dalam pengelolaan produksi yang bertujuan mengidentifikasi enam jenis kerugian utama yang dapat mempengaruhi efisiensi dan efektivitas proses operasional. Enam jenis kerugian ini dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama (Kristanto & Setiafindari, 2022):

1. Downtime Losses

Kategori ini mencakup waktu henti mesin yang tidak direncanakan selama proses produksi berlangsung. Penyebabnya dapat berupa gangguan teknis, kerusakan mesin, maupun kegagalan sistem. Kerugian ini berdampak pada turunnya tingkat produksi, meningkatnya biaya operasional, serta terganggunya jadwal pengiriman. Oleh karena itu, identifikasi penyebab downtime dan penerapan tindakan preventif menjadi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi proses produksi.

a. Equipment Failure Losses

Merupakan waktu terbuang akibat kerusakan mesin, termasuk perbaikan atau penggantian komponen yang bermasalah, sehingga menyebabkan proses produksi terhenti.

b. *Set up and Adjustment Losses*

Menggambarkan waktu hilang selama proses pengaturan awal atau penyesuaian mesin sebelum memulai produksi yang sebenarnya.

2. *Speed Losses*

Jenis kerugian ini terjadi saat mesin tidak beroperasi pada kecepatan yang optimal sebagaimana telah ditentukan. Hal ini dapat disebabkan oleh pengaturan mesin yang tidak efisien, gangguan kecil, atau kurangnya perawatan rutin. Akibatnya, output produksi menurun dan efisiensi proses terganggu. Untuk mengatasi hal ini, perlu dilakukan identifikasi penyebab dan upaya perbaikan yang tepat agar kapasitas produksi dapat dimaksimalkan.

a. *Idle and Minor Stoppages Losses*

Waktu yang terbuang karena mesin berhenti sejenak atau mengalami gangguan ringan yang tidak terlalu signifikan namun tetap berdampak pada kelancaran produksi.

b. *Reduced Speed Losses*

Terjadi ketika mesin beroperasi dengan kecepatan lebih rendah dari standar yang telah ditetapkan, menyebabkan proses produksi berjalan lebih lambat dari seharusnya.

3. *Defect Losses*

Kerugian ini muncul akibat produk yang dihasilkan tidak memenuhi spesifikasi kualitas yang telah ditentukan. Penyebabnya bisa bermacam-macam, mulai dari kesalahan proses, kerusakan alat, hingga keterampilan

operator yang belum memadai. Produk cacat menimbulkan biaya tambahan seperti perbaikan, pengujian ulang, hingga risiko penurunan reputasi perusahaan dan hilangnya kepercayaan pelanggan (Musyafa'ah & Sofiana, 2022). Dua jenis kerugian kualitas adalah:

a. *Defect losses*

Timbul dari jumlah produk yang tidak sesuai standar kualitas selama proses produksi berlangsung.

b. *Reduced Yield Losses*

Merupakan kerugian akibat hasil produksi yang tidak mencapai target kuantitas atau kualitas yang diharapkan, yang terjadi meskipun proses produksi telah berjalan secara penuh (Susanto, Andesta, & Jufriyanto, 2022).

2.1.5. Peran OEE dan *Six Big Loses* dalam Meningkatkan Proses Produksi

Meningkatkan produksi dengan menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dan *Six Big Losses* dilakukan dengan cara mengukur efektivitas mesin secara menyeluruh, lalu mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan utama yang menyebabkan turunnya produktivitas. OEE sendiri terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *Availability* (ketersediaan mesin saat diperlukan), *Performance* (seberapa cepat mesin bekerja dibandingkan standar), dan *Quality* (persentase produk yang memenuhi standar kualitas). Untuk meningkatkan produksi, perusahaan harus terlebih dahulu menghitung nilai OEE saat ini berdasarkan data aktual, kemudian menganalisis penyebab utamanya dengan pendekatan Six Big Losses.

Six Big Losses merupakan enam kategori kerugian utama yang memengaruhi OEE. Dua kerugian pertama yaitu *Breakdowns* (kerusakan mesin) dan *Setup & Adjustment Losses* (waktu hilang saat pengaturan ulang mesin) berkaitan dengan ketersediaan. Selanjutnya, *Idling & Minor Stops* (berhenti singkat) serta *Reduced Speed* (kecepatan mesin tidak optimal) berkaitan dengan performa mesin. Terakhir, *Startup Rejects* (produk cacat di awal produksi) dan *Production Rejects* (produk cacat selama proses) berdampak langsung pada kualitas hasil produksi. Dengan mengidentifikasi area mana yang paling besar menyumbang kerugian, perusahaan dapat menentukan prioritas perbaikan.

Langkah perbaikannya bisa berupa penerapan *preventive maintenance* atau *autonomous maintenance* untuk mengurangi kerusakan mesin, penerapan metode *SMED (Single Minute Exchange of Die)* untuk mempercepat proses setup, pelatihan operator agar dapat mengurangi minor stop, serta peningkatan pengendalian kualitas di tahap awal produksi untuk menurunkan produk cacat. Setiap perbaikan sebaiknya dilakukan dengan siklus PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) agar hasilnya terukur dan berkelanjutan. Selain itu, pelibatan tim produksi dan teknisi sangat penting karena mereka paling memahami kondisi lapangan secara langsung. *Monitoring* OEE secara rutin, seperti harian atau mingguan, juga membantu dalam mengevaluasi efektivitas perbaikan yang sudah dilakukan dan menjaga fokus tim terhadap peningkatan berkelanjutan.

Penerapan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses dalam upaya meningkatkan kinerja produksi telah banyak dilakukan oleh berbagai peneliti sebelumnya, salah satunya oleh (Musyafa'ah & Sofiana, 2022).

Dalam studi tersebut, objek penelitian mengalami kendala berupa gangguan dalam proses produksi akibat mesin yang tidak beroperasi dengan baik, seperti mesin berhenti tiba-tiba, mengalami kerusakan, atau tidak berfungsi sesuai harapan. Hal ini berdampak langsung pada penurunan produktivitas mesin di lingkungan industri. Melalui pendekatan OEE, ditemukan bahwa salah satu penyebab rendahnya nilai efektivitas mesin di PT XYZ adalah efisiensi performa yang hanya mencapai 68,29%. Sementara itu, berdasarkan analisis *Six Big Losses*, kerugian yang paling signifikan mempengaruhi penurunan efektivitas adalah *Reduced Speed Losses*, dengan kontribusi sebesar 42,38%. Dari hasil analisis tersebut, beberapa rekomendasi perbaikan diajukan untuk meningkatkan efektivitas mesin secara keseluruhan. Di antaranya adalah implementasi pilar *Total Productive Maintenance* (TPM), seperti penerapan *autonomous maintenance*, memberikan pelatihan kepada operator, serta pelaksanaan *preventive maintenance* secara konsisten. *Preventive maintenance* memiliki manfaat dalam mengurangi waktu henti mesin, memaksimalkan pemanfaatan sumber daya, menekan biaya perbaikan, serta memperpanjang usia pakai mesin. Selain itu, disarankan untuk menyusun dokumentasi dan pencatatan yang lebih rinci terkait aktivitas pemeliharaan mesin, termasuk catatan kerusakan, agar dapat diidentifikasi komponen atau mesin mana yang paling sering bermasalah. Langkah ini akan mendukung efektivitas pelaksanaan TPM di perusahaan.

Penelitian diatas membuktikan bahwa penerapan metode OEE dan *Six Big Losses* memberikan keuntungan nyata dalam meningkatkan proses produksi, baik dari sisi efisiensi, kualitas, maupun biaya. Keuntungan utamanya adalah

kemampuan untuk mengidentifikasi secara sistematis area pemborosan yang selama ini tersembunyi atau dianggap wajar. Dengan mengetahui dengan jelas bagian mana dari proses produksi yang tidak optimal, apakah karena kerusakan mesin, waktu setup yang terlalu lama, kecepatan mesin yang tidak maksimal, atau tingginya produk cacat, sehingga perusahaan bisa mengambil tindakan yang lebih tepat sasaran dan efisien.

2.2. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh (Musyafa'ah & Sofiana, 2022) dengan judul “Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* pada Mesin Disematik PT. XYZ”. Dari hasil analisis data, beberapa rekomendasi perbaikan diajukan untuk meningkatkan efektivitas mesin secara keseluruhan. Di antaranya adalah implementasi pilar *Total Productive Maintenance* (TPM), seperti penerapan *autonomous maintenance*, memberikan pelatihan kepada operator, serta pelaksanaan *preventive maintenance* secara konsisten. *Preventive maintenance* memiliki manfaat dalam mengurangi waktu henti mesin, memaksimalkan pemanfaatan sumber daya, menekan biaya perbaikan, serta memperpanjang usia pakai mesin. Selain itu, disarankan untuk menyusun dokumentasi dan pencatatan yang lebih rinci terkait aktivitas pemeliharaan mesin, termasuk catatan kerusakan, agar dapat diidentifikasi komponen atau mesin mana yang paling sering bermasalah. Langkah ini akan mendukung efektivitas pelaksanaan TPM di perusahaan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Prabowo, Hariyono, & Rimawan, 2020) dengan judul “Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)”. Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) mesin *Grinding* periode Juli – Agustus 2019 dengan rata rata 90.73% masih dibawah standar nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan penyebab oleh *Quality ratio* rendah yang masih di bawah standard JIPM yaitu dengan rata -rata 98,54%. Perusahaan dapat mengetahui efektifitas mesin dengan perhitungan tingkat keefektifan peralatan menggunakan *Total Productive Maintenance* (TPM) berdasarkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), sehingga dapat meningkatkan efektivitas peralatan serta mengeliminasi kerugian besar bagi perusahaan yang dikenal dengan *Six Big Losses*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Siagian et al., 2022) dengan judul “Analisis *Total Productive Maintenance* Dengan Metode OEE dan FMEA Pada Mesin Ekstruder Gw-350”. Berdasarkan analisis kuantitatif perhitungan OEE, nilai OEE dari mesin Ekstruder 1 GW-350 diperoleh dengan perhitungan rata-rata 79,35%. Berdasarkan analisis kualitatif menggunakan FMEA, diperoleh skor mode kegagalan RPN pada mesin Ekstruder 1 GW-350. Nilai RPN tertinggi adalah printer tidak stabil (mati) pada 240.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ramadhani, Zahra Azizah, Nugraha, & Fauzi, 2022) dengan judul “Analisa Penerapan TPM (*Total Productive Maintenance*) dan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) Pada Mesin *Auto Cutting* di PT XYZ”. Persentase nilai *availability rate* mesin *cutting* pertama berada pada bulan Desember sebesar 94,85% sedangkan mesin *cutting* kedua berada pada

bulan Agustus sebesar 87,49%. Analisa *performance rate* mesin pertama berada pada bulan Juli dengan persentase sebesar 99,20% sedangkan mesin kedua berada pada nilai 98,45% di bulan Oktober. Lalu untuk nilai *quality rate* terbesar pada mesin pertama sebesar 99,96% di bulan Agustus, sedangkan mesin kedua berada pada bulan Juli sebesar 99,89%. Dari ketiga analisis tersebut dapat disimpulkan mesin pertama hanya satu bulan saja performanya di bawah standar sedangkan mesin dua terdapat beberapa bulan performa di bawah standar sesuai dengan nilai OEE yang didapat pada masing – masing mesin.

Penelitian yang dilakukan oleh (Purba & Susanti, 2022) dengan judul “Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Pada Mesin *CNC Drilling* Di PT Amtek Precision Components Batam”. Hasil perhitungan enam faktor kerugian utama yang menyebabkan rendahnya kinerja mesin adalah faktor kerugian terobosan dengan nilai 32,83%. Berdasarkan diagram *herringbone* dari mesin CNC Brother TC-20A, terdapat empat penyebab utama kegagalan, yaitu faktor manusia manusia, faktor mesin, metode dan bahan baku. Oleh karena itu perlu dilakukan perancangan perawatan terjadwal mingguan dan melakukan pelatihan untuk meningkatkan kinerja karyawan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Saharani & Sukanta, 2021) dengan judul “Analisis Efektifitas Mesin Pewarna Serat Optik Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) (Studi Kasus Pt. Voksel *Electric Tbk.*)”. Dengan tingkat *availability* 67%, tingkat *performance* 95%, dan tingkat *quality* 100% didapatkan total efektifitas mesin keseluruhan dalam satu *shift* kerja selama 11 hari dari tanggal 14 Januari 2020 sampai 29 Januari 2020 adalah 63% yang berada di

atas batas kewajaran standar *benchmark Japan Institute of Plant Management* (JIPM) yaitu 60%. Tingkat *availability* menyumbang persentase paling kecil karena disebabkan oleh banyak hal yang mengharuskan mesin berhenti, baik yang disengaja atau tidak disengaja seperti pada tanggal 22 Januari 2020 tercatat waktu *downtime* paling besar yaitu 360 menit karena saat itu mesin bermasalah dan tidak boleh dioperasikan sebelum ditangani oleh bagian *maintenance*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Putera, Rahmawati, & Yani, 2025) dengan judul “Total Productive Maintenance Pada Mesin *Press Paving Block*: Analisis OEE, *Six Big Losses*, Dan FMEA”. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai OEE masih berada di bawah standar industri, dengan kerugian terbesar berasal dari *Reduced Speed Losses* dan *Setup and Adjustment Losses*. FMEA mengidentifikasi komponen-komponen kunci yang memengaruhi keandalan sistem, terutama pada unit penggerak dan sistem hidrolik yang memiliki nilai RPN tertinggi. Rendahnya efektivitas disertai gangguan operasional yang berulang mengindikasikan kelemahan sistem pemeliharaan yang masih reaktif serta kurangnya integrasi prosedur standar. Oleh karena itu, implementasi TPM secara menyeluruh dengan fokus pada penjadwalan perawatan, penyusunan standarsetup, serta pelibatan aktif operator dalam pemeliharaan mandiri sangat disarankan. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan keandalan mesin, mengurangi pemborosan produksi, dan mendorong pencapaian efektivitas sistem secara berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Kharisma & Maksum, 2024) dengan judul “Analisis Perhitungan *Performance Maintenance* Mesin LDSM Dalam Produksi *Single Laser* Menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) Pada PT

Sharp Semiconductor Indonesia”. Penerapan TPM meningkatkan kinerja dengan meningkatkan pemeliharaan *preventif*, pelatihan teknisi, dan pemantauan kondisi mesin *real-time*. OEE mencapai standar kelas dunia (90%), tetapi *availability rate* masih perlu ditingkatkan. Penyebab masalah mesin LDSM diidentifikasi melalui analisis *Fishbone*, dan tindakan perbaikan termasuk peningkatan kontrol kualitas, pemeliharaan terstruktur, pelatihan karyawan, dan kesadaran operator terhadap pemeliharaan mesin. Penelitian ini memberikan solusi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kinerja produksi di industri semikonduktor.

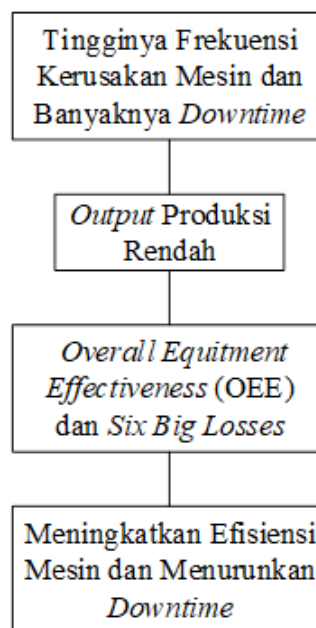
Penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan, Muhammad, Putra, & Prastyo, 2025) dengan judul “Analisa Peningkatan Produktifitas Kerja Mesin *Wrapping* dengan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM)”. TPM melibatkan seluruh departemen dan bagian fungsional perusahaan Penelitian ini diawali mengukur pencapaian nilai *overall equipment effectiveness* (OEE), lalu melaksanakan identifikasi yang terjadi pada mesin *wrapping*. Dari perhitungan *Availability Rate* (Ar) serta *Performance Rate* (Pr) diarah rata rata Ar yakni 90,11% serta Pr yakni 99,96%. Nilai ini cukup baik serta lebih tinggi daripada nilai Ar serta Pr dari mesin *GRINDING* yang hanya berkisar pada nilai Ar 56,00%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Akbar & Abdillah, 2025) dengan judul “Analisis Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* pada Mesin Jigger di PT. Indo Porcelain, Tangerang”. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai OEE pada mesin jigger di PT. Indo Porcelain belum memenuhi standar internasional yang telah ditetapkan. Hal ini disebabkan oleh usia

mesin yang sudah tua, prosedur perawatan yang memakan waktu lama, serta proses perawatan yang berkepanjangan.

2.3. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan dasar pemikiran dari penelitian yang sedang dilakukan. Kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir