

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri perkebunan di Indonesia menuntut setiap perusahaan untuk dapat meningkatkan efisiensi operasional agar mampu mempertahankan daya saing. Nilai ekonomi sektor ini tidak hanya berasal dari aktivitas budidaya, tetapi juga sektor industri pengolahan karena melalui proses pengolahan inilah nilai tambah produk dapat tercipta. Industri pengolahan memiliki peran penting dalam perekonomian nasional sebagai salah satu sektor penyumbang utama Produk Domestik Bruto (PDB). Perekonomian Indonesia pada triwulan-III tahun 2025 tumbuh sebesar 5,04% (*year-on-year*), meningkat dibandingkan periode yang sama pada tahun sebelumnya sebesar 4,95%, yang menunjukkan bahwa kondisi ekonomi nasional tetap stabil di tengah dinamika global (Badan Pusat Statistik, 2025).

Dalam mendukung peningkatan kontribusi sektor industri pengolahan tersebut, kinerja mesin menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi produktivitas proses produksi. Mesin produksi yang beroperasi secara optimal mampu meningkatkan kapasitas produksi, menjaga kelancaran proses operasional, serta meminimalkan terjadinya gangguan produksi akibat kerusakan mesin. Rendahnya efektivitas mesin dapat menyebabkan berbagai kerugian seperti meningkatnya *downtime*, menurunnya kecepatan produksi, serta terjadinya pemborosan sumber daya yang akhirnya berdampak pada penurunan produktivitas perusahaan (Jardine & Tsang, 2013). Oleh karena itu, perusahaan perlu memastikan

bahwa peralatan produksi dapat beroperasi secara efektif dan mendukung kelancaran proses produksi.

Selain itu, penerapan sistem pemeliharaan yang baik juga menjadi faktor penting dalam menjaga kinerja mesin produksi. Pemeliharaan yang dilakukan secara terencana dapat membantu perusahaan dalam menjaga kondisi mesin agar tetap berada pada tingkat kinerja yang optimal serta mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan yang tidak terduga. Dengan terjaganya keandalan mesin, proses produksi dapat berlangsung secara lebih stabil dan gangguan operasional *downtime* dapat diminimalkan. Kondisi tersebut dapat mendukung peningkatan produktivitas perusahaan secara keseluruhan (Iwarue, 2025).

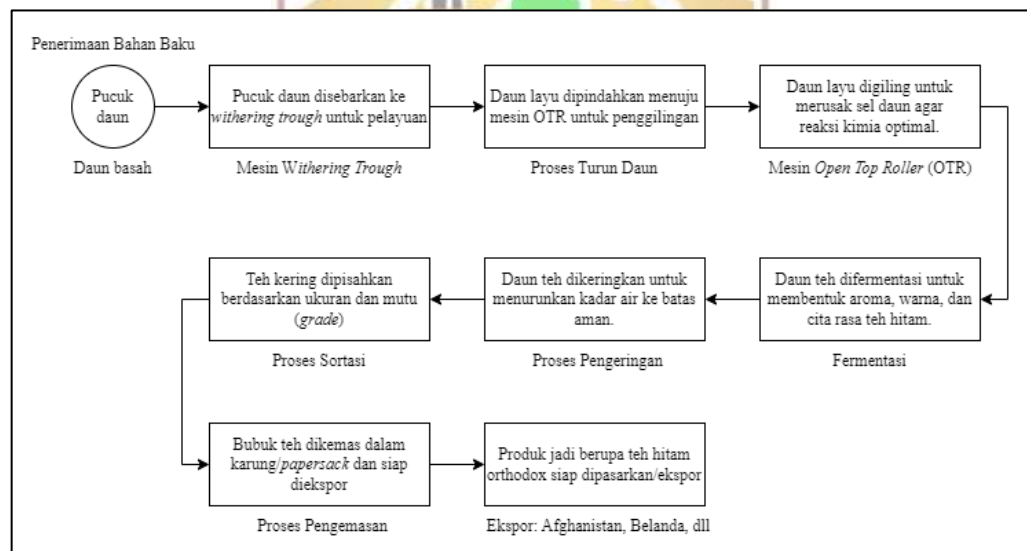
Pentingnya menjaga keandalan mesin produksi juga dirasakan oleh perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan hasil perkebunan yang proses produksinya sangat bergantung pada kinerja mesin produksi. Salah satu perusahaan yang bergerak di sektor tersebut adalah PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV Unit Usaha Danau Kembar, yang merupakan salah satu perusahaan penghasil teh utama di Sumatera Barat. Dalam kegiatan operasionalnya, perusahaan ini memanfaatkan berbagai mesin produksi untuk mengolah bahan baku menjadi produk teh. Area pabrik PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV Unit Usaha Danau Kembar dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1 Pabrik PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV

PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV Unit Usaha Danau Kembar merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) bidang perkebunan yang berlokasi di Desa Kayu Jao, Kecamatan Gunung Talang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Produk yang dihasilkan oleh PT Perkebunan Nusantara IV, yaitu teh hitam *orthodox* yang akan di ekspor ke beberapa negara, seperti Afghanistan, Amerika, Australia, Belanda, India, Kanada, Malaysia. Upaya untuk menghasilkan produk teh yang sesuai dengan standar kualitas perusahaan serta memenuhi kebutuhan pasar dilakukan melalui penerapan proses produksi yang saling berkaitan.

Kegiatan produksi teh melibatkan serangkaian proses pengolahan yang berlangsung secara berurutan hingga menghasilkan produk akhir yang siap dipasarkan. Tahapan pengolahan tersebut berperan dalam menentukan mutu teh yang dihasilkan. Oleh karena itu, pengelolaan yang baik pada setiap tahap produksi diperlukan untuk memastikan kualitas produk tetap sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Secara keseluruhan, alur proses produksi teh di PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1.2 Alur Proses Produksi Teh

Berdasarkan alur proses produksi teh pada **Gambar 1.2**, proses pengolahan dimulai dari penerimaan pucuk daun yang disebut sebagai daun basah. Pucuk daun teh disebar secara merata ke dalam *withering trough* untuk menjalani proses

pelayuan yang bertujuan menurunkan kadar air pada pucuk daun sehingga tekstur daun menjadi lebih lentur dan siap untuk ke proses selanjutnya. Setelah pelayuan, pucuk daun yang sudah layu dipindahkan melalui proses turun daun menuju mesin *Open Top Roller* (OTR) untuk dilakukan penggulungan atau pencacahan yang bertujuan merusak struktur sel daun sehingga senyawa kimia didalam daun dapat bereaksi secara optimal pada tahap selanjutnya. Tahap selanjutnya adalah fermentasi, yaitu proses yang bertujuan membentuk aroma, warna, dan cita rasa khas teh hitam. Daun teh kemudian dikeringkan untuk menurunkan kadar air hingga batas aman. Daun teh kering yang telah berubah menjadi bubuk akan melalui tahap sortasi di mana produk dipisahkan berdasarkan ukuran dan mutu. Tahap akhir adalah pengujian kualitas untuk memastikan produk memenuhi standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Bubuk teh yang telah lolos pengujian akan dikemas menggunakan karung/*papersack* sebelum disimpan dan dipasarkan.

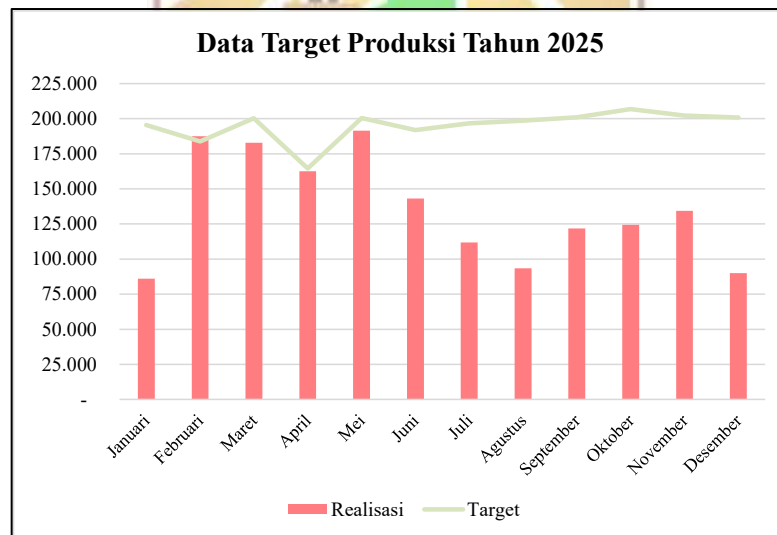
Berdasarkan proses-proses pengolahan, perusahaan dapat menghasilkan teh hitam yang terdiri dari beberapa *grade*, yaitu *grade I*, *grade II*, dan *grade III*. Kualitas *grade* pada produksi teh digunakan untuk menilai mutu hasil produksi yang dilakukan melalui beberapa parameter, meliputi kadar air, tingkat kerapatan (*density*), kondisi ampas seduhan (*infused leaf*), cita rasa (*liquor*), serta penampakan fisik produk (*appearance*). Pencapaian produksi teh *grade I* merepresentasikan keberhasilan proses produksi dalam menghasilkan produk bermutu tinggi. Data produksi teh pada *grade I* di PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV Unit Usaha Danau Kembar dapat dilihat pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Data Produksi Teh Tahun 2025

Data Target Produksi		
Bulan	Realisasi	Target
Januari	85.976	195.414
Februari	187.551	183.713
Maret	182.847	200.363
April	162.637	164.600
Mei	191.431	200.445
Juni	143.084	191.943
Juli	111.889	196.763
Agustus	93.410	198.564
September	121.763	201.038
Oktober	124.382	206.888
November	134.303	202.163
Desember	89.940	200.813
Total	1.629.213	2.342.707

(Sumber; PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV)

Berdasarkan data pada **Tabel 1.1**, dapat digambarkan perbandingan target dan realisasi produksi teh selama tahun 2025 pada **Gambar 1.3**.



Gambar 1.3 Perbandingan Target dan Realisasi Produksi Teh Tahun 2025

Berdasarkan **Gambar 1.3**, dapat dilihat bahwa realisasi produksi teh pada tahun 2025 masih mengalami fluktuasi dan belum sepenuhnya mencapai target yang ditetapkan perusahaan. Jika dilihat, hanya beberapa bulan yang mampu

mencapai target seperti pada bulan Februari memiliki realisasi produksi sebesar 187.551 dengan target 183.713. Sementara itu, sebagian besar bulan lainnya realisasi produksi masih berada di bawah target yang telah ditetapkan.

Proses produksi teh di PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV berlangsung selama sekitar delapan jam setiap harinya. Dalam penelitian ini, jumlah seri proses *rolling* dan waktu standar 55 menit per seri digunakan untuk menentukan kebutuhan waktu standar proses *rolling* (*standard rolling machine-hour*). Sementara itu, *planned machine-hour* dalam pengukuran OEE ditentukan berdasarkan waktu operasi aktual unit OTR yang tercatat selama periode pengamatan ditambah *downtime* akibat kerusakan pada periode operasi tersebut. Proses produksi teh berhenti dan akan dilakukan pemeliharaan ketika mesin mengalami kerusakan (*breakdown*). Proses produksi dilakukan secara berurutan sehingga pemeliharaan menjadi hal yang diperlukan bagi perusahaan agar dapat mengoptimalkan kinerja mesin dan dapat mencapai target produksi pada PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV.

Untuk memastikan proses produksi teh berjalan dengan lancar, PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV memiliki bagian pemeliharaan yang bertanggung jawab dalam menjaga kondisi mesin produksi agar tetap beroperasi secara optimal. Bagian ini berperan dalam memantau kondisi peralatan produksi dan menangani gangguan atau kerusakan yang terjadi pada mesin. Selain itu, bagian pemeliharaan juga melakukan pencatatan terhadap setiap kejadian kerusakan mesin serta memastikan ketersediaan suku cadang yang diperlukan untuk proses perbaikan. Dalam kegiatan operasionalnya, perusahaan menerapkan kebijakan *corrective maintenance* yang merupakan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan pada peralatan sehingga peralatan tidak berfungsi dengan baik (Sodikin et al., 2024). Penerapan metode pemeliharaan ini bertujuan untuk mengembalikan kondisi mesin agar dapat beroperasi kembali sehingga proses produksi dapat terus berjalan.

Selain itu, PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV Unit Usaha Danau Kembar memiliki bagian produksi yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaan seluruh proses pengolahan teh di pabrik. Proses produksi melibatkan penggunaan berbagai mesin pengolahan teh yang berfungsi untuk mengubah pucuk daun teh segar menjadi produk teh hitam. Salah satu tahapan penting dalam proses tersebut adalah tahap penggilingan. Pada tahap ini, daun teh yang berasal dari proses pelayuan akan digiling untuk merusak struktur sel daun. Kerusakan pada sel memungkinkan senyawa kimia di dalam daun keluar sehingga dapat bereaksi dengan baik pada tahap fermentasi. Oleh karena itu, proses penggilingan menjadi tahap penting dalam pengolahan teh hitam karena akan memengaruhi keberhasilan proses pengolahan pada tahap selanjutnya. Apabila proses penggilingan tidak berjalan dengan baik, maka proses fermentasi tidak akan berlangsung secara optimal sehingga dapat berdampak pada penurunan kualitas produk teh yang dihasilkan.

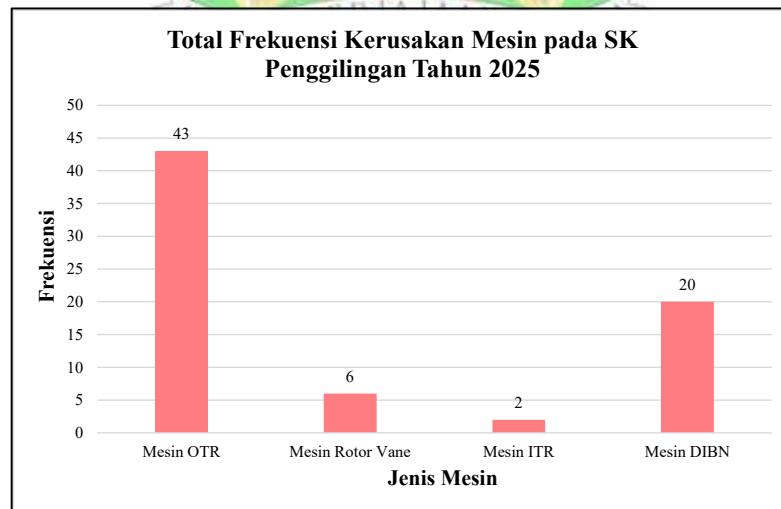
Stasiun penggilingan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV menggunakan beberapa mesin pengolahan yang bekerja secara bertahap untuk menggiling daun teh yang telah layu. Mesin-mesin yang digunakan pada stasiun penggilingan, yaitu mesin *Open Top Roller* (OTR), mesin Rotor Vane, mesin ITR, dan mesin DIBN. Setiap mesin memiliki fungsi yang berbeda dalam mendukung kegiatan penggilingan daun teh, mulai dari penggilingan awal hingga penghancuran lanjutan terhadap daun teh.

Di antara beberapa mesin yang digunakan pada stasiun penggilingan, mesin *Open Top Roller* (OTR) merupakan salah satu mesin yang memiliki peran penting dalam proses produksi. Mesin ini digunakan pada tahap awal penggilingan untuk menggulung dan menekan daun teh yang telah layu. Kinerja mesin OTR sangat memengaruhi kelancaran proses pengolahan pada tahapan berikutnya. Apabila terjadi gangguan pada mesin ini, maka proses pengolahan teh pada stasiun selanjutnya dapat terhambat sehingga berpotensi memengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Mesin OTR pada PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV dapat dilihat pada **Gambar 1.4**.



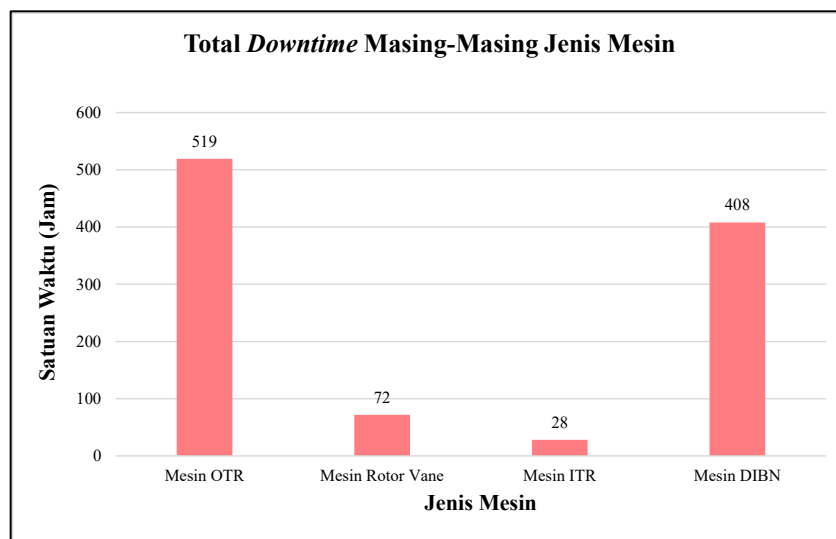
Gambar 1.4 Mesin OTR di PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV

Meskipun mesin OTR memiliki peran penting dalam proses penggilingan, keandalan mesin menjadi faktor yang perlu diperhatikan untuk menjaga kelancaran proses pengolahan teh. Oleh karena itu, pemantauan terhadap kondisi mesin serta kegiatan pemeliharaan yang tepat perlu dilakukan guna memastikan mesin dapat beroperasi dengan baik dan mendukung tercapainya target produksi yang ditetapkan.



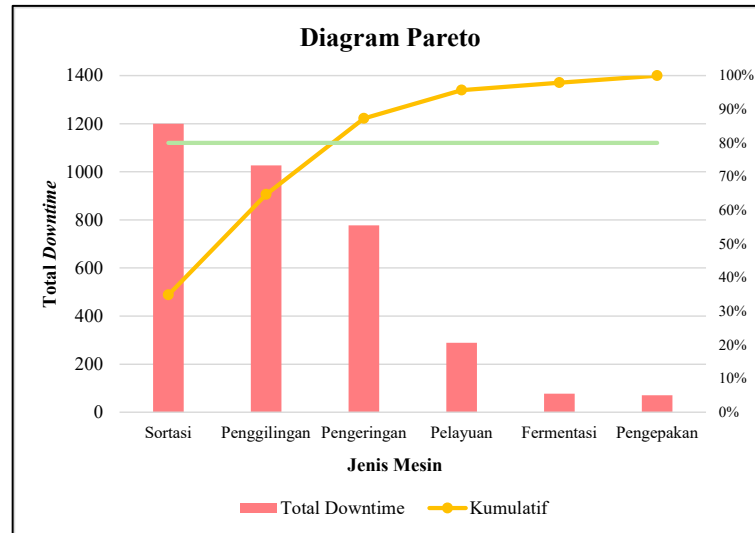
Gambar 1.5 Data Historis Frekuensi Kerusakan pada Stasiun Kerja Penggilingan Tahun 2025

Berdasarkan data historis 2025, jumlah frekuensi kerusakan mesin pada stasiun kerja penggilingan PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV Unit Usaha Danau Kembar pada **Gambar 1.5** menunjukkan bahwa terdapat 4 mesin yang digunakan dalam proses produksi pada stasiun kerja penggilingan. Terdapat 2 mesin yang memiliki jumlah frekuensi kerusakan tertinggi, yaitu mesin OTR mengalami 43 kali kerusakan dan mesin DIBN mengalami 20 kali kerusakan.



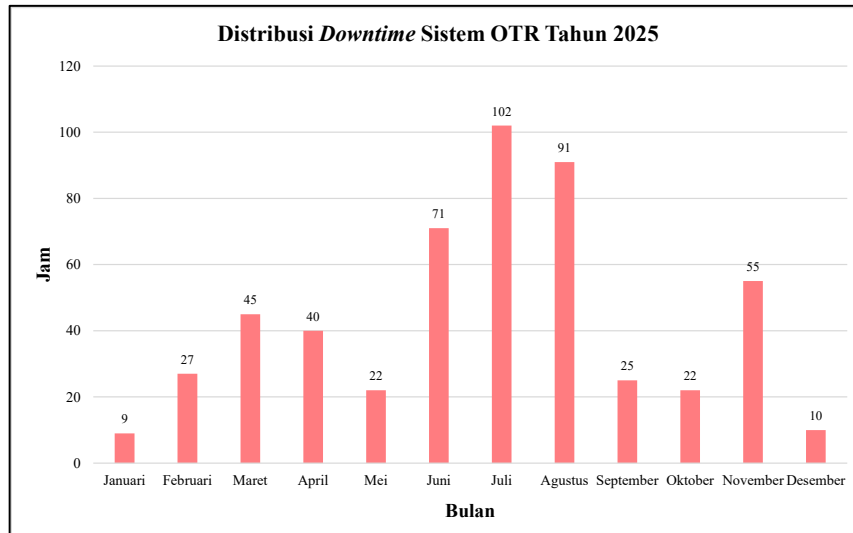
Gambar 1.6 Total *Downtime* Masing-Masing Jenis Mesin

Berdasarkan **Gambar 1.6**, dapat dilihat bahwa mesin OTR memiliki total akumulasi *downtime* durasi kerusakan tertinggi, yaitu sebesar 519 jam. Nilai ini merupakan nilai terbesar dibandingkan dengan 3 jenis mesin lainnya, dengan mesin DIBN mengalami kerusakan selama 408 jam, mesin rotor vane selama 72 jam, dan mesin ITR selama 28 jam. Hal ini menunjukkan adanya permasalahan pada mesin OTR sehingga diperlukan evaluasi performa mesin lebih lanjut untuk mengidentifikasi penyebab tingginya waktu kerusakan. Berdasarkan data tersebut, dilakukan *Pareto Analysis* terhadap data durasi kerusakan mesin pada stasiun kerja penggilingan yang dapat dilihat pada **Gambar 1.7**.



Gambar 1.7 Diagram Pareto *Downtime* Stasiun Kerja Tahun 2025

Terdapat beberapa stasiun kerja yang menjadi penyumbang *downtime* terbesar dalam proses produksi berdasarkan **Gambar 1.7**. Hal yang dilakukan untuk mengidentifikasi stasiun yang menjadi prioritas perbaikan dengan melakukan pendekatan *Pareto Analysis* yang menunjukkan bahwa sebagian besar *downtime* berasal dari beberapa stasiun utama, yaitu stasiun kerja sortasi dan penggilingan. Meskipun stasiun kerja sortasi memiliki nilai *downtime* yang lebih tinggi, penelitian ini difokuskan pada stasiun kerja penggilingan dikarenakan memiliki peran yang lebih kritis dalam sistem produksi. Stasiun kerja penggilingan berada pada tahap awal proses pengolahan yang dapat mempengaruhi kelancaran proses selanjutnya sehingga gangguan pada stasiun ini dapat menyebabkan berhentinya aliran produksi secara keseluruhan (stagnan). Dengan mempertimbangkan hal tersebut, penelitian ini difokuskan pada mesin OTR sebagai mesin dengan *downtime* tertinggi pada stasiun kerja penggilingan.



Gambar 1.8 Distribusi *Downtime* Sistem OTR Tahun 2025

Total *downtime* mesin OTR pada tahun 2025 pada **Gambar 1.8**, bahwa akumulasi *downtime* enam unit mesin OTR terjadi pada bulan Juli selama 102 jam, Agustus selama 91 jam, dan Juni selama 71 jam. Hal ini menunjukkan bahwa *downtime* pada mesin OTR mengalami fluktuasi yang cukup signifikan sepanjang tahun. Kondisi ini menunjukkan bahwa gangguan pada mesin OTR tidak terjadi secara merata setiap bulan dan cenderung bersifat tidak stabil. Tingginya *downtime* pada periode tertentu dapat menandakan bahwa pendekatan pemeliharaan yang dilakukan belum sepenuhnya mampu mencegah terjadinya gangguan operasional pada mesin (Supriyanti & Fahrudin, 2025).

Berdasarkan data *downtime* mesin OTR yang terjadi pada tahun 2025, terlihat bahwa mesin tersebut masih mengalami beberapa kejadian kerusakan selama proses produksi berlangsung. Tingginya akumulasi *downtime* menunjukkan bahwa kinerja mesin OTR belum sepenuhnya stabil dalam mendukung kegiatan penggilingan daun teh. Kondisi ini dapat mempengaruhi efektivitas penggunaan mesin serta berpotensi mengganggu kelancaran proses produksi pada stasiun penggilingan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis efektivitas mesin *Open Top Roller* (OTR) pada stasiun kerja penggilingan di PT

Perkebunan Nusantara IV Regional IV Unit Usaha Danau Kembar. Sistem OTR terdiri atas enam unit mesin yang dioperasikan secara paralel dalam mendukung proses penggilingan daun teh. Sistem mesin OTR dipilih sebagai objek penelitian karena memiliki akumulasi *downtime* yang menunjukkan adanya gangguan operasional pada mesin OTR, sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap efektivitas sistem mesin tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*, *Fishbone Diagram*, dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengukur efektivitas sistem mesin OTR, mengidentifikasi jenis kerugian dominan, menelusuri akar penyebab masalah, serta merumuskan usulan perbaikan yang sesuai dengan permasalahan pada mesin OTR.

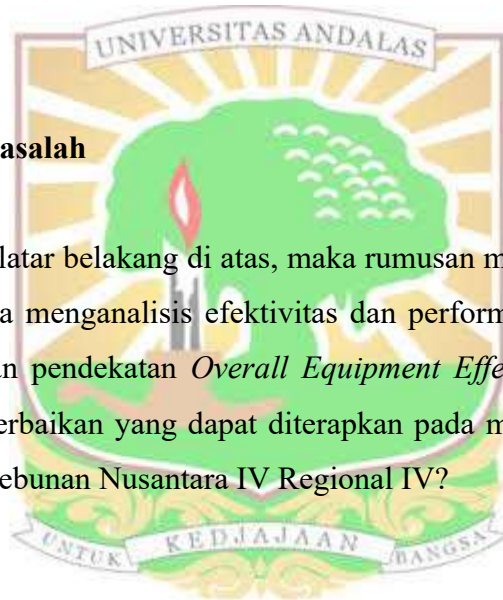
1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana menganalisis efektivitas dan performansi mesin *Open Top Roller* (OTR) dengan pendekatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) serta bagaimana usulan perbaikan yang dapat diterapkan pada mesin *Open Top Roller* (OTR) pada PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang dibahas sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan nilai *six big losses* pada mesin OTR.
2. Membuat usulan perbaikan yang dapat diterapkan pada mesin *Open Top Roller* (OTR).



1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat praktis berupa informasi mengenai tingkat efektivitas sistem OTR dan prioritas perbaikan pemeliharaan. Manfaat akademik penelitian adalah memberikan gambaran penerapan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*, *Fishbone Diagram*, dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) pada sistem mesin paralel di industri pengolahan teh.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini berfokus pada mesin OTR pada stasiun kerja penggilingan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV.
2. Data yang digunakan merupakan data periode Januari sampai Desember 2025 yang meliputi data operasional mesin, waktu *downtime*, serta data yang berkaitan dengan pengukuran efektivitas sistem mesin OTR.
3. Usulan perbaikan dalam penelitian difokuskan pada upaya peningkatan efektivitas mesin *Open Top Roller* (OTR) berdasarkan faktor-faktor penyebab dominan yang diperoleh dari hasil analisis *Fishbone Diagram* dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA).
4. Usulan perbaikan yang dihasilkan dalam penelitian ini bersifat rekomendatif, sehingga penelitian tidak mencakup tahap implementasi di perusahaan maupun evaluasi ulang nilai OEE setelah usulan perbaikan diterapkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Teori-teori ini bersumber dari berbagai literatur seperti buku dan jurnal.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan terkait tahapan yang akan dilakukan dalam penyelesaian penelitian secara sistematis. Tahapan tersebut meliputi studi pendahuluan, studi literatur, identifikasi masalah, perumusan masalah, pemilihan metode, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan penutup.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan data yang diperlukan terkait pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian. Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan dengan tahapan metodologi pada bab sebelumnya. Berikut merupakan penjelasan terkait pengumpulan dan pengolahan data.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisis dari hasil pengolahan data yang telah diperoleh. Data yang telah diolah pada bab sebelumnya akan dilakukan analisis pada hasilnya. Berikut merupakan penjelasan mengenai analisis pengolahan data.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian. Kesimpulan dalam penelitian ini disusun berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab

sebelumnya. Selanjutnya, saran diberikan sebagai bentuk masukan untuk penelitian selanjutnya agar dapat mengembangkan kajian terkait peningkatan efektivitas mesin serta sistem pemeliharaan berikutnya. Adapun kesimpulan dan saran dari penelitian sebagai berikut.

