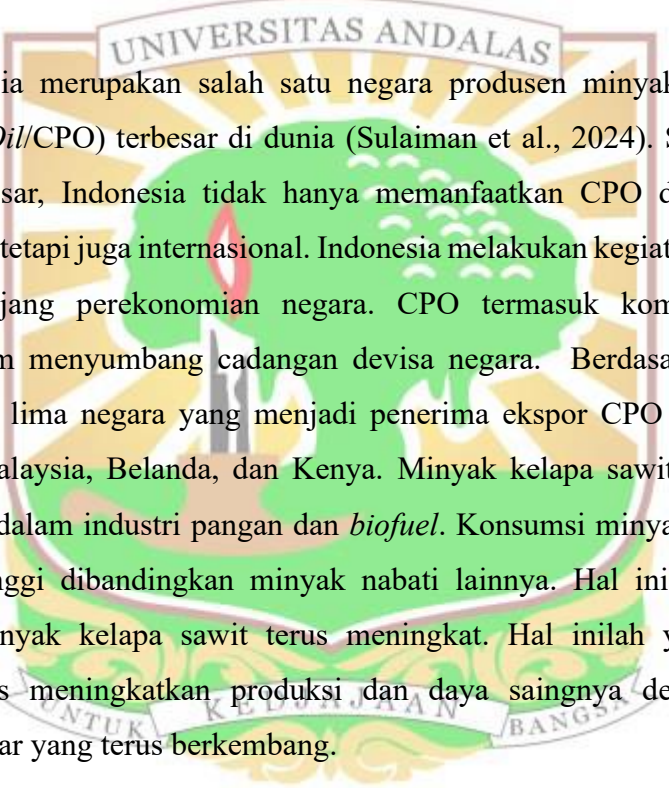


BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan dalam penelitian. Bab pendahuluan juga berisikan sistematika penulisan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang



Indonesia merupakan salah satu negara produsen minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil/CPO*) terbesar di dunia (Sulaiman et al., 2024). Sebagai negara produsen terbesar, Indonesia tidak hanya memanfaatkan CPO dalam kegiatan ekonomi lokal, tetapi juga internasional. Indonesia melakukan kegiatan ekspor CPO sebagai penunjang perekonomian negara. CPO termasuk komoditas ekspor unggulan dalam menyumbang cadangan devisa negara. Berdasarkan data dari WITS terdapat lima negara yang menjadi penerima ekspor CPO terbesar yaitu, India, Italy, Malaysia, Belanda, dan Kenya. Minyak kelapa sawit dimanfaatkan sebagai bahan dalam industri pangan dan *biofuel*. Konsumsi minyak kelapa sawit dunia lebih tinggi dibandingkan minyak nabati lainnya. Hal ini menyebabkan permintaan minyak kelapa sawit terus meningkat. Hal inilah yang membuat produsen harus meningkatkan produksi dan daya saingnya demi memenuhi permintaan pasar yang terus berkembang.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023 terdapat 2.294 perusahaan perkebunan kelapa sawit yang tersebar diseluruh wilayah Indonesia. Perusahaan ini meliputi perusahaan besar dan kecil, serta baik milik negara maupun swasta. Setidaknya setiap perusahaan memiliki Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang bertugas untuk mengolah Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit menjadi minyak sawit dan produk turunan lainnya seperti, kernel dan cangkang. Ukuran PKS digolongkan dalam jumlah kapasitas produksinya seperti, 30 ton/jam, 45 ton/jam, dan 60 ton/jam. Jenis PKS juga digolongkan berdasarkan tipe mesin

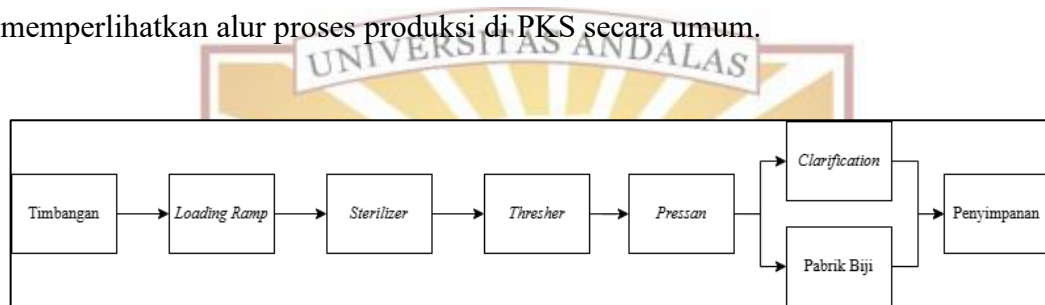
rebusan TBS secara umum terdapat dua jenis tipe yaitu, vertikal dan horizontal (PTPN IV).

PKS XYZ merupakan salah satu PKS yang menjadi bagian dalam perusahaan milik negara yaitu, PT. Perkebunan Nusantara IV yang berada di daerah Sumatera Utara. PKS XYZ sudah berdiri sejak tahun 2015, perusahaan ini merupakan PKS yang berkapasitas 45 ton/jam dan memiliki tipe rebusan vertikal. PKS XYZ mengolah TBS yang berasal dari perkebunan milik sendiri dan dari pihak ketiga atau masyarakat sekitar lokasi perusahaan. Proses pengolahan TBS menghasilkan beberapa produk diantaranya yaitu minyak sawit, inti sawit, cangkang sawit, dan tandan buah kosong.

Proses pengolahan TBS dimulai dengan penimbangan TBS di stasiun penimbangan. TBS selanjutnya dibawa menuju stasiun *loading ramp* untuk penyortiran TBS sesuai dengan standar yang berlaku. TBS dikelompokkan berdasarkan buah segar, buah restan, buah kecil, dan buah dari pihak ketiga. Setelah disortir, TBS akan dimasukkan sesuai dengan kategorinya ke *loading ramp*. *Loading ramp* berfungsi untuk memasukkan buah dari tempat penumpukan TBS menuju *scraper* (*scraper* mentah). Memasukkan TBS ke *loading ramp* mengikuti prinsip *First In First Out* (FIFO). Hal ini dilakukan untuk mencegah buah agar tidak terlalu lama menumpuk di stasiun *loading ramp*. Selanjutnya TBS dibawa dengan *scraper* menuju stasiun *sterilizer* untuk direbus. Proses perebusan bertujuan untuk menghentikan peningkatan Asam Lemak Bebas (ALB) dan memudahkan untuk pemisahan brondolan dari tandan. Terdapat 4 mesin *sterilizer* pada PKS XYZ, waktu perebusan TBS juga bergantung pada jenis buah yang masuk dalam *sterilizer*, seperti buah segar atau buah restan harus dikelompokkan sesuai jenisnya untuk menentukan waktu perebusan yang sesuai.

TBS yang sudah direbus dibawa lagi menggunakan *scraper* (*scraper* masak) menuju stasiun *thresher* untuk memisahkan brondolan dari tandan. Brondolan yang sudah dipisahkan dibawa dengan menggunakan *conveyor* menuju stasiun *pressan* sedangkan tandan kosong akan dibawa menuju area pengumpulan tandan. Stasiun

pressan berfungsi untuk memisahkan minyak dari daging buah dengan biji dan melumatkannya, stasiun ini menghasilkan dua *output* yaitu, minyak dan ampas. Minyak mentah yang dihasilkan di stasiun *pressan* akan menuju stasiun *clarification* untuk mendapatkan minyak sawit sesuai dengan standar yang berlaku. Kemudian minyak yang sudah sesuai standar akan disimpan di tangki penyimpanan minyak. Ampas dari stasiun *pressan* akan dibawa oleh *Cake Breaker Conveyor* (CBC) menuju pabrik biji untuk proses pemisahan inti dan cangkang. Kemudian sebagian cangkang akan dibawa menuju boiler sebagai bahan bakar dan sebagian lagi akan dijual. Inti sawit akan menuju area penyimpanan inti. **Gambar 1.1** memperlihatkan alur proses produksi di PKS secara umum.



Gambar 1. 1 Alur Proses Produksi Pabrik Kelapa Sawit

Scraper merupakan salah satu fasilitas yang berperan penting, berfungsi sebagai alat transportasi berbagai material di lini produksi. Seperti halnya mesin produksi, alat transportasi ini juga berpengaruh bagi kelancaran aliran material dalam proses produksi. Gangguan pada *scraper* akan mengakibatkan proses produksi terganggu. *Scraper* mentah terdiri dari tiga *section* yaitu mentah 1, mentah 2, dan *overflow*. *Scraper* masak terdiri dari dua *section* yaitu masak 1 dan masak 2. Kapasitas angkut *scraper* dapat mencapai 20 ton/jam. Berikut merupakan gambar dari mesin *scraper*. **Gambar 1.2** dan **Gambar 1.3** memperlihatkan *scraper* di PKS XYZ.



Gambar 1. 2 *Scraper Mentah Section 2*

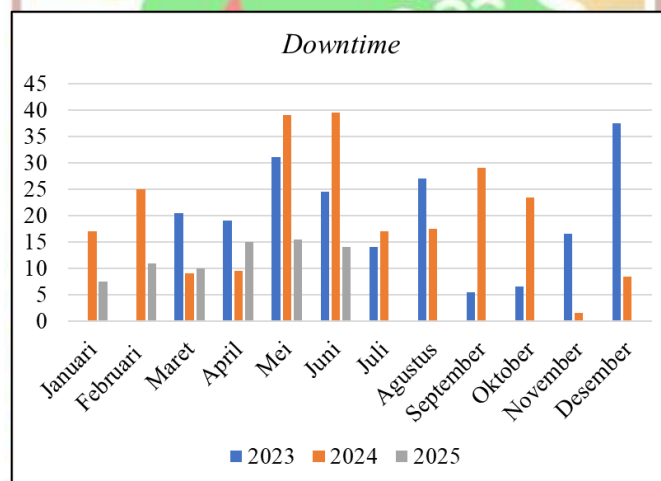


Gambar 1. 3 *Scraper Masak Section 2*

Kerusakan salah satu *section* pada *scraper* mentah akan mengganggu proses *sterilizer* dimana waktu untuk perebusan TBS akan tertunda karena TBS tidak dapat diantarkan menuju *sterilizer*. TBS yang tidak dapat diantarkan akan menyebabkan TBS terlalu lama di *loading ramp* sehingga meningkatkan perkembangan Asam Lemak Bebas (ALB) pada TBS. Peningkatan ALB pada TBS dapat menurunkan kualitas CPO yang dihasilkan nantinya. Kualitas yang rendah akan menyebabkan harga jual menjadi turun. Kerusakan salah satu *section* pada *scraper* masak akan

mengganggu kontinuitas proses perebusan TBS di *sterilizer*. Waktu perebusan TBS di *sterilizer* berlangsung selama maksimal 100 menit tergantung kategori buah yang masuk dalam mesin. Jika kerusakan *scraper* lebih dari 100 menit maka TBS tidak dapat diantarkan menuju *thresher*. TBS yang tidak dapat diantarkan akan menunggu di mesin *sterilizer* yang akan berpengaruh juga pada waktu perebusannya. Jika perebusan TBS dilakukan terlalu lama dapat menyebabkan kandungan minyak pada air kondensat dan tandan kosong menjadi tinggi yang menyebabkan kadar *losses* juga tinggi. Hal ini tentu akan menyebabkan hasil rendemen yang dihasilkan juga akan berkurang. Sehingga untuk mencegah perebusan TBS terlalu lama, uap dari *boiler* harus dibuang yang menyebabkan pembuangan energi secara percuma.

Gambar 1.4 memperlihatkan *downtime* PKS yang diakibatkan oleh kerusakan pada *scraper* mentah dan *scraper* masak.



Gambar 1. 4 *Downtime Scraper* Tahun Januari 2023-Juni 2025

Gambar 1.4 memperlihatkan data *downtime scraper* tahun 2023 hingga 2025. Kerusakan pada *scraper* akan menyebabkan *downtime* pada PKS. *Downtime* yang terjadi akan menghentikan proses produksi yang dapat menjadi potensi kehilangan bagi PKS. Potensi kehilangan dapat berasal dari berhentinya produksi CPO, inti kernel, dan cangkang, serta kerugian akibat tenaga kerja yang tidak bekerja. PKS XYZ berkapasitas 45 ton/jam dengan tingkat rendemen 19%. Rendemen adalah perbandingan antara CPO yang dihasilkan dengan TBS yang dibutuhkan. Rendemen 19% dalam artian sederhana dapat diartikan bahwa dalam setiap 100 ton TBS yang diolah menghasilkan 19 ton CPO. Berikut merupakan

contoh perhitungan *gross revenue* PKS dari produksi CPO yang terhenti akibat kerusakan pada *scraper* pada Desember 2023.

Diketahui:

Kapasitas PKS = 45 ton/jam

Rendemen CPO = 19%

Rendemen Kernel = 5%

Harga CPO = Rp14.675/kg (Harga daerah Riau per awal Oktober)

Harga Kernel = Rp5.542/kg

Downtime = 35,5 jam

Dari CPO = $\text{Downtime} \times \text{Kapasitas} \times \text{Rendemen} \times \text{Harga CPO}$

= $35,5 \text{ jam} \times 45 \text{ ton/jam} \times 19\% \times \text{Rp}14.675/\text{kg}$

= $303,525 \text{ ton} \times \text{Rp}14.675.000/\text{ton}$

= Rp4.454.229.375

Dari Kernel = $35,5 \text{ jam} \times 45 \text{ ton} \times 5\% \times \text{Rp}5.542.000/\text{ton}$

= Rp443.625.750

Potensi Kehilangan = Rp4.897.855.125

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa total potensi kehilangan pendapatan PKS akibat kerusakan *scraper* pada Desember 2023 sebesar Rp4.897.855.125. Jika margin keuntungan 15,08% (PTPN IV, 2023) maka potensi kehilangan PKS sebesar Rp738.596.552. Hal ini tentu merupakan potensi kehilangan yang cukup tinggi sehingga hal-hal yang seperti ini sebaiknya dihindari demi mendapatkan kegiatan operasional yang efisien. Kemudian masih terdapat aspek kerugian lain yaitu, kerugian akibat tenaga kerja yang tidak bekerja.

PKS XYZ telah menerapkan *preventive maintenance* untuk mencegah kerusakan pada fasilitas produksi dalam rentang waktu operasi, sedangkan untuk alat transportasi belum dilakukan *preventive maintenance*. *Preventive maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga dan meninjau kondisi atau keandalan pada

fasilitas produksi (Pradana & Widiasih, 2023). *Preventive maintenance* dilakukan dengan penjadwalan waktu pemeliharaan berdasarkan penggunaan fasilitas produksi. Pemeliharaan dilakukan berdasarkan waktu penggunaan dan frekuensi penggunaan dari fasilitas produksi. Jadwal pemeliharaan yang dilakukan tanpa mempertimbangkan waktu penggunaan dan frekuensi penggunaan fasilitas produksi belum dapat dikatakan sebagai *preventive maintenance* (Ramadhan & Fitriani, 2024).

PKS XYZ saat ini telah menerapkan *preventive maintenance* pada fasilitas produksi, salah satunya *decanter*. *Preventive maintenance* di mesin *decanter* dilakukan oleh vendor atau pihak ketiga. Namun, untuk fasilitas lainnya seperti *scraper* pemeliharanya masih dilakukan oleh teknisi perusahaan. Perbaikan atau perawatan mesin oleh teknisi PKS biasanya dilakukan saat pabrik stop olah. Pabrik stop olah saat buah restan minim sehingga pabrik menunggu TBS dari kebun inti dan pihak ketiga hingga mencukupi kapasitas untuk produksi. Waktu jeda inilah yang sering digunakan pabrik untuk melakukan perawatan dan pemeliharaan pada fasilitas produksi termasuk *scraper*. Ketidadaan jadwal *preventive maintenance* yang terstruktur untuk *scraper* berdampak pada efektivitas produksi. Mesin *scraper* yang telah menunjukkan tanda-tanda penurunan performa atau sering mengalami gangguan ringan berisiko mengalami kerusakan yang lebih parah. Akibatnya waktu olah pabrik menjadi berkurang yang tidak hanya berdampak pada penurunan jumlah produksi. Tetapi, juga dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman, tidak terpenuhinya permintaan pasar, serta potensi kerugian finansial, dan turunnya kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan.

Evaluasi sistem pemeliharaan *scraper* yang ada saat ini penting dilakukan, guna mencegah kerusakan yang lebih parah, meminimalkan waktu henti operasional serta meningkatkan keandalan dan efektivitas proses produksi. Oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan jadwal *preventive maintenance scraper* yang diharapkan berguna bagi perusahaan untuk pengambilan keputusan yang tepat dalam memilih strategi pemeliharaan yang lebih efektif, seperti penerapan

preventive maintenance, demi menjamin kontinuitas produksi dan kepuasan pelanggan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana usulan jadwal *preventive maintenance scraper* pada Pabrik Kelapa Sawit XYZ untuk meminimalkan *downtime*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat usulan jadwal *preventive maintenance scraper* di Pabrik Kelapa Sawit XYZ untuk meminimalkan *downtime*.

1.4 Batasan

Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Fokus penelitian ialah pada mesin *scraper* mentah dan *scraper* masak.
2. Data yang digunakan merupakan data kerusakan mesin pada tahun 2023-Juni 2025.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir dapat dilihat sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan dari tugas akhir, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan dalam tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan terkait teori-teori pendukung penelitian yaitu tentang pemeliharaan, *reliability*, distribusi kerusakan, *preventive age replacement* dan *availability*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan mengenai tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penyelesaian penelitian secara sistematis. Tahapan tersebut terdiri dari studi pendahuluan, studi literatur, identifikasi masalah, perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan penutup.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan terkait pengumpulan serta pengolahan dari data yang telah dikumpulkan serta penyajian dari data yang telah diolah.

BAB V ANALISIS

Bab ini berisikan analisis-analisis berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang menjawab masalah pada tugas akhir ini. Selain itu, penulis juga memberikan saran untuk objek penelitian terkait pemasalahan yang terjadi. Saran berupa implikasi dari hasil penelitian

