

**PENGARUH PREVENTIVE MAINTENANCE DAN CORRECTIVE
MAINTENANCE TERHADAP RELIABILITY MAINTENANCE
PADA MESIN PENGOLAHAN CPO DI PKS PTPN V
LUBUK DALAM**

Michael Zebta Febel Sitohang¹⁾, Iwan Nauli Daulay²⁾, Anggia Paramitha²⁾

1) Mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Riau

2) Dosen Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Riau

Email : areasitohang@gmail.com

*The Effect Of Preventive Maintenance And Corrective Maintenance On Reliability
Maintenance On CPO Processing Machines In POM PTPN V Inside*

ABSTRACT

This study aims to examine the effect of preventive maintenance and corrective maintenance on reliability maintenance on CPO processing machines at PKS PTPN V Lubuk Dalam. This research was conducted in Lubuk Dalam District, Siak Regency. The sampling method used is the saturated sample technique, where the respondents are 84 people who are divided into maintenance and production sections. The data analysis method used in this study is multiple linear regression analysis and uses the SPSS version 25.0 application. The results of this study indicate that preventive maintenance has an effect on reliability maintenance at PKS PTPN V Lubuk Dalam and corrective maintenance has an effect on reliability maintenance at PKS PTPN V Lubuk Dalam. From the results of the research conducted, the simultaneous regression test showed that the variable preventive maintenance and corrective maintenance had a significant effect on reliability maintenance on the CPO processing machine of PKS PTPN V Lubuk Dalam.

Keywords: Maintenance, Preventive, Corrective, Reliability

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit menghasilkan tandan buah segar (TBS). TBS diproses oleh pabrik kelapa sawit (PKS) untuk menghasilkan minyak sawit mentah (*crude palm oil/ CPO*) dan produk turunan lainnya. TBS yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit perlu diolah oleh PKS menjadi CPO. Rifin (2017) menyatakan pada tahun 2012 PKS di Indonesia mengalami peningkatan dalam jumlah tetapi mengalami penurunan

kapasitas produksi. Ini mengindikasikan PKS yang ada tidak berjalan pada kondisi optimal, sehingga perlu dilakukan perbaikan pada PKS untuk memaksimalkan keuntungan yang diperoleh (Rifin, 2017).

Pada dunia industri yang semakin kompetitif saat ini, persaingan di dalam efektifitas dan efisiensi yang semakin meningkat dan menuntut adanya peningkatan tingkat ketersediaan peralatan untuk mendukung proses produksi. Untuk mendukung tingkat ketersediaan

mesin dan peralatan, perancangan kegiatan perawatan mutlak dibutuhkan karena mesin dan peralatan produksi sangat rawan dengan timbulnya kerusakan/kegagalan. Terjadinya kerusakan dapat mengakibatkan gangguan proses produksi dan keselamatan tenaga kerja juga terancam dimana keseluruhannya akan mempengaruhi produktivitas perusahaan. Dalam melakukan kegiatan produksi, sistem pemeliharaan memiliki peran yang penting dimana setiap mesin harus dirawat dengan baik untuk menjaga proses produksi dapat berjalan dengan lancar sesuai harapan semua perusahaan (Alhilman dkk., 2017). Perawatan dan perbaikan mesin di suatu industri merupakan hal yang sangat dibutuhkan guna menjaga kinerja mesin agar selalu berada pada kondisi optimal. Dampak yang terjadi akibat ketidakteraturan terhadap perawatan mesin/peralatan diantaranya tidak tercapainya target produksi, kehilangan waktu proses produksi, biaya perbaikan yang lebih tinggi dan biaya lembur akibat kehilangan waktu produksi. Selain itu, perawatan yang baik mampu memperpanjang umur mesin dan mampu mencegah kerusakan yang dapat menimbulkan beberapa kerugian seperti banyak dihasilkannya produk yang tidak memenuhi kualifikasi, bahkan hingga terjadi berhentinya proses produksi.

Sistem perawatan mesin umumnya terbagi menjadi dua bagian besar, yaitu *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* (Atmaji & Putra, 2018). *Preventive maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan sebelum komponen mengalami

kerusakan. Sedangkan *corrective maintenance* merupakan suatu kegiatan perawatan yang dilakukan setelah komponen mengalami kerusakan atau *breakdown* (Holgado dkk., 2016).

Perawatan atau *maintenance* adalah aktivitas agar suatu komponen atau sistem yang rusak dapat dikembalikan atau diperbaiki dalam suatu kondisi tertentu pada periode tertentu. Menurut pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa *maintenance* merupakan suatu tindakan untuk menjaga atau memelihara fasilitas maupun memperbaiki fasilitas yang rusak sehingga saat akan digunakan fasilitas tersebut dapat bekerja sesuai fungsinya dan manajemen perawatan industri adalah upaya pengaturan aktivitas untuk menjaga kontinuitas produksi, sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas dan memiliki daya saing melalui pemeliharaan fasilitas. Pemeliharaan akan menyebabkan reliabilitas, dan reliabilitas akan menyebabkan efisiensi dan meningkatkan produktivitas.

PKS PTPN V Lubuk Dalam mulai beroperasi dalam pengolahan kelapa sawit dari tahun 1992 sampai sekarang. Produk yang dihasilkan adalah CPO (*crude palm oil*) dan PKO (*palm kernel oil*). TBS yang telah dipanen akan diproses lebih lanjut melalui pemisahan buah dari tandan, direbus, dibanting, diaduk dan diperas dengan menggunakan mesin di setiap stasiun proses produksi. PKS PTPN V Lubuk Dalam memiliki kapasitas produksi 45 ton TBS/jam. Perusahaan telah menerapkan sistem perawatan mesin dengan menjalankan *preventive maintenance* dan *corrective*

maintenance untuk mendukung kelancaran proses produksi/operasional. Kegiatan *preventive* seperti pengecekan oli pada *gearbox*, pelumasan pada komponen yang berputar seperti pada *fruit elevator* dan *electromotor* lainnya, pengecekan *scraper* di setiap stasiun, dan pengecekan awal pada semua stasiun dipagi hari sebelum memulai proses produksi. Sedangkan kegiatan *corrective* dilakukan pada saat terjadi kerusakan pada komponen, seperti penggantian *sparepart*, contohnya seperti pergantian *v-belt*, pergantian *screw press* dan *press cage* serta seluruh komponen yang sudah mencapai batas HM (*hour meter*) dan perlu dilakukan pergantian.

Menurut Franciosi dkk., (2017) berdasarkan hasil penelitian ini pentingnya penerapan pemeliharaan berkelanjutan dapat membawa manfaat bagi etika dan citra perusahaan, mampu meminimalkan biaya produksi, serta dapat membantu mengevaluasi kebijakan pemeliharaan yang dilakukan. Penerapan sistem perawatan dengan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* yang dilakukan di PKS PTPN V Lubuk Dalam adalah melakukan perawatan secara berkala, dan pengecekan setiap mesin apabila ada yang kasar/ kurang normal dalam operasionalnya, elektro motor yang tidak bekerja dengan baik, pelumasan mesin-mesin, pengencangan baut-baut mesin dan pembersihan bagian dalam dan luar mesin. Perawatan rutin di semua stasiun dilakukan sekali seminggu untuk memastikan semua mesin dan peralatan produksi bekerja dengan baik. Penerapan sistem perawatan

secara *corrective maintenance* dilakukan setelah terjadi kerusakan pada mesin yaitu melakukan perbaikan maupun penggantian komponen mesin yang rusak. Penggantian komponen pada setiap stasiun seperti melakukan penggantian *screw press*, *press cage*, *vibro* pada *vibrating deck*, *v-belt* pada *fan* dan yang lainnya pada mesin yang bersifat *corrective* ini mengakibatkan mesin berhenti beroperasi pada saat proses produksi sedang berlangsung.

Kerusakan- kerusakan yang terjadi pada mesin ada yang dapat terdeteksi secara langsung dan adapula yang tidak dapat terdeteksi. Beberapa di antaranya merupakan peralatan kritis, yakni peralatan yang apabila mengalami kerusakan, maka akan terjadi *breakdown*. Hal ini akan mengakibatkan kerugian pada perusahaan akibat kerusakan yang terjadi tidak pada waktunya dan peluang keuntungan yang hilang. Penggantian komponen mesin secara *corrective* ini juga mengakibatkan kerugian pada biaya perawatan mesin karena keuntungan yang hilang akibat mesin tidak beroperasi dari waktu kerusakan hingga dapat dioperasikan kembali dan biaya operator untuk melakukan penggantian. Dapat disimpulkan bahwa kondisi diatas memerlukan pemeliharaan/ *maintenance* yang baik. Oleh karena itu untuk menyelesaikan masalah tersebut perlu diterapkan perencanaan perawatan yang terjadwal secara *preventive maintenance* untuk melakukan penggantian komponen sehingga mesin mampu beroperasi pada jam kerja standar tanpa terjadi kerusakan saat proses produksi

berlangsung. Menurut Pramudya (2021) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa perlu diterapkannya interval waktu pergantian optimum dan pemilihan tindakan perawatan komponen secara tepat yang diharapkan mampu mengurangi biaya pemeliharaan.

Kerusakan- kerusakan yang terjadi tentunya juga akan mempengaruhi kapasitas olah produksi di stasiun proses produksi. Oleh karena itu, *preventive* dan *corrective* harus benar benar dilakukan dengan baik untuk menjaga keandalan setiap mesin yang ada di stasiun proses produksi. Adapun jumlah kapasitas olah/ jam pada periode januari- oktober tahun 2021 sebagai berikut:

Kapasitas olah di PKS PTPN V Lubuk Dalam terjadi penurunan dari bulan januari sampai dengan juni 2021 dan di bulan juli naik menjadi 33,098 ton/jam dan kembali turun dibulan september dan oktober yakni 32,284 ton/ jam yang sebagian besar diakibatkan oleh mesin yang mengalami kerusakan dan berkurangnya efektifitas produksi pada mesin tersebut.

Penyajian data dan hasil yang diperoleh di lapangan melalui observasi, analisis dokumen, wawancara, dokumentasi, yaitu mempelajari data-data, laporan dan arsip yang berhubungan dengan penelitian.

Berdasarkan hal-hal yang diuraikan dari penjelasan diatas, maka penulis menyimpulkan untuk menariknya kedalam sebuah penelitian dengan judul **“PENGARUH *PREVENTIVE*, DAN *CORRECTIVE MAINTENANCE* TERHADAP *RELIABILITY MAINTENANCE***

PADA MESIN PENGOLAHAN CPO DI PKS PTPN V LUBUK DALAM”.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan maka permasalahan yang dapat dirumuskan yaitu:

1. Bagaimana pengaruh *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam?
2. Bagaimana pengaruh *preventive maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam?
3. Bagaimana pengaruh *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam?

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *preventive* dan *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance*. Sesuai dengan permasalahan yang dikemukakan diatas maka tujuan spesifik penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh dari *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin Pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam.
2. Untuk mengetahui pengaruh dari *preventive maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin Pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam.
3. Untuk mengetahui pengaruh dari *corrective maintenance* terhadap

reliability maintenance pada mesin Pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam.

Manfaat Penelitian

Dari uraian latar belakang, perumusan masalah, dan tujuan penelitian, maka

penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Perusahaan

Sebagai masukan/ bahan pertimbangan bagi pembuat kebijakan/ PKS PTPN V Lubuk Dalam dan pengambil keputusan dalam melakukan kegiatan *maintenance* untuk menjaga keandalan mesin pengolahan CPO berjalan dengan normal.

2. Bagi Penulis

Dengan adanya penelitian ini penulis dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai industri minyak kelapa sawit terutama mengenai pengaruh *preventive*, *predictive* dan *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO sebagai aplikasi ilmu yang telah penulis peroleh selama berada di bangku perkuliahan.

3. Bagi Pihak Lain

Hasil penelitian ini digunakan sebagai informasi tambahan untuk mengetahui lebih jelas mengenai pengaruh *preventive*, *predictive* dan *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* dan sebagai bahan studi tambahan literature bagi peneliti lainnya.

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

Tujuan dilakukannya pemeliharaan agar kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan perusahaan atau organisasi, menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produksi itu sendiri. Dengan demikian kegiatan yang dilaksanakan perusahaan tidak mengalami gangguan. Kemudian pemeliharaan juga bertujuan untuk membantu mengurangi pemakaian atau 17 penyimpangan diluar batas serta menjaga modal yang telah diinvestasikan selama waktu yang ditentukan, sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan atau organisasi (Nurdin dan Iskandar, 2019).

Pada saat ini kegiatan perawatan, proses operasi yang ramping perencanaan dan penjadwalan, serta manajemen dan pengendalian kualitas, merupakan faktor-faktor yang penting bagi dukungan operasi produksi perusahaan, dalam memperoleh keunggulan bersaing. Manajer suatu organisasi perusahaan, akan terus berupaya memberikan pelayanan prima yang berkesinambungan. Setiap perusahaan selalu berupaya agar dapat mengoptimalkan aset-aset berharganya, yaitu peralatan-peralatan yang mahal dan nilai pelanggan perusahaan (Assauri, 2016:277).

Maintenance/ Pemeliharaan

Menurut Kurniawan (2013:2) perawatan adalah aktivitas pemeliharaan, perbaikan, penggantian, pembersihan, penyetelan dan pemeriksaan terhadap

objek yang dirawat. Perawatan juga dikatakan sebagai bentuk kegiatan yang dilakukan untuk mencapai hasil yang mampu mengembalikan item atau mempertahankannya pada Kondisi yang selalu dapat berfungsi (Ebeling. 1997 dalam Ansori dan Mustajib. 2013:2). Pemeliharaan (*maintenance*) dikatakan sebagai beberapa aktivitas termasuk dalam menjaga perlengkapan sistem dalam mengerjakan pesanan (Heizer dan Render. 2017:75 1). Pemeliharaan (*maintenance*) suatu kombinasi dari setiap tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau untuk memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima (Basuki dan Daryanto, 2017). Konsep ini berawal dari keinginan manusia untuk memperoleh kenyamanan dan keamanan terhadap objek yang dimilikinya, sehingga dapat memenuhi kebutuhan manusia, dapat berfungsi dengan baik dan dapat bertahan dalam jangka waktu yang diinginkan. Selain itu perawatan juga berawal dari kegiatan manusia yang memiliki sistem yang lebih teratur, rapi, bersih, dan fungsional.

Preventive Maintenance

Tujuan *preventive maintenance* adalah mencegah atau meminimasi terjadinya kegagalan, mendeteksi apabila terjadinya kegagalan, menemukan kegagalan yang tersembunyi meningkatkan keandalan (*reliability*) dan ketersediaan (*availability*) komponen tersebut guna mencegah terjadinya kegagalan, sehingga dilakukan penjadwalan interval perawatan. Pada kegiatan *preventive maintenance* yang akan dilakukan adalah perawatan meliputi inspeksi, penyetelan, perbaikan atau

pergantian komponen yang ditemukan rusak. *Preventive Maintenance* (perawatan pencegahan) adalah inspeksi secara periodik untuk mendeteksi kondisi yang dapat menyebabkan mesin rusak (*breakdown*) atau terhentinya proses sehingga dapat mengembalikan kondisi peralatan seperti pada saat awal peralatan tersebut ada (Kumiawan, 2013:33). *Preventive maintenance* juga merupakan proses deteksi dan perawatan dari ketidaknormalan peralatan sebelum timbul kerusakan yang menyebabkan kerugian. Menurut Assauri (2016:279) *preventive maintenance* meliputi pelaksanaan inspeksi rutin dan kegiatan *service*, serta upaya untuk menjaga agar fasilitas tetap dalam kondisi operasi yang baik. Pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) juga dikatakan sebagai rencana yang meliputi inspeksi rutin, pemberian layanan, dan menjaga fasilitas dalam perbaikan yang tepat untuk mencegah kegagalan (Heizer dan Render, 2017:757).

Corrective Maintenance

Corrective maintenance merupakan suatu kegiatan perawatan yang dilakukan setelah komponen mengalami kerusakan atau *breakdown*. Menurut Ansori dan Mustajib (2013:6), *corrective maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan *corrective maintenance* yang dilakukan sering disebut

dengan kegiatan perbaikan atau reparasi.

Pemeliharaan atau perawatan perbaikan merupakan pemeliharaan yang harus dilakukan karena adanya kerusakan-kerusakan mesin dan peralatan produksi yang dipergunakan dalam proses produksi dari perusahaan yang bersangkutan. Sedangkan menurut Heizer dan Render (2017:757) perbaikan pemeliharaan kerusakan (*breakdown maintenance*) merupakan perawatan yang terjadi ketika peralatan gagal dan harus diperbaiki dalam kedaruratan atau dasar prioritas.

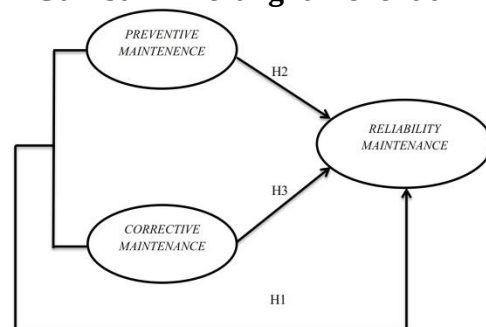
Reliability Maintenance

Secara umum istilah *reliability* mungkin dapat diartikan dengan mampu untuk diandalkan. *Reliability* sendiri berasal dari kata *reliable*, yang artinya dapat dipercaya (*trusty, consistent, atau honest*). Reliabilitas didasarkan pada teori statistik probabilitas, yang tujuan pokoknya adalah mampu diandalkan untuk bekerja sesuai dengan fungsinya dengan suatu kemungkinan sukses dalam periode waktu tertentu yang ditargetkan. Keandalan (*reliability*) didefinisikan sebagai suatu probabilitas dimana sistem industri dapat berfungsi dengan baik pada periode tertentu (periode *t*) (Kurniawan, 2013:51). Menurut Assauri (2016:278) keandalan (*reliability*) adalah terdapatnya kemungkinan bahwa suatu mesin, untuk menghasilkan *parts* atau produk sesuai fungsinya secara baik. untuk waktu tertentu dalam kondisi tertentu. Sedangkan keandalan juga dapat didefinisikan sebagai probabilitas komponen, peralatan, mesin atau sistem tetap beroperasi

dengan baik sesuai dengan fungsi yang diharapkan dalam interval waktu dan kondisi tertentu (Govil, 1990 dalam Ansori dan Mustajib. 2013: 16). Secara umum keandalan diartikan sebagai penguang suatu fasilitas ataupun proses produksi memiliki kinerja sesuai dengan yang ditetapkan dalam kurun waktu dan kondisi operasi tertentu.

Kerangka Penelitian

Gambar 1 Kerangka Penelitian



Hipotesis Penelitian

Menurut Sugiyono (2014:93) hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, oleh karena itu rumusan masalah penelitian biasanya disusun dalam bentuk kalimat pertanyaan.

Berdasarkan kerangka konseptual diatas, maka hipotesis yang dapat dibangun dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh secara simultan antara *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam.
2. Terdapat pengaruh secara parsial antara *preventive maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam.

3. Terdapat pengaruh secara parsial antara *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam.

Variabel Penelitian

Definisi variabel penelitian menurut Sugiyono (2014:58), adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

1. Variabel Terikat (*Variabel Dependen*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah sebagai berikut:

- a. *Reliability Maintenance*

2. Variabel Bebas (*Variabel Independen*)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat), variabel independen disebut sebagai variabel eksogen.

- a. *Preventive maintenance*

- b. *Corrective maintenance*

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada PKS PTPN V Lubuk Dalam yang bertempat di desa Lubuk Dalam, Kecamatan Lubuk Dalam, Kabupaten Siak.

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif, yaitu analisis yang dilakukan terhadap data yang diperoleh dari kuesioner dan

wawancara yang dilakukan dengan karyawan bagian produksi dan *maintenance* PKS PTPN V Lubuk Dalam.

Sumber data yang diperlukan dalam penelitian adalah:

1. Data Primer

Menurut Sugiyono (2014:402) adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data.

2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2014:402) merupakan sumber tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen.

Populasi dari penelitian ini sebanyak 84 orang yang terdiri dari 26 orang bagian *maintenance*, 58 orang bagian produksi/ operasional PKS PTPN V Lubuk Dalam. Pada penelitian ini semua dijadikan sampel, maka teknik penarikan sampel yang digunakan adalah teknik sampel jenuh (sampel sensus), yaitu teknik penentuan sampel apabila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2013:96).

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut: wawancara (Interview), kuesioner (Angket), dokumentasi

Skala pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui tanggapan dari responden adalah dengan menggunakan skala ordinal (1-5). Menurut Sugiyono (2014:98) skala ordinal adalah skala pengukuran yang tidak hanya menyatakan kategori, tetapi juga menyatakan peringkat *construct* yang diukur". Kemudian indikator tersebut

dijadikan sebagai titik tolak ukur menyusun item-item instrumen kuesioner yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Adapun jawaban dari setiap item kuesioner yang menggunakan skala ordinal. Menurut Umar (2002) dalam Siregar (2013) bahwa skala ini berinteraksi 1-5. Jawaban yang paling rendah adalah 1 dan jawaban yang paling tinggi adalah 5.

Menurut Sarjono dan Julianita (2013:91) regresi berganda adalah regresi yang melibatkan dua atau lebih variabel bebas (X_1 , X_2 , X_3 dan seterusnya) dan satu variabel terikat (Y). Ada 3 langkah tahap untuk proses analisis regresi ganda dan korelasi ganda, yaitu :

1. Menentukan persamaan regresi ganda
 2. Menentukan penyimpangan (*standard error of estimated*)
 3. Menggunakan analisis korelasi ganda untuk menentukan ketetapan persamaan garis regresinya.
- Persamaan regresi berganda adalah sebagai berikut :

$$Y = \beta + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + e$$

Dimana :

Y : *Reliability Maintenance*
 X_1 : *Preventive Maintenance*
 X_2 : *Corrective Maintenance*
 β : Konstanta
 e : Variabel error
 β_1, β_2 : Koefisien Regresi

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Instrumental Hasil Uji Validitas

Tabel 1 Hasil Pengujian Validitas

No	Variabel	Indikator	r hitung	r tabel	Ket
1	<i>Preventive maintenance</i>	X1.1	0,786	0,2146	Valid
		X1.2	0,717		Valid
		X1.3	0,829		Valid
2	<i>Corrective maintenance</i>	X2.1	0,606	0,2146	Valid
		X2.2	0,724		Valid
		X2.3	0,840		Valid
		X2.4	0,681		Valid
		X2.5	0,752		Valid
		X2.6	0,595		Valid
3	<i>Reliability maintenance</i>	Y1.1	0,673	0,2146	Valid
		Y1.2	0,799		Valid
		Y1.3	0,549		Valid
		Y1.4	0,412		Valid
		Y1.5	0,334		Valid

Sumber : Data Olahan SPSS

Dilihat dari tabel 1 diketahui bahwa nilai r hitung > r tabel sehingga semua item pertanyaan dalam kuesioner dikatakan valid.

Hasil Uji Reliabilitas

Tabel 2 Hasil Pengujian Reliabilitas

Variabel	Total Cronbach's alpha variabel	Standar Reliabel (Cronbach alpha)	Ket
<i>Preventive Maintenance (X1)</i>	0,823	0,6	Reliabel
<i>Corrective Maintenance (X2)</i>	0,846	0,6	Reliabel
<i>Reliability Maintenance (Y)</i>	0,686	0,6	Reliabel

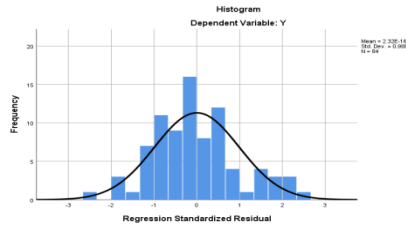
Sumber : Data Olahan SPSS

Berdasarkan hasil uji reliabilitas diatas dapat disimpulkan bahwa semua instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel-variabel yang dianalisis dalam penelitian ini dinyatakan reliabel, hal ini dilihat dari nilai *Cronbach's Alpha* seluruh variabel yang diteliti lebih besar dari 0,6.

Hasil Uji Asumsi Klasik

Hasil Uji Normalitas

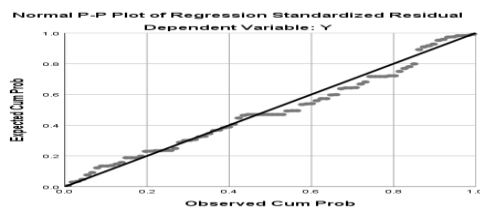
Gambar 2 Kurva Histogram



Sumber : data olahan SPSS 25

Pada gambar 2 diatas terlihat bahwa kurva yang cenderung ditengah dan menyebar kesemua daerah kurva tidak condong ke kiri maupun ke kanan. Dengan kata lain data pada variabel tersebut cenderung terdistribusi normal.

Gambar 3 Kurva P-Plot Normal



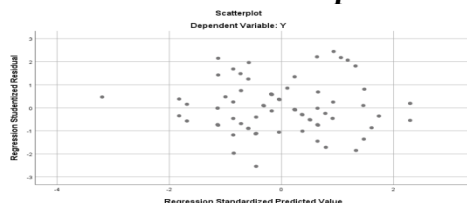
Sumber data olahan SPSS 25

Pada gambar 3, terlihat bahwa titik-titik menyebar disekitar garis diagonal dan mengikuti garis diagonal, sehingga dapat dinyatakan bahwa regresi memenuhi asumsi normalitas.

Hasil Uji Heteroskedastisitas

Berikut hasil pengolahan data dengan menggunakan SPSS 25.

Gambar 4 Scatterplot



Sumber: data olahan SPSS 25

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa titik - titik menyebar secara acak serta tersebar baik diatas maupun dibawah angka 0 pada sumbu Y. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pada penelitian ini memenuhi syarat untuk menjadi model yang baik karena merupakan model yang homokedastisitas atau varians dari nilai residual pengamatan satu ke pengamatan yang lain tetap.

Hasil Uji Multikolinearitas

Tabel 3 Hasil Uji Multikolinieritas

No	Keterangan	Collinearity Tolerance	Statistics VIF
1	Preventive Maintenance (X1)	0,643	1,556
2	Corrective Maintenance (X2)	0,643	1,556

Sumber : Data Olahan SPSS 25

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan hasil pengujian Multikolinearitas menggunakan SPSS bahwa seluruh variabel bebas (*independent*) pada kuesioner bebas multikolinearitas atau tidak terjadi multikolinearitas dikarenakan semua variabel bebas (*independent*) memiliki nilai toleransi $> 0,10$ dan nilai $VIF < 10,00$.

Hasil Uji Simultan (Uji F)

Tabel 4 Hasil Uji Simultan (Uji F)

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	420,429	2	210,214	105,115
	Residual	161,988	81	2,000	
	Total	582,417	83		

a. Dependent Variable: TOTALY

b. Predictors: (Constant), TOTALX2, TOTALX1

Sumber : Data Olahan SPSS 25

Berdasarkan Tabel 4 diatas menunjukkan bahwa nilai F sebesar 105,115 dengan signifikansi 0,000

dan diperoleh nilai F_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dengan persamaan $(k ; n - k - 1) - (2 ; 84 - 2 - 1) - (2 ; 81) = 3,10$ dimana n adalah jumlah sampel, k adalah jumlah variabel bebas dan 1 adalah konstanta. Dengan demikian diketahui bahwa $F_{\text{hitung}} (105,115) > F_{\text{tabel}} (3,10)$ dan $\text{Sig} (0,000) < 0,05$. Jadi dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap *reliability maintenance*.

Hasil Uji Parsial (Uji T)

Tabel 5 Hasil Uji Parsial (Uji T)

Variabel Independen	thitung	ttabel	Sig	β	Kesimpulan
<i>Preventive Maintenance</i> (X1)	8,154	1,990	0,000	0,596	Ha Terima
<i>Corrective Maintenance</i> (X2)	4,738	1,990	0,000	0,346	Ha Terima

a. Dependent Variable: TOTALY

Sumber : Data Olahan SPSS 25

Berdasarkan Tabel 5 di atas dapat diketahui nilai t tabel pada taraf signifikansi 5 % dengan Persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 t_{\text{tabel}} &= n - k - 1 ; \alpha/2 \\
 &= 84 - 2 - 1 ; 0,05/2 \\
 &= 81 ; 0,025 \\
 &= 1,990
 \end{aligned}$$

Keterangan

n : jumlah sampel

k : jumlah variabel bebas

1 : konstan

1. Nilai t hitung variabel *preventive maintenance* sebesar 8,154 > t tabel (1,990) dengan signifikansi $(0,000) < 0,05$. Ini menunjukkan bahwa hipotesis diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa *preventive maintenance* berpengaruh terhadap *reliability maintenance*. Adanya koefisiensi

β sebesar 0,596 menyatakan adanya pengaruh positif *preventive maintenance* terhadap *reliability maintenance*.

2. Nilai t hitung variabel *corrective maintenance* sebesar 4,738 > t tabel (1,990) dengan signifikansi $(0,000) < 0,05$. Ini menunjukkan bahwa hipotesis diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa *corrective maintenance* berpengaruh signifikan terhadap *reliability maintenance*. Adanya koefisiensi β sebesar 0,346 menyatakan adanya pengaruh positif *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance*. Sehingga dapat dikatakan jika nilai *corrective maintenance* meningkat maka *reliability maintenance* juga akan meningkat.

Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Tabel 6 Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.850 ^a	.722	.715	1.414

a. Predictors: (Constant), TOTALX2, TOTALX1

b. Dependent Variable: TOTALY

Sumber : Data Olahan SPSS 25

Berdasarkan tabel 6 diatas menunjukkan bahwa nilai *R Square* sebesar 0,722. Artinya adalah bahwa sumbangan pengaruh variabel *preventive maintenance* (X1) dan *corrective maintenance* (X2) terhadap *reliability maintenance* (Y) adalah sebesar 72,2 %. Sedangkan sisanya 27,8 % dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini. Hal tersebut bisa

menjadi implikasi bagi peneliti selanjutnya untuk menjelaskannya.

Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Tabel 7 Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.579	1.306		1.209	.230
	TOTAL X1	.918	.113	.596	8.154	.000
	TOTAL X2	.313	.066	.343	4.738	.000

a. Dependent Variable: TOTALY

Sumber : Data Olahan SPSS

Berdasarkan tabel 7 maka dapat diketahui persamaan regresi linear berganda yang dihasilkan sebagai berikut :

$$Y = \beta + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + e$$

$$Y = 1.579 + 0,918 X_1 + 0,313 X_2 + e$$

PEMBAHASAN

Pengaruh secara simultan *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance* terhadap *Reliability Maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam

Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk variabel *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam. Artinya PKS PTPN V Lubuk Dalam sudah berupaya untuk mengimplementasikan *preventive* dan *corrective maintenance* untuk meningkatkan *reliability* pada setiap lini produksi pengolahan CPO. Semakin baik *preventive* dan *corrective* yang dilakukan bagian *maintenance* di setiap stasiun produksi, maka akan semakin baik pula tingkat keandalan dari setiap

mesin produksi, mengurangi tingkat kegagalan dan dapat mencapai titik optimal dalam proses produksi CPO pada PKS PTPN V Lubuk Dalam. Hal ini mendukung hasil penelitian Charuniawati (2017) yang menyatakan bahwa pada uji simultan secara bersama seluruh variabel bebas memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel tetap *mean time between failure* pada *engine rig* PT. Pertamina EP Field Sangasanga. *Mean Time Between Failures (MTBF)* merupakan bagian dari *reliability maintenance*.

Pengaruh secara parsial *Preventive Maintenance* terhadap *Reliability Maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam

Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk variabel *preventive maintenance* adalah variabel independen yang paling berpengaruh dibanding dengan *corrective maintenance*, *preventive maintenance* berpengaruh signifikan dan positif terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam. Kinerja *preventive maintenance* perlu ditingkatkan kembali oleh PKS PTPN V Lubuk dalam untuk semakin memberikan pengaruh yang signifikan dan positif terhadap keandalan mesin produksi CPO. Hal ini mendukung hasil penelitian Nurutami, dkk (2013) yang menyatakan bahwa uji regresi parsial menunjukkan bahwa variabel *preventive maintenance* memiliki pengaruh signifikan terhadap *mean time between failure* pada PT. Riau Andalan Pulp & Paper, dimana *Mean Time Between Failure (MTBF)*

merupakan bagian dari *reliability maintenance*.

Pengaruh secara parsial *corrective maintenance* terhadap *Reliability Maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam

Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk variabel *corrective maintenance* berpengaruh terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam. *Bagian maintenance* harus lebih tanggap dan akurat dalam menganalisa setiap perlakuan/permasalahan yang ada pada mesin produksi, melakukan pergantian *sparepart* tepat waktu dan meminimumkan waktu proses perbaikan tetapi tetap memberikan kualitas yang baik pada setiap proses *corrective* yang dilakukan, karena *corrective* yang baik dan akurat sangat dibutuhkan untuk terus meningkatkan waktu rata-rata antara kegagalan/ (*MTBF*). Hal ini mendukung hasil penelitian Charuniawati (2017) yang menyatakan uji parsial menunjukkan bahwa pada *corrective maintenance* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel tetap *mean time between failure* pada *engine rig* PT. Pertamina EP Field Sangasanga, dimana *Mean Time Between Failure* (*MTBF*) merupakan bagian dari *reliability maintenance*. Hal ini juga mendukung hasil penelitian Nurutami, dkk (2013) yang menyatakan bahwa uji regresi parsial menunjukkan bahwa variabel *corrective maintenance* memiliki pengaruh signifikan terhadap *mean time between failure* pada PT. Riau Andalan Pulp & Paper dan pada PT. Indah Kiat Pulp & Paper.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam. Penelitian ini memiliki tiga hipotesis untuk dibuktikan, yaitu :

1. *Preventive maintenance* dan *corrective maintenance* secara simultan memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam. Sehingga apabila kegiatan/ kinerja *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* ditingkatkan maka akan berdampak pada peningkatan *reliability maintenance* mesin pengolahan CPO PKS PTPN V Lubuk Dalam.
2. *Preventive maintenance* secara parsial memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam, sehingga apabila kegiatan/ kinerja *preventive maintenance* ditingkatkan maka akan berdampak pada peningkatan *reliability maintenance* mesin pengolahan CPO PKS PTPN V Lubuk Dalam.
3. *Corrective maintenance* secara parsial memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap *reliability maintenance* pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam, sehingga apabila kegiatan/ kinerja *corrective maintenance*

ditingkatkan maka akan berdampak pada peningkatan *reliability maintenance* mesin pengolahan CPO PKS PTPN V Lubuk Dalam.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, saran-saran yang diajukan adalah sebagai berikut :

1. *Preventive maintenance* dari beberapa indikator dengan penilaian terendah pada Karyawan melakukan pemeriksaan rutin secara periodik pada mesin. Hal ini perlu dilakukan peningkatan kinerja oleh karyawan bagian maintenance karena apabila pemeriksaan rutin secara periodik pada mesin kurang maksimal, maka akan rentan terjadi kegagalan pada lini produksi pengolahan CPO. Untuk itu karyawan harus lebih maksimal lagi dalam melakukan pemeriksaan rutin pada mesin produksi CPO dan mengembangkan kinerja *preventive maintenance* agar dapat dilaksanakan dengan baik diseluruh stasiun produksi.

2. *Corrective maintenance* dari beberapa indikator dengan penilaian terendah pada kemampuan karyawan dalam menemukan masalah mesin sangat memadai. Hal ini perlu diperhatikan agar proses *corrective* dapat berlangsung secara efisien dan efektif. Karyawan harus lebih maksimal dalam hal tanggap melihat, menganalisa setiap kejanggalaan/ permasalahan yang ada pada mesin pengolahan disetiap stasiun untuk mengurangi kegagalan/ *breakdown* pada lini produksi CPO. Penanganan *corrective maintenance* yang cepat dan tepat pastinya dibutuhkan untuk terus meningkatkan *mean time beetwen failures*.

3. *Reliability maintenance* dari beberapa indikator dengan penilaian terendah pada *Mean Time Between Failure (MTBF)* setiap mesin sangat baik, perlu adanya perbaikan dan peningkatan kembali, karena *Mean Time Between Failure (MTBF)* yang baik adalah dengan memiliki jangka waktu yang panjang. Keandalan memerlukan tenaga kerja yang profesional dan berpengalaman di bidangnya dan kelengkapan faktor pendukung seperti peralatan kerja yang baik yang harus disiapkan oleh perusahaan.

4. Diharapkan peneliti selanjutnya sebaiknya menggunakan data yang objektif seperti melakukan pengamatan, atau pemeriksaan fisik terhadap mesin produksi, dan menggunakan tambahan sampel atau tambahan dari berbagai perusahaan yang sejenis serta mencari faktor lain yang mempengaruhi *reliability/* keandalan mesin- mesin produksi.

DAFTAR PUSTAKA

Alhilman, J., Atmaji, F.T.D. (2017) 'Software Application for Maintenance System', 2017 Fifth International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT), 0(RCM II).

Ansori, N., & Mustajib, M. Imron, 2013. Sistem Perawatan Terpadu (*Integrated Maintenance System*). Edisi 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Assauri,. (2016). Manajemen operasi produksi. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

- Atmaji, F.T.D., Putra, A.A.N.N.U. (2018). 'Kebijakan Persediaan Suku Cadang Di PT ABC Menggunakan Metode RCS (Reliability Centered Spares) Spare Part Inventory Policy at ABC Company Using RCS (Reliability Centered Spare) method', *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 2(1), 84–94. Available at: <http://jurnal.poltekapp.ac.id/index.php/JMIL/article/view/106>.
- Charuniawati, D. (2017). *Analisis Maintenance Reliability Terhadap Mean Time Between Failure Pada Engine Rig Pt. Pertamina Ep Field Sangasanga* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Franciosi, C., & Lambiase, A. 2017. *Sustainable Maintenance: a Periodic Preventive Maintenance Model with Sustainable Spare Parts Management*. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896317334584>.
- Heizer, (2017). *Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Edisi 11. Jakarta : Salemba Empat.
- Holgado, M., M., M., Fumagalli, L. (2016) *Value-in-use of e-maintenance in service provision: survey analysis and future research agenda*, IFAC-Papers On Line. doi: 10.1016/j.ifacol.2016.11.024.
- Kurniawan, F. 2013. *7 teknik Dan Aplikasi Manajemen Perawatan Industri*. Edisi 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nurutami, S S., & Iwan N. D, Daniel, Dian D. 2013. *Analisis Maintenance Reliability Terhadap MTBF (Mean Time Between Failures) Facilities Pada Pulp Industri Paper*. Vol. 21. Universitas Riau. <https://cjournal.unri.ac.id/index.php/JE/article/view/2044>.
- Rifin, A. 2017. Efisiensi perusahaan *crude palm oil (CPO)* di Indonesia. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, Vol. 14 No. 2:103-108.
- Sarjono, H., & Julianita, W. 2013. *SPSS vs LISREL : Sebuah Pengantar, Aplikasi untuk Riset*. Jakarta: Salemba Empat.
- Siregar, S. 2013. *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif : Dilengkapi Dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Sugiyono, 2014. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung:CV Alfabeta.