

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan sering dihadapkan oleh masalah pergantian atau peremajaan mesin/peralatan yang timbul karena menurunnya kondisi mesin/peralatan yang sedang dipakai sesuai dengan umur ekonomis mesin atau umur pakainya, atau karena di temukannya peralatan pergantian yang lebih baik atau lebih menguntungkan. Timbulnya kerusakan pada mesin/peralatan produksi tentu akan mengakibatkan terhentinya kegiatan produksi, mengganggu kegiatan jadwal produksi serta menambah biaya perbaikan mesin-mesin tersebut karena kondisi mesin yang sudah lama (Syafrianita, 2019).

PT. Gersindo Minang Plantation (GMP) merupakan perusahaan Swasta yang bergerak dalam perkebunan kelapa sawit dan pengolahan pabrik kelapa sawit, yang berstatus Penanaman Modal Asing (PMA) dengan produk berupa tandan buah segar dari perkebunan kelapa sawit dan *Crude Palm Oil* (CPO) Serta *Palm Kernel* (PK) dari pabrik kelapa sawit. PT. Gersindo Minang Plantation berdiri pada tahun 1993. PT. Gersindo Minang Plantation mempunyai luas kebun $\pm 3,600$ Ha sesuai dengan SK HGU dari Menteri Negara Agraria/ Ka. BPN Pusat dengan SK HGUNomor: 78/HGU/BPN-1997, tanggal 15 Juli 1997, yang dilengkapi dengan sertifikat HGU Nomor: 01 tanggal 18 September 1999 dengan luas tertanam $\pm 3.144,81$ Ha dan Infrastruktur ± 455.19 Ha dengan total luas lahan keseluruh ± 3.600 Ha. PT. Gersindo Minang Plantation (GMP) memiliki Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PKS) di atas Tanah seluas ± 130.000 M² yang berlokasi di Jorong Tanjung Pangkal Kecamatan Pasaman Kabupaten Pasaman Barat Sumatera Barat dengan SK Bupati Pasaman Nomor: 188.45/219/BUP-PAS/2003 tanggal 09 Mei 2003. Kapasitas PKS PT. Gersindo Minang Plantation ± 60 Ton/jam. PKS PT. Gersindo Minang Plantation (GMP) beroperasi sejak Bulan Februari 2004 untuk Pengolahan Buah Kelapa sawit (CPO).

Pada proses pengolahan kelapa sawit memiliki beberapa tahapan stasiun pengolahan yaitu stasiun penerimaan buah untuk tempat pengangkatan TBS, stasiun Sterilizer tempat merebus buah sawit, stasiun Thresher untuk membanting tandan buah agar brondolan buah dapat rontok, stasiun Press untuk mengekstrak buah sawit, stasiun klarifikasi sebagai tempat proses pemurnian CPO, dan stasiun kernel untuk menampung nut sementara sebelum diolah di mesin ripple mil. Mesin Sludge Centrifuge merupakan salah satu mesin yang wajib ada pada stasiun klarifikasi. Mesin ini berfungsi untuk memisahkan cairan dengan benda padat yang ada di dalam Sludge. Mesin ini memanfaatkan gaya sentrifugal dari pemutaran mangkok yang terisi padat di dalam Sludge. Sehingga, minyak kelapa sawit yang tersaring adalah yang benar-benar murni dan sudah terpisah dari cairan atau benda padat lain.

Mesin Sludge Centrifuge sudah berusia 18 tahun dari pembelian tahun 2005 dengan umur maksimal 20 tahun. Ada beberapa komponen mesin Sludge Centrifuge yang sering mengalami kerusakan sehingga mengganggu kegiatan jadwal produksi dan menambah biaya perbaikan mesin.

Tabel 1.1 Komponen Mesin Sludge Centrifuge yang Mengalami Kerusakan

Tahun 2020				
No	Bulan	Nama Komponen	Harga (Rp)	Frekuensi Kerusakan
1	Januari	Bowl Spindle Pn 67347-00	15.200.000	4
2	Februari	Paring Disc Pn 528537-02	8.000.000	5
3	Maret	-	-	-
4	April	Ball Bearing Pn 651861(6015 M)	5.500.000	3
5	Mei	Ball bearing, Pn 651857 (6014 M)	5.000.000	3
6	Juni	Bushing Pn 532680-01	6.800.000	2
		Level tube Pn 516240-82	6.500.000	2
7	Juli	-	-	-
8	Agustus	-	-	-
9	September	Friction pad & screw 76282 Lbg 4	31.200.000	2
10	Oktober	Nofuse breaker 50A-3P	1.000.000	1

		Bearing SKF 6305	250.000	2
		Bearing SKF 6205	200.000	2
11	November	Radial Ball Bearing Pn, 60992	3.700.000	3
12	Desember	Elastic plate 60571-00	500.000	2
Tahun 2021				
1	Januari	Slave botton bearing, 521651,2	3.200.000	1
2	Februari	Eroton upper guard, 531444,80	5.000.000	2
3	Maret	Distribution Inset Pn, 531445,02	9.500.000	2
4	April	Distribution Tube, Pn 536224,01	3.300.000	1
5	Mei	Bearing SKF 6308	600.000	1
		Eroton Guard Lower 535892,80	7.500.000	1
6	Juni	-	-	-
7	Juli	Friction Block, Pn 74316	1.500.000	1
		Nozzle Q 1,60 mm, 534149,34	5.600.000	4
		Bearing SKF 6701	800.000	1
8	Agustus	Bearing SKF 6703	780.000	1
9	September	-	-	-
10	Oktober	-	-	-
11	November	Seal ring 71866	300.000	2
12	Desember	Spring, Pn 66191	650.000	1

Sumber: PT. Gersindo Minang Plantation

Dari tabel 1.1 seringkali terjadi kerusakan pada bearing dan biaya penggantian spare partnya juga mahal. Setiap bearing memiliki batas usia pakai optimal yang bisa dikalkulasi. Namun pada kenyataannya tidak semua bearing mampu mencapai usia pakai optimal. Sebagian besar mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif singkat. Kerusakan bearing pada mesin Sludge Centrifuge salah satunya diakibatkan oleh kelelahan mesin dan pelumasan yang kurang tepat. Mesin yang beroperasi dengan beban berlebih akan mempendek usia pakai bearing. Dengan senantiasa monitor kondisi mesin-mesin secara teratur & menggunakan alat monitoring yang tepat akan

dapat menghindari *un-schedule downtime*. Umumnya ada beberapa hal yang mengakibatkan kesalahan dalam hal pelumasan, seperti: jenis pelumas yang tidak tepat, jumlah dan interval re-lubrikasi yang kurang benar, mutu pelumas, serta penanganan pelumas yang salah sehingga mengakibatkan kontaminasi.

Pada proses produksi, suatu mesin tidak dapat digunakan selamanya karena mesin mempunyai batas umur dalam pengoperasiannya. Secara teknis mungkin mesin yang ada masih dapat dioperasikan dan masih mempunyai kemampuan untuk berproduksi, tetapi secara ekonomis tidak menguntungkan lagi. Artinya mesin tersebut memang masih dapat digunakan dalam proses produksi, tetapi perusahaan harus mengeluarkan biaya perawatan ekstra akibat kerusakan pada mesin (Akmaldi & Yudha, 2020).

Oleh karena itu, diharapkan perusahaan selalu memantau atau menganalisa mengenai proses bekerjanya mesin Sludge Centrifuge yang beroperasi apakah masih dalam keadaan ekonomis atau tidak, untuk menghindari kerugian. Untuk itu, perlu dilakukan perhitungan umur ekonomis agar dapat memperkirakan kapan mesin tersebut sebaiknya diganti. Hal tersebut tentu saja dilakukan apabila secara ekonomis memang lebih baik diganti dari pada tetap menggunakan mesin yang lama. Apabila perusahaan tidak membuat umur ekonomis suatu mesin, maka perusahaan tidak akan bisa memperkirakan kapan mesin tersebut harus diganti.

Metode yang sering digunakan sebagai pedoman atau petunjuk dalam menentukan waktu penggantian (*replacement*) yang ekonomis adalah metode biaya tahunan rata-rata. Biaya tahunan rata-rata adalah biaya per tahun untuk memiliki dan mengoperasikan suatu aset selama seluruh masa pakainya. Metode biaya tahunan rata-rata digunakan untuk mengetahui umur ekonomis suatu mesin (Syafrianita, 2020).

Penelitian terdahulu pada jasa transportasi dengan metode biaya tahunan rata-rata. Perhitungan umur ekonomis pada Bus Makmur Trayek Medan-Sibolga terdapat pada tahun ke-4 tepatnya pada tahun 2012 sejak pembelian tahun 2009 (Tambun, 2021). Penelitian lainnya pada perusahaan

produksi alumunium profil, dengan menggunakan metode *Age Replacement*. Dengan perhitungan metode tersebut didapatkan biaya perawatan menjadi turun sebesar 45,81% (Fitriani & Moch, 2021). Penelitian lainnya pada perusahaan produksi *plywood* (kayu lapis) dengan metode RCM. Berdasarkan umur ekonomis mesin perebusan, perusahaan perlu mempersiapkan pergantian mesin tersebut pada tahun 2018. Dengan penerapan metode RCM pada mesin *rotary lathe* maka terdapat efisiensi penurunan *downtime* sebesar 21,5% (Kurniawan dkk, 2021).

Penelitian terdahulu pada perusahaan yang memproduksi oleokimia, dengan menggunakan metode biaya tahunan rata-rata. Total biaya operasioanal tahunan mesin Compressor berdasarkan hasil perhitungan data aktual dari lapangan khususnya pada tahun ke-18 yaitu pada tahun 2015 (Simanjuntak dkk, 2019). Penelitian lainnya pada pabrik kertas, dengan metode *Reliability Block Diagram*. Hasil dari simulasi dihitung waktu *avaibility preventive* lebih besar dari *corrective* maka dengan demikian penerapan *preventive maintenance* yang diusulkan tidak mengurangi *availability* dari sistim Paper Mill 1 (Kulsum dkk, 2018). Penelitian lainnya pada pabrik kelapa sawit dengan metode biaya tahunan rata-rata. Berdasarkan umur ekonomis mesin perebusan, perusahaan perlu mempersiapkan pergantian mesin tersebut pada tahun 2018 (Parinduri dkk, 2018).

Penelitian terdahulu pada pabrik semen, dengan metode MCDM. Ditinjau dari kriteria finansial HB memiliki rata-rata nilai minimum UEAC yang lebih rendah dibandingkan CP (Akmaldi & Yudha, 2020). Penelitian lainnya pada pabrik semen dengan metode biaya tahunan rata-rata. Umur ekonomis dump truck HD 785-7 adalah 4 tahun, dari tahun 2011 sebagai tahun pembelian hingga tahun 2014. Oleh karena itu, pada tahun keempat, PT. Semen Padang memiliki 2 pilihan: mengganti truk atau melakukan perawatan (Ervil & Rizki, 2018). Penelitian terdahulu lainnya pada pabrik semen, dengan dengan metode biaya tahunan rata-rata. Total biaya tahunan rata-rata minimum adalah pada tahun pemakaian ke-8 (delapan) yaitu pada tahun 2017 (Sayuti dkk, 2019).

Penelitian terdahulu pada jasa pengiriman barang berupa kargo, dengan metode biaya tahunan rata-rata. Dari hasil perhitungan didapatkan umur ekonomis kendaraan yaitu 10 tahun (Syafrianita, 2020). Penelitian lainnya pada sebuah sekolah, dengan metode biaya tahunan rata-rata. Dengan analisis biaya tahunan rata-rata menunjukkan jumlah peserta pelatihan S.C.S mengalami peningkatan (Stefanos, 2019). Penelitian lainnya di rumah sakit umum, dengan metode biaya tahunan rata-rata. Bahwa terjadi peningkatan konsumsi air minum pada pasien (Calcedo dkk, 2020).

Penelitian terdahulu pada pengembangan *software* estimasi *traffic* dengan metode biaya tahunan rata-rata. Dari analisis yang dilakukan diketahui nilai MAPE dari perkiraan perangkat lunak AADT adalah 3% (Khan & Chowdhury, 2019). Penelitian lainnya pada pengembangan pembangkit tenaga angin, dengan metode biaya tahunan rata-rata. Dibutuhkan waktu 0,05 detik untuk menyesuaikan dan mendapatkan prediksi titik pada satu replikasi dan 1 kali lipat dalam satu prosesor Intel Core i7-4600U/2.10 GHz (Lenzi dkk, 2020). Penelitian lainnya pada pasien yang menderita Parkinson, dengan metode biaya tahunan rata-rata. Hasil total biaya tahunan rata-rata penyakit Parkinson diperkirakan US\$5.853,50 per orang, termasuk US\$3.172,00 dalam biaya langsung (medis dan nonmedis) dan US\$2.681,50 (Felicio dkk, 2019).

Dari penelitian terdahulu diatas, disimpulkan bahwa metode biaya tahunan rata-rata dapat mengetahui kapan sebaiknya *replacement* suatu mesin. Metode biaya tahunan rata-rata dapat digunakan pada jasa transportasi, pada perusahaan produksi alumunium profil, pada perusahaan produksi *plywood* (kayu lapis), pada perusahaan yang memproduksi oleokimia, pada pabrik kertas, pada pabrik kelapa sawit, pada pabrik semen, pada jasa pengiriman barang, pada sebuah sekolah, rumah sakit umum, pada pengembangan *software* estimasi *traffic*, pada pengembangan pembangkit tenaga angin, dan pada pasien yang menderita Parkinson. Hasilnya adalah dengan perhitungan umur ekonomis dapat memperkirakan kapan suatu mesin tersebut sebaiknya diganti.

Metode biaya tahunan rata-rata memiliki manfaat pada perkembangan ilmu pengetahuan yaitu, untuk memperoleh kesimpulan umur ekonomis suatu mesin sehingga perusahaan dapat mempertimbangkan *replacement* (penggantian) pada komponen mesin tersebut. Tujuan penelitian untuk mengetahui biaya depresiasi (penyusutan) mesin berdasarkan data pembelian mesin Sludge Centrifuge, serta untuk mengetahui total biaya tahunan rata-rata minimum pada mesin Sludge Centrifuge dengan metode biaya tahunan rata-rata.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Frekuensi kerusakan sering terjadi pada komponen Paring Disc Pn 528537-02.
2. Biaya penggantian spare part yang mahal pada Friction pad & screw 76282 Lbg 4.
3. Umur mesin Sludge Centrifuge yang sudah tua yaitu 18 tahun dari pembelian tahun 2005. Dengan bertambahnya umur mesin maka, kondisi mesin untuk beroperasi semakin menurun.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus, sempurna, dan mendalam maka permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu, batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan pada mesin Sludge Centrifuge.
2. Metode yang digunakan adalah metode biaya tahunan rata-rata.
3. Penelitian dilakukan di PT. Gersindo Minang Plantation (GMP).

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa biaya depresiasi (penyusutan) mesin berdasarkan data pembelian mesin Sludge Centrifuge?
2. Berapa total biaya tahunan rata-rata minimum pada mesin Sludge Centrifuge dengan metode biaya tahunan rata-rata?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan batasan masalah dan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian yang dilakukan adalah:

1. Untuk mengetahui biaya depresiasi (penyusutan) mesin berdasarkan data pembelian mesin Sludge Centrifuge
2. Untuk mengetahui total biaya tahunan rata-rata minimum pada mesin Sludge Centrifuge dengan metode biaya tahunan rata-rata.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang umur ekonomis mesin Sludge Centrifuge.
 - b. Dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang sudah di dapat di bangku perkuliahan.
2. Bagi Perusahaan
 - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam bentuk masukan-masukan mengenai umur ekonomis suatu mesin agar proses produksi berjalan lancar.
 - b. Sebagai bahan masukan dan informasi bagi pekerja tentang penentuan umur ekonomis untuk *replacement* mesin Sludge Centrifuge.

3. Bagi Universitas

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah bahan bacaan yang berguna dan menjadi referensi tambahan yang nantinya akan menjadi bahan pertimbangan yang berhubungan dengan penentuan umur ekonomis untuk *replacement* mesin Sludge Centrifuge.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penambahan ilmu pengetahuan mengenai penentuan umur ekonomis untuk *replacement* mesin Sludge Centrifuge.

4. Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Metode biaya tahunan rata-rata memiliki manfaat pada perkembangan ilmu pengetahuan yaitu, untuk memperoleh kesimpulan umur ekonomis suatu mesin sehingga perusahaan dapat mempertimbangkan *replacement* (penggantian) pada komponen mesin tersebut

1.7 Sistematika Penulisan

Pada dasarnya sistematika penulisan berisikan mengenai uraian yang akan dibahas pada masing-masing bab, sehingga dalam setiap bab akan mempunyai pembahasan topik tersendiri. Adapun sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini menguraikan berbagai hal mengenai latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Bab ini berisikan teori-teori tentang umur ekonomis, *Replacement*, biaya mesin/alat, metode biaya rata-rata, dan penelitian terdahulu.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, data dan sumber data, teknik pengolahan data dan bagan alir metodologi penelitian.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini menerangkan pengumpulan data yang dilakukan, penjabaran variabel-variabel yang diteliti, serta pengolahan data untuk memecahkan masalah.

Bab V Analisis Hasil

Bab ini membahas mengenai analisis setiap bagian yang ada pada pengolahan data hasil penelitian.

Bab VI Penutup

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisi kesimpulan hasil analisis data dan saran-saran yang direkomendasikan kepada pihak-pihak tertentu atas dasar temuan.