

ABSTRAK

PT Sumber Jaya Indahnusa Coy (disingkat SJI) merupakan sebuah perusahaan keluarga penghasil minyak kelapa sawit mentah (CPO) yang berlokasi di Kota Lama, Riau. Perusahaan ini belum menerapkan perawatan berkala pada mesin-mesin produksi. Perusahaan ini rata-rata beroperasi selama 24 jam, sehingga kegiatan inspeksi mesin tidak dapat dilakukan begitu sering. Oleh karena jam kerja tersebut, proses perawatan (berupa inspeksi dan penggantian komponen mesin, tanpa adanya reparasi) hanya dilakukan ketika mesin rusak. Perawatan mesin memerlukan waktu rata-rata selama 5 jam. Perusahaan tidak menyimpan suku cadang yang mahal, sehingga tidak semua suku cadang dapat disimpan (harus dipesan dari *supplier*). Pemesanan suku cadang hanya dilakukan ketika mesin telah rusak dengan *lead time* suku cadang impor selama 5-8 hari dan 2-4 hari untuk suku cadang lokal. Hal ini menyebabkan *downtime* yang lama karena perbaikan hanya dapat dilakukan setelah suku cadang telah tersedia, sehingga terjadi penurunan *output* produksi. Penulis menduga bahwa *preventive maintenance* dapat mengurangi dampak dari *lead time* suku cadang tersebut karena suku cadang dapat dipesan terlebih dahulu sebelum kerusakan tak terdawal dapat terjadi.

Kemudian, penulis mengumpulkan data-data seperti data perusahaan, waktu kerusakan mesin, kapasitas dan jumlah unit mesin, waktu proses, waktu perawatan mesin rata-rata, harga jual CPO dan kernel, *layout* pabrik, *lead time* suku cadang, dan jenis *output*. Setelah itu, data kerusakan mesin digunakan pada pengujian *goodness-of-fit* untuk menentukan distribusi teoritis yang mampu mewakili penyebaran data kerusakan mesin dengan metode *anderson-darling* karena pembebanan lebih pada *tail* distribusi yang berarti cocok dengan periode pengujian jangka panjang (*long-run*) dan estimasi parameter distribusi terkait dengan pendekatan *maximum likelihood estimator* karena tingkat kepresisiannya lebih baik dibandingkan metode sejenis seperti *least-square method*. Setelah semua distribusi dan parameter telah ditentukan, penulis menggunakan hasil perhitungan tersebut bersama data-data yang telah dikumpulkan sebelumnya untuk membuat model yang akan mewakili sistem produksi aktual untuk kemudian disimulasikan selama 3 tahun agar jumlah kerusakan yang terjadi tidak terlalu sedikit dan setiap mesin telah rusak setidaknya sekali. Pendekatan simulasi digunakan karena alasan kemudahan pengolahan data serta keterbatasan model matematis atas asumsi tertentu dan dapat berubah menjadi kompleks sesuai dengan kompleksitas sistem aktual. Simulasi dilakukan dalam 4 tahap, yaitu penentuan *warm-up period*, menjalankan simulasi model sistem aktual (*existing*), simulasi mode usulan dengan jadwal *preventive maintenance*, serta perbandingan kinerja kedua sistem dari segi *availability* dan *output* produksi.

Setelah keempat tahap simulasi telah dilakukan, penulis pada akhirnya mengetahui bahwa dengan dilakukannya *preventive maintenance*, sistem produksi mendapat peningkatan *availability* sebesar 2,3783 % dan peningkatan *output* produksi sebesar 5,5160 % setara dengan 3.489 ton CPO dan 873 ton *kernel*.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv	
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH	v	
DAFTAR ISI	vii	
DAFTAR TABEL	ix	
DAFTAR GAMBAR	xi	
DAFTAR LAMPIRAN	xii	
BAB 1 PENDAHULUAN		
1.1 Latar Belakang Masalah	1-1	
1.2 Identifikasi Masalah	1-2	
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi	1-2	
1.4 Perumusan Masalah	1-2	
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian	1-3	
1.6 Sistematika Penulisan	1-3	
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA		
2.1 Pengertian <i>Reliability</i> , <i>Maintainability</i> , dan <i>Availability</i>	2-1	
2.2 Model Distribusi Kerusakan	2-2	
2.3 Estimasi Parameter Distribusi	2-3	
2.4 Metode <i>Goodness-of-Fit</i>	2-5	
2.5 Pengertian Simulasi	2-8	
2.6 Dasar-dasar Simulasi	2-9	
2.7 Pembuatan Simulasi dengan <i>Promodel 4.22</i>	2-13	
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		3-1
BAB 4 PENGUMPULAN DATA		
4.1 Data Umum Perusahaan	4-1	
4.2 Data Kerusakan dan <i>Delay</i> Suku Cadang		
4.2.1 <i>Boiling Station</i>	4-3	
4.2.2 <i>Threshing Station</i>	4-4	
4.2.3 <i>Pressing Station</i>	4-5	

4.2.4	<i>Clarification Station</i>	4-7
4.2.5	<i>Kernel Recovery Station</i>	4-8
4.3	Data Kapasitas Mesin	4-10
4.4	Waktu dan Biaya Perawatan Mesin, Harga CPO, dan Harga <i>Kernel</i> ...	4-11
4.5	<i>Layout</i> Pabrik	4-11
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS		
5.1	<i>Goodness-of-Fit Test</i> dan Estimasi Paramater Distribusi Terpilih	5-1
5.2	Pembuatan Model Simulasi	5-2
5.3	Simulasi Model Sistem Aktual	5-16
5.4	Simulasi Model Sistem Usulan	5-19
5.5	Perbandingan Kedua Model	5-22
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	6-1
6.2	Saran	6-1
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
KOMENTAR DOSEN PENGUJI		
DATA PENULIS		

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Rincian Mesin Tiap Stasiun	4-2
4.2	Data Kerusakan <i>Sterilizer No. 1</i>	4-3
4.3	Data Kerusakan <i>Sterilizer No. 2</i>	4-4
4.4	Data Kerusakan <i>Fruit Bunch Elevator</i>	4-4
4.5	Data Kerusakan <i>Threshing Machine No. 1</i>	4-4
4.6	Data Kerusakan <i>Threshing Machine No. 2</i>	4-4
4.7	Data Kerusakan <i>Fruit Elevator</i>	4-5
4.8	Data Kerusakan <i>Hoisting Crane No. 1</i>	4-5
4.9	Data Kerusakan <i>Hoisting Crane No. 2</i>	4-5
4.10	Data Kerusakan <i>Digester No. 1</i>	4-5
4.11	Data Kerusakan <i>Digester No.2</i>	4-6
4.12	Data Kerusakan <i>Digester No.3</i>	4-6
4.13	Data Kerusakan <i>Screw Press No. 1</i>	4-6
4.14	Data Kerusakan <i>Screw Press No. 2</i>	4-6
4.15	Data Kerusakan <i>Screw Press No. 3</i>	4-7
4.16	Data Kerusakan <i>Vibrating Screen No. 1</i>	4-7
4.17	Data Kerusakan <i>Vibrating Screen No. 2</i>	4-7
4.18	Data Kerusakan <i>Sludge Centrifuge No. 1</i>	4-7
4.19	Data Kerusakan <i>Sludge Centrifuge No. 2</i>	4-8
4.20	Data Kerusakan <i>Oil Purifier No. 1</i>	4-8
4.21	Data Kerusakan <i>Oil Purifier No. 2</i>	4-8
4.22	Data Kerusakan <i>Nut Seperating Column</i>	4-8
4.23	Data Kerusakan <i>Ripple Mill No. 1</i>	4-9
4.24	Data Kerusakan <i>Ripple Mill No. 2</i>	4-9
4.25	Data Kerusakan <i>Hydrocyclone Pump No. 1</i>	4-9
4.26	Data Kerusakan <i>Hydrocyclone Pump No. 2</i>	4-9
4.27	Data Kerusakan <i>Hydrocyclone Pump No. 3</i>	4-10

Tabel	Judul	Halaman
4.28	Data Kapasitas Mesin	4-10
5.1	Hasil <i>Goodness-of-Fit Test</i> dan MLE	5-1
5.2	Hasil Pemulusan <i>Welch's Moving Average</i>	5-17
5.3	Interval PM Usulan	5-20
5.4	Perbandingan <i>Availability</i> dan <i>Profit</i> Kedua Model	5-23
6.1	Jadwal <i>Preventive Maintenance</i>	6-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Elemen Sistem	2-11
2.2	Pengaruh <i>Warm-up</i> Terhadap <i>Output</i> Sistem	2-13
2.3	<i>Entities</i>	2-14
2.4	<i>Arrival</i>	2-14
2.5	<i>Location</i>	2-15
2.6	<i>Path Network</i>	2-15
2.7	<i>Resource</i>	2-16
2.8	<i>Processing</i>	2-16
3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	3-1
3.2	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data	3-4
4.1	Struktur Organisasi Perusahaan	4-2
5.1	<i>Entities</i> Model	5-2
5.2	<i>Arrivals</i> Model	5-3
5.3	<i>Locations</i> Model	5-4
5.4	<i>Location Downtime</i>	5-5
5.5	<i>Downtime Logic</i>	5-5
5.6	Model Sistem Kerja	5-7
5.7	<i>Path Networks</i> Model	5-7
5.8	<i>Paths</i> dan <i>Interfaces</i>	5-8
5.9	<i>Mappings</i> dan <i>Nodes</i>	5-8
5.10	<i>Resources</i> Model	5-9
5.11	<i>Specifications</i>	5-9
5.12	<i>Processing</i> Model	5-9
5.13	<i>Operation</i>	5-10
5.14	<i>Routing Rule</i>	5-11
5.15	<i>Variables</i> Model	5-12
5.16	<i>Arrays</i> Model	5-13

Gambar	Judul	Halaman
5.17	<i>Macros Model</i>	5-13
5.18	<i>Subroutines Model</i>	5-14
5.19	<i>Subroutine Logic sD1(Kiri) dan sDU1 (Kanan)</i>	5-14
5.20	Hasil <i>Output</i> Rata-rata CPO	5-17
5.21	<i>Warm-up Period</i>	5-17
5.22	Jumlah Hari Kerusakan <i>Existing Model</i>	5-18
5.23	Jumlah <i>Output Existing Model</i>	5-19
5.24	Jumlah Hari Kerusakan Model Usulan	5-21
5.25	Jumlah <i>Output</i> Model Usulan	5-21
5.26	Perbandingan Jumlah Hari Kerusakan	5-22
5.27	Perbandingan Jumlah <i>Output</i>	5-22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
L.1	<i>Interface Minitab 17</i>	L-1
L.2	<i><u>I</u>ndividual Distribution Identification</i>	L-1
L.3	<i><u>I</u>ndividual Distribution Identification Dialog Box</i>	L-2
L.4	<i>Options and <u>R</u>esults Dialog Box</i>	L-2
L.5	<i>Hasil Goodness-of-Fit Test</i>	L-2
L.6	<i>Distribution <u>Q</u>overview Plot (DOP)</i>	L-3
L.7	<i>Kotak Dialog DOP dan Options</i>	L-3
L.8	<i>Hasil Estimasi Parameter Distribusi</i>	L-4
L.9	<i>Interface SimRunner 2</i>	L-5
L.10	<i>Tabel Inputs dan Objective Function Setup</i>	L-5
L.11	<i>Menetapkan Fungsi Tujuan</i>	L-6
L.12	<i>SimRunner2 Dashboard</i>	L-6
L.13	<i>SimRunner 2: Data</i>	L-7