

ABSTRAK

PT. Raja Besi Semarang yang merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi pipa baja. Periode satu terakhir terdapat mesin las pipa yang sering mengalami masalah *downtime* dan mengganggu proses produksi sehingga perlu dilakukan analisis mengenai tingkat efektivitas mesin las pipa dengan tujuan untuk mengetahui kinerja produksi serta mengidentifikasi masalah yang terjadi beserta faktor-faktor penyebab permasalahan, maka dilakukan perhitungan efektivitas mesin las pipa menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) beserta *six big losses* dan *preventive maintenance policy* untuk mengetahui berapa besar tingkat efektivitas mesin las pipa selama produksi 1 tahun beserta faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas mesin las pipa dengan *six big losses*, kemudian dilakukan penjadwalan perawatan mesin terbaik dengan biaya minimum menggunakan metode *repair* dan *preventive maintenance policy*. Hasil penelitian yang diperoleh untuk nilai rata-rata OEE selama 1 tahun sebesar 68% yang menunjukkan nilai dibawah standar ideal OEE sehingga perlu dilakukan evaluasi, sedangkan untuk analisa *six big losses* setelah dilakukan perhitungan nilai *losses* terbesar ada pada faktor *reduce speed losses* sebesar 67% sehingga perlu meminimalkan perbedaan waktu pengerjaan ideal (*ideal cycle time*) dengan waktu aktual (*operation time*). Hasil penjadwalan terbaik menggunakan metode *preventive maintenance policy* menghasilkan penjadwalan perawatan mesin untuk *sparepart* klasifikasi A dilakukan perawatan setiap 3 bulan sekali, kelas B setiap 5 bulan sekali, dan kelas C setiap 6 bulan sekali dengan biaya perawatan minimum per bulan untuk kelas C sebesar Rp.2.925.461.

Kata Kunci : Efektivitas, *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*, *Repair Policy*, dan *Preventive Maintenance Policy*.

ABSTRACT

PT. Raja Besi Semarang which is a manufacturing company that produces steel pipes. In the last period, there was a pipe welding machine that often experienced downtime problems and disrupted the production process, so it was necessary to analyze the effectiveness of the pipe welding machine with the aim of knowing production performance and identifying problems that occurred along with the factors that caused the problems, so the effectiveness of the welding machine was calculated. pipes using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method along with the six big losses and preventive maintenance policy to find out how much the effectiveness of the pipe welding machine is during 1 year production along with the factors that influence the effectiveness of the pipe welding machine with six big losses, then scheduling machine maintenance the best with minimum cost using the method of repair and preventive maintenance policy. The research results obtained for the average OEE value for 1 year is 68% which shows a value below the ideal OEE standard so an evaluation is necessary, while for the six big losses analysis after calculating the largest losses value is the reduce speed losses factor of 67% so it is necessary to minimize the difference between the ideal cycle time and the actual operation time. Best scheduling results using the preventive maintenance policy method result in scheduling machine maintenance for class A spare parts to be maintained every 3 months, class B once every 5 months, and class C once every 6 months with a minimum maintenance cost per month for class C is IDR 2.925,461.00

Keywords: Effectiveness, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, Repair Policy, and Preventive Maintenance Policy.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Perawatan Mesin	6
2.2 Metode Perawatan Mesin	6
2.3 Produktivitas.....	8
2.4 <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	9
2.5 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	10
2.6 <i>Six Big Loses</i>	12
2.7 <i>Preventive Maintenance Policy</i>	14
2.8 Penelitian Terdahulu	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian	20
3.2.1 Studi Lapangan.....	21
3.2.2 Observasi Perusahaan.....	21
3.2.3 <i>Study</i> literatur	21
3.2.4 Identifikasi Masalah.....	21

3.2.5 Tahap Pengambilan Data	23
3.2.6 Tahap Prosedur dan Pengolahan Data Penelitian.....	24
3.2.7 Tahap Analisis Data	28
3.3 Usulan Perbaikan.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Perusahaan dan Group/anak Perusahaan.....	30
4.2 Pengumpulan Data Mesin Las Pipa	31
4.2.1 Data Jam Kerja pada Mesin Las Pipa.....	31
4.2.2 Data Kerja Mesin Las Pipa.....	31
4.2.3 Data Produksi Mesin Las Pipa	34
4.3 Perhitungan Nilai OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>) Mesin Las Pipa	34
4.3.1 <i>Avaibility Rate</i> Mesin Las Pipa	34
4.3.2 <i>Performance Rate</i> Mesin Las Pipa.....	39
4.3.3 <i>Quality Rate</i> Mesin Las Pipa.....	42
4.3.4 OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>) Mesin Las Pipa	43
4.4 Perhitungan <i>Six Big Losses</i> Mesin Las Pipa.....	44
4.4.1 <i>Equipment Failure Losses</i> Mesin Las Pipa	45
4.4.2 <i>Setup and Adjustment Losses</i> Mesin Las Pipa	46
4.4.3 <i>Idle Minor Stoppage Losses</i> Mesin Las Pipa	47
4.4.4 <i>Reduce Speed Losses</i> Mesin Las Pipa	49
4.4.5 <i>Defect Losses</i> Mesin Las Pipa	51
4.4.6 <i>Reduced Yield</i> Mesin Las Pipa	53
4.4.7 Akumulasi <i>Six Big Losses</i> Mesin Las Pipa	54
4.5 Perhitungan <i>Repair Policy</i> Mesin Las Pipa.....	55
4.5.1 Biaya <i>Repair Policy</i> Mesin Las Pipa yang Diperkirakan.....	57
4.6 Perhitungan <i>Preventive Maintenance Policy</i> Mesin Las Pipa	61
4.6.1 Biaya <i>Preventive Maintenance Policy</i> Mesin Las Pipa yang Diperkirakan	62
4.7 Rekapitulasi Jumlah Biaya Perawatan Mesin Las Pipa	66
4.8 Penentuan Waktu Penjadwalan Perawatan Terbaik untuk Mesin Las Pipa	67
4.9 Analisis Keseluruhan.....	73

4.9.1 Analisis OEE	73
4.9.2 Analisis Biaya Perawatan	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	82
Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian.....	82
Lampiran 2 Bagian-bagian Mesin Las Pipa	84
Lampiran 3 <i>Form</i> Bimbingan.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rekap data kinerja mesin las pipa bulan Juli-Desember 2022	1
Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	17
Tabel 3.1 <i>Ganchart</i> penelitian.....	21
Tabel 4.1 Rekap Data Jam Kerja	31
Tabel 4.2 Rekap Data kerja mesin las pipa	32
Tabel 4.3 Rekap Data produksi mesin las pipa bulan April 2022-Maret 2023 .	34
Tabel 4.4 Rekap Data <i>planned downtime</i>	35
Tabel 4.5 Rekap Data <i>Loading Time</i>	36
Tabel 4.6 Rekap Data <i>Avaibility Losses</i>	37
Tabel 4.7 Rekap Data <i>Operation Time</i>	38
Tabel 4.8 Rekap Data <i>Avaibility Rate</i>	39
Tabel 4.9 Rekap Data <i>Performance Losses</i>	40
Tabel 4.10 Rekap Data <i>Operation Time Performance</i>	41
Tabel 4.11 Rekap data <i>performance rate</i>	42
Tabel 4.12 Rekap data <i>quality rate</i>	43
Tabel 4.13 Rekap data nilai OEE	44
Tabel 4.14 Rekap data nilai <i>equipment failure losses</i>	45
Tabel 4.15 Rekap data nilai <i>total time setup and adjustment losses</i>	46
Tabel 4.16 Rekap data nilai <i>setup and adjustment losses</i>	47
Tabel 4.17 Rekap data nilai <i>total waktu idle minor stoppage losses</i>	48
Tabel 4.18 Rekap data nilai <i>idle minor stoppage losses</i>	49
Tabel 4.19 Rekap data <i>total waktu reduce speed losses</i>	50
Tabel 4.20 Rekap data <i>reduce speed losses</i>	51
Tabel 4.21 Rekap data <i>total waktu defect losses</i>	52
Tabel 4.22 Rekap data <i>defect losses</i>	53
Tabel 4.23 Rekap data <i>reduce yield</i>	54
Tabel 4.24 Rekap data akumulasi <i>six big losses</i>	54
Tabel 4.25 <i>Sparepart</i> dan harga <i>sparepart</i> mesin las pipa.....	55
Tabel 4.26 Data kerusakan <i>sparepart</i> mesin las pipa April 2022 - Maret 2023 ...	56
Tabel 4.27 Data <i>breakdown</i> mesin las pipa April 2022 – Maret 2023.....	56

Tabel 4.28 <i>Cost of downtime</i> (TCd)	58
Tabel 4.29 Tabel probabilitas (P) setiap klasifikasi kelas	58
Tabel 4.30 Biaya <i>repair policy</i> setiap klasifikasi kelas.....	61
Tabel 4.31 Biaya peralatan untuk perawatan <i>preventive</i>	61
Tabel 4.32 Rekap data biaya <i>preventive maintenance</i> pada kerusakan kelas A	63
Tabel 4.33 Rekap data biaya <i>preventive maintenance</i> pada kerusakan kelas B	64
Tabel 4.34 Rekap data biaya <i>preventive maintenance</i> pada kerusakan kelas C	65
Tabel 4.35 Rekap data jumlah biaya perawatan per bulan menggunakan metode <i>repair policy</i> dan <i>preventive maintenance policy</i>	66
Tabel 4.36 Penentuan waktu penjadwalan perawatan mesin terbaik dan biaya setiap bulan.....	67
Tabel 4.37 Upaya <i>preventive maintenance</i> setiap <i>sparepart</i> mesin las pipa	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian.....	20
Gambar 3.2 <i>Flow process</i> produksi.....	22
Gambar 4.1 Logo perusahaan PT.Raja Besi Semarang (RB).....	30
Gambar 4.2 Grafik perbandingan <i>preventive maintenance</i> dengan <i>repair maintenance</i> pada kerusakan kelas A.....	64
Gambar 4.3 Grafik perbandingan <i>preventive maintenance</i> dengan <i>repair maintenance</i> pada kerusakan kelas B.....	65
Gambar 4.4 Grafik perbandingan <i>preventive maintenance</i> dengan <i>repair maintenance</i> pada kerusakan kelas C.....	66