

Analisis Pemeliharaan Mesin Jahit Singer 14sh754 dengan Menggunakan Metode Preventive dan *Breakdown Maintenance* untuk Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Mesin di CV Fsi

Gia Halwansalas *, Tasya Aspiranti

Prodi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*giahawansalas@gmail.com, tasya@unisba.ac.id

Abstract The aim of this study is to minimize maintenance costs using preventive and breakdown maintenance methods for the Singer 14SH754 sewing machine at CV FSI during the 2022 period. This research adopts a case study approach with a quantitative descriptive method. Data collection techniques include interviews, observations, and documentation. The research findings reveal that the calculations of MTBF, MTTR, and MTTF on the system indicate that the system has a relatively good level of reliability with MTBF of 24 days, MTTR of 5 days, and MTTF of 19 days. On the other hand, the maintenance policy for the Singer 14SH754 Sewing Machine by CV FSI utilizes preventive and breakdown maintenance methods, but the implementation is not according to schedule. With the preventive method, a reevaluation of the maintenance interval is conducted to be 12 months, resulting in a more efficient total expenditure of Rp 243,430. In contrast, the breakdown maintenance method incurs an expenditure of Rp 1,910,180 per period, demonstrating that this method is more efficient in minimizing the maintenance costs of the circular knitting machine at CV FSI by 24.7%. As a recommendation, CV FSI should adjust the maintenance schedule according to the calculation results to enhance system efficiency and reliability.

Keywords: *Sewing Machine Maintenance, Preventive Maintenance, Breakdown Maintenance.*

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah meminimumkan biaya pemeliharaan menggunakan metode preventive dan breakdown maintenance mesin jahit singer 14SH754 di CV FSI periode tahun 2022. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan metode deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa wawancara, observasi dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hasil perhitungan MTBF, MTTR, dan MTTF pada sistem menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat keandalan yang cukup baik dengan MTBF 24 hari, MTTR 5 hari, dan MTTF 19 hari. Pada sisi lain, kebijakan pemeliharaan Mesin Jahit Singer 14SH754 oleh CV FSI menggunakan metode preventive dan breakdown maintenance, namun pelaksanaannya belum sesuai jadwal. Dengan metode preventive, dilakukan perhitungan ulang interval waktu pemeliharaan menjadi 12 bulan, menghasilkan total pengeluaran lebih efisien sebesar Rp 243.430. Sebaliknya, metode breakdown maintenance memiliki pengeluaran per periode sebesar Rp 1.910.180, menunjukkan bahwa penggunaan metode ini lebih efisien dalam meminimalkan biaya pemeliharaan mesin rajut bundar di CV FSI sebesar 24,7%. Sebagai rekomendasi, CV FSI sebaiknya menyesuaikan jadwal pemeliharaan sesuai hasil perhitungan untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem.

Kata Kunci: *Pemeliharaan Mesin Jahit, Preventive Maintenance, Breakdown Maintenance.*

A. Pendahuluan

Sejak era revolusi industri, perawatan industri telah menghasilkan beberapa teori perawatan dan model perawatan. Industri tekstil sering menggunakan mesin-mesin yang kompleks dan terus-menerus beroperasi. Jika peralatan tersebut mengalami kerusakan mendadak dan perbaikan darurat diperlukan, biaya perbaikan dapat menjadi sangat tinggi. Pemeliharaan alat-alat produksi merupakan salah satu fungsi yang sangat penting dalam perusahaan. Pemeliharaan merupakan kegiatan untuk menjaga agar alat-alat produksi dapat bekerja secara efektif dengan mengurangi kemacetan-kemacetan sekecil apapun dengan tujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan alat produksi, sehingga umur ekonomis suatu mesin menjadi lebih panjang (Sitorus, 2022).

Industri tekstil mengandalkan mesin-mesin dan peralatan kritis untuk menjalankan proses produksi. Ketika peralatan ini mengalami breakdown, produksi terhenti dan perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan tepat waktu. Ketergantungan yang tinggi pada peralatan kritis meningkatkan risiko breakdown yang dapat mengganggu alur produksi dan mengakibatkan penurunan pendapatan. Perbaikan akibat breakdown cenderung lebih mahal dibandingkan dengan perawatan preventif (Manalu, 2020). Biaya perbaikan meliputi biaya suku cadang, biaya tenaga kerja, dan biaya lainnya terkait perbaikan darurat. Dalam industri tekstil yang menggunakan peralatan canggih dan mahal, biaya perbaikan yang tinggi dapat menguras sumber daya keuangan perusahaan. Jika peralatan mengalami breakdown saat dalam kondisi beroperasi, produk yang dihasilkan dapat mengalami cacat. Cacat produk dapat mengarah pada penolakan produk, klaim garansi, dan kehilangan kepercayaan pelanggan.

Perawatan setelah ada kerusakan (*Breakdown Maintenance*) terjadi bila peralatan gagal, dan harus direparasi dalam kondisi darurat atau dilakukan atas dasar prioritas. *Breakdown Maintenance* adalah perawatan yang dilakukan ketika sudah terjadi kerusakan pada mesin atau peralatan kerja, sehingga mesin tersebut tidak dapat beroperasi secara normal atau terhentinya operasional secara total dalam kondisi mendadak (Isbandi, 2021). *Breakdown Maintenance* ini harus dihindari karena akan terjadi kerugian akibat berhentinya mesin produksi yang menyebabkan tidak tercapai kualitas ataupun output produksi (Destia, 2022). Oleh karena itu, fungsi dari adanya perawatan mesin adalah untuk pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan agar dapat berjalan dengan lancar, dapat menghindarkan dari kerusakan total sebuah mesin, selain itu untuk memperlancar penggunaan mesin agar beban mesin yang ada semakin baik (Mentari & Hidayat, 2021).

CV FSI merupakan perusahaan yang bergerak di bidang fashion berupa produksi baju olahraga seperti jersey sepakbola, bulu tangkis dan lain sebagainya sehingga dituntut untuk memiliki karyawan yang berkualitas, kreatif dan inovatif agar mampu menghadapi tantangan di dunia bisnis, hal ini karena tugas pelayanan yang diberikan oleh sangat kompleks. Pada tanggal 20 Februari tahun 2016 awal mula CV FSI berdiri yang merupakan perusahaan dagang dan perusahaan jasa yang mempunyai tujuan berorientasi kepada kepuasan pelanggan, komitmen terhadap pelayanan umum serta berupaya memberikan hasil yang memuaskan bagi pelanggannya dengan memiliki 51 orang karyawan. Tujuan dari perusahaan ini adalah memenuhi kepuasan pelanggan, komitmen terhadap konsistensi hasil produksi. Strategi yang diterapkan untuk mencapai tujuan tersebut dengan menyediakan layanan dagang dan jasa yang berkualitas prima dengan harga yang relatif murah dibandingkan dengan pesaing di bidang fashion.

Tantangan yang harus diatasi oleh CV FSI Kota Bandung yaitu tingginya biaya pemeliharaan yang dikeluarkan. Setelah ditelusuri, ternyata biaya pemeliharaan yang dianggarkan tidak sesuai dengan biaya pemeliharaan yang sebenarnya, sehingga mempengaruhi operasional proses produksi perusahaan. Setiap kali mesin mengalami kerusakan, proses produksi terhenti, yang mengakibatkan biaya perawatan mahal dan kerugian besar bagi perusahaan. Tabel di bawah ini akan menunjukkan jumlah anggaran untuk biaya pemeliharaan dan jumlah produksi.

Tabel 1. Kerusakan Yang Terjadi Dan Biaya Kerusakan Mesin Produksi pada Pada CV. FSI Tahun 2022

Bulan	Unit Mesin	Jumlah Mesin Rusak	Biaya (Rp)
Januari	22	1	850.000
Februari	22	2	1.675.000
Maret	22	3	1.800.000
April	22	5	2.000.000
Mei	22	6	3.250.000
Juni	22	7	4.340.000
Juli	22	7	4.400.000
Agustus	22	6	3.175.000
September	22	6	2.600.000
Oktober	22	6	2.500.000
November	22	5	2.200.000
Desember	22	4	1.675.000
Total		58	30.456.000
Biaya/Bulan			2.538.000

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat diketahui bahwa frekuensi kerusakakaan cukup tinggi. Dapat dilihat pada tahun 2022 total terjadi 58 kali kerusakan dengan biaya total pemeliharaan di CV. FSI Rp. 30.456.000 Pada bulan Juni dan Juli merupakan bulan dengan tingkat kerusakan tertinggi dengan terjadi 7 kali kerusakan yang dikarenakan banyaknya permintaan sehingga beberapa mesin mengalami kerusakan yang cukup parah diantaranya rotary hook, tension, sekoci, feed dog dan needle clamp. Adapun data jenis kerusakan mesin jahit pada tahun 2022 di CV. FSI:

Tabel 2. Biaya Pemeliharaan Breakdown Mesin Jahit/Obras Pada CV.FSI

No	Nama Sparepart	Biaya	Biaya Pertahun
1	<i>Rotary Hook</i>	Rp. 200.000	Rp. 2.400.000
2	<i>Tension</i>	Rp. 50.000	Rp. 600.000
3	<i>Sekoci</i>	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
4	<i>Feed Dog</i>	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
5	<i>Needle Clamp</i>	Rp. 50.000	Rp. 600.000
Jumlah Biaya			Rp. 6.000.000
Rata – Rata Biaya Breakdown			Rp. 500.000

Berdasarkan tabel 2 di atas, yang paling besar mengeluarkan biaya kerusakan yaitu *rotary hook* dengan biaya pertahunnya Rp.2.400.000, biaya disini sudah termasuk biaya jasa. Kerusakan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain faktor usia, kurangnya pengecekan, pemakaian diluar kapasitasnya dan sebagainya.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan metode deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa wawancara, observasi dan dokumentasi.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

CV FSI berdedikasi dalam memproduksi berbagai jenis pakaian olahraga untuk segala usia, termasuk jersey senior, jersey junior, jaket, dan T-shirt. Dengan fokus pada kualitas dan desain yang menarik, CV FSI berusaha memberikan produk yang tidak hanya memberikan kenyamanan saat digunakan dalam aktivitas olahraga, tetapi juga memberikan gaya yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan kami. Dalam setiap langkah produksi, CV FSI mengintegrasikan standar kualitas tinggi untuk memastikan bahwa setiap item yang keluar dari fasilitas kami mencerminkan komitmen CV FSI terhadap kepuasan pelanggan dan keberlanjutan produk CV FSI.

Tabel 5. Data Biaya Harga Penggantian Masing-Masing Sparepart

No	Nama Sparepart	Harga Sparepart	Biaya	Biaya Per 1 Tahun
1	<i>Rotary Hook</i>	Rp. 95.000	Rp. 200.000	Rp. 2.400.000
2	<i>Tension</i>	Rp. 8.000	Rp. 50.000	Rp. 600.000
3	<i>Sekoci</i>	Rp. 20.000	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
4	<i>Feed Dog</i>	Rp. 35.000	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
5	<i>Needle Clamp</i>	Rp. 10.000	Rp. 50.000	Rp. 600.000
Total Biaya Preventif			Rp. 500.000	
Total Biaya Per 1 Tahun				Rp. 6.000.000
Rata-Rata Biaya Breakdown/Mesin				Rp. 500.000

Dari tabel 5 di atas, dapat dilihat bahwa rotary hook memiliki harga termahal untuk biaya pertahun yaitu sebesar Rp. 2.400.000.

Tabel 7. Analisis Peluang Jumlah Mesin Rusak

Bulan	Jumlah Mesin	Frekuensi Kerusakan	Probabilitas kerusakan	Probabilitas mesin yang rusak pada periode n	Peluang Jumlah Mesin Rusak
Januari	22	1	0,02	0,02	0,38
Februari		2	0,03	0,05	1,14
Maret		3	0,05	0,10	2,31
April		5	0,09	0,19	4,27
Mei		6	0,10	0,29	6,69
Juni		7	0,12	0,41	9,62
Juli		7	0,12	0,53	12,74
Agustus		6	0,10	0,64	15,72
September		6	0,10	0,74	18,99
Oktober		6	0,10	0,84	22,59
November		5	0,09	0,93	26,15
Desember		4	0,07	1,00	29,69
total		58			

- Peluang mesin rusak setiap 1 bulan
 $B1 = NP1 = 0,38$
- Peluang mesin rusak setiap 2 bulan
 $B2 = N (P1+P2) + B1 P1 = 1,14$
- Peluang mesin rusak setiap 3 bulan
 $B3 = N (P1+P2 + P3) + B2 P1 + B1 P2 = 2,31$
- Peluang mesin rusak setiap 4 bulan
 $B4 = N (P1+P2+P3+P4) + B3 P1 + B2 P2 + B1 P3 = 4,27$
- Peluang mesin rusak setiap 5 bulan

- B5 = N (P1+P2+P3+P4+P4+P5) + B4 P1 + B3 P2 + B2 P3 +B1 P4 = 6,69
6. Peluang mesin rusak setiap 6 bulan
B6 = N (P1+P2+P3+P4+P5+P6) + B5 P1 + B4 P2 + B3 P3 + B2 P4 + B1 P5 = 9,62
7. Peluang mesin rusak setiap 7 bulan
B7 = N (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7) + B6 P1 + B5 P2 + B4 P3 + B3 P4 + B2 P5 + B1 P6 = 12,74
8. Peluang mesin rusak setiap 8 bulan
B8 = N (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8) + B7 P1 + B6 P2 + B5 P3 + B4 P4 + B3 P5 + B2 P6 + B1 P7 = 15,72
9. Peluang mesin rusak setiap 9 bulan
B9 = N (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9) + B8 P1 + B7 P2 + B6 P3 + B5 P4 + B4 P5 + B3 P6 + B2 P7 + B1 P8 = 18,99
10. Peluang mesin rusak setiap 10 bulan
B10 = N (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9 + P10) + B9 P1 + B8 P2 + B7 P3 + B6 P4 + B5 P5 + B4 P6 + B3 P7 + B2 P8 + B1 P9 = 22,59
11. Peluang mesin rusak setiap 11 bulan
B11 = N (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9 + P10+ P11) + B10 P1 + B9 P2 + B8 P3 + B7 P4 + B6 P5 + B5 P6 + B4 P7 + B3 P8 + B2 P9+ B1 P10 = 26,15
12. Peluang mesin rusak setiap 12 bulan
B12 = N (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9 + P10+ P11+ P12) + B11 P1 + B10 P2 + B9 P3 + B8 P4 + B7 P5 + B6 P6 + B5 P7 + B4 P8 + B3 P9+ B2 P10 + B1 P11 = 29,69

Selanjutnya setelah diketahui Analisis Peluang Jumlah Mesin Rusak, maka selanjutnya adalah melakukan perhitungan biaya-biaya pemeliharaan yang dilakukan selama satu periode menggunakan metode preventif dan metode breakdown.

Tabel 8. Biaya Maintenance Mesin Jahit Singer 14SH754 CV FSI Periode Bulan Januari 2022 – Desember 2022

a	b	c	d	e	f	g
Pemeliharaan Preventif Setiap Bulan (n)	Biaya Preventif Mesin (Rp 500000*22)	Total Kerusakan Mesin Yang Diperkirakan Dalam n Bulan (Bn)	Total Rata-Rata Mesin Rusak Tiap Bulan (Bn/n)	Biaya Kerusakan (Breakdown) Yang Diperkirakan Perbulan (Bn/n*Cb)	Biaya Kerusakan (Preventif) Yang Diperkirakan Perbulan (Bn*11000000)/n	Biaya Sub Kebijakan Pemeliharaan Bulanan Total Yang Diperlukan (e+f)
1	Rp 11.000.000	0,379	0,379	Rp 189.655	Rp 11.000.000	Rp 11.189.655
2	Rp 11.000.000	1,144	0,572	Rp 286.118	Rp 5.500.000	Rp 5.786.118
3	Rp 11.000.000	2,309	0,770	Rp 384.779	Rp 3.666.667	Rp 4.051.446
4	Rp 11.000.000	4,271	1,068	Rp 533.913	Rp 2.750.000	Rp 3.283.913
5	Rp 11.000.000	6,693	1,339	Rp 669.342	Rp 2.200.000	Rp 2.869.342
6	Rp 11.000.000	9,623	1,604	Rp 801.954	Rp 1.833.333	Rp 2.635.288
7	Rp 11.000.000	12,739	1,820	Rp 909.963	Rp 1.571.429	Rp 2.481.391
8	Rp 11.000.000	15,723	1,965	Rp 982.696	Rp 1.375.000	Rp 2.357.696
9	Rp 11.000.000	18,993	2,110	Rp 1.055.187	Rp 1.222.222	Rp 2.277.409
10	Rp 11.000.000	22,589	2,259	Rp 1.129.430	Rp 1.100.000	Rp 2.229.430
11	Rp 11.000.000	26,154	2,378	Rp 1.188.817	Rp 1.000.000	Rp 2.188.817
12	Rp 11.000.000	29,687	2,474	Rp 1.236.943	Rp 916.667	Rp 2.153.610
Total				Rp 9.368.797	Rp 34.135.317	Rp 43.504.114

Dilihat dari tabel diatas, terlihat bahwa biaya breakdown sebesar Rp 9.368.797 secara signifikan lebih rendah daripada biaya preventif yang mencapai Rp34.135.317. Lalu untuk “biaya sub kebijakan pemeliharaan bulanan total yang diperlukan” yang terkecil terdapat pada bulan ke-12 sejumlah Rp 2.153.610. Hal ini menunjukkan bahwa strategi perbaikan yang bersifat reaktif, seperti penanganan breakdown atau kerusakan, dapat menjadi pilihan yang lebih ekonomis dibandingkan dengan penerapan tindakan preventif. Berdasarkan hasil perhitungan biaya bulanan Breakdown, dapat disimpulkan bahwa jika perusahaan memilih kebijakan pemeliharaan Breakdown maka perkiraan biaya yang dikeluarkan adalah sebesar Rp 1.910.180 per bulan.

Tabel 10. Perbandingan Hasil Perhitungan Biaya Pemeliharaan Antara Metode Pemeliharaan Preventif dan Breakdown

Bulan	Kebijakan Pemeliharaan Preventif	Biaya Metode Breakdown	Selisih Biaya Pemeliharaan
1	Rp11.189.655	Rp 1.910.180	Rp9.279.476
2	Rp5.786.118	Rp 1.910.180	Rp3.875.938
3	Rp4.051.446	Rp 1.910.180	Rp2.141.266
4	Rp3.283.913	Rp 1.910.180	Rp1.373.733
5	Rp2.869.342	Rp 1.910.180	Rp959.163
6	Rp2.635.288	Rp 1.910.180	Rp725.108
7	Rp2.481.391	Rp 1.910.180	Rp571.211
8	Rp2.357.696	Rp 1.910.180	Rp447.516
9	Rp2.277.409	Rp 1.910.180	Rp367.230
10	Rp2.229.430	Rp 1.910.180	Rp319.250
11	Rp2.188.817	Rp 1.910.180	Rp278.637
12	Rp2.153.610	Rp 1.910.180	Rp243.430

Berdasarkan tabel 10 di atas, terlihat bahwa terdapat perbandingan hasil perhitungan perkiraan biaya pemeliharaan dengan metode preventif dan Breakdown. Dimana hasil perhitungan biaya pemeliharaan preventif yaitu sebesar Rp2.153.610 per bulan dengan melakukan pemeliharaan preventif setiap 12 bulan sebagai interval optimalnya karena menghasilkan biaya terendah sedangkan hasil perhitungan perkiraan biaya pemeliharaan breakdown per periode (bulan) adalah sebesar Rp 243.430 per bulan.

Tabel 11. Perbandingan Biaya Pemeliharaan Mesin yang Dikeluarkan Perusahaan dengan Biaya Pemeliharaan Mesin dengan Metode Terpilih

Pemeliharaan	Biaya Perbulan	Efisiensi
Pemeliharaan oleh perusahaan	Rp 2.538.000	24,7%
Pemeliharaan metode Breakdown	Rp 1.910.180	

Berdasarkan tabel 11 di atas, maka dapat diperoleh efisiensi biaya sebagai berikut di bawah ini:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Pemeliharaan oleh perusahaan} - \text{Pemeliharaan metode breakdown}}{\text{Pemeliharaan oleh perusahaan}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Rp 2.538.000} - \text{Rp 1.910.180}}{\text{Rp 2.538.000}} \times 100\% = 24,7\%$$

Hasil perhitungan di atas diperoleh dari biaya rata – rata pemeliharaan yang dikeluarkan oleh perusahaan per periode dikurangi biaya pemeliharaan yang diperkirakan dengan metode pemeliharaan yang lebih minimum (berdasarkan hasil perhitungan, biaya yang lebih minimum atau rendah yaitu metode pemeliharaan breakdown) dibagi dengan biaya rata – rata pemeliharaan yang dilakukan oleh perusahaan per periode dikali 100 % maka didapatkan hasil efisiensi sebesar 24,7%.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dijabarkan peneliti dapat menarik beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Kebijakan pemeliharaan Mesin Jahit Singer 14SH754 yang dilakukan oleh CV FSI pada saat ini menerapkan sistem pemeliharaan dengan menggunakan metode pemeliharaan *preventive* dan pemeliharaan *Breakdown* dengan sistem *routine maintenance* dan *periodic maintenance* namun pada proses pelaksanaannya masih belum dilakukan sesuai

- jadwal yang telah ditentukan. Dengan menggunakan metode preventive maintenance CV FSI mengeluarkan Biaya Rp. 11.000.000 setiap tahunnya dan biaya breakdown maintenance sebesar Rp 9.368.797 dengan rata-rata pengeluaran Rp 780.733 per period.
2. Pemeliharaan Mesin Jahit Singer 14SH754 dengan menggunakan metode *preventive* lebih baik dilakukan dengan interval waktu 12 bulan sekali dengan total pengeluaran sebesar Rp 243.430, sedangkan hasil penghitungan biaya pemeliharaan dengan metode *breakdown* membutuhkan pengeluaran sebesar Rp 1.910.180 per period. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemeliharaan mesin dengan menggunakan metode *breakdown maintenance* lebih efisien dalam meminimumkan biaya pemeliharaan mesin di CV FSI sebesar 24,7%.

Acknowledge

Dalam pembuatan Skripsi ini, penulis tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, yaitu Bapak Yayat Hidayat dan Ibu Tita Rosita, S.Pd., M.Pd. beserta keluarga besar penulis yang senantiasa mendukung dan mendoakan setiap saat;
2. Dr. Tasya Aspiranti, S.E, M.Si. dan Eka Tresna Gumelar, ST.,MM. selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing, mengarahkan dan membantu penulis selama penyusunan skripsi ini;
3. Nina maharani, SE.,MSI. selaku wali dosen yang sudah menyediakan waktunya bagi penulis dalam mengarahkan dan membimbing penulis selama menjalani masa perkuliahan.
4. Pimpinan dan Manajer Produksi CV FSI yang telah bersedia membantupenulis dalam proses penyelesaian Skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, R., & Pratama, A. (2021). Faktor Manajemen Profesional: Perencanaan, Pengorganisasian, Dan Pengendalian (Suatu Kajian Studi Literatur Manajemen Sumberdaya Manusia). *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 2(5), 699–709.
- [2] Ahyari, A. (2002). *Manajemen produksi. Pengendalian Produksi*, Edisi Empat, Buku Dua, BPFE, Yogyakarta.
- [3] Akbar, T. M. (2023). Perancangan Lemari Penyimpanan Tooling yang Ergonomis di Section Machining pada Proses Kerja Cnc Milling di PT Amtek Engineering Batam. *Prodi Teknik Industri*.
- [4] Akhmad, H., & Arimbi, M. (2023). TUGAS FINAL MANAJEMEN OPERASIONAL.
- [5] Anggono, W., & Julianingsih, L. (2005). *Preventive Maintenance System*.
- [6] Ansori, N., & Mustajib, M. I. (2013). *Sistem perawatan terpadu*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 24–32.
- [7] Ariani, D. W. (2017). *Manajemen operasi*. Universitas Terbuka.
- [8] Arifianto, A. (2018). Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness.
- [9] Asgara, B. Y., & Hartono, G. (2014). Analisis Efektifitas Mesin Overhead Crane Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Pt. Btu, Divisi Boarding Bridge. *Inasea*, 15(1), 62–70.
- [11] Assauri, S. (2016). *Manajemen operasi produksi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [12] Athoillah, A. (2017). *Dasar-Dasar Manajemen (Ketiga)*. CV. Pustaka Setia.
- [13] Azizah, I. T. N. U. R. (2017). ANALISIS PM 2, 5, FAKTOR PERILAKU, DAN GANGGUAN FUNGSI PARU PADA PEKERJA BAGIAN PRODUKSI DI INDUSTRI PUPUK ORGANIK CV CITRA MANDIRI KABUPATEN NGANJUK. UNIVERSITAS ARILANGGA.

- [14] Dalili, D. (2013). Pengaruh Preventive Maintenance Mesin Sulzer P7100 terhadap Hasil Produksi Pada PT. Grand Textile Industry.
- [15] Daulay, H. W. (2016). Analisa Sistem Maintenance River Side Pump dengan Membandingkan antara Breakdown dan Preventive Maintenance di Pabrik Gula Kwala Madu.
- [16] Annisa Miftahul Maghfiroh, Frendika, R., & Roosallyn, A. (2023). Pengaruh Beban Kerja dan Kecerdasan Emosional terhadap Kinerja Karyawan PT KAI (Persero) Daop II Bandung. *Bandung Conference Series: Business and Management*, 3(1). <https://doi.org/10.29313/bcsbm.v3i1.6450>
- [17] Meli Amelia, & Aspiranti, T. (2021). Analisis Pemeliharaan Mesin Conveyor Menggunakan Metode Preventive dan Breakdown Maintenance untuk Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Mesin pada PT X. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.29313/jrmb.v1i1.32>
- [18] Nurcahyati, A., & Nurdin. (2023). Pengaruh Kinerja Keuangan dan Makro Ekonomi Terhadap Harga Saham. *Bandung Conference Series: Business and Management*, 3(1). <https://doi.org/10.29313/bcsbm.v3i1.5519>