

ANALISIS PERFORMANCE BAND SERVICE MESIN ATB-I3 DENGAN PERHITUNGAN AVAILABILITY

Indah Puspa Murni, S.T., M.Sc.¹⁾
Politeknik Gajah Tunggal
indahpuspamurni@gmail.com

Tita Latifah Ahmad, S.T., M.T.²⁾
Politeknik Gajah Tunggal
titalatifahahmad@gmail.com

La Rizky Maulid Asril³⁾
Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal
larizkyy@gmail.com

Ronny Novivanto⁴⁾
PT. Gajah Tunggal, Tbk.
Ronnynovi@gt-tires.com

ABSTRAK

Section A2 is a team from the Engineering Department assigned to Section building and Section Venting Plant A. In Section A2, band service problems are problems that have the highest downtime and ATB-I3 machines are machines that have the highest downtime due to band service problems. The high downtime band service is caused by a problem with the lock band service system, namely the motion locking system on the band service component. Therefore, a modification was made by changing the design of the lock band service. Modifications made require components such as ACM B50 S60 pneumatic cylinders, 10 mm plates, linear guideways, and proximity sensors. The pneumatic cylinder is used as a locking system tool that will push the lock plate, a 10 mm iron plate is used as a component holder and a lock band service modification tool, a linear guideway is used as a support for pneumatic cylinder motion in locking, and a proximity sensor is used as a lock motion detection device. band service and will send a signal to the PLC for the next process in the service band. After the modification is complete, downtime is calculated as well as MTTR and MTTF calculations to determine the availability value. Based on the calculations made by the author, after the modification there was a decrease in downtime of 52.97% and an increase in availability of 1.64% compared to before the modification.

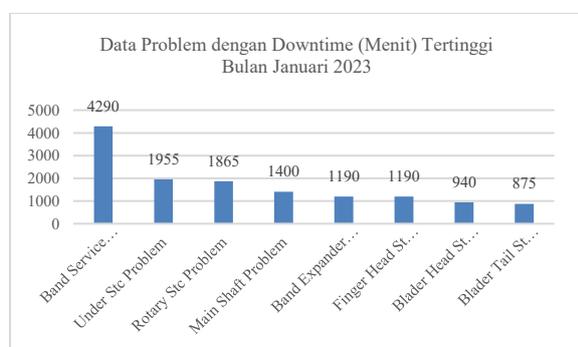
Kata Kunci : *Modifikasi, Downtime, Lock Band Service, Pneumatik, Availability*

I. PENDAHULUAN

Section A2 merupakan tim dari Departemen Engineering yang bertugas pada pada Section building dan Section Venting Plant A.

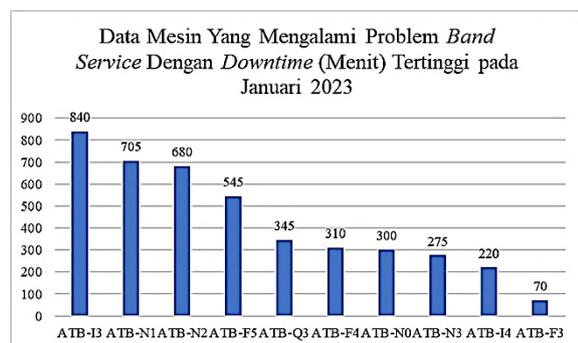
Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh penulis, pada Section A2 memiliki downtime mesin yang cukup tinggi. Pada Januari 2023, downtime akibat kerusakan mesin pada Section A2 terjadi sebesar 19.290 menit.

Gambar 1 menunjukkan beberapa komponen mesin yang memiliki downtime tertinggi. Gambar 1 merupakan beberapa problem yang memiliki downtime tertinggi. Band Service Problem memiliki downtime sebesar 4.290 menit, Under Stc Problem memiliki downtime sebesar 1.955 menit dan Rotary Stc Problem memiliki downtime sebesar 1.865 menit.



Gambar 1. Data problem bulan Januari 2023

Band Service memiliki downtime tertinggi, yaitu sebesar 4.290 menit. Band service merupakan komponen mesin building yang bekerja memasang band/ply ke green tire. Setelah mengetahui permasalahan band service tersebut, penulis melakukan observasi lebih lanjut untuk mengetahui pada mesin apa saja masalah band service terjadi.

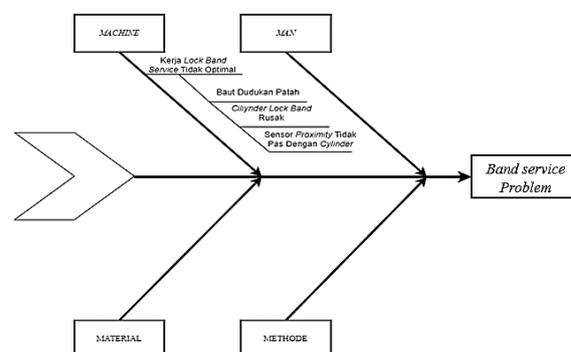


Gambar 2. Data mesin problem band service pada Januari 2023

Berdasarkan Gambar 2, Mesin ATB-I3 merupakan mesin yang memiliki downtime tertinggi akibat band service problem. ATB-I3 memiliki downtime sebesar 840 menit. Downtime merupakan waktu yang hilang akibat perbaikan mesin sehingga berpotensi membuat target produksi tidak tercapai (Hartono & Fatkhurozi, 2021).

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), modifikasi didefinisikan sebagai perubahan yang dilakukan pada suatu benda atau sistem agar menjadi lebih baik atau sesuai dengan kebutuhan. Modifikasi mesin dapat menurunkan frekuensi stop mesin sebesar 98,8% dan menurunkan downtime sebesar 44% (Dela Elfiana et al., 2019).

Penulis menggunakan fishbone diagram untuk mencari sebab-akibat dari masalah kerusakan band service tinggi. Fishbone diagram merupakan suatu metode untuk menganalisa penyebab dari suatu masalah melalui identifikasi pada beberapa bagian, yaitu machine, metode, material, dan man (Eviyanti, 2021). Analisa fishbone diagram diharapkan dapat membantu penulis mengetahui hal apa yang menjadi penyebab tingginya downtime band service problem. Sumber masalah yang ada akan menjadi acuan penulis untuk mengetahui hal apa yang perlu dilakukan modifikasi. Gambar 3 merupakan fishbone diagram dari downtime band service problem yang tinggi.



Gambar 3. Fishbone diagram band service

Berdasarkan analisa diagram fishbone pada Gambar 3, gerakan band service yang tidak stabil disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu pada faktor machine, baut dudukan cylinder lock band service patah dan cylinder lock band service sering rusak karena tidak kuat menahan guncangan dari band service. Selain itu sensor proximity tidak pas dengan cylinder lock band service yang mengakibatkan fungsi kerja dari lock band service tidak berjalan.

Kondisi aktual dari band service dan lock band service pada mesin ATB-I3 dapat dilihat pada

Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Band Service mesin ATB - I3



Gambar 5. Lock band service mesin ATB - I3

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan, maka penulis mencoba memperbaiki permasalahan tersebut dengan melakukan modifikasi *lock band service* pada mesin ATB-I3. Modifikasi yang dilakukan membutuhkan komponen berupa *cylinder pneumatic*, *linear guideway*, sensor *proximity*, dan plat besi 10 mm.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. *Band service problem* merupakan kerusakan yang paling sering terjadi pada *Section Building Plant A*.
2. Mesin ATB-I3 merupakan mesin yang memiliki *downtime* tertinggi akibat *band service problem*.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Apakah modifikasi *lock band service* dapat menurunkan *downtime* dan meningkatkan *availability band service* pada mesin ATB-I3?

1.4 Batasan Masalah

1. Pengamatan dan penelitian dilakukan pada mesin jenis SAMSON di *Section Building Plant A*.
2. Pengamatan dan modifikasi dilakukan pada mesin ATB-I3.
3. Pada penelitian ini tidak memperhitungkan biaya penelitian.
4. Perancangan desain menggunakan aplikasi Solidworks.
5. Pengolahan data menggunakan aplikasi Minitab 19.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

1. Mengetahui apakah modifikasi *lock band service* dapat menurunkan *downtime* dan meningkatkan *availability band service* pada mesin ATB-I3.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

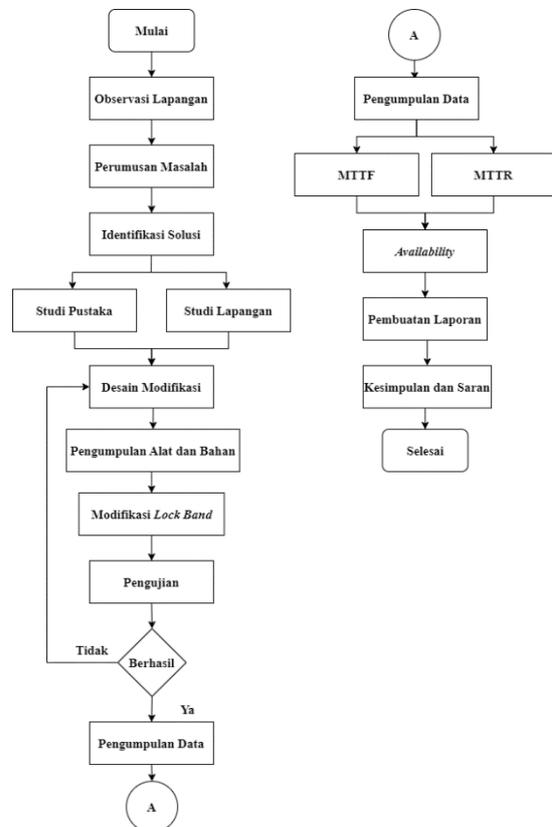
Menurunkan *downtime band service* pada mesin ATB-I3.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Pelaksanaan Penelitian

2.1.1 Alur Penelitian

Gambar 6. Alur penelitian



2.1.2 Detail Alur Penelitian

1. Observasi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan observasi secara langsung di pabrik untuk melihat dan memahami kondisi secara aktual serta menggali informasi terkait permasalahan terkait permasalahan apa yang akan dibahas dalam penelitian.

2. Perumusan Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi terhadap masalah yang ada. Selain itu pada tahap ini, peneliti juga melakukan observasi sehingga memungkinkan untuk peneliti mendapatkan data untuk dijadikan latar belakang serta berpikir mengenai solusi apa yang tepat untuk menyelesaikan masalah

3. Identifikasi Solusi

Pada tahap ini peneliti memikirkan dan mencari solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini. Untuk mendapatkan solusi yang tepat peneliti mengumpulkan sumber informasi seperti buku ilmiah, internet, maupun Kajian-Kajian sebelumnya yang berhubungan dengan masalah pada penelitian ini.

4. Studi Pustaka dan Lapangan

Pada tahap ini peneliti mencari referensi atau informasi yang dapat membantu peneliti dalam mengatasi masalah pada penelitian ini. Referensi yang menjadi acuan yaitu jurnal yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi ataupun penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Sedangkan tahap studi lapangan peneliti mencari referensi berdasarkan pekerjaan perbaikan yang berhubungan dengan masalah pada penelitian ini. Selain itu pada tahap studi lapangan peneliti juga menjadikan arahan dari teknisi di lapangan sebagai referensi.

5. Desain Modifikasi

Pada tahap ini setelah mendapatkan solusi peneliti mulai melakukan perancangan modifikasi dengan membuat desain modifikasi yang diharapkan.

6. Pengumpulan Alat dan Bahan

Pada tahap ini setelah mengetahui desain yang diharapkan peneliti mulai mempersiapkan alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan untuk membuat rancangan modifikasi tersebut. Pada tahap ini peneliti juga memilih bahan apa yang sesuai dengan cara kerja dari alat yang dimodifikasi.

7. Rancang Bangun Lock Band Service

Pada tahap ini peneliti mulai melakukan modifikasi terhadap *lock band service* dengan berdasar pada desain dan komponen material yang sudah dipilih sebelumnya.

8. Pengujian

Pada tahap ini peneliti akan melakukan pengujian terhadap modifikasi yang telah dilakukan. Apabila modifikasi terdapat masalah dalam pengujiannya, maka peneliti akan kembali melakukan modifikasi kembali pada rancangan

yang telah dibuat, jika tidak maka modifikasi dianggap berhasil.

9. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti akan melakukan pengumpulan data terkait berhasil atau tidaknya modifikasi yang dilakukan. Pengumpulan data akan dilakukan dengan mencari data kerusakan pada sistem *oracle*.

10. Pengolahan Data

Pada tahap ini peneliti akan melakukan pengolahan data dengan *software* Minitab 19. *Software* Minitab 19 digunakan untuk mencari distribusi data apa yang mendekati data yang didapatkan penulis. Pada tahap ini peneliti akan mencari nilai MTTR, MTTF, dan *Availability*.

11. Analisa dan Pembahasan

Pada tahap ini peneliti akan melakukan analisa terhadap data-data yang sudah didapatkan setelah modifikasi dibandingkan data-data sebelum modifikasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berhasil atau tidaknya modifikasi yang telah dilakukan.

2.2 Rencana Jadwal Kegiatan

Berikut ini merupakan jadwal kegiatan selama melakukan penelitian di PT XYZ Departemen *Engineering Plant A* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Jadwal kegiatan

No	Kegiatan	Bulan ke					
		1	2	3	4	5	6
1.	Observasi Lapangan	■					
2.	Identifikasi Masalah	■					
3.	Identifikasi Solusi	■					
4.	Studi Pustaka dan Lapangan	■					
5.	Desain Modifikasi		■				
6.	Pengumpulan Alat dan Bahan		■	■			
7.	Rancang Bangun Modifikasi			■			
8.	Pengujian			■			
9.	Pengumpulan Data				■	■	■
10.	Pengolahan Data				■	■	■
11.	Analisa dan Pembahasan				■	■	■

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data

Pengolahan data dibuat untuk mengetahui apakah modifikasi *lock band service* yang dilakukan oleh penulis dapat menurunkan *downtime* dan meningkatkan *availability band service* pada mesin ATB-I3. Data yang akan diolah

oleh penulis merupakan data kerusakan *band service* pada bulan Januari 2023 dan bulan Mei 2023. Data kerusakan bulan Mei 2023 merupakan data setelah modifikasi *lock band service* dilakukan dan dipasang pada mesin ATB-I3. Pemasangan modifikasi *lock band service* dilakukan pada tanggal 1 Mei 2023. Data kerusakan bulan Mei 2023 akan dibandingkan dengan data kerusakan bulan Januari 2023 untuk mengetahui apakah terdapat penurunan *downtime* dan peningkatan *availability band service* setelah dilakukan modifikasi.

3.1.1 Data Kerusakan *Band Service* ATB-I3 Bulan Januari 2023

Data yang dikumpulkan merupakan data kerusakan *band service* ATB-I3 pada bulan Januari 2023. Data kerusakan diambil dari sistem *oracle* yang ada pada Departemen *Engineering Plant A*.

Tabel 2. Data kerusakan *band service* bulan Januari 2023

No	Waktu Kerusakan	Downtime TTR (Menit)	TTF (Jam)
1	01/03/2023 07:40:00	40	
2	01/03/2023 19:30:00	30	9.8
3	01/04/2023 04:30:00	230	8
4	01/04/2023 15:30:00	30	10
5	01/07/2023 09:00:00	45	57.5
6	01/26/2023 01:15:00	465	392.50
Total	6	840	

Dari data pada Tabel 2 didapatkan bahwa pada bulan Januari 2023 *band service* memiliki frekuensi kerusakan sebanyak 6 kali dan menimbulkan *downtime* sebesar 840 menit. Selanjutnya data akan diolah menggunakan *software* minitab 19 untuk menentukan nilai *Mean Time To Repair* (MTTR), *Mean Time To Failure* (MTTF), dan *availability* dari *band service* ATB-I3.

3.1.2 Data Kerusakan *Band Service* ATB-I3 Bulan Mei 2023

Data yang dikumpulkan merupakan data kerusakan *band service* ATB-I3 setelah modifikasi dilakukan, yaitu pada bulan mei 2023. Data kerusakan diambil dari sistem *oracle* yang ada pada Departemen *Engineering Plant A*

Tabel 3. Data kerusakan *band service* bulan Mei 2023

No	Waktu Kerusakan	Downtime TTR (Menit)	TTF (Jam)
1	05/02/2023 07:20:00	30	
2	05/03/2023 09:15:00	30	22.68
3	05/04/2023 10:00:00	60	21.66
4	05/07/2023 09:40:00	90	62.71
5	05/15/2023 15:50:00	30	173.10
6	05/16/2023 15:55:00	30	21.07
7	05/16/2023 23:15:00	30	6.30
8	05/27/2023 23:50:00	30	189.60
9	05/30/2023 07:30:00	30	48.70
10	05/31/2023 23:45:00	35	35.25
Total	10	395	

Dari data pada Tabel 3 didapatkan bahwa pada bulan Mei 2023 *band service* memiliki frekuensi kerusakan sebanyak 10 kali dan menimbulkan *downtime* sebesar 750 menit. Selanjutnya data akan diolah menggunakan *software* minitab 19 untuk menentukan nilai *mean time to repair* (MTTR), *mean time to failure* (MTTF), dan *availability* dari *band service* ATB-I3.

3.1.3 Perhitungan *Downtime*

Downtime merupakan waktu dimana mesin tidak dapat dioperasikan karena adanya perbaikan. Berdasarkan data yang didapatkan penulis, pada bulan Januari 2023 *band service* pada mesin ATB-I3 mempunyai *downtime* sebesar 840 menit. Pada bulan Mei 2023 atau setelah dilakukan modifikasi *lock band service*, mesin ATB-I3 mempunyai *downtime* akibat *band service problem* sebesar 395 menit.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan, *downtime band service* mesin ATB-3 setelah dilakukan modifikasi menurun sebesar 445 menit atau 52,97% dibandingkan sebelum modifikasi.

3.1.4 Perhitungan *Mean Time To Failure* (MTTF)

Setelah didapatkan data kerusakan *band service* ATB-I3, Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *mean time to failure* (MTTF). Perhitungan akan dimulai dengan menguji jenis distribusi dari data kerusakan dengan bantuan *software* Minitab 19. Pengujian jenis distribusi akan menghasilkan nilai index of fit berdasarkan nilai Anderson darling (AD). Distribusi weibull, eksponensial, normal, dan lognormal merupakan distribusi yang digunakan dalam pengujian ini.

1. MTTF Bulan Januari 2023

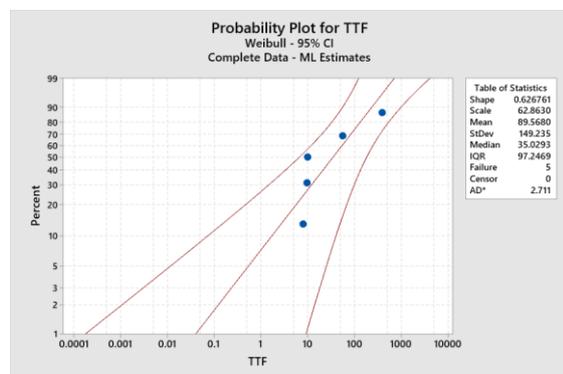
Pada perhitungan MTTF akan digunakan data *Time To Failure* (TTF). Selanjutnya akan dilakukan uji distribusi untuk mengetahui distribusi apa yang dimiliki oleh data TTF. Berikut

merupakan hasil uji distribusi data TTF kerusakan *band service* bulan Januari 2023.

Tabel 4. Hasil uji distribusi data TTF bulan Januari 2023

Distribusi	Index of Fit
Weibull	2,711
Ekspensial	3,637
Normal	3,109
Lognormal	2,755

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa distribusi weibull memiliki nilai AD terkecil, sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data kerusakan *band service* bulan Januari 2023 mengikuti distribusi weibull. Berikut merupakan grafik kecocokan data TTF dengan distribusi weibull.



Gambar 7. Grafik kecocokan distribusi data TTF dengan distribusi weibull
(Sumber : Hasil kajian penulis, 2023)

Dari Gambar 7 didapatkan parameter perhitungan MTTF distribusi weibull. Parameter tersebut merupakan *shape parameter* (β) dan *scale parameter* (θ). Berikut merupakan nilai kedua parameter tersebut:

$$\begin{aligned} \text{Shape parameter } (\beta) &= 0,626761 \\ \text{Scale parameter } (\theta) &= 62,8630 \end{aligned}$$

Setelah didapatkan nilai shape parameter dan scale parameter, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *mean time to failure* (MTTF) berdasarkan persamaan pada distribusi weibull.

$$\begin{aligned} MTTF &= \theta r(1 + 1/\beta) \\ MTTF &= 62,8630 r(1 + 1/0,626761) \\ MTTF &= 62,8630 r(1 + 1,5955) \\ MTTF &= 62,8630 r(2,5955) \\ MTTF &= 62,8630 (1,41896) \\ MTTF &= 89,2 \text{ Jam} \end{aligned}$$

Perhitungan yang telah dilakukan menghasilkan nilai MTTF sebesar 89,2 jam. MTTF berarti rata-rata menuju kerusakan, sehingga pada

bulan Januari 2023 *band service* rata-rata akan mengalami kerusakan setelah 89,2 jam pengoperasian mesin dilakukan.

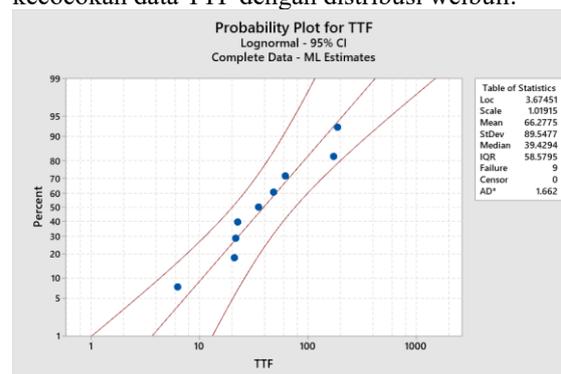
2. MTTF bulan Mei 2023

Pada perhitungan MTTF akan digunakan data *Time To Failuire* (TTF). Selanjutnya akan dilakukan uji distribusi untuk mengetahui distribusi apa yang dimiliki oleh data TTF. Berikut merupakan hasil uji distribusi data kerusakan *band service* bulan Mei 2023.

Tabel 5. Hasil uji distribusi data kerusakan *band service* bulan Mei 2023

Distribusi	Index of Fit
Weibull	1,773
Ekspensial	1,759
Normal	2,355
Lognormal	1,662

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa distribusi lognormal memiliki nilai AD terkecil, sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data kerusakan *band service* bulan Mei 2023 mengikuti distribusi lognormal. Berikut merupakan grafik kecocokan data TTF dengan distribusi weibull.



Gambar 8. Grafik kecocokan data TTF dengan distribusi lognormal
(Sumber : Hasil kajian penulis, 2023)

Dari Gambar 8 didapatkan parameter perhitungan MTTF distribusi lognormal. Parameter tersebut merupakan *location parameter* (tmed) dan *scale parameter* (s).

$$\begin{aligned} \text{Location parameter (tmed)} &= 3,67451 \\ \text{Scale parameter (s)} &= 1,01915 \end{aligned}$$

Setelah didapatkan nilai *location parameter* dan *scale parameter*, maka Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan MTTF berdasarkan persamaan pada distribusi lognormal.

$$\begin{aligned} MTTF &= e^{\mu} \cdot e^{(s^2/2)} \\ MTTF &= 2,7828^{3,67451} \cdot 2,7828^{(1,01915^2/2)} \\ MTTF &= 42,97 \times 1,7 \\ MTTF &= 73,1 \text{ Jam} \end{aligned}$$

Perhitungan yang telah dilakukan menghasilkan nilai MTTF sebesar 73,1 jam. MTTF berarti rata-rata menuju kerusakan, sehingga pada bulan Mei 2023 *band service* rata-rata akan mengalami kerusakan setelah 73,1 jam pengoperasian mesin dilakukan.

3. Resume Perhitungan MTTF

Tabel 6. Resume perhitungan MTTF

Parameter	Januari 2023	Mei 2023
MTTF	89,2 Jam	73,1 Jam

Berdasarkan Tabel 6 diketahui nilai MTTF *band service* pada mesin ATB-I3 setelah modifikasi menurun sebesar 16,1 jam dibandingkan sebelum modifikasi.

3.1.5 Perhitungan Mean Time To Repair (MTTR)

Setelah didapatkan data kerusakan *band service* ATB-I3, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *mean time to repair* (MTTR). Perhitungan akan dimulai dengan menguji jenis distribusi dari data kerusakan dengan bantuan software minitab 19. Pengujian jenis distribusi akan menghasilkan nilai *index of fit* berdasarkan nilai Anderson darling (AD). Distribusi weibull, eksponensial, normal, dan lognormal merupakan distribusi yang digunakan dalam pengujian ini.

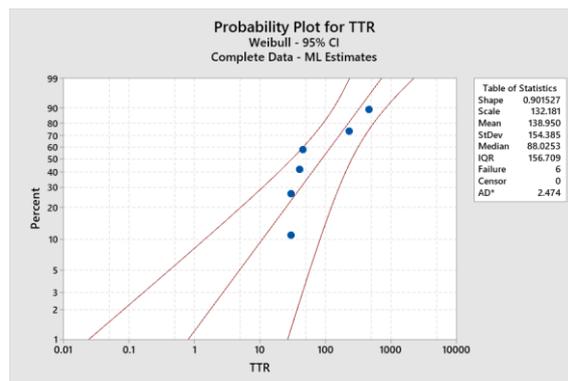
1. MTTR bulan Januari 2023

Pada perhitungan MTTR akan digunakan data *Time To Repair* (TTR). Selanjutnya akan dilakukan uji distribusi untuk mengetahui distribusi apa yang dimiliki oleh data TTR. Berikut merupakan hasil uji distribusi data kerusakan *band service* bulan Januari 2023. Berikut merupakan hasil uji distribusi data kerusakan *band service* bulan Januari 2023.

Tabel 7. Hasil uji distribusi data kerusakan *band service* bulan Januari 2023

Distribusi	Index of Fit
Weibull	2,474
Eksponensial	2,580
Normal	2,691
Lognormal	2,530

Berdasarkan Tabel 7 Diketahui bahwa distribusi weibull memiliki nilai AD terkecil, sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data TTR kerusakan *band service* bulan Januari 2023 mengikuti distribusi weibull. Berikut merupakan grafik kecocokan data TTR dengan distribusi weibull.



Gambar 9. Grafik kecocokan data TTR dengan distribusi weibull

(Sumber : Hasil kajian penulis, 2023)

Dari Gambar 9 didapatkan parameter perhitungan MTTR distribusi weibull. Parameter tersebut merupakan *shape parameter* (β) dan *scale parameter* (θ). Berikut merupakan nilai kedua parameter tersebut:

$$\text{Shape parameter } (\beta) = 0,901527$$

$$\text{Scale parameter } (\theta) = 132,181$$

Setelah didapatkan nilai *shape parameter* dan *scale parameter*, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *mean time to repair* (MTTR) berdasarkan persamaan pada distribusi weibull.

$$MTTR = \theta r(1 + 1/\beta)$$

$$MTTR = 132,181 r(1 + 1/0,901527)$$

$$MTTR = 132,181 r(1 + 1,11)$$

$$MTTR = 132,181 r(2,11)$$

$$MTTR = 132,181 (1,05161)$$

$$MTTR = 139 \text{ Menit}$$

Perhitungan yang telah dilakukan menghasilkan nilai MTTR sebesar 139 menit. MTTR berarti rata-rata waktu perbaikan, sehingga rata-rata waktu perbaikan *band service* pada bulan Januari 2023 sebesar 139 menit.

2. MTTR bulan Mei 2023

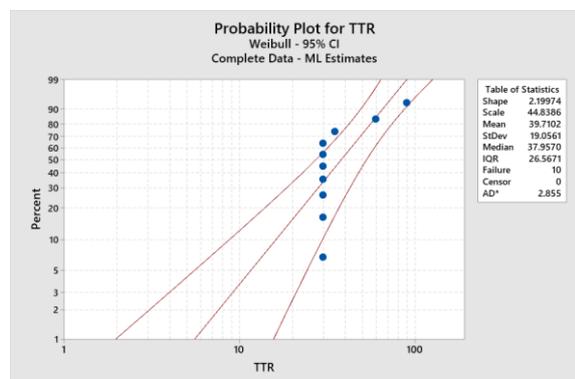
Pada perhitungan MTTR akan digunakan data *Time To Repair* (TTR). Selanjutnya akan dilakukan uji distribusi untuk mengetahui distribusi apa yang dimiliki oleh data TTR. Berikut merupakan hasil uji distribusi data kerusakan *band service* bulan Mei 2023. Berikut merupakan hasil uji distribusi data kerusakan *band service* bulan Mei 2023.

Tabel 8. Hasil uji distribusi data kerusakan *band service* bulan Mei 2023

Distribusi	Index of Fit
Weibull	2,855
Eksponensial	3,418
Normal	3,033
Lognormal	2,658

Berdasarkan Tabel 8 Diketahui bahwa distribusi weibull memiliki nilai AD terkecil, sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data

TTR kerusakan *band service* bulan Mei 2023 mengikuti distribusi weibull. Berikut merupakan grafik kecocokan data TTR dengan distribusi weibull.



Gambar 10. Grafik kecocokan data TTR dengan distribusi weibull

(Sumber : Hasil kajian penulis, 2023)

Dari Gambar 10 didapatkan parameter perhitungan MTTR distribusi weibull. Parameter tersebut merupakan *shape parameter* (β) dan *scale parameter* (θ). Berikut merupakan nilai kedua parameter tersebut:

$$\begin{aligned} \text{Shape parameter } (\beta) &= 2,19974 \\ \text{Scale parameter } (\theta) &= 44,8386 \end{aligned}$$

Setelah didapatkan nilai *shape parameter* dan *scale parameter*, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *mean time to repair* (MTTR) berdasarkan persamaan pada distribusi weibull.

$$\begin{aligned} MTTR &= \theta r(1 + 1/\beta) \\ MTTR &= 44,8386 r(1 + 1/2,19974) \\ MTTR &= 44,8386 r(1 + 0,4546) \\ MTTR &= 44,8386 r(1,4546) \\ MTTR &= 44,8386 (0,88566) \\ MTTR &= 39,71 \text{ Menit} \end{aligned}$$

Perhitungan yang telah dilakukan menghasilkan nilai MTTR sebesar 39,71 menit. MTTR berarti rata-rata waktu perbaikan, sehingga rata-rata waktu perbaikan *band service* pada bulan Mei 2023 sebesar 39,71 menit

3. Resume Perhitungan MTTR

Tabel 9. Resume perhitungan MTTR

Parameter	Januari 2023	Mei 2023
MTTR	139 Menit	39,71 Menit

Berdasarkan Tabel 9 nilai MTTR *band service* pada mesin ATB-I3 setelah modifikasi menurun sebesar 99,29 menit atau 71,43% dibandingkan sebelum modifikasi.

3.1.6 Perhitungan Availability

Availability merupakan presentase kemungkinan suatu mesin dapat berjalan sesuai dengan standar dan dalam interval waktu tertentu. *Availability* juga didefinisikan sebagai presentase waktu operasi dari suatu sistem dalam interval waktu tertentu. Pada perhitungan kali ini penulis akan melakukan perhitungan *inherent availability*. *Inherent availability* merupakan presentase kemungkinan suatu mesin dapat beroperasi sesuai dengan standar dan dalam kurun waktu tertentu dengan mengabaikan waktu kegiatan pencegahan. Perhitungan *Availability* bulan Januari 2023

Pada perhitungan *availability* digunakan nilai MTTF dan MTTR yang sudah diketahui dengan perhitungan sebelumnya.

$$Availability = \frac{MTTF}{MTTF + MTTR} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{5.352}{5.352 + 139} \times 100\%$$

$$Availability = 97,46 \%$$

Nilai *availability* bulan Januari 2023 sebesar 97,46% yang berarti bahwa tingkat ketersediaan mesin untuk melakukan proses produksi adalah sebesar 97,46%

1. Perhitungan Availability bulan Mei 2023

Pada perhitungan *availability* digunakan nilai MTTF dan MTTR yang sudah diketahui dengan perhitungan sebelumnya.

$$Availability = \frac{MTTF}{MTTF + MTTR} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{4.386}{4.386 + 39,71} \times 100\%$$

$$Availability = 99,1 \%$$

Nilai *availability* bulan Mei 2023 sebesar 99,1% yang berarti bahwa tingkat ketersediaan mesin untuk melakukan proses produksi adalah sebesar 99,1%

2. Resume Perhitungan Availability

Tabel 10. Resume perhitungan availability

Parameter	Januari 2023	Mei 2023
Availability	97,46%	99,1%

Berdasarkan Tabel 10 nilai *availability band service* pada mesin ATB-I3 setelah dilakukan modifikasi meningkat sebesar 1,64%.

IV. KESIMPULAN

Modifikasi lock *band service* yang telah dilakukan oleh penulis dapat menurunkan downtime sebesar 52,97% dan meningkatkan *availability* sebesar 1,64% pada *band service* mesin ATB-I3.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbari, H. I., Alhilman, J., Pamoso, A., Studi, P., Industri, T., & Rekayasa, F. (2020). Analisis Performansi Dan Biaya Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability, Availability, And Maintainability (Ram) Dan Cost Of Unreliability (Cour) Pada Mesin Lean Carbonate Circulation Pump Di Pt. XYZ Performance And Maintenance Cost Analysis Using Reliability, Availability, And Maintainability (Ram) And Cost Of Unreliability (Cour) Methods On Lean Carbonate Circulation Pump Machine At Pt. Xyz. Agustus, 7(2), 5284.
- [2] Dela Elfiana, M., Tjahyono, S., & Wahid, E. A. (2019). Modifikasi Impact Bed untuk Meningkatkan Availability di 211-BC1. Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, 770–778. <http://semnas.mesin.pnj.ac.id>
- [3] Dwijuna Ahadi, G., Laili, N. N., & Zain, E. (2023). Eigen Mathematics Journal The Simulation Study of Normality Test Using Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling, and Shapiro-Wilk. 6(1). <https://doi.org/10.29303/emj.v6i1.131>
- [4] Junaedi, J., & Aspiranti, T. (2022). Analisis Pemeliharaan Mesin Produksi Panel Surya dengan Menggunakan Metode MTBF, MTTF, MTTR Untuk Meminimumkan Biaya Maintenance. Bandung Conference Series: Business and Management, 2(2). <https://doi.org/10.29313/bcsbm.v2i2.4002>
- [5] Radhwa, A., Alhilman, J., & Budiasih, E. (2020). Menggunakan Metode Reliability, Availability, And Maintainability (Ram) Analysis Of Performance Indicator Of Machine Toshiba At Pt Xyz Based On Trend Analysis And Serial Correlation Using Reliability, Availability, And Maintainability (Ram) Method. Agustus, 7(2), 5259.
- [6] Setiaji, G., Runtuk, J. K., Ki, J., & Dewantara, H. (2017). Perencanaan Penjadwalan Perawatan Preventif Pada Mesin Duplex di Pabrik Kertas. In Journal of Industrial Engineering, Scientific Journal on Research and Application of Industrial System (Vol. 2, Issue 2).
- [7] Susanto, A. D., & Azwir, H. H. (2018). Perencanaan Perawatan Pada Unit Kompresor Tipe Screw Dengan Metode RCM di Industri Otomotif. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 17(1), 21. <https://doi.org/10.23917/jiti.v17i1.5380>
- [8] Yoga Pratama, Dwi. S. Gede. P. S. N., Sukadarmika, G., & Putra Sastra, N. (2019). Analisis Availability Metrics Webserver Penyedia Website Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana. SPEKTRUM, 3, 35–44.
- [7] Yusra, A. F., Budiasih, E., Pamoso, A., Studi, P., Industri, T., & Industri, F. R. (2018). Analisis Performance Mesin Weaving Pada Pt Abc Menggunakan Metode Reliability Availability Maintainability (Ram) Dan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Performance Analysis Of Weaving Machines In Pt ABC Using Method Reliability Availability Maintainability (Ram) And Overall Equipment Effectiveness (Oee). Agustus, 5(2), 2535. *International Journal of Thermal Sciences*, 41, 955–960