

Perancangan Penjadwalan *Preventive Maintenance* untuk Mesin Tenun Guna Meminimasi *Defect* pada Produksi Sarung Tenun di CV XYZ dengan pendekatan DMAI *Preventive Maintenance Scheduling Design for Weaving Machines to Minimize Defects in the Production of Woven Sarong at CV XYZ with DMAI Approach*

1st Nadya Almira Amroh
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

nadyaall@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Marina Yustiana Lubis
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

marinayustianalubis@telkomuniversity.ac.id

3rd Yunita Nugrahaini
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

yunitanugrahainis@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—CV XYZ adalah perusahaan yang bergerak di industri tekstil yang memproduksi sarung tenun. Pada data produksi sarung tenun periode Januari 2020 hingga April 2021 diketahui pada proses tenun terdapat jenis *cacat* permukaan sarung tenun berkerut sebanyak 280 pcs produk. Jumlah tersebut merupakan jumlah tertinggi dibandingkan proses lainnya. *Cacat* tersebut dapat terjadi akibat tidak terpenuhinya CTQ proses pada setiap tahapan proses pada masing-masing proses yang ada. Untuk menyelesaikan masalah tersebut digunakan metode DMAI yang terdiri dari *define, measure, analyze, dan improve*. Usulan perancangan yang dibuat adalah penjadwalan *preventive maintenance* untuk mesin tenun guna meminimasi *cacat* yang terjadi pada proses tenun. Perancangan penjadwalan *preventive maintenance* untuk mesin tenun dilakukan dengan perhitungan nilai *Mean Time to Failure (MTTF)* dan nilai *Mean Time to Repair (MTTR)*. Diketahui bahwa pelaksanaan *preventive maintenance* harus dilakukan sebelum 17,29 hari dari kerusakan terakhir dan *preventive maintenance* dilakukan selama 3,10 jam. Hasil rancangan tersebut diharapkan dapat menurunkan jumlah *cacat* pada proses tenun sebesar 75% dari jumlah *cacat* pada proses tenun dan secara keseluruhan proses produksi mampu menurunkan jumlah *cacat* dari 616 pcs produk menjadi 406 pcs produk. Dengan menurunnya jumlah *cacat*, nilai *sigma* juga akan meningkat dimana sebelumnya bernilai 3,985 *sigma* dan diharapkan akan meningkat menjadi 4,094 *sigma*.

Kata Kunci — sarung tenun, DMAI, proses tenun, CTQ, *preventive maintenance*

I. PENDAHULUAN

CV XYZ merupakan industri yang berfokus pada pemanfaatan bahan tekstil. Produk yang dihasilkan oleh CV XYZ adalah sarung tenun. Setiap produk yang dihasilkan

suatu perusahaan memiliki beberapa elemen yang dianggap sebagai kualitas oleh pelanggan. Elemen atau parameter tersebut disebut sebagai karakteristik kualitas atau juga dikenal sebagai karakteristik *Critical to Quality (CTQ)* [1]. Berikut adalah Tabel 1 yang memuat *Critical to Quality* untuk produk sarung tenun yang ditentukan oleh CV XYZ.

TABEL 1
(*Critical to Quality* Sarung Tenun)

No	<i>Critical to Quality</i>	Keterangan
1	Jenis benang tenun yang digunakan adalah benang combed dan cardet	Benang yang digunakan untuk sarung tenun adalah benang combed dan cardet
2	Sarung tenun memiliki permukaan yang halus	Pada sarung tenun tidak terdapat permukaan dan corak yang mengkerut
3	Jahitan neci sarung tenun rapih	-
4	Corak sarung tenun sesuai dengan desain yang direncanakan	-
5	Ukuran sarung tenun adalah 125 cm x 110 cm	-
6	Sarung tenun bersih	Pada sarung tenun tidak terdapat noda apapun
7	Sarung tenun dikemas dalam plastik dan kemasan box	-

Apabila terdapat sarung tenun yang tidak memenuhi *Critical to Quality* tersebut maka akan disebut sebagai produk *cacat* atau *cacat*. Berikut adalah Tabel 2 yang menunjukkan hasil produksi sarung tenun dan jumlah produk yang

mengalami *cacat* di CV XYZ selama periode Januari 2020 hingga April 2021.

TABEL 2
(Data Produksi Sarung Tenun)

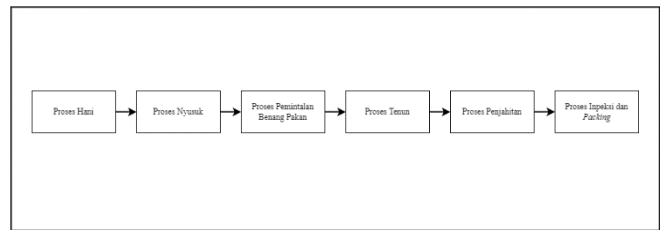
Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Persentase Produk Cacat	Toleransi Produk Cacat
	[a]	[b]	[c]=[b]/[a]	[d]
Jan-20	480	10	2%	10%
Feb-20	320	36	11%	10%
Mar-20	480	34	7%	10%
Apr-20	290	38	13%	10%
May-20	510	42	8%	10%
Jun-20	385	46	12%	10%
Jul-20	415	53	13%	10%
Aug-20	335	42	13%	10%
Sep-20	465	59	13%	10%
Oct-20	290	45	16%	10%
Nov-20	550	80	15%	10%
Dec-20	400	38	10%	10%
Jan-21	390	18	5%	10%
Feb-21	410	52	13%	10%
Mar-21	385	13	3%	10%
Apr-21	415	10	2%	10%

Toleransi produk *cacat* ditentukan oleh perusahaan untuk menentukan jumlah produk yang mengalami cacat atau *cacat* yang dapat diterima oleh perusahaan. CV XYZ sendiri menerima jumlah produk yang mengalami *cacat* sebesar 10% dari hasil produksi setiap bulannya. Upaya yang dilakukan di CV XYZ untuk mengurangi terjadinya cacat adalah dengan melakukan pengerjaan ulang terhadap sarung tenun yang mengalami cacat. Perusahaan juga menetapkan sistem punishment kepada operatornya apabila terjadi cacat pada proses produksi dengan membuat operator membeli produk yang mengalami cacat. Tetapi, upaya-upaya tersebut belum bisa mengatasi terjadinya cacat berulang pada proses produksi sarung tenun di CV XYZ. Produk yang mengalami *cacat* terdiri dari beberapa jenis *cacat* sebagaimana yang dijelaskan pada Tabel 3 berikut ini

TABEL 3
(Jenis Cacat Sarung Tenun)

Jenis Cacat	Deskripsi	No CTQ yang Tidak Terpenuhi
Permukaan sarung tenun berkerut	Benang yang mengerut pada permukaan sarung tenun akibat proses tenun	2
Sisa benang jahit neci	Sisa benang jahitan yang menjuntai akibat proses penjahitan neci	3
Corak sarung tenun tidak sesuai	Corak tidak sesuai dengan desain yang direncanakan	4
Sarung tenun kotor	Sarung tenun kotor akibat proses inspeksi dan pengemasan	6

Di bawah ini adalah diagram alur yang menunjukkan proses produksi sarung tenun di CV XYZ



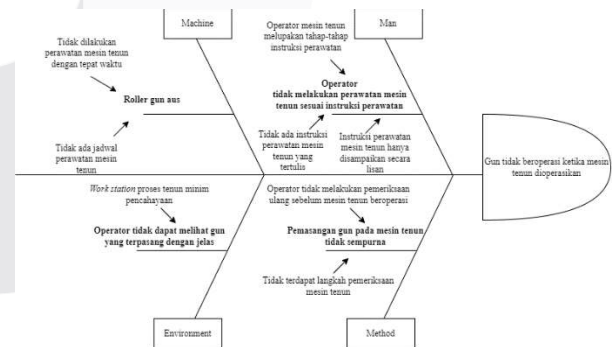
GAMBAR 1
(Proses Produksi Sarung Tenun)

Persyaratan yang harus dipenuhi selama proses-proses tersebut berlangsung terdapat pada CTQ proses. Apabila CTQ proses tidak terpenuhi maka memungkinkan terjadinya produk *cacat*. Berikut ialah Tabel 4 yang menunjukkan frekuensi produk *cacat* periode Januari 2020 hingga April 2021 berdasarkan proses dan jenis *cacat*:

TABEL 4
(Jumlah Produk Cacat Sarung Tenun)

Proses	Jenis Cacat	Jumlah Produk Cacat
Proses Hani	Corak sarung tenun tidak sesuai	55
Proses Nyusuk	-	0
Proses Tenun	Permukaan sarung tenun berkerut	280
Proses Penjahitan	Sisa benang jahit neci	163
Proses Inspeksi dan Packing	Sarung tenun kotor	118

Berdasarkan perhitungan kapabilitas dan stabilitas proses dapat diketahui nilai DPMO yang diperoleh untuk proses tenun yaitu 6480,19 kemungkinan cacat dari satu juta kesempatan yang apabila dikonversikan ke nilai sigma setara dengan 3,985 sigma. Kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui akar masalah dari tidak terpenuhinya CTQ proses pada proses tenun. Gambar 2 merupakan *fishbone diagram* yang digunakan sebagai alat bantu analisis tersebut.



GAMBAR 2
(Fishbone Diagram)

Berdasarkan Gambar 2 diketahui akar masalah yang menyebabkan gun tidak beroperasi berdasarkan lima faktor penyebab yaitu *Man*, *Environment*, *Machine*, *Method*, dan *Environment*. Pada setiap faktor penyebab terdapat satu akar masalah yang kemudian kembali dianalisis dengan *tools 5 Whys* agar akar masalah dapat diketahui dengan lebih detail.

Selanjutnya, peneliti menentukan prioritas perbaikan dengan menilai risiko berdasarkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) menggunakan *tools* FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) (Lampiran D). Hasil yang didapatkan dari FMEA yaitu nilai RPN tertinggi sebesar 280. Sehingga potensi solusi yang terpilih yaitu perancangan penjadwalan *preventive maintenance* untuk mesin tenun.

II. KAJIAN TEORI

A. Kualitas

Kualitas bukan suatu hal yang bisa didefinisikan secara universal dan konstan karena kualitas menyiratkan tingkat harapan yang berbeda untuk setiap kelompok konsumen yang berbeda [2]. Pada umumnya, orang-orang memiliki pemahaman konseptual mengenai kualitas dimana suatu produk atau jasa harus memenuhi satu atau lebih karakteristik yang diinginkan [1].

B. *Critical to Quality* (CTQ)

Karakteristik yang ada pada *Critical to Quality* (CTQ) dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan [3]. Menurut Gopalakrishnan (2012), CTQ digunakan sebagai analisis karakteristik dari produk atau jasa yang diinginkan oleh pelanggan internal dan eksternal [3].

C. *Control Chart*

Peta kendali atau *p-chart* merupakan grafik yang menunjukkan stabilitas suatu proses berdasarkan prinsip distribusi normal. Peta kendali terdiri dari tiga garis yaitu *center line* (CL) sebagai penunjuk rata-rata serta *upper control limit* (UCL) dan *lower control limit* (LCL) yang merupakan batas kendali atas dan batas kendali bawah yang dihitung dari rata-rata ± 3 standar deviasi [3].

D. DMAIC

Terdapat lima tahapan pada *six sigma* yang terdiri dari *define, measure, analyse, improve, dan control* yang disingkat sebagai DMAIC. Tujuan penggunaan DMAIC adalah sebagai metodologi pemecahan masalah dengan cara memahami dan mengevaluasi akar penyebab masalah yang ada pada suatu proses [3].

E. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Failure mode and effect analysis atau yang disebut sebagai FMEA merupakan metode pendekatan yang dilakukan untuk mengidentifikasi semua kemungkinan kegagalan dalam desain, proses, manufaktur, layanan, atau sistem [3]. Kegagalan dapat diartikan sebagai setiap kesalahan atau cacat yang mempengaruhi pelanggan [3].

F. *5 Why's*

Analisis *5 Why's* dilakukan dengan cara mengungkapkan terlebih dahulu sumber dari masalah yang terjadi kemudian bertanya 'mengapa' tidak kurang dari lima kali. Jawaban untuk pertanyaan-pertanyaan tersebut akan lebih baik apabila datang dari orang-orang yang memiliki pengalaman langsung dari proses yang sedang diperiksa [3].

G. *Cause & Effect Diagram*

Langkah pertama untuk mengidentifikasi akar penyebab adalah dengan menyajikan seluruh potensi penyebab yang ada dalam *cause & effect diagram* [3]. Untuk memudahkan,

seluruh penyebab dikategorikan dalam kategori yang berbeda seperti 5M yaitu *man, material, machine, method, dan measure*.

H. Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses menunjukkan ukuran seberapa baik proses yang diberikan memenuhi spesifikasi pelanggan [3]. Pada setiap proses selalu terdapat variasi pada output-nya, apabila variasi pada output-nya melebihi batas spesifikasi yang telah ditentukan maka proses tersebut dianggap menghasilkan output yang tidak sesuai [3].

I. *Preventive Maintenance*

Preventive maintenance adalah kegiatan yang dilakukan guna mencegah kerusakan yang tidak terduga pada fasilitas produksi dengan cara pemeliharaan dan perawatan pada fasilitas produksi sehingga mengurangi kemungkinan terhambatnya proses produksi [4].

J. Distribusi Probabilitas

Distribusi probabilitas merupakan model matematika yang menjelaskan hubungan antara nilai variabel dengan probabilitas kemunculan nilai tersebut dalam sebuah populasi [1]. Distribusi probabilitas terdiri dari dua jenis yaitu distribusi normal dan distribusi kontinu. Pada perancangan penjadwalan *preventive maintenance* distribusi yang digunakan adalah distribusi kontinu yang terdiri dari distribusi Lognormal, distribusi Weibull, distribusi Normal, dan distribusi Eksponensial [4].

K. Uji *Anderson Darling* (AD)

Untuk memilih distribusi teoritis tertentu berdasarkan nilai *Anderson Darling* (AD) adalah dengan distribusi frekuensi pengamatan yang memiliki nilai *Anderson Darling* (AD) terkecil dengan *P value* $>$ α , dimana, $\alpha = 5\%$ [5].

L. *Mean Time to Failure* (MTTF)

Mean Time to Failure (MTTF) adalah nilai rata-rata (waktu) penggunaan suatu komponen hingga komponen tersebut rusak. MTTF juga disebut sebagai nilai ekspektasi berapa lama suatu komponen dapat digunakan hingga rusak [5].

M. *Mean Time to Repair* (MTTR)

Menurut Kurniawan (2013), *Mean Time to Repair* (MTTR) adalah waktu rata-rata yang dibutuhkan suatu komponen untuk diperbaiki [6]. MTTR dihitung berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya [7].

N. Proses Tenun

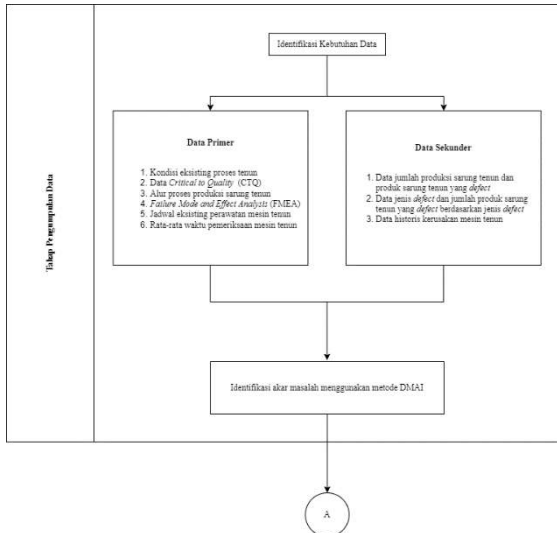
Proses tenun adalah sebuah proses yang menghasilkan kerajinan berbentuk kain yang dibuat dengan cara menyilangkan benang lungsi dan benang pakan secara bergantian [8]. Pada umumnya proses tenun dilakukan dengan alat tenun bukan mesin (ATBM). Di era globalisasi ini, beberapa industri telah menggunakan alat tenun mesin (ATM) untuk proses tenunnya.

II.

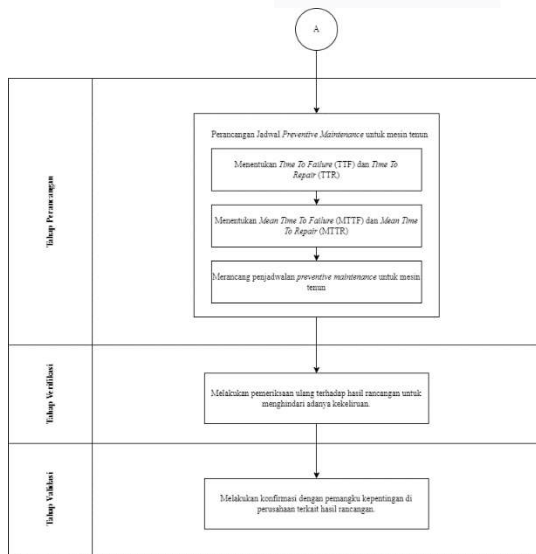
III. METODE

A. Sistematika Perancangan

Sistematika perancangan menjelaskan langkah-langkah dalam membuat perancangan secara terstruktur dan sistematis untuk mencapai tujuan dari penelitian ini. Pada Gambar 3 disajikan sistematika perancangan untuk penelitian ini.



GAMBAR 3 (Sistematika Perancangan)



GAMBAR 4 (Sistem Perancangan (Lanjutan))

B. Deskripsi Mekanisme Pengumpulan Data

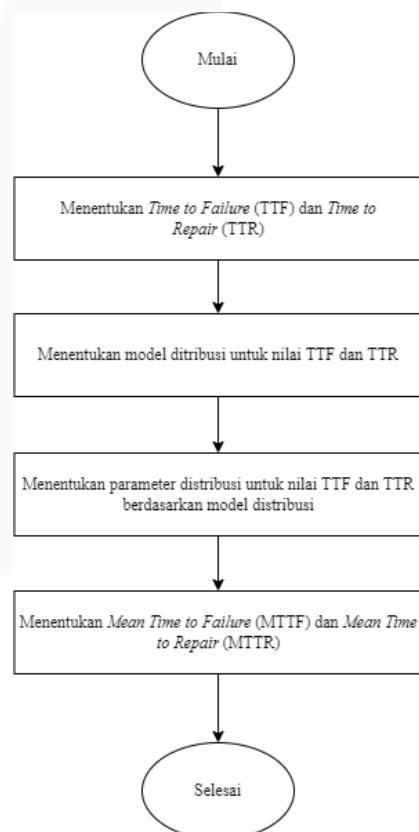
Subbab ini menjelaskan dengan rinci mengenai data yang akan digunakan pada penelitian kali ini. Data tersebut akan dianalisis dan diolah sehingga ditemukan tujuan dari penelitian ini berupa usulan rancangan perbaikan. Mekanisme pengumpulan data diawali identifikasi kebutuhan data dan identifikasi akar masalah menggunakan metode DMAI. Berikut adalah Tabel 5 yang menunjukkan pengelompokkan data berdasarkan jenisnya:

TABEL 5 (Mekanisme Pengumpulan Data)

Data	Proses Pengumpulan Data	Jenis Data
Kondisi eksisting proses tenun	Wawancara dan observasi	Primer
Data <i>Critical to Quality</i> (CTQ)	Wawancara dan observasi	
Alur proses produksi sarung tenun	Wawancara dan observasi	
<i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	Kuesioner	
Jadwal perawatan eksisting mesin tenun	Wawancara	
Rata-rata waktu pemeriksaan mesin tenun	Wawancara	
Data jumlah produksi sarung tenun dan produk sarung tenun yang cacat	Dokumen	Sekunder
Data jenis cacat dan produk sarung tenun yang cacat berdasarkan jenis cacat	Dokumen	
Data historis kerusakan mesin tenun	Dokumen	

C. Tahap Perancangan

Usulan rancangan perbaikan akan dimulai pada tahap ini yang bertujuan untuk meminimasi cacat pada proses tenun di CV XYZ. Berikut adalah Gambar 5 yang merupakan diagram alur pembuatan rancangan penjadwalan preventive maintenance untuk mesin tenun di CV XYZ:



GAMBAR 5 (Tahap Perancangan)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Perancangan

Perancangan penjadwalan *preventive maintenance* untuk mesin tenun di CV XYZ dijelaskan dengan rumus 5W+1H pada Tabel 6 berikut ini.

TABEL 6
(5W+1H Proses Perancangan)

What	Perancangan penjadwalan <i>preventive maintenance</i> untuk mesin tenun
Where	Workstation proses tenun
When	Ketika proses tenun berlangsung
Who	Operator perawatan mesin tenun
Why	Guna menghindari terjadinya gun yang tidak terpasang sempurna pada mesin tenun
How	Membuat penjadwalan <i>preventive maintenance</i> sesuai dengan urutan yang ada pada sistematika perancangan di Bab III

1. Menentukan nilai *Time to Failure* (TTF) dan nilai *Time to Repair* (TTR)

TABEL 7
(Perhitungan TTF dan TTR)

No	Tanggal	Mulai	Selesai	TTF (Jam)	TTR (Jam)
		Pukul	Pukul		
1	15/02/2020	10:37	11:49	0,0	1,200
2	19/03/2020	15:19	15:59	795,5	0,667
3	08/04/2020	09:05	10:08	473,1	1,050
4	30/04/2020	13:12	14:34	531,1	1,367
5	13/05/2020	11:10	12:02	308,6	0,867
6	15/06/2020	08:22	09:17	788,3	0,917
7	29/06/2020	08:33	09:15	335,3	0,700
8	27/07/2020	08:21	09:20	671,1	0,983
9	10/08/2020	09:20	11:13	336,0	1,883
10	27/08/2020	10:17	11:02	407,1	0,750
11	03/09/2020	14:20	11:02	171,3	0,683
12	25/09/2020	14:01	15:04	527,0	1,050
13	09/10/2020	10:37	12:05	331,5	1,467
14	26/10/2020	09:50	11:12	405,8	1,367
15	16/11/2020	13:00	14:54	505,8	1,900
16	21/11/2020	14:22	15:33	119,5	1,183
17	29/12/2020	13:32	14:56	910,0	1,400
18	18/01/2021	10:53	11:49	476,0	0,933
19	15/02/2021	10:01	10:40	670,2	0,650
20	25/02/2021	15:23	16:01	244,7	0,633

2. Menentukan model distribusi untuk nilai TTF dan nilai TTR

a. Model distribusi nilai *Time to Failure* (TTF)

Pada Tabel 8 menunjukkan *output* dari *Goodness of Fit* pada *software* Minitab. Pada gambar tersebut menunjukkan nilai *Anderson Darling* dan *P value* untuk masing-masing distribusi.

TABEL 8
(Distribusi Time to Failure)

Distribusi	Nilai AD	P Value
Normal	0,277	0,615
Eksponensial	2,633	<0,003
Weibull	0,202	>0,250
Lognormal	0,329	0,487

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa distribusi untuk nilai TTF untuk mesin tenun yang memenuhi uji *Anderson Darling* (AD) yaitu distribusi Weibull. Distribusi Weibull memiliki nilai *Anderson Darling* terkecil dibandingkan distribusi lainnya yaitu AD = 0,202 dan nilai *P value* > 0,250 yang mana *P value* > 0,05.

b. Model distribusi nilai *Time to Repair* (TTR)

Pada Tabel 9 menunjukkan *output* dari *Goodness of Fit* pada *software* Minitab. Pada gambar tersebut menunjukkan nilai *Anderson Darling* dan *P value* untuk masing-masing distribusi.

TABEL 9
(Distribusi Time to Repair)

Distribusi	Nilai AD	P Value
Normal	0,539	0,146
Eksponensial	4,127	<0,003
Weibull	0,497	0,208
Lognormal	0,333	0,480

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa distribusi untuk nilai TTR untuk mesin tenun yang memenuhi uji *Anderson Darling* (AD) yaitu distribusi Lognormal. Distribusi Lognormal memiliki nilai *Anderson Darling* terkecil dibandingkan distribusi lainnya yaitu AD = 0,333 dan nilai *P value* = 0,480 yang mana *P value* > 0,05.

3. Menentukan parameter distribusi untuk nilai TTF dan nilai TTR

a. Parameter distribusi nilai *Time to Failure* (TTR)

Parameter distribusi yang digunakan untuk nilai TTF ditunjukkan pada Tabel 10 berikut ini.

TABEL 10
(Parameter Distribusi TTF)

Distribusi	Parameter	
	Weibull	θ
	β	2,06495

b. Parameter distribusi nilai *Time to Repair* (TTR)

Parameter distribusi yang digunakan untuk nilai TTR ditunjukkan pada Tabel 11 berikut ini.

TABEL 11
(Parameter Distribusi TTR)

Distribusi	Parameter	
	Lognormal	t_{med}
	σ	0,3751

4. Menentukan *Mean Time to Failure* (MTTF) dan *Mean Time to Repair* (MTTR)

a. Menghitung *Mean Time to Failure* (MTTF)

Berikut adalah perhitungan *Mean Time to Failure* (MTTF) dengan parameter distribusi yang telah ditetapkan. Rumus yang digunakan pada perhitungan

ini adalah rumus perhitungan MTTF untuk distribusi Weibull.

$$MTTF = \theta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\beta} \right)$$

$$MTTF = (468,658) \Gamma \left(1 + \frac{1}{2,06495} \right)$$

$$MTTF = (468,658) \Gamma (1,48)$$

$$MTTF = (468,658)(0,885747) \text{ [Diperoleh dari Tabel Fungsi Gamma]}$$

$$MTTF = 415,1124 \text{ Jam} = 17,29 \text{ hari}$$

Berdasarkan perhitungan MTTF dengan distribusi Weibull dapat diketahui bahwa rata-rata waktu hingga mesin tenun akan rusak adalah setiap 17,29 hari.

b. Mean Time to Repair (MTTR)

Berikut adalah perhitungan Mean Time to Repair (MTTR) dengan parameter distribusi yang telah ditetapkan. Rumus yang digunakan pada perhitungan ini adalah rumus perhitungan MTTR untuk distribusi Lognormal.

$$MTTR = t_{med} \cdot e^{\frac{s^2}{2}}$$

$$MTTR = (2,891) \cdot e^{\frac{0,375^2}{2}}$$

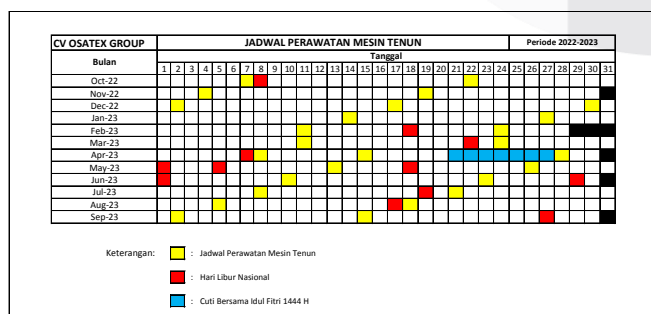
$$MTTR = (2,891)(1,07288)$$

$$MTTR = 3,10 \text{ Jam}$$

Berdasarkan perhitungan MTTR dengan distribusi Lognormal dapat diketahui bahwa rata-rata waktu yang diperlukan untuk perbaikan mesin tenun adalah 3,10 jam.

B. Hasil Rancangan

Hasil rancangan adalah berupa penjadwalan preventive maintenance untuk mesin tenun yang dibuat berdasarkan perhitungan Mean Time to Failure (MTTF) dan Mean Time to Repair (MTTR). Pada perhitungan MTTF diketahui bahwa rata-rata waktu hingga mesin tenun akan rusak kembali adalah setiap 17,29 hari. Sehingga jadwal preventive maintenance harus dilaksanakan setiap sebelum 17, 29 hari. Selain itu, pada perhitungan MTTR diketahui bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki mesin tenun adalah selama 3,10 jam. Gambar 6 adalah penjadwalan preventive maintenance untuk mesin tenun periode Oktober 2022 hingga September 2023.



GAMBAR 6 (Penjadwalan Preventive Maintenance untuk Mesin)

Jadwal preventive maintenance untuk mesin tenun diberikan tanda berwarna kuning dan dilakukan setiap hari

Jumat atau Sabtu. Tanda warna merah merupakan hari libur nasional, dimana jadwal preventive maintenance tidak dilakukan di hari libur nasional. Pada bulan April 2023 terdapat cuti bersama yang diberi tanda warna biru selama satu minggu, sehingga jadwal preventive maintenance dilakukan lebih cepat 12 hari.

C. Analisis Rancangan

Ekspektasi dari hasil rancangan berupa penjadwalan preventive maintenance untuk mesin tenun adalah mampu menurunkan jumlah produk cacat di CV XYZ. Pada proses tenun, jenis cacat yang terjadi adalah permukaan sarung tenun yang berkerut dimana implementasi dari hasil rancangan diharapkan mampu menurunkan jenis cacat permukaan sarung tenun yang berkerut.

Penurunan jumlah produk cacat untuk jenis cacat permukaan sarung tenun yang berkerut adalah sebesar 75% dimana jumlah produk cacat untuk jenis cacat permukaan sarung tenun berkerut eksisting adalah sejumlah 280 pcs dan akan mengalami penurunan menjadi 210 pcs. Sementara itu, berdasarkan jumlah produk cacat keseluruhan, penurunan jumlah produk cacat dari 616 pcs menjadi 406 pcs.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai sigma dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan sebesar 0,109 sigma. Dimana nilai sigma eksisting adalah 3,985 sigma dan meningkat menjadi 4,094 sigma. Meningkatnya nilai sigma juga diikuti dengan menurunnya nilai Cacat per Million Opportunities (DPMO) yang sebelumnya bernilai 6480,19 kemungkinan cacat per satu juta kali kesempatan menjadi 4740,24 kemungkinan cacat per satu juta kali kesempatan.

Hasil rancangan berupa penjadwalan preventive maintenance untuk mesin tenun memiliki kelebihan dan keterbatasan. Dimana kelebihan dari hasil rancangan merupakan manfaat yang dapat diperoleh dengan pengimplementasian hasil rancangan. Sedangkan keterbatasan rancangan adalah batasan yang telah ditetapkan untuk rancangan yang dibuat.

TABEL 12 (Kelebihan dan Keterbatasan Rancangan)

Kelebihan	Keterbatasan
Menghindari kerusakan tidak terduga pada mesin tenun.	Proses perancangan penjadwalan preventive maintenance untuk mesin tenun hanya berpacu pada data historis periode Januari 2020 hingga April 2021.
Memberikan perawatan pada mesin tenun.	
Mengetahui interval waktu untuk perawatan mesin tenun.	

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada proses produksi sarung tenun di CV XYZ terutama pada proses tenun telah menghasilkan rancangan berupa penjadwalan preventive maintenance untuk mesin tenun. Jadwal preventive maintenance dilakukan setiap sebelum

17,29 hari dari kerusakan sebelumnya dan *preventive maintenance* dilakukan selama 3,10 jam. Perancangan berupa penjadwalan *preventive maintenance* untuk mesin tenun dibuat guna meminimasi *cacat* pada proses tenun di CV XYZ.

Setelah dilakukan evaluasi perancangan diketahui bahwa rancangan berupa penjadwalan *preventive maintenance* untuk mesin tenun memiliki ekspektasi untuk meminimasi *cacat* pada proses tenun sebesar 75%. Untuk jumlah *cacat* secara keseluruhan diharapkan terjadi penurunan jumlah *cacat* yang sebelumnya sebesar 616 pcs menjadi 406 pcs. Bersamaan dengan menurunnya jumlah *cacat* maka nilai sigma akan mengalami peningkatan dimana sebelumnya bernilai 3,985 sigma dan meningkat menjadi 4,094 sigma.

REFERENSI

- [1] D. C. Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control*, Arizona: John Wiley & Sons, Inc., 2013, pp. 4-5.
- [2] A. Mitra, *Fundamentals of Quality Control*, Auburn: Jhon Wiley & Sons, Inc., 2021.
- [3] J. Antony, *Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Entreprises: A Paractical Guide*, New York: CRC Press, 2015.
- [4] Taufik and S. Septyani, "Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis pada Mesin Turbin di PT PLN (Persero) Sektor Pembangkit Ombilin," *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 14, No. 2, pp. 238-258, 2015.
- [5] S. D. Pandi, H. Santo and J. Mulyono, "Perancangan Preventive Maintenance pada Mesin dan Mesin Flexo di PT. Surindo Teguh Gemilang," *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, Vol. 13, No. 1, pp. 34-38, 2014.
- [6] Y. Praharsi, I. K. Sriwana and D. M. Sari, "Perancangan Penjadwalan Preventive Maintenance pada PT Artha Prima Sukses Makmur," *JITI*, vol. 14, no. 1, pp. 59-65, 2015.
- [7] A. D. Susanto and H. H. Azwir, "Perencanaan Perawatan pada Unit Kompresor Tipe Screw Dengan Metode RCM di Industri Otomotif," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 17(1), pp. 21-35, 2018.
- [8] F. A. Wiguna and E. P. Permana, "Dinamika Industri Tenun Ikat ATBM Bandar Kidul Kediri Jawa Timur," *Efektor*, Vol. 6, Issue 2, pp. 120-126, 2019.