

ANALISIS PENYEBAB KERUSAKAN MESIN FUNCTION TESTER 9770

Afriansyah Putra Marpaung¹, Elva Susanti²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Teknik Industri, Universitas Putera Batam

Email: pb150410141@puterabatam.ac.id

ABSTRACT

This research is shown to analyze the causes of malfunction tester machine at PT WIK Far East Batam. The population in this study is the function tester machine at PT WIK Batam. The technique of taking samples in this research is to use a purposive sampling technique. In this research technique, the machine as the object used as the sample is the function tester machine which has the most problems and has the longest downtime. The data analysis technique uses the failure mode and effect method, the data analysis technique uses FMEA, FTA, MTTF, and repair scheduling reliability, based on the FMEA results, Conveyor is the component that has the highest RPN value, followed by flowmeter, on the damage distribution, the Weibull distribution was chosen because has the highest fit index value, by calculating the MTTF, the results obtained for 11 days before the component is damaged, and through the Reliability calculation, shows the machine reliability value on the machine maintenance schedule of 0.39807

Keywords: *failure mode and effect analysis; fault tree analysis; function tester machine; interval preventive maintenance; mean time to failure.*

PENDAHULUAN

Majunya peradaban pada manusia teknologi juga akan semakin maju dengan demikian persaingan diantara perusahaan akan semakin tinggi Maka dari itu penyedia produk produsen penyedia produk berlomba-lomba membuat inovasi di dalam produknya ataupun metode nya. Itu perusahaan yang tidak berinovasi atau tidak memiliki keunggulan tertentu di dalam produknya akan terpinggirkan dan kalah bersaing dengan perusahaan yang lebih baik maka dari itu perusahaan wajib mealkuakn peningkatan mutu pekerja ataupun teknologi juga melakukan peningkatan produktivitas dan efektifitas yang dalam prosesnya (Li, Reimann, & Zhang, 2018). Karena kualitas

merupakan inti terpenting dari suatu indikator dari bagaimana suatu perusahaan dapat berkembang di dalam negeri atau di luar negeri (Nurkholiq, Saryono, & Setiawan, 2019 termasuk di dalamnya Bagaimana suatu perusahaan menjaga produktivitasnya dan efektivitasnya dengan tetap menjaga suatu mesin agar tetap beroperasi sehingga tidak mengganggu aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan

Bilamana suatu mesin rusak terlebih mesin itu merupakan mesin yang berperan penting di dalam suatu proses produksi maka akan terjadi pemborosan yang mengurangi efisiensi proses produksi namun ketika hal itu dihindari maka biaya produksi ditekankan dan harga dari produk produknya dijajakan

akan dapat dipangkas, jika harga tersebut lebih dapat berkompetensi dengan yang lainnya maka otomatis pembeli akan lebih tertarik untuk membeli barang perusahaan tadi (Triannah, Pranitasari, & Zahrani Marichs, 2017) dengan itu dapat meningkatkan laba perusahaan maka hal ini sejalan dengan tujuan dari perusahaan untuk mendapatkan laba sebanyak-banyaknya. (Mustafa, 2017).

Mesin-mesin tester memiliki guna untuk menguji Bagaimana layaknya dari hasil produksi di dalam konteks penelitian ini produk yang diuji yaitu coffee maker. Rusaknya mesin yang function tester bisa mengakibatkan hasil tes pada produk menjadi bias dan tidak bisa dipastikan keamanan data bagian produksi Nyatakan produk sesuai standar namun produk aslinya berkata lain. Metode yang dipergunakan yaitu FMEA yang dipergunakan untuk mencegah hal tersebut dan untuk mendapatkan nilai RPN nya, disini dapat diketahui kerusakan apa yang menjadi prioritas, serta membuat skala prioritas untuk pengambilan tindakan yang dapat diberlakukan. Ya udah lanjutkan menggunakan FTA yang berguna untuk identifikasi risiko yang berperan dalam terjadinya kegagalan juga dilanjutkan pada distribusi kerusakan yang kemudian akan diperhitungkan Bagaimana keandalan mesin (Putra & Wang, 2020)

Kebijakan merupakan keputusan dari perusahaan tersendiri kebijakan tersebut terdiri dari bagaimana perusahaan melakukan pemilihan bahan dasar dari yang diperlukan juga bagaimana mesin yang digunakan dan juga termasuk Bagaimana cara perusahaan dalam memilih perbaikan Apa yang dilakukan dalam mengurangi atau memperbaiki fungsi dari mesin agar proses produksi berjalan dengan baik dan produk yang dihasilkan tidak cacat dan tepat dengan ekspektasi pelanggan

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

1. Definisi Maintenance

Kegiatan pemeliharaan ialah suatu keadaan yang diberlakukan guna

merawat dan melakukan pencegahan pada performa mesin kegiatan perawatan sangatlah krusial di dalam suatu industri dikarenakan butuhnya penjamin akan performa dari mesin untuk menghasilkan produk yang kualitasnya tinggi dan baik otomatisasi yang terus meningkat sejalan dengan banyaknya pemesanan yang diberikan bilamana mesin tidak bisa mengoperasikan dengan optimal maka produktivitas berhenti maka itu kita memperlakukan maintenance di mesin yang sifatnya pencegahan juga sangatlah krusial di manufaktur karena bisa mengurangi biaya untuk memperbaiki dan tetap membuat produk dalam kondisi baik.

2. Function Tester

Mesin function tester ialah mesin penguji dari produk dari PT Wik yaitu coffee maker maksud tester memiliki fungsi untuk pengujian kelayakan juga realibilitas agar kualitas dari produk coffee maker dapat dijaga dengan baik hingga sampai di tangan pembeli

3. Conveyor

Konveyor ialah suatu komponen mekanikal yang memiliki kegunaan untuk pemindah dari satu posisi ke posisi yang lainnya konveyor sangat lumrah dipergunakan di manufaktur dalam mentransportasikan produk atau barang-barang yang penjumlahannya sangatlah banyak dan secara terus menerus, di situasi situasi tertentu merupakan komponen yang jauh lebih murah ketika disandingkan dengan alat transportasi lainnya seperti forklift ataupun mobil pengangkut, kemampuan konveyor yang dapat memindahkan suatu produk atau barang dari posisi 1 ke lainnya dengan terus-menerus tentunya akan sering mengalami kerusakan.

4. Flow Meter

Flow Meter ialah suatu komponen yang dipergunakan dalam pencarian besar di seluruh aspek yang ada di aliran tertentu contohnya liquid air flow ataupun powder, pengukuran yang diukur menggunakan flow meter ialah aliran, besar volume atau besaran berat dari bahan komponen yang mengalir di suatu masa tertentu. Setiap flowmeter memiliki

fungsi dan keunikan tersendiri yang mana itu disesuaikan dengan kebutuhan dari perusahaan terkait atau industri apa yang diproduksi oleh perusahaan itu.

5. Termokopel

Termokopel ialah suatu benda yang gunanya dalam mendeteksi dalam melakukan pengukuran suhu yang komponen yang didirikan oleh dua kawat konduktor yang ujungnya beda ujung dari logam-logam itu setia dekatkan untuk mendapatkan efek termo listrik, thermocouple sangat populer dan lumrah ketika dipergunakan di kegiatan industri yang hubungannya erat dengan suhu thermocouple sendiri memiliki cepat 3 jadi suhu yang meningkat atau menurun suhu dari termokopel juga sangatlah beragam ada yang dapat mendeteksi hingga 200 derajat hingga yang dapat mendeteksi hingga 2000 derajat

6. Scanner

Scanner ialah alat yang berfungsi sebagai duplikasi suatu gas yang kemudian akan dikonversikan lalu diletakkan pada penyimpanan dalam jaringan atau virtual alat ini mata atau optik dengan fungsi sebagai pemindai setiap lembar lembar berkas yang akan dipindah lalu kemudian menginput menjadi ke file digital.

7. Metode analisi kegagalan

Didalam Sebelum diberlakukannya perawatan maka mesin akan dianalisa kerusakan apa yang kiranya akan terjadi dan Perlu diperbaiki dengan alat pengecekan tertentu seperti Mea yang berfungsi sebagai identifikator sebab rusaknya dan pembuatan mitigasi berdasarkan resiko tentang tingkatan kerusakan

Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Metode ini ialah suatu rangkaian strukturisasi dalam pengidentifikasian dalam rangka pencegahan semaksimal mungkin mode gagal yang keren pemeriksaan ini dipergunakan untuk mengidentifikasi sumber yang menjadi sebab permasalahan kerusakan, agar kerusakan yang ada tidak terulang kembali di masa depan di jangka yang dekat diharapkan untuk membuat desain

yang baik, berlainan dengan untuk jangka panjang bisa dipergunakan untuk perusahaan dalam pengevaluasian dan prediksi performa material juga dipergunakan agar pemeliharaan dapat berjalan dengan baik Peeters, Basten, & Tinga, 2018)

8. Fault Tree Analysis (FTA)

pemeriksaan yang gunanya adalah untuk identifikasi risiko yang perannya untuk menghadapi kegagalan pemeriksaan ini dilakukan dengan top Down dimulakan dengan asumsi yang terjadi dari yang paling atas lalu yang paling bawah hingga menjadi paham dan mengetahui tentang asal mula kerusakan. (Kabir, Aslansefat, Sorokos, Papadopoulos, & Konur, 2020)

9. Distribusi Kerusakan

Distribusi kerusakan ialah data yang isinya seperti usia pemakaian peralatan salah tersebut kiranya akan rusak terdapat empat distribusi bidang penelitian ini yaitu Distribusi weibull Distribusi normal distribusi log normal dan distribusi eksponensial

10.MTTF

Kepanjangan dari mean time to failure, piala pengukuran rata waktu sehingga mesin itu rusak indikasi dipergunakan dalam perkiraan jangka usia aset yang tidak dapat diperbaiki

Keandalan jadwal interval perawatan mesin

Keandalan jadwal interval perawatan mesin dilakukan untuk menjaga agar dilakukan perawatan saat itu juga dengan cepat bisa lagi, angka ini melakukan penekanan pada masa maintenance yang berkala dan diusulkan agar didapat tahu akan nilai reliabilitas mesin

2.2. Penelitian Terdahulu

Hasil analisis data studi yang sudah dilaksanakan oleh peneliti terdahulu yang berkaitan berjudul studi ini:

1. (Anthony, 2018) dalam penelitian yang berjudul "Analisis Penyebab Kerusakan *Hot Rooler Table* dengan Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis(FMEA)*" Hasil Analisa FMEA, didapat dua komponen yang mempunyai nilai RPN sangat

tinggi yang di kategorikan sebagai *potential severity* yaitu *bearing* yang pertama dengan nilai RPN sebesar 392 dan yang kedua adalah *seal ring* dengan nilai RPN sebesar 294. Kedua komponen tersebut menjadi prioritas utama perbaikan pada bagian unit *furnace section mill* terutama untuk aspek mesin dan manusia.

2. (Setiawan & Puspitasari, 2018) dengan judul “Analisis Kerusakan Mesin *Asphalt Mixing Plant* Dengan Metode *FMEA* dan *CauseEffect Diagram* (Studi Kasus: PT Puri Sakti Perkasa)”. Hasil dari analisis kedua tool tersebut akan digunakan sebagai dasar penyusunan saran kebijakan perawatan dan untuk menentukan

METODE PENELITIAN

3.1. Variabel Penelitian

Didalam Analisa ini diberlakukan untuk meneliti mengenai sebab rusak dan perawatan mesin function tester dengan metode *fmea* identifikasi penyebab rusaknya dan pembuatan mitigasi risiko menekan pangkat kerusakan function tester di PT Wik Far East Batam, yang menjadi variabel independen di dalam penelitian ini ialah dan realibilitas mesin serta yang menjadi variabel independen di dalam penelitian ini ialah *FMEA*, *MTTF* dan realibilitas. Terangkan yang menjadi variabel dependen Dalam penelitian ini ialah kerusakan pada mesin function tester.

3.2. Lokasi Penelitian

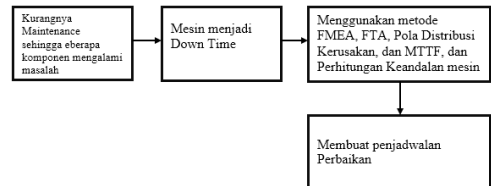
Penelitian dilakukan pada PT WIK Batam yang berlokasi di Kawasan Panbil Industri Estate Factory A Lot. 5-9, Muka Kuning, Kota Batam, Kepulauan Riau

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi dan sampel populasi di analisa ini ialah mesin pakai tester yang ada di PT Wik Far East Batam, sedangkan sampel yang dipergunakan dianalisa ini ialah dengan cara memperlakukan teknik *purposive sampling* di Teknik ini mesin ialah objek yang dipergunakan ialah mesin yang paling sering mengalami masalah dan

komponen mana dari mesin yang membutuhkan perhatian khusus. Hasil dari penelitian ini sendiri adalah saran pengambilan kebijakan perawatan untuk tiap komponen dalam mesin AMP.

2.3. Kerangka Pemikiran



Gambar 1 Kerangka Pemikiran

memiliki downtime terlama pada PT Wik Far East Batam

3.4. Sumber Data

Sumber Penelitian ini Meliput suatu prosedur perkumpulan persajian dan pengolahan data serta analisa dan perpecahan permasalahan berdasarkan sumber data yang kelak akan dipergunakan di dalam susunan ialah data yang didapatkan secara langsung melwati pemeriksaan dan penulisan yang dilakukan di mesin function tester di PT Wik Far East Batam.

3.5. Metode Pengumpulan Data

Teknik analisa data yang dipergunakan ialah yang pertama dengan mengidentifikasi jenis kerusakan yang ada yang mana memeriksa agar dapat memahami jenis kerusakan yang diketemukan beserta dasar penyebab permasalahan

3.6. Teknik Analisis Data

Data dikumpulkan yang diperoleh juga Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lantai produksi dengan menyaksikan data lapangan yang dimiliki oleh perusahaan dan dijadikan acuan atas pendataan yang diperoleh

Data yang lalu diolah menggunakan *FM ea* data ini lalu akan melewati 3 fase yaitu yang pertama melihat besaran severity atau berapa tingkat parah dari

kerusakan mesin itu lalu o keren jadi occurrence atau berapa seringnya kerusakan itu terjadi dan yang terakhir ya tuh detection kotakam selanjutnya data-data ini dianalisis kita menggunakan FTA yakni suatu metode yang dipergunakan untuk menemukan atau awal mula sebab musabab dan dasar dari kerusakan lalu hasil itu dihitung kembali menggunakan distribusi kerusakan yang kemudian dilakukan pemeriksaan ke mesin yang bersangkutan

Kemudian peneliti akan memberikan saran berupa perbaikan ataupun suatu

perhitungan itu akan diperhitungkan ke mttf Agar suatu mesin dapat diperlihatkan jangka waktunya sebelum mengalami kerusakan setelah didapatkan, maka perhitungan reliabilitas mesin dapat diketahui

lalu hasil analisa ini akan kemudian diberikan ke pengurus atau atasan yang memiliki wewenang untuk kemudian

solusi yang akan dijadikan pegangan atau acuan terkait dengan kerusakan pada mesin itu

PEMBAHASAN

4.1. Maintenance

Maintenance, antisipasi yang dilakukan oleh operator di dalam menangani kerusakan komponen-komponen yang ada terutama pada mesin-mesin tester ialah dengan melakukan pendataan kerusakan yang terjadi atau masa downtime yang terjadi selama periode berjalan.

Berdasarkan data dari kerusakan yang terjadi 3 tahun terakhir pada 5 mesin yang ada pada PT Wik Far East Batam yang ditunjukkan di tabel dibawah, mesin pengisian tester yang paling sering mengalami kerusakan ialah mesin nomor 3 dengan jumlah jam 871 jam daun thyme atau sekitar 39% dari 100% total kerusakan dari keseluruhan mesin di 3 tahun terakhir

Tabel 1 Hasil Pendataan Mesin Function Tester

	Tahun			Jumlah (Jam)	Persentase
	2018	2019	2020		
Mesin 1	39	46	45	130	6%
Mesin 2	127	130	165	422	19%
Mesin 3	261	289	321	871	39%
Mesin 4	156	141	223	520	23%
Mesin 5	84	82	113	279	13%

Sumber: pendataan kerusakan mesin function tester PT WIK Far East Batam

Berdasarkan data dari kerusakan yang terjadi 3 tahun terakhir pada 5 mesin yang ada pada PT Wik Far East Batam mesin pengisian tester yang paling sering mengalami kerusakan ialah mesin nomor

3 dengan jumlah jam 871 jam daun thyme atau sekitar 39% dari 100% total kerusakan dari keseluruhan mesin di 3 tahun terakhir

Tabel 2 Hasil Pendataan Mesin Function Tester 4770

No.	Nama Bagian/Sistem	Kerusakan (Kali)		Downtime	
		f	%	t	%
1	LED Green & Red	5	2%	12	1%
2	Flow Meter Sensor	35	16%	171	19%
3	Scanner	26	12%	128	14%
4	Conveyor	83	38%	367	42%
5	Preassure Meter	17	8%	102	12%
6	Thermo Couple	38	17%	66	7%

7	Camera	16	7%	37	4%
Jumlah		220	100%	883	100%

Sumber: *maintenance frequency function tester 4770 (whole components), 2020*

Komponen yang paling sering mengalami kerusakan akan diprioritaskan untuk dilakukan penelitian dengan tujuan agar mengetahui perilaku Apa yang sebaiknya dilakukan untuk menangani permasalahan ini, dan pada tabel diatas terlihat bahwa 4 komponen itu ialah konveyor termokopel dan flow meter.

1. FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Berdasarkan pengamatan dan hasil diskusi yang dilakukan oleh operator mesin, pelaksana bagian maintenance, dan asisten manajer di bagian produksi, rendahnya nilai performance rate pada mesin 3 disebabkan Conveyor, Thermocouple dan Flow Meter Sensor serta Scanner. Kemudian, identifikasi sebab kegagalan tertinggi pada Conveyor dan dilakukan menggunakan pendekatan

Tabel 3 FMEA

Process	Potential Failure Mode	Potential Effect on Customer Because of Defect	SEV
Conveyor	Unit Penggerak (<i>Drive Units</i>) Mati	Conveyor berhenti beroperasi	8
	<i>Centering Device</i> tidak berfungsi dengan baik	<i>Conveyor</i> melaju terlalu kencang dari rollernya	7
Flow Meter	Sensor gagal mendeteksi dan tidak menampilkan angka yang sesuai pada <i>flow display</i>	Adanya over press pada produk	8
		kurang maksimal dalam mendeteksi tekanan	
		bar penunjuk tidak sesuai dengan kondisi yang sebenarnya	6
Thermocouple	Pendeteksi suhu tidak presisi	Gagal dalam mendeteksi tekanan suhu rendah, sehingga komponen cepat rusak	7
Scanner	Beberapa bagian tidak berfungsi dengan baik	Tidak dapat digunakan dalam mengambil teks ke objek yang akan dipindahi	5

Sumber: *Recapitulation of function tester FMEA, diperoleh dari pelaksana bagian maintenance*

Tabel 3 FMEA lanjutan

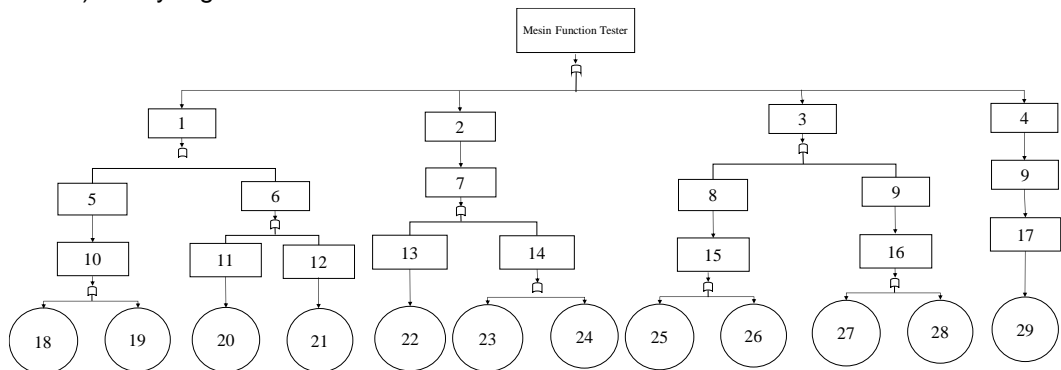
Potential Causes	OCC	Current Process Controls	DET	SOD
	4		7	19

Kerusakan pada motor penggerak		Perlakuan Maintenance pada bagian motor secara berkala		
<i>Belt</i> longgar, <i>Idler</i> bergeser pada tempatnya	6	Pengecekan kualitas <i>belt</i> dan kekuatan <i>idler</i> secara rutin	5	18
Kerusakan pada Flow Sensor	5	melakukan pengecekan sensor secara rutin	4	17
kerusakan <i>Visual point bar</i> pada <i>flow display</i>	5	mengecek dengan melakukan uji pada tampilan secara berkala	4	15
Kerusakan pada <i>Ref. Junction</i>	4	Pencegahn metal fatigue dengan mmelakukan maintenance juga pengecekan pada kualitas kabel	2	13
Kabel penghubung rusak/putus				
Kerusakan pada <i>Optical Character reader (OCR)</i>	5	melakukan uji scan dan melakukan pengecekan berkala	4	14

Sumber: Recaputilation of function tester FMEA, diperoleh dari pelaksana bagian maintenance

Uraian dari tabel diatas ialah:

- a. Conveyor, memiliki dua jenis kegagalan yang utamanya ialah Unit Penggerak (*Drive Units*) Mati yang



Gambar 2 FTA

Sumber: Data penelitian, 2021

mengakibatkan Conveyor berhenti beroperasi, hal ini tentu akan berdampak pada berhentinya Conveyor yang menjadi peyalur/penggerak dari produk yang diproduksi, Kerusakan pada motor penggerak menjadi penyebab dari kerusakan ini. lalu terdapat *Centering Device* tidak berfungsi dengan baik yang juga berpeluang terjadi kerusakan, mengakibatkan Conveyor melaju terlalu kencang dari rollernya yang disebabkan oleh *Belt* longgar, *Idler* bergeser pada tempatnya.

- b. *Flow Meter*, Sensor gagal mendeteksi dan tidak menampilkan angka yang sesuai pada *flow display* sangat berdampak pada kualitas produk yang diluluskan, jika hal ini rusak maka akan berdampak pada produk yang over-press, produk yang seharusnya lulus namun penyok akibat uji tekanan yang terlalu keras Kerusakan pada Flow Sensor
- c. *Thermocouple*, berperan dalam memeriksa apakah produk yang dihasilkan dapat menerima tekanan bersuhu rendah degan thermocople

sebagai komponen utama, jika terdapat kerusakan pada *Ref. Junction* atau kabel pengubungnya, maka akan terjadi kegagalan dalam mendeteksi tekanan suhu rendah yang jika terlalu rendah maka akan merusak komponen produk

2. Fault Tree Analysist

Pohon kesalahan yang kemudian akan diketemukan Suatu kondisi yang menyebabkan sumber kegagalan atau kejadian dasar, langkah-langkah yang telah diperlakukan tadi menerangkan kejadian yang diurutkan berdasarkan yang teratas hingga yang paling bawah

dengan menggunakan simbol tertentu sebagai perwakilan sebab dan akibat Dalam pembuatan pohon kesalahan hal yang utama yang harus telah diberlakukan ialah melakukan identifikasi terhadap kemungkinan sebab dari kerusakan yang ada di setiap bagian yang kemudian diteliti dan menghasilkan sebab yang umumnya menjadi penyebab kerusakan komponen dan hal ini akan menjadi acuan atau sumber dalam pembuatan pohon kesalahan setelah diketahui penyebabnya maka akan dipecahkan dengan rinci di dalam ranting

3. Distribusi Weibull

Untuk rincian dari perhitungan pada seluruh komponen menggunakan

distribusi Weibull, dapat ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 4 Perhitungan Distribusi Weibull

Mesin	ti	F(Ti)	Ti	Yi	Ti ²	Yi ²	TiYi	TiYi ²
LED Green & Red	12	0.09	2.48	-2.31	6.17	5.33	-5.74	32.92
Flow Meter Sensor	171	0.23	5.14	-1.34	26.44	1.80	-6.91	47.70
Scanner	128	0.36	4.85	-0.79	23.54	0.62	-3.83	14.69
Conveyor	367	0.50	5.91	-0.37	34.87	0.13	-2.16	4.68
Preassure Meter	102	0.64	4.62	0.01	21.39	0.00	0.04	0.00
Thermo Couple	66	0.77	4.19	0.39	17.55	0.15	1.62	2.61
Camera	37	0.91	3.61	0.86	13.04	0.74	3.10	9.60
Total	883	3.50	30.81	-3.56	143.01	8.78	-13.89	112.20

Sumber: Data penelitian, 2021

4. Distribusi Normal

Untuk rincian dari perhitungan pada seluruh komponen menggunakan

distribusi Normal, dapat ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 5 Perhitungan Distribusi Normal

No.	Mesin	ti	F(Ti)	Ti	Yi	Ti ²	Yi ²	TiYi	TiYi ²
1	LED Green & Red	12	0.09	12	0.25	144	0.06	3.03	9.16
2	Flow Meter Sensor	171	0.23	171	0.37	29241	0.14	63.55	4039.00
3	Scanner	128	0.36	128	0.40	16384	0.16	51.06	2606.96
4	Conveyor	367	0.50	367	0.05	134689	0.00	18.99	360.55
5	Preassure Meter	102	0.64	102	0.39	10404	0.15	39.87	1589.26
6	Thermo Couple	66	0.77	66	0.35	4356	0.12	23.18	537.38
7	Camera	37	0.91	37	0.30	1369	0.09	11.16	124.51

Total	883	3.50	883	2.00	196587	0.73	210.83	9266.82
-------	-----	------	-----	------	--------	------	--------	---------

Sumber: Data penelitian, 2021

5. Distribusi Lognormal

Untuk rincian dari perhitungan pada seluruh komponen menggunakan distribusi Log Normal, dapat ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 6 Perhitungan Distribusi LogNormal

No.	Mesin	ti	F(Ti)	Ti	Yi	Ti ²	Yi ²	TiYi	TiYi ²
1	LED Green & Red	12	0.09	2.48	0.25	6.17	0.06	0.63	0.39
2	Flow Meter Sensor	171	0.23	5.14	0.37	26.44	0.14	1.91	3.65
3	Scanner	128	0.36	4.85	0.40	23.54	0.16	1.94	3.75
4	Conveyor	367	0.50	5.91	0.05	34.87	0.00	0.31	0.09
5	Preassure Meter	102	0.64	4.62	0.39	21.39	0.15	1.81	3.27
6	Thermo Couple	66	0.77	4.19	0.35	17.55	0.12	1.47	2.17
7	Camera	37	0.91	3.61	0.30	13.04	0.09	1.09	1.19
Total		883	3.50	30.81	2.00	143.01	0.73	9.15	14.50

Sumber: Data penelitian, 2021

6. Distribusi Eksponensial

Untuk rincian dari perhitungan pada ke tujuh komponen atau keseluruhan dari komponen yang menggunakan distribusi Eksponensial, dapat ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 7 Perhitungan Distribusi Eksponensial

No.	Mesin	ti	F(Ti)	Ti	Yi	Ti ²	Yi ²	TiYi	TiYi ²
1	LED Green & Red	12	0.09	12	-2.31	144	5.33	-27.71	767.65
2	Flow Meter Sensor	171	0.23	171	-1.34	29241	1.80	-229.68	52754.80
3	Scanner	128	0.36	128	-0.79	16384	0.62	-101.10	10221.10
4	Conveyor	367	0.50	367	-0.37	134689	0.13	-134.51	18093.00
5	Preassure Meter	102	0.64	102	0.01	10404	0.00	0.84	0.70
6	Thermo Couple	66	0.77	66	0.39	4356	0.15	25.47	648.49
7	Camera	37	0.91	37	0.86	1369	0.74	31.74	1007.53
Total		883	3.50	883	-3.56	196587	8.78	-434.96	83493.30

Sumber: Data penelitian, 2021

Setelah melakukan perhitungan dari keempat distribusi, maka selanjutnya dapat diringkas dan dibentuk dalam tabel rekapitulasi untuk kemudian ditentukan nilai tertinggi

Tabel 8 Rekapitulasi Index Fit r

Distribusi	Index of fit ®
Weibull	0.24569475
Normal	-0.644710565

Log Normal	-0.215824613
Eksponensial	0.01773665

Sumber: Data penelitian, 2021

7. MTTF

Setelah dilakukan pemilihan pola distribusi yang memiliki nilai terbesar berdasarkan nilai index of fit, maka selanjutnya mengitung parameter dan nilai *mean time to failure* untuk mesin function tester, disini digunakan distribusi Weibull karena memiliki nilai *indx if fit* tertinggi.

$$MTTF = \mu = 11.4305 = 11 \text{ hari}$$

8. Keandalan Jadwal Interval Perawatan Mesin

Reliability menekankan pada waktu perawatan rutin yang diusulkan guna mengetahui nilai dari keandalan mesin, perhitungannya ialah

$R(tp) = 1 - F(tp) = 1 - 0.60193 = 0.39807$
 Dari hitungan yang diperoleh, bahwa setelah 11 hari penggunaan mesin function tester, nilai $R(tp)$ sebesar 0.39807, hal ini meunjukkan nilai keandalan mesin pada jadwal perawatan mesin sebesar 0.39807

SIMPULAN

4.2. Simpulan

Komponen pada mesin *function tester* memiliki 4 komponen yang paling sering rusak, yaitu *Flow Meter* dengan 19% total downtime, Scanner dengan 14% total downtime, Conveyor dengan 42% total downtime, dan *Thermo Couple* dengan total 7%.

Komponen yang memiliki nilai RPN tertinggi ialah Conveyor dengan potential failure berupa unit penggerak/*Drive units* yang mati dengan total RPN sebesar 224 dilanjutkan pada *centering device* yang tidak berfungsi memiliki RPN sebesar 210.

Nilai *Mean Time Failure* didapatkan selama 11 hari, yang merupakan ukuran rata-rata 11 hari sampai mengalami

komponen mengalami kerusakan dan mesin mengalami *downtime* lalu Perhitungan realibilitas memperoleh hasil setelah 11 hari penggunaan mesin *function tester*, nilai realibilitas sebesar 0.39807 atau 40%

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, M. B. (2018). Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.30656/intech.v4i1.851>
- Hairiyah, N., Rizki, R., & Wijaya, R. A. (2019). Analisis Total Productive Maintenance (Tpm) Pada Stasiun Kernel Crushing Plant (Kcp) Di Pt. X. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(1), 103. <https://doi.org/10.25077/jtpa.23.1.103-110.2019>
- Kabir, S., Aslansefat, K., Sorokos, I., Papadopoulos, Y., & Konur, S. (2020). A Hybrid Modular Approach for Dynamic Fault Tree Analysis. *IEEE Access*, 8, 97175–97188. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2996643>
- Li, G., Reimann, M., & Zhang, W. (2018). When remanufacturing meets product quality improvement: The impact of production cost. *European Journal of Operational Research*, 271(3), 913–925. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.05.060>
- Mustafa. (2017). *Manajemen Keuangan*.
- Putra, N. U., & Wang, F. K. (2020). Integrating quality function deployment and failure mode and effect analysis in subcontractor selection. *Total Quality Management and Business*

Excellence, 31(7–8), 697–716.
<https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1444473>

Setiawan, E. P., & Puspitasari, N. B. (2018). *Analisis Kerusakan Mesin Asphalt Mixing Plant Dengan Metode FMEA Dan Cause Effect Diagram (Studi Kasus: Pt Puri Sakti Perkasa)*.

Trianah, L., Pranitasari, D., & Zahrani Marichs, S. (2017). Pengaruh Kualitas Produk dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan dan Loyalitas Pelanggan. *Jurnal STEI Ekonomi*, 26(01), 105–122.
<https://doi.org/10.36406/jemi.v26i01.201>

	<p>Biodata, penulis pertama, Afriansyah Putra Marpaung. Merupakan Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata, penulis kedua, Elva Susanti, S.Si., M.Si. Merupakan Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>