

KEANDALAN DAN LAJU KERUSAKAN PADA MESIN PENGGORENG VAKUM

Reliability And Hazard Rate Of Vacuum Frying Machine

Didik Hermanuadi^{1*}, Andrian Firmansyah¹, Rahmania Anisa Putri¹, Syaharani Fathimah Az Zahra¹

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email koresponden: didiek_hermanuadi@polije.ac.id

Received : 6 November 2023 | Accepted : 23 November 2023 | Published : 12 Februari 2024

Kata Kunci

Hazard rate; keandalan; perawatan; vacuum frying

ABSTRAK

Teknologi penggorengan vakum diminati karena menggunakan sedikit minyak dan menghasilkan produk berkualitas tinggi yang tahan lama. Produksi yang lancar memerlukan perawatan dan keandalan mesin untuk mengurangi kemacetan dan memastikan ketahanan sistem. Analisis akan melibatkan pengukuran nilai MTTF, MTTR, probabilitas kelangsungan hidup, ketersediaan, dan laju kegagalan pada 4 komponen. Berdasarkan analisis mesin penggoreng vakum, terdapat 4 komponen yaitu : ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor, dan unit pemanas, dengan kinerja keandalan sebagai berikut: (a) Nilai MTTF untuk ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor, dan unit pemanas masing-masing adalah 549 jam, 961 jam, 495 jam, dan 915 jam. (b) Nilai MTTR untuk ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor, dan unit pemanas masing-masing adalah 45 jam, 9 jam, 16 jam dan 24 jam. (c) Nilai probabilitas kelangsungan hidup untuk ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor, dan unit pemanas masing-masing adalah 76% dan 58%, 96% dan 37%, 98% dan 45% dan 92% dan 27%. (d) Nilai ketersediaan untuk ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor, dan unit pemanas masing-masing adalah 92%, 99%, 96% dan 97%. (e) Nilai laju kegagalan untuk ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor, dan unit pemanas masing-masing adalah 0,001/jam, 0,001/jam, 0,002/jam dan 0,001/jam. Penelitian ini memberikan gambaran mengenai keandalan dan kinerja mesin, yang penting untuk memastikan kelancaran produksi.

Copyright (c) 2024

Authors Didik Hermanuadi, Andrian Firmansyah, Rahmania Anisa Putri, Syaharani Fathimah Az-Zahra.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Keywords

Hazard rate; reliability; maintenance; vacuum frying

ABSTRACT

Vacuum frying technology is in demand due to its oil-saving system and long-lasting, high-quality products. Smooth production requires machine maintenance and reliability to reduce bottlenecks and ensure system resilience. The analysis will involve measuring the MTTF, MTTR, survival probability, availability and failure rate values for the 4 components. Based on the analysis of the vacuum frying machine, there are 4 components, namely: frying chamber, vacuum pump, condenser and heating unit, with reliability performance as follows: (a) MTTF values for the frying chamber, vacuum pump, condenser and heating unit respectively are 549 hours, 961 hours, 495 hours, and 915 hours. (b) The MTTR values for the frying chamber, vacuum pump, condenser and heating unit are 45 hours, 9 hours, 16 hours and 24 hours respectively. (c) The survival probability values for the frying chamber, vacuum pump, condenser and heating unit are 76% and 58%, 96% and 37%, 98% and 45% and 92% and 27%, respectively. (d) Availability values for frying chamber, vacuum pump, condenser and heating unit are 92%, 99%, 96% and 97% respectively. (e) The failure rate values for the frying chamber, vacuum pump, condenser and heating unit are 0.001/hour, 0.001/hour, 0.002/hour and 0.001/hour respectively. This research provides an overview of machine reliability and performance, which is important to ensure smooth production.

1. PENDAHULUAN

Teknologi vacuum frying mulai digunakan dan diminati oleh sebagian masyarakat yang merupakan sistem penggorengan hemat minyak tetapi memiliki hasil keguirahan cukup tinggi dan bertahan lama jika disimpan cukup lama. Salah satu teknologi yang digunakan untuk menghasilkan produk pangan yang sehat tanpa merubah bentuk aslinya yaitu dengan menggunakan alat vacuum frying (Arnida Mustafa, Hasil Pertanian, and Pangkep 2019). Pada penggunaan alat vacuum frying harus memperhatikan suhu dan waktu yang digunakan, semakin lama waktu yang digunakan maka kadar air pada bahan pangan akan semakin berkurang dan sebaliknya. Selain berpegaruh pada suhu dan waktu juga akan berpengaruh pada kondisi sebuah mesin tersebut. Mesin yang digunakan pada proses produksi tentunya akan membutuhkan proses pemeliharaan seiring berjalannya kegiatan produksi yang dilakukan setiap saat. Kelancaran pada saat produksi merupakan faktor penting yang perlu mendapatkan prioritas. Ketika mesin atau komponen rusak, penurunan kemampuan mesin dalam memproduksi dan terutama sekali menghindari terjadinya kerusakan total mesin (breakdown) sehingga tidak mencapai target yang diinginkan juga dapat membahayakan. Untuk menghindari hal tersebut dapat dilakukan perawatan dan keandalan pada mesin. Keandalan sendiri merupakan ukuran dari kemampuan suatu sistem atau produk untuk berfungsi atau beroperasi dengan benar dalam kondisi yang ditentukan dan dalam jangka waktu tertentu. Ini mengacu pada tingkat kepastian atau ketahanan suatu sistem dalam menjalankan fungsi-fungsinya tanpa mengalami kegagalan atau masalah yang signifikan dalam periode waktu yang diinginkan. Keandalan juga merupakan salah satu dari lima faktor utama dalam desain sistem (reliability, availability, maintainability,

safety, dan security). Fokus pada keandalan penting untuk memastikan bahwa produk atau sistem dapat diandalkan dalam penggunaan sehari-hari tanpa masalah signifikan yang dapat mengganggu fungsinya. Untuk dapat mengetahui keandalan pada mesin dapat dilakukan dengan analisa MTTF (Main Time To Failure) yang berfungsi untuk mengetahui jarak waktu sehingga mengalami kerusakan, MTTR (Main Time To Repaire) yang berfungsi untuk mengetahui jarak waktu sehingga dapat dilakukan perbaikan, probability, availability dan hazard rate menggunakan software minitab.

Perawatan merupakan suatu kombinasi dari berabagai macam tindakan untuk menjaga suatu barang atau mesin sehingga dapat diperbaiki hingga kondisi dapat diterima oleh perusahaan (Sari,2016). Sistem perawatan dapat dilihat dari bayangan sistem produksi yang dijalankan, apabila sistem produksi beroperasi dengan kapasitas yang tinggi maka sistem perawatan yang digunakan lebih intensif dan sebaliknya. (Ahmadi dkk, 2017). Perawatan berfungsi untuk mengurangi kemacetan proses produksi atau kendala sekecil mungkin pada sebuah industri. Seringkali terjadi kelalaian untuk melakukan perawatan sehingga pada saat kerusakan telah terjadi dalam sistem produksi dapat menyebabkan penambahan biaya perawatan. Ketika proses perawatan teratur sesuai jadwal, maka akan berguna untuk menjamin kontinuitas proses produksi dan umur dari mesin tersebut. Saat ini, semakin banyak masyarakat yang menjadi pedangan terutama di bidang pangan. Urgensi penelitian yang digunakan yaitu melihat semakin banyak pedagang maka akan semakin tidak terjaga kualitas produk yang dihasilkan sehingga akan mempengaruhi kesehatan badan. Alat penggoreng vakum merupakan alat yang sangat bermanfaat untuk memproduksi pangan dengan mempertibangkan resiko kesehatan yang akan berdampak. Oleh karena itu, studi tentang keandalan dan laju kegagalan mesin penggoreng vakum perlu dilakukan. Analisis akan melibatkan pengukuran nilai MTTF, MTTR, probabilitas kelangsungan hidup, ketersediaan, dan laju kegagalan untuk setiap komponen utama mesin.

2. METODE

Pada penelitian ini diperlukan langkah-langkah tahapan yang harus dilakukan. Analisis keandalan mesin penggoreng vakum dilakukan dengan mengukur nilai MTTF, MTTR, probabilitas kelangsungan hidup, ketersediaan, dan laju kegagalan untuk setiap komponen utama mesin. Data diperoleh dari catatan waktu operasi efektif, lama waktu reparasi terhadap empat komponen utama mesin penggoreng vakum yaitu unit pompa vakum atau water jet, ruang penggoreng, kondensor, dan unit pemanas, selama periode 12 bulan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software Minitab Versi 18. Dengan rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$MTTR : \frac{\text{breakdown time}}{\text{Frekuensi breakdown}}$$

$$\text{Perhitungan MTTF} : \frac{\text{total hours of operation}}{\text{total number of failures}}$$

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operation time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$\text{Hazard rate} : \frac{1}{MTTF}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelusuran data waktu antar kerusakan dan waktu perbaikan, dari empat komponen utama mesin penggoreng vakum dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini.

Tabel 1. Data waktu antar kerusakan

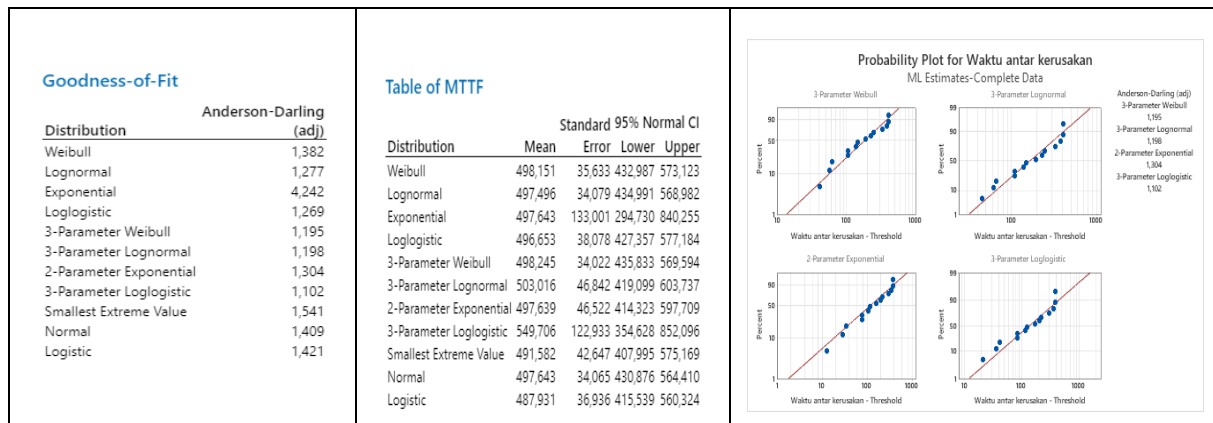
Period	Waktu Antar Kerusakan (Jam)			Unit Pemanas
	Pompa vakum/water jet	Ruang penggoreng	Kondensor	
1				
2	440	924	530	922
3	336	1008	505	854
4	400	1107	423	765
5	702	735	441	1124
6	702	1092	492	759
7	540	1000	479	884
8	675	748	504	1043
9	486	972	427	728
10	520		525	1010
11	432		489	1016
12	357		492	
13	625		505	
14	400		538	
15	352		529	
Jumlah	6967	7586	6879	9105

Tabel 2. Data waktu perbaikan

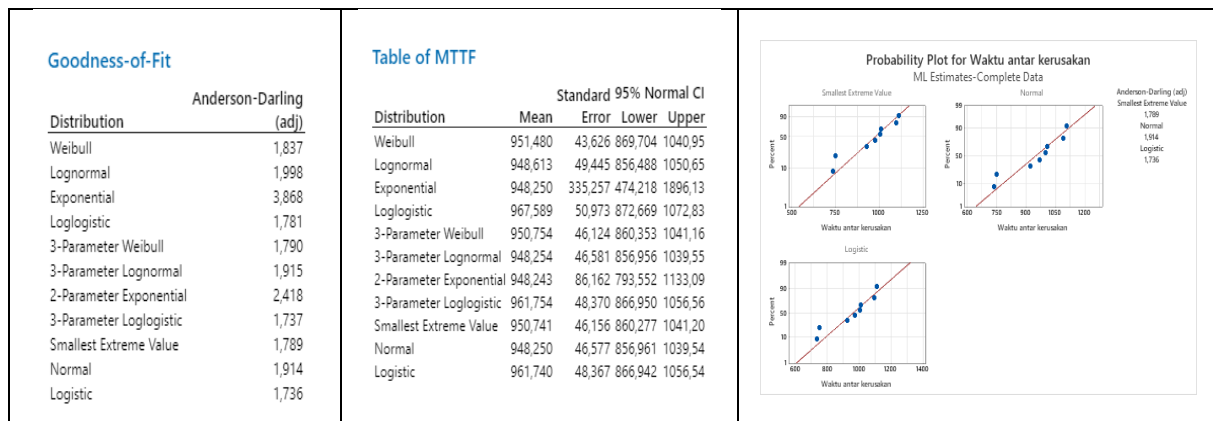
	Waktu perbaikan (Jam)			
	Pompa vakum/water jet	Ruang penggoreng	Kondensor	Unit Pemanas
1	30	7	17	17
2	43	10	23	16
3	46	6	20	24
4	52	8	23	30
5	50	7	13	29
6	51	9	15	29
7	49	10	22	16
8	59	12	10	22
9	49	12	10	33
10	31		18	23
11	53		11	23
12	33		17	
13	36		19	
14	56		23	
15	50		11	
Jumlah	6967	7586	6879	9105

3.1 MTTF (Mean Time To Failure)

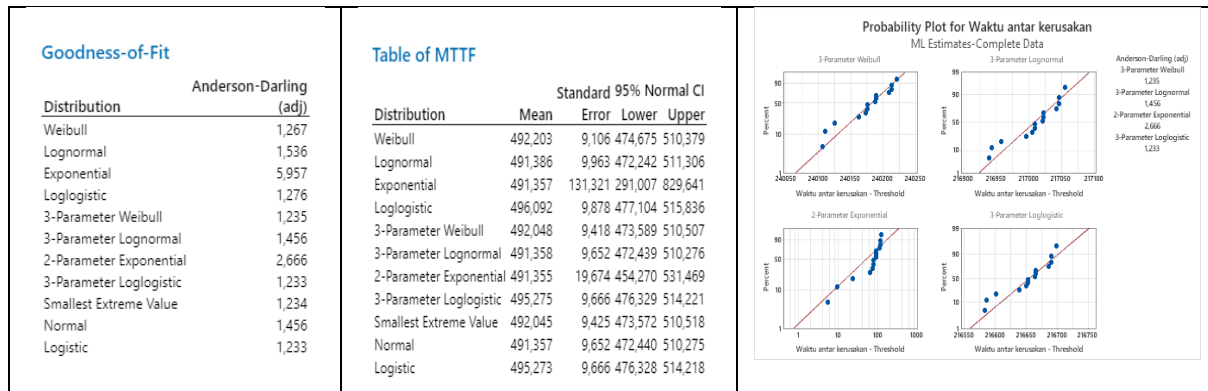
Untuk mengetahui avability kehandalan dan laju kerusakan pada mesin penggoreng vakum perlu dilakukan terlebih dahulu mencari Mean Time To Failure (MTTF) pada setiap komponen mesin. Mean time to failure (MTTF) merupakan waktu rata-rata berapa lama mesin dapat beroperasi sebelum terjadi kerusakan berikutnya (Setiawan, Djanggu, and Sujana 2022). MTTF juga disebut sebagai nilai ekspektasi berapa lama suatu komponen dapat digunakan hingga rusak. Pada empat komponen diperoleh hasil yang berbeda-beda. Hasil pada pompa vacuum anderson darling yang paling kecil adalah 3-Parameter logistic yaitu 1,102, yang artinya waktu rata-rata sebuah mesin beroperasi sebelum terjadinya kerusakan adalah 549 jam. Dengan plot yang paling cocok dan sesuai adalah pada 3-parameter lognormal yaitu 1,196.



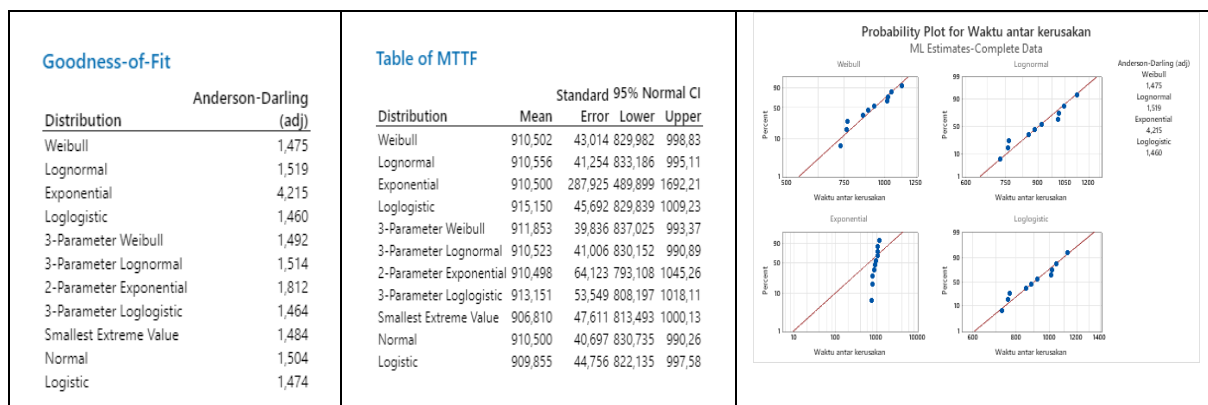
Gambar 1. Hasil plot MTTF unit pompa vakum



Gambar 2. Hasil plot MTTF unit ruang penggoreng



Gambar 3. Hasil plot MTTF unit kondensor



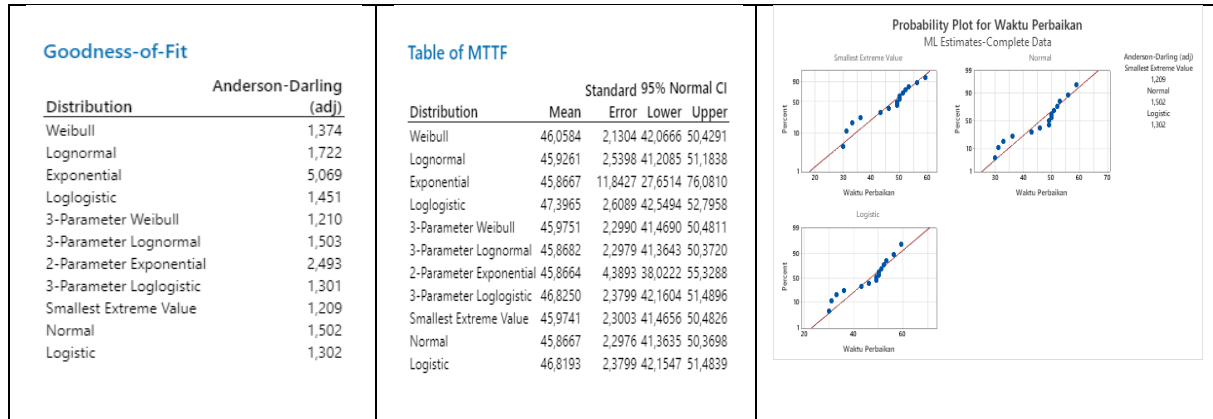
Gambar 4. Hasil plot MTTF unit pemanas

Hasil pada ruang penggoreng Anderson darling yang paling kecil adalah logistic yaitu 1,736, yang artinya waktu rata-rata sebuah mesin beroperasi sebelum terjadinya kerusakan adalah 961 jam. Dengan plot yang paling cocok dan sesuai adalah pada normal yaitu 1,914. Hasil pada kondensor Anderson darling yang paling kecil adalah logistic yaitu 1,233, yang artinya waktu rata-rata sebuah mesin beroperasi sebelum terjadinya kerusakan adalah 495 jam. Dengan plot yang paling cocok dan sesuai adalah pada 2-parameter exponential yaitu 2,666. Hasil pada unit pemanas Anderson darling yang paling kecil adalah loglogistic yaitu 1,460, yang artinya waktu rata-rata sebuah mesin beroperasi sebelum terjadinya kerusakan adalah 915 jam. Dengan plot yang paling cocok dan sesuai adalah pada exponential yaitu 4,215. Pada empat komponen dapat dilihat bahwa pada kondensor memiliki waktu rata-rata mesin beroperasi sebelum kerusakan berikutnya yang lebih cepat di bandingkan lainnya. semakin penting peran alat bekerja artinya semakin cepat pula waktu rata-rata mesin dapat beroperasi sebelum kerusakan berikutnya. Hal ini dikarenakan kondensor berfungsi untuk mengembunkan uap air yang dikeluarkan selama penggorengan. Kondensor ini menggunakan air sebagai pendingin (Optimalisasi et al. 2018).

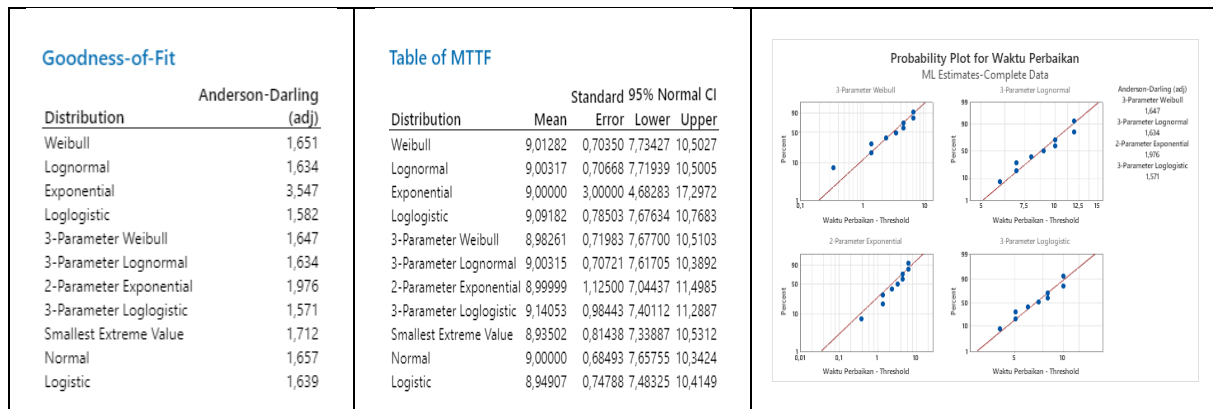
3.2 MTTR (Mean Time To reaire)

Maintainability merupakan suatu usaha dan biaya yang dikeluarkan untuk suatu bentuk perawatan atau pemeliharaan. Pengukuran maintainability dapat dilihat dari MTTR (Mean time to repair), Semakin tinggi MTTR untuk mengidentifikasi rendahnya maintainability. MTTR merupakan indikator kemampuan dari mekanik maintenance dalam menangani atau mengatasi setiap masalah kerusakan. MTTR dapat dikatakan sebagai waktu rata-rata untuk melakukan suatu proses perbaikan pada suatu mesin. Perhitungan MTTR dapat dimulai Ketika alat rusak hingga dapat Kembali beroperasi sesuai fungsinya dengan normal. Terdapat 4 komponen dalam mesin vacuum frying yang diidentifikasi MTTR, MTTF, availiibiity dan hazard rate. Pada 4 komponen tersebut meliputi pompa vacuum atau pompa jet, ruang penggoreng, kondensor dan unit pemanas. Pada tiap komponen memiliki hasil yang berbeda dan menggunakan distribusi yang berbeda. Penggunaan Minitab versi 18 untuk menguji hasil MTTF, MTTR, availiibiity dan hazard rate memiliki 11 jenis distribusi yang berbeda berdasarkan Anderson-Darling. Penggunaan jenis distribusi Weibull paling sering digunakan karena akan lebih akurat, tetapi pemilihan jenis distribusi berdasarkan Anderson-Darling yaitu dengan melihat angka terkecil yang ada pada hasil sehingga semakin kecil hasil maka nilai MTTR akan semakin akurat dan mudah digunakan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Pompa vacuum menggunakan distribusi Smallest Extreme Value dengan nilai 1,209. Jenis distribusi ini berlaku dimana kejadian tersebut menyebabkan kegagalan bergantung pada nilai terkecil maupun nilai tertinggi dari urutan acak variable (Zhang 2015). Distribusi nilai extreme menggunakan untuk memodelkan nilai minimum. Distribusi smallest extreme value sering kali sesuai untuk kegagalan produk yang berkaitan dengan beban dan kekuatan. Dengan penggunaan distribusi smallest extreme value maka ditemukan rata-rata waktu untuk perbaikan yaitu sebesar 45 jam. Ruang penggoreng menggunakan distribusi 3-Parameter-Loglogistic berdasarkan Anderson darling dengan nilai 1,571, 3-Parameter-Loglogistic. Nilai rata-rata waktu perbaikan (MTTR) yang dibutuhkan yaitu 9 jam. Kondensor menggunakan jenis distribusi 3-Parameter-Loglogistic dengan nilai terkecil menurut Anderson darling sebanyak 1,216. Nilai rata-rata waktu perbaikan (MMTR) yang dihasilkan sebanyak 16 jam. Dan yang terakhir yaitu unit pemanas menggunakan distribusi Loglogistic dengan nilai terkecil menurut Anderson darling sebanyak 1,438 dan nilai rata-rata yang digunakan untuk perbaikan yaitu sebanyak 24 jam.

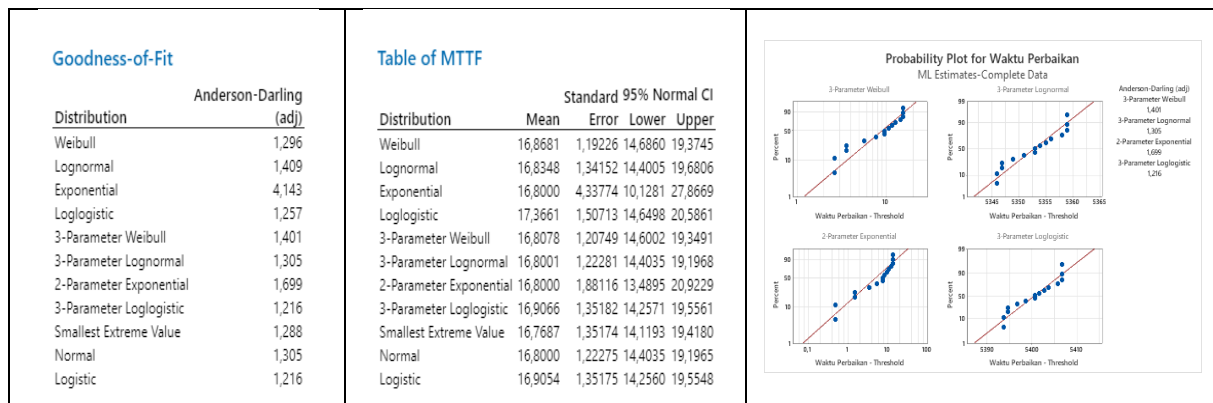
--	--	--



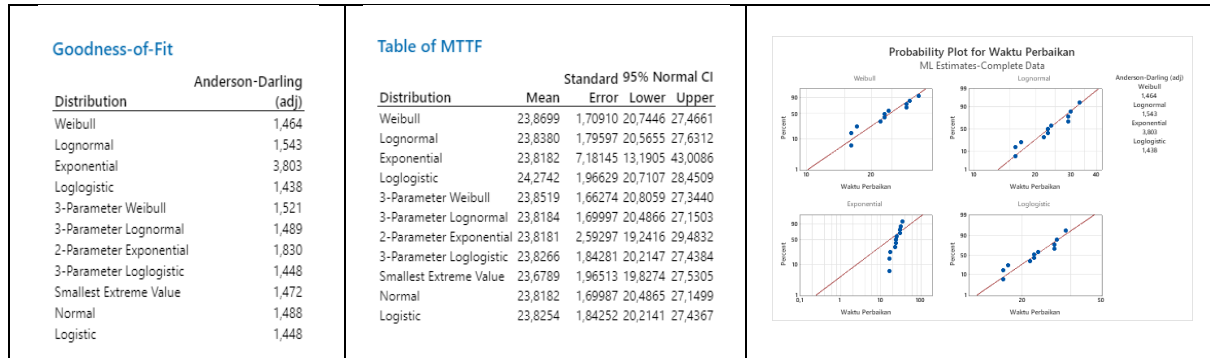
Gambar 5. Hasil plot MTTR unit pompa vakum



Gambar 6. Hasil plot MTTF unit ruang penggoreng

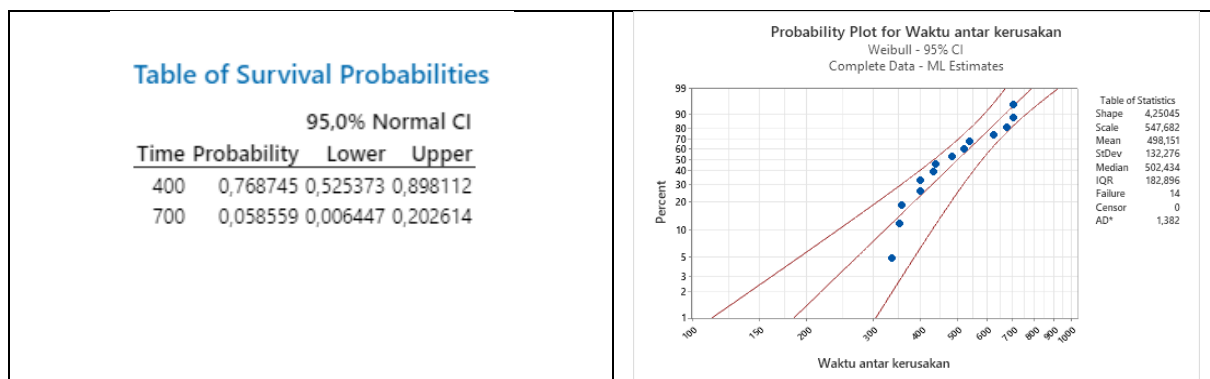


Gambar 7. Hasil plot MTTR unit kondensor

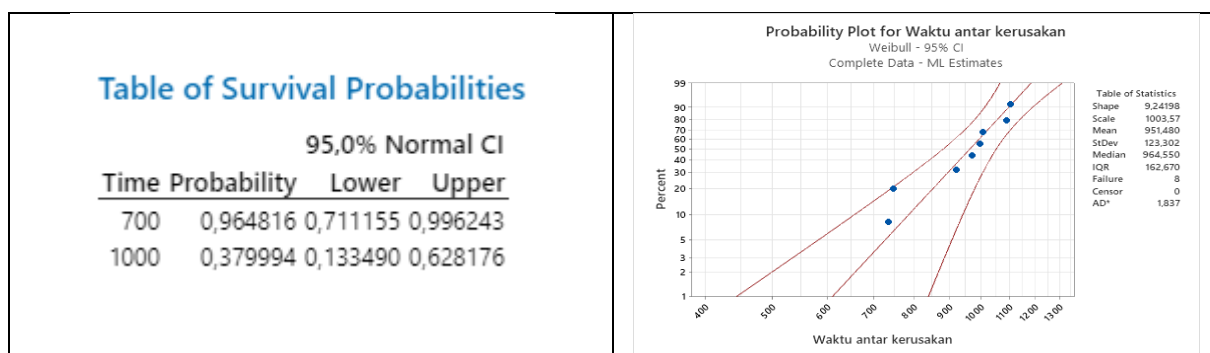


Gambar 8. Hasil plot MTTR unit pemanas

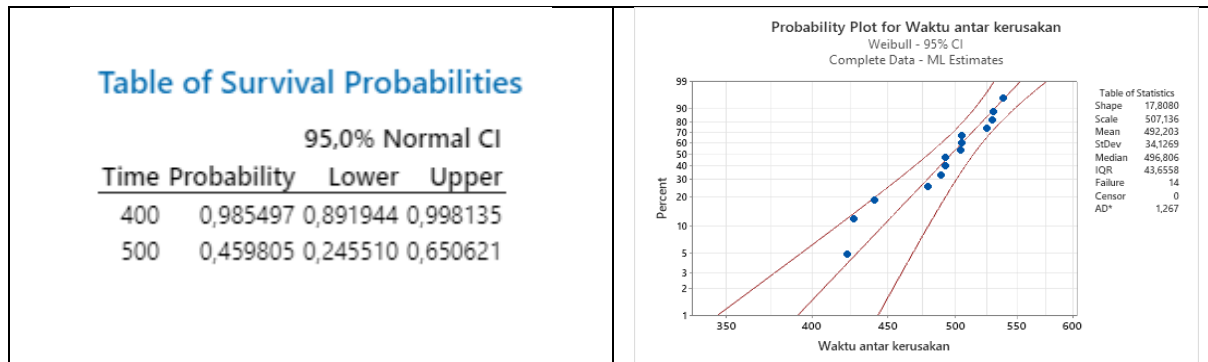
3.3 Survival Probabilities



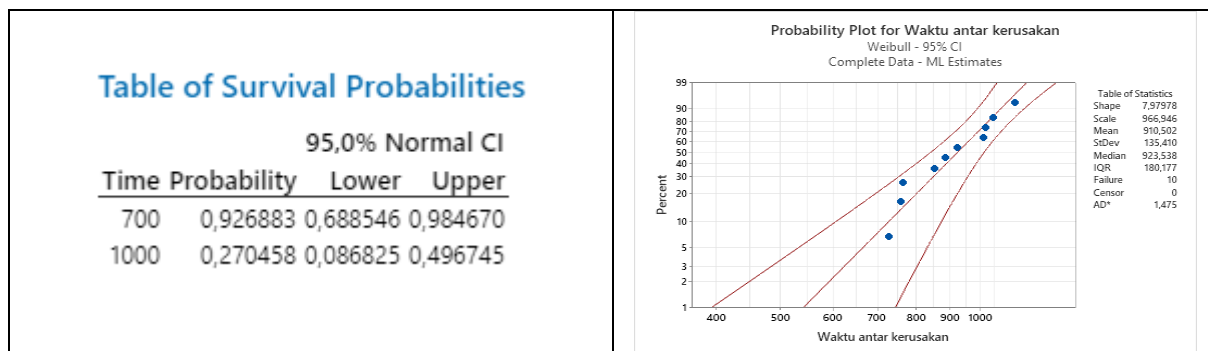
Gambar 9. Hasil plot Survival Probabilities unit pompa vakum



Gambar 10. Hasil plot Survival Probabilities unit ruang penggoreng



Gambar 11. Hasil plot Survival Probabilities unit kondensor



Gambar 12. Hasil plot Survival Probabilities unit pemanas

Probability merupakan estimasi umur pakai pada suatu mesin yang beroperasi secara aktif sebelum mengalami perbaikan atau penggantian. Pada Pompa vacuum waktu yang digunakan adalah 400 sampai 700 jam. Pada 400 jam probability digunakan sebanyak 76% dengan angka minimum adalah 52 % serta maksimum adalah 89%. Dan ketika pada 700 jam maka probability digunakan sebanyak 0,05% dengan angka minimum adalah 0,006% serta maksimum adalah 0,20%. Pada ruang penggoreng waktu yang digunakan adalah 700 sampai 1000 jam. Pada 700 jam probability yang digunakan sebanyak 96% dengan angka minimum adalah 71 % serta maksimum adalah 99%. Dan ketika pada 1000 jam maka probability digunakan sebanyak 37% dengan angka minimum adalah 13% serta maksimum adalah 62%. Pada kondensor waktu yang digunakan adalah 400 sampai 500 jam. Pada 400 jam probability yang digunakan sebanyak 98% dengan angka minimum adalah 89 % serta maksimum adalah 99%. Dan ketika pada 500 jam maka probability digunakan sebanyak 45% dengan angka minimum adalah 24% serta maksimum adalah 65%. Pada unit pemanas waktu yang digunakan adalah 700 sampai 1000 jam. Pada 700 jam probability yang digunakan sebanyak 92% dengan angka minimum adalah 68 % serta maksimum adalah 98%. Dan ketika pada 1000 jam maka probability digunakan sebanyak 27% dengan angka minimum adalah 0,08% serta maksimum adalah 49%.

3.4 Availability

Tabel 2. Hasil analisis nilai availability

Komponen	Availability (%)
1. Pompa vacuum	92%
2. Ruang Penggoreng	99%
3. Kondensor	96%
4. Unit Pemanas	97%

Availability adalah ukuran operasional setiap komponen sistem untuk selalu dapat digunakan (Ikmal and Hikmah 2018). Pada penelitian kali ini mengidentifikasi mesin penggorengan vacum, pada mesin tersebut ada beberapa komponen seperti berikut. Pada pompa vacum terdapat Availability 92% dari pertama mesin pompa vacum digunakan sampai pompa vacum tidak digunakan, pada persentase angka tersebut dari 100% sampai 92% terdapat 8% kegagalan yang terjadi. Pada ruang penggorengan terdapat availability 99%, dimana ketika ruang penggorengan dari pertama digunakan sampai tidak digunakannya kembali hanya terdapat 1% komponen yang mengalami kerusakan. merupakan komponen dalam sistem pendinginan atau sistem pemindahan panas yang digunakan untuk mengubah uap menjadi cairan. Pada kondensor sendiri terdapat 96%, persentase dari komponen tersebut digunakan hingga tidak digunakan terdapat 6% kerusakan. Pada komponen terakhir terdapat komponen unit pemanas dengan avability 97%, dimana pada mesin unit pemanas pada pertama kali digunakan sampai mesin tersebut tidak digunakan terdapat avability 3%, Pada komponen tersebut 7% kerusakan bisa timbul, namun dalam perhitungan data kali ini yang kami ambil terdapat perbedaan yang mana diantaranya ada per jam, perhari, bahkan bisa juga perbulan bahkan pertahun. Namun data yang kami gunakan kali ini kita ambil dari pertama kali mesin digunakan sampai mesin berhenti digunakan.

3.5 Hazard rate

Tabel 3. Hasil analisis nilai Hazard Rate

Komponen	Hazard rate (1/jam)
1. Pompa vacuum	0,001/jam
2. Ruang Penggoreng	0,001/jam
3. Kondensor	0,002/jam
4. Unit Pemanas	0,001/jam

Hazard rate merupakan tingkat atau laju kejadian dari suatu peristiwa yang tidak diinginkan atau kegagalan dalam suatu sistem pada interval waktu tertentu. Pada pengamatan kali ini terdapat 4 komponen yang akan kita uji hazard ratenya pada komponen pertama adalah pompa vakum. Pada data didapatkan penggunaan pompa vakum dari awal sampai tidak digunakan, rasio kerusakannya kita ambil pada satuan jam, terdapat masa tersebut eror hanya 0,001/jam dimana menunjukkan bahwa pompa vakum selama berkerja jarang mengalami kerusakan atau eror di buktikan dengan data yang telah kita dapati, namun jika pada keadaan mesin normal nilai hazard ratenya kecil merupakan tanda dimana kita harus melakukan

perbaikan. Pada data yang kita peroleh terdapat hazard rate ruang penggorengan sebesar 0,001/jam data tersebut menunjukkan bahwa pada ruang penggorengan selama bekerja dari pertama kali mesin digunakan sampai tidak terdapat rasio kerusakan atau eror, dimana pengukuran yang kita ambil setiap jamnya menunjukkan bahwa ruang penggorengan tidak mudah rusak, namun ketika ruang penggorengan mengalami kerusakan kita harus siap untuk melakukan maintenance mesin. Pada data yang kita peroleh komponen mesin penggoreng diketahui hazard ratenya sebesar 0,002/jam data ini sedikit berbedadari dua komponen sebelumnya, dikarenakan komponen kondensor bekerja lebih keras dan langsung berhubungan dengan mesin penggorengan. Pada komponen unit pemanas diketahui hazard ratenya sebesar 0,001/jam.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisis yang telah dilakukan pada mesin vacuum frying dapat disimpulkan bahwa terdapat 4 komponen utama yaitu ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor dan unit pemanas, dengan kinerja kehandalan sebagai berikut :

- a. Nilai MTTF ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor dan unit pemanas, masing masing berturut turut sebesar 549 jam, 961 jam, 495 jam, dan 915 jam.
- b. Nilai MTTR ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor dan unit pemanas, masing masing sebesar 45 jam, 9 jam, 16 jam dan 24 jam.
- c. Nilai Survival probabilities ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor dan unit pemanas, masing masing sebesar pada estimasi waktu 400-700 menghasilkan 76% dan 58%, pada estimasi waktu 700-1000 menghasilkan 96% dan 37%, pada estimasi waktu 400-500 menghasilkan 98% dan 45%, pada estimasi waktu 700-1000 menghasilkan 92% dan 27%.
- d. Nilai availability ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor dan unit pemanas, masing masing sebesar 92%, 99%, 96% dan 97%.
- e. Nilai hazard rate ruang penggoreng, pompa vakum, kondensor dan unit pemanas, masing masing sebesar 0,001/ jam, 0,001/jam, 0,002/ jam dan 0,001/ jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Bpk. Ir. Didiek Hermanuadi., M.T., yang telah membimbing kami dengan baik dalam pembuatan artikel ini

DAFTAR PUSTAKA

- Arnida Mustafa, dan, Hasil Pertanian, T., & Pangkep, P. (2019). Penerapan Teknologi Vacuum Frying Untuk Pengolahan Keripik Buah Di Kabupaten Baru Sulawesi SelatanP. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 5(1), 2528–3219.
- Herminingsih, H. (2018). Penerapan Inovasi Teknologi Mesin Penggorengan Vakum dan Pelatihan Olahan Kripik Buah di Kelompok Usaha Bersama(Kub) Ayu di Kelurahan Kranjingan Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 17(2), 102–108. <https://doi.org/10.25047/jii.v17i2.550>.
- Ikmal, Muhammad Wiawan, and Agung Baitul Hikmah. 2018. “Peningkatan Availability Infrastruktur Storage Pada Cluster Computing Menggunakan Metode Fault Tolerance.” *Jurnal Produktif* 2(2):167–77.

- Kemala, N. S., Pareira, B. M., & Widyasanti, A. (2018). Penanganan Limbah Cair Industri Pengolahan Produk Hewani Serta Pemanfaatannya Menjadi Sabun Cair. *Jurnal Teknotan*, 12(1), 15–29. <https://doi.org/10.24198/jt.vol12n1.2>.
- Optimalisasi, Hubungan, Suhu Dan, Waktu Penggorengan, Pada Mesin, and Universitas Muhammadiyah Jember. 2018. “C, Dan 90.” 2(2):43–52.
- Setiawan, Wawan, Noveicalistus H. Djanggu, and Ivan Sujana. 2022. “Penentuan Frekuensi Perawatan Termurah Pada Mesin Kritis Di Pt Citra Mahkota.” *INTEGRATE: Industrial Engineering and Management System* 6(1):25–37.
- Sobirin, A., Kurnadi, & Herwanti, D. (2021). Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Line 5/4145w PT. Otscon Safety Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(8), 168–175. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5773961>.
- Winarno, H., & Negara, S. Y. (2014). Analisis Productive Maintenance Di Pt . Sankyu Indonesia International. *Jurnal Intech Teknik Industri*, 2(11), 24–32.
- Viera Valencia, Luis Felipe, and Dubian Garcia Giraldo. 2019.” *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. 2.
- Yuliati, S., & Widagdo, T. (2020). Teknologi Vacuum Frying untuk Penggorengan Keripik Jamur Tiram Di Desa Talang Bubuk Plaju Palembang. ... *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3, 38–44. <http://jurnal.polsri.ac.id/index.php/aptekmas/article/view/1932%0A>.
- Zhang, Tieling. 2015. “Characteristics of the Minimum Extreme Value Distributions.” (October 2008).

/pii/S0309174020308548 (Web Page)