

**ANALISIS JARAK TEMPUH PENGGANTIAN
MAGNETIC CLUTCH AC MOBIL TOYOTA AVANZA DAN DAIHATSU XENIA
DI PT. ADI SARANA ARMADA TBK. SURABAYA**

Dekki Abdila Sulayah¹, I Nyoman Lokajaya, ST, MM.²
Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No. 45, Surabaya, 60118
dekki.abdilla@gmail.com

ABSTRAK

Perawatan AC pada kendaraan PT. Adi Sarana Armada, Tbk khususnya type unit Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia saat ini sebagian besar dilakukan di bengkel rekanan, sehingga menimbulkan kerugian waktu dan biaya pada perusahaan. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis biaya dan perawatan magnetic clutch AC kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia di PT. Adi Sarana Armada, Tbk Surabaya.

Melalui uji kesesuaian distribusi dengan metode *Kolmogorov Smirnov*, uji yang melakukan perbandingan antara data hasil penelitian dengan distribusi teoritis yang di asumsikan.

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan, didapatkan bahwa (1) Jarak tempuh untuk perbaikan AC dan dilakukan penggantian magnetic clutch AC sesuai dengan distribusi Weibull dengan rata-rata jarak tempuh 111.173,69 km dan keandalannya mencapai 57,13 %, (2) Biaya yang diperlukan untuk setiap perbaikan AC dan penggantian magnetic clutch AC untuk type kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia, bila dilakukan di bengkel rekanan sebesar Rp1.600.000. Bila dilakukan di bengkel sendiri sebesar Rp1.300.000. Dengan demikian bila dilakukan perbaikan di bengkel sendiri dapat menghemat Rp 300.000. Rata-rata *lead time* yang diperlukan untuk setiap perbaikan AC dan penggantian magnetic clutch AC untuk type kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia, bila dilakukan di bengkel rekanan selama 8,9 jam. Bila dilakukan di bengkel sendiri selama 2,4 jam. Dengan demikian rata-rata *lead time* bila dilakukan perbaikan di bengkel sendiri dapat menghemat 6,5 jam.

Kata kunci : *magnetic clutch AC*, uji kesesuaian distribusi, *lead time*

ABSTRACT

AC maintenance on PT. Adi Sarana Armada, Tbk, in particular, the type of unit of the Toyota Avanza and Daihatsu Xenia is currently mostly carried out in partner workshops, causing loss of time and costs to the company. Thus, it is necessary to conduct research to analyze the cost and maintenance of magnetic clutch AC for Toyota Avanza and Daihatsu Xenia vehicles at PT. Adi Sarana Armada, Tbk Surabaya.

Through the distribution suitability test using the Kolmogorov Smirnov method, a test that performs a comparison between the data from the research results and the assumed theoretical distribution.

Based on the results of the tests conducted, it was found that (1) Mileage for AC repairs and replacement of magnetic clutch AC according to the Weibull distribution with

an average distance of 111,173.69 km and reliability reaching 57.13%, (2) Costs required for each AC repair and replacement of the magnetic clutch AC for the Toyota Avanza and Daihatsu Xenia vehicle types, if done at a partner workshop of Rp1,600,000. If done in the workshop itself, Rp1,300,000. Thus if repairs are made in the workshop itself, it can save Rp. 300,000. The average lead time needed for each AC repair and replacement of the magnetic clutch AC for Toyota Avanza and Daihatsu Xenia vehicle types, if done at a partner workshop for 8.9 hours. If done in your own workshop for 2.4 hours. Thus the average lead time if repairs in the workshop itself can save 6.5 hours.

Keywords: AC magnetic clutch, distribution suitability test, lead time

PENDAHULUAN

Penggunaan AC bertujuan untuk menghasikan udara bertemperatur rendah atau sesuai yang diinginkan. Perawatan AC pada kendaraan PT. Adi Sarana Armada, Tbk khususnya type unit Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia saat ini dilakukan di bengkel rekanan, tentunya hal tersebut mengakibatkan lead lead time perbaikan menjadi lama dan biaya perbaikan yang besar.

Dengan demikian penelitian ini dilakukan untuk menganalisis biaya perawatan magnetic clutch AC kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia di PT. Adi Sarana Armada, Tbk Surabaya.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk :

1. Mendapatkan jarak tempuh penggantian magnetic clutch AC kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia di PT. Adi Sarana Armada, Tbk Surabaya
2. Mendapatkan biaya dan *lead time* yang diperlukan untuk penggantian magnetic clutch AC kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia di PT. Adi Sarana Armada, Tbk Surabaya

MATERI DAN METODE

Data jarak tempuh penggantian magnetic clutch AC yang diperoleh dari bagian perawatan AC pada kendaraan PT. Adi Sarana Armada, Tbk khususnya type unit Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia sebagai berikut:

Tabel 4.1

Daftar Jarak Tempuh dan Lead Time Penggantian Magnetic Clutch AC

No	Tanggal penggantian	No Polisi	Jarak Tempuh (km)	Lead time pekerjaan (Jam)			
				Perjalanan	Waktu tunggu	Pekerjaan	Total
1	02 Juni 2016	B-1614-UZF	45.623	1	1	2	4
2	10 Maret 2017	B-1614-UZF	82.566	1	17	2	20
3	13 November 2017	D-1377-RI	130.377	1	2,5	2,5	6
4	07 Juli 2016	KB-1386-HK	38.144	1	2,5	2,5	6
5	04 April 2017	KB-1386-HK	93.286	1,5	15	2,5	19
6	15 Juli 2017	KB-1498-HJ	146.225	1	3,5	2,5	7
7	13 Desember 2017	L-1461-GL	178.750	1	17	2,5	20,5
8	03 Februari 2016	L-1516-HY	60.980	1	1,5	2,5	5
9	29 Juni 2016	L-1516-HY	90.871	1	3,5	2,5	7
10	05 Januari 2017	L-1516-HY	133.990	1	5	2	8
11	06 Desember 2017	L-1516-HY	170.982	1	3,5	2,5	7
12	22 Maret 2017	L-1553-ET	135.697	1,5	17	2,5	21
13	12 Mei 2017	L-1631-	90.127	1	1,5	2,5	5

No	Tanggal penggantian	No Polisi	Jarak Tempuh (km)	Lead time pekerjaan (Jam)			
				Perjalanan	Waktu tunggu	Pekerjaan	Total
		KG					
14	11 Maret 2017	L-1658-DD	71.539	1	3,5	2,5	7
15	17 Maret 2017	L-1689-CI	191.797	1	1,5	2,5	5
16	18 Juli 2017	L-1730-GF	117.013	1	1,5	2,5	5
17	15 Maret 2017	L-1745-KF	91.879	1,5	3,5	2,5	7,5
18	07 Juni 2017	L-1760-ER	98.528	1,5	2	2,5	6
19	01 Februari 2016	L-1877-DN	113.660	1	1,5	2,5	5
20	16 Agustus 2017	L-1878-KM	70.134	1,5	2	2,5	6
21	03 April 2016	L-1886-JR	350.261	1,5	3,5	2,5	7,5
22	20 April 2017	L-1886-JR	760.346	1	0	2,5	3,5
23	02 Januari 2016	L-1911-KV	21.776	1,5	2,5	2,5	6,5
24	16 Maret 2016	L-1911-KV	39.112	1	16,5	2,5	20
25	11 Juli 2016	L-1911-KV	55.672	1	17	2	20
26	25 Oktober 2016	L-1911-KV	88.434	1	1	2	4

No	Tanggal penggantian	No Polisi	Jarak Tempuh (km)	Lead time pekerjaan (Jam)			
				Perjalanan	Waktu tunggu	Pekerjaan	Total
27	20 November 2016	L-1911-KV	108.091	1	2,5	2,5	6
28	21 Januari 2017	L-1911-KV	125.721	1	2,5	2,5	6
29	12 April 2017	L-1911-KV	155.217	1,5	15	2,5	19
30	15 Juni 2017	L-1911-KV	175.021	1	3,5	2,5	7
31	15 Agustus 2017	L-1911-KV	210.999	1	17	2,5	20,5
32	20 September 2017	L-1911-KV	234.151	1	1,5	2,5	5
33	20 Desember 2017	L-1911-KV	264.561 21	1	3,5	2,5	7
34	18 Januari 2016	L-1946-JK	21.228	1	3,5	2,5	7
35	22 April 2016	L-1946-JK	41.098	1	5	2	8
36	16 Juli 2016	L-1946-JK	73.425	1	3,5	2,5	7
37	12 Desember 2016	L-1946-JK	99.876	1,5	17	2,5	21
38	25 Februari 2017	L-1946-JK	121.890	1	1,5	2,5	5
39	21 Juni 2017	L-1946-JK	150.987	1	3,5	2,5	7
40	21 September	L-1946-	192.311	1	1,5	2,5	5

No	Tanggal penggantian	No Polisi	Jarak Tempuh (km)	Lead time pekerjaan (Jam)			
				Perjalanan	Waktu tunggu	Pekerjaan	Total
	2017	JK					
41	06 Desember 2017	L-1946-JK	229.395	1	1,5	2,5	5
42	19 April 2017	L-9285-L	128.695	1,5	3,5	2,5	7,5
43	06 Mei 2017	L-9458-GE	82.497	1,5	2	2,5	6
44	23 Mei 2016	L-9460-GG	33.756	1	1,5	2,5	5
45	27 September 2017	L-9460-GG	89.466	1,5	2	2,5	6
46	19 Desember 2017	L-9587-GE	120.189	1	0	2,5	3,5
47	10 Februari 2016	L-9691-GE	17.611	1,5	3,5	2,5	7,5
48	19 September 2016	L-9691-GE	57.812	1,5	2,5	2,5	6,5
49	05 Oktober 2017	L-9691-GE	86.752	1	16,5	2,5	20
50	14 Juni 2016	L-9710-GE	13.909	1	1	2	4
51	21 Maret 2017	L-9710-GE	45.576	1	17	2	20
52	20 November 2017	L-9710-GE	77.534	1	3,5	2,5	7
53	07 Maret 2017	N-763-BO	53.104	1	2,5	2,5	6

No	Tanggal penggantian	No Polisi	Jarak Tempuh (km)	Lead time pekerjaan (Jam)			
				Perjalanan	Waktu tunggu	Pekerjaan	Total
54	15 Agustus 2016	N-8134-BD	16.339	1	2,5	2,5	6
55	16 Januari 2017	N-8134-BD	32.600	1,5	15	2,5	19
56	31 Juli 2017	N-8134-BD	76.467	1	3,5	2,5	7
			Jumlah	62,5	304,5	134	501
			Rata-rata	1,1	5,4	2,4	8,9

Tabel .1 menunjukkan daftar jarak tempuh dan *lead time* penggantian magnetic clutch AC dari tahun 2016 sampai pertengahan tahun 2017.

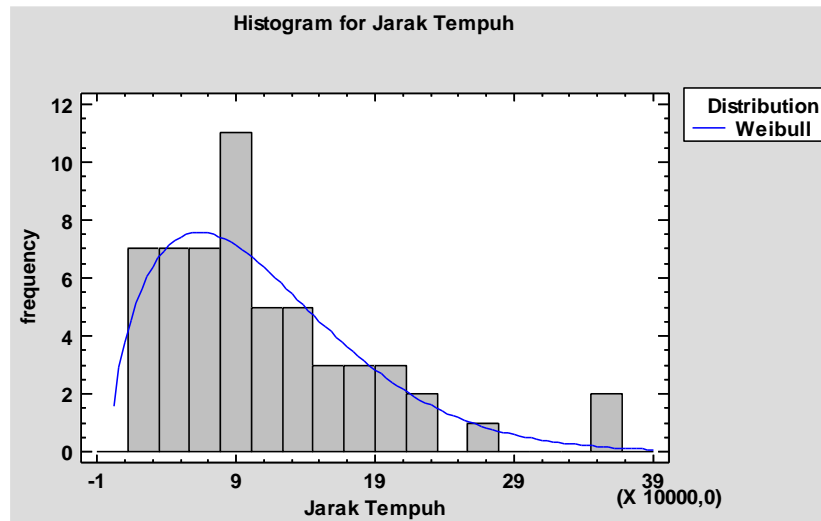
Pengolahan Data

Berdasarkan data jarak tempuh penggantian magnetic clutch AC tersebut dilakukan uji kesesuaian distribusi dengan bantuan program Statgraphics 18 didapatkan sebagai berikut :

Hipotesis :

H_0 : Data jarak tempuh penggantian magnetic clutch AC sesuai dengan distribusi Weibull

H_1 : Data jarak tempuh penggantian magnetic clutch AC tidak sesuai dengan distribusi Weibull



Gambar 4.1

Histogram Jarak Tempuh Penggantian Magnetic Clutch AC

Parameter Distribusi Weibull :

shape (α) = 1,55424

scale (β) = 123.713

Tabel 4.2

Perhitungan Uji Kesesuaian Distribusi Weibull Jarak Tempuh

Penggantian Magnetic Clutch AC

I	Jarak Tempuh (km)	$F(t) = 1 - e^{-(t/\beta)^\alpha}$	$D_n^- = \text{Max}\{F(t_i) - \frac{i-1}{n}\}$	$D_n^+ = \text{Max}\{\frac{i}{n} - F(t_i)\}$
1	13.909	0,0329299	0,0329299	-0,0150727
2	16.339	0,0420943	0,0242371	-0,0063800
3	17.611	0,0471717	0,0114574	0,0063998
4	21.228	0,0625558	0,0089844	0,0088727
5	21.776	0,0649997	-0,0064289	0,0242861
6	32.600	0,1182362	0,0289504	-0,0110933
7	33.756	0,1243894	0,0172465	0,0006106
8	38.144	0,1483846	0,0233846	-0,0055274
9	39.112	0,1538003	0,0109432	0,0069139

I	Jarak Tempuh (km)	$F(t) = 1 - e^{-(t/\beta)^\alpha}$	$D_n^- = \text{Max}\{F(t_i) - \frac{i-1}{n}\}$	$D_n^+ = \text{Max}\{\frac{i}{n} - F(t_i)\}$
10	41.098	0,1650335	0,0043192	0,0135379
11	45.576	0,1908864	0,0123149	0,0055422
12	45.623	0,1911611	-0,0052675	0,0231246
13	53.104	0,2355700	0,0212843	-0,0034271
14	55.672	0,2510502	0,0189073	-0,0010502
15	57.812	0,2640089	0,0140089	0,0038483
16	60.980	0,2832572	0,0154001	0,0024571
17	70.134	0,3389361	0,0532218	-0,0353647
18	71.539	0,3474474	0,0438760	-0,0260189
19	73.425	0,3588434	0,0374148	-0,0195577
20	76.467	0,3771374	0,0378516	-0,0199945
21	77.534	0,3835243	0,0263814	-0,0085243
22	82.497	0,4129868	0,0379868	-0,0201297
23	82.566	0,4133933	0,0205361	-0,0026790
24	86.752	0,4378676	0,0271533	-0,0092961
25	88.434	0,4475923	0,0190208	-0,0011637
26	89.466	0,4535255	0,0070969	0,0107602
27	90.127	0,4573120	-0,0069737	0,0248308
28	90.871	0,4615609	-0,0205820	0,0384391
29	91.879	0,4672947	-0,0327053	0,0505625
30	93.286	0,4752535	-0,0426037	0,0604608
31	98.528	0,5044209	-0,0312934	0,0491506
32	99.876	0,5117915	-0,0417799	0,0596371
33	108.091	0,5554709	-0,0159577	0,0338148
34	113.660	0,5837965	-0,0054892	0,0233464
35	117.013	0,6003235	-0,0068194	0,0246765
36	120.189	0,6156025	-0,0093975	0,0272547

I	Jarak Tempuh (km)	$F(t) = 1 - e^{-(t/\beta)^\alpha}$	$D_n^- = \text{Max}\{F(t_i) - \frac{i-1}{n}\}$	$D_n^+ = \text{Max}\{\frac{i}{n} - F(t_i)\}$
37	121.890	0,6236331	-0,0192240	0,0370812
38	125.721	0,6413256	-0,0193887	0,0372458
39	128.695	0,6546803	-0,0238911	0,0417483
40	130.377	0,6620852	-0,0343433	0,0522005
41	133.990	0,6776281	-0,0366576	0,0545148
42	135.697	0,6847987	-0,0473442	0,0652013
43	146.225	0,7265740	-0,0234260	0,0412832
44	150.987	0,7440948	-0,0237623	0,0416194
45	155.217	0,7589508	-0,0267635	0,0446206
46	170.982	0,8086364	0,0050650	0,0127922
47	175.021	0,8199799	-0,0014486	0,0193058
48	178.750	0,8299737	-0,0093120	0,0271691
49	191.797	0,8614918	0,0043490	0,0135082
50	192.311	0,8626285	-0,0123715	0,0302287
51	210.999	0,8990208	0,0061637	0,0116935
52	229.395	0,9265352	0,0158209	0,0020362
53	234.151	0,9324958	0,0039244	0,0139328
54	264.561	0,9615693	0,0151407	0,0027164
55	350.261	0,9935300	0,0292442	-0,0113871
56	360.346	0,9948458	0,0127029	0,0051542
		Max	0,0532236	0,0651997
		Dn	0,0651997	

Pada tabel 4.1 nilai Dn lebih kecil dari nilai $1-\alpha$ pada tabel nilai kritis 2.3, maka H_0 diterima, berarti data jarak tempuh penggantian magnetic clutch AC sesuai dengan distribusi Weibull

Rata-rata jarak tempuh penggantian magnetic clutch AC :

$$\begin{aligned}
\frac{\beta}{\alpha} \Gamma\left(\frac{1}{\alpha}\right) &= \frac{123.713}{1,55424} \Gamma\left(\frac{1}{1,55424}\right) = 79.597,10212 \Gamma(0,64340) \\
&= 79.597,10212 \left(\frac{\Gamma(1,64340)}{0,64340}\right) \\
&= 79.597,10212 \left(\frac{0,898642}{0,64340}\right) \\
&= 111.173,69775 \text{ km}
\end{aligned}$$

Keandalan Magnetic Clutch AC adalah

$$\begin{aligned}
R(t) &= P(x > t) \\
&= 1 - P(x \leq t) \\
&= 1 - F(t) \\
&= 1 - (1 - e^{-(t/\beta)^\alpha}) \\
&= e^{-(t/\beta)^\alpha} = e^{-(111.173,69775/128.752)^{1,29354}} = 0,5713 \sim 57,13 \%
\end{aligned}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa jarak tempuh penggantian magnetic clutch AC sesuai dengan distribusi Weibull dengan didapatkan rata-rata jarak tempuh penggantian magnetic clutch AC = 111.173,69 km dan keandalannya mencapai 57,13 %

Dengan demikian setiap 111.173,69 km harus dilakukan perawatan atau penggantian magnetic clutch AC pada kendaraan khususnya type unit Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia

Biaya yang diperlukan untuk setiap perbaikan AC dan penggantian magnetic clutch AC sebesar untuk type kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia sebagai berikut :

Dilakukan di bengkel rekanan :

Perawatan berkala	= Rp	550.000
Penggantian magnetic clutch	= Rp	750.000
Lain-lain	= Rp	300.000

	----- +
	Rp 1.600.000
Dilakukan di bengkel sendiri :	
Perawatan berkala	= Rp 550.000
Penggantian magnetic clutch	= Rp 750.000
	----- +
	Rp 1.300.000

Rata-rata *Lead time* yang diperlukan untuk setiap perbaikan AC dan penggantian magnetic clutch AC sebesar untuk type kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia sebagai berikut:

Dilakukan di bengkel rekanan :

Perjalanan	= 1, 1 jam
Waktu tunggu	= 5,4 jam
Pekerjaan perbaikan	= 2,4 jam
	----- +
	8,9 jam

Dilakukan di bengkel sendiri :

Pekerjaan perbaikan	= 2,4 jam
	----- +
	2,4 jam

Biaya yang diperlukan untuk setiap perbaikan AC dan penggantian magnetic clutch AC untuk type kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia, bila dilakukan di bengkel rekanan sebesar Rp1.600.000. Bila dilakukan di bengkel sendiri sebesar Rp1.300.000. Dengan demikian bila dilakukan perbaikan di bengkel sendiri dapat menghemat Rp 300.000

Rata-rata *lead time* yang diperlukan untuk setiap perbaikan AC dan penggantian magnetic clutch AC untuk type kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia, bila dilakukan di bengkel rekanan selama 8,9 jam. Bila dilakukan di bengkel sendiri selama 2,4 jam dikarenakan tidak adanya waktu perjalanan dan waktu tunggu. Dengan demikian rata-rata *lead time* bila dilakukan perbaikan di bengkel sendiri dapat menghemat 6,5 jam

KESIMPULAN

Sesuai dengan tujuan penelitian dan analisis hasil penelitian, simpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut :

Jarak tempuh untuk perbaikan AC dan dilakukan penggantian magnetic clutch AC sesuai dengan distribusi Weibull dengan rata-rata jarak tempuh 111.173,69 km dan keandalannya mencapai 57,13 %.

Biaya yang diperlukan untuk setiap perbaikan AC dan penggantian magnetic clutch AC untuk type kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia, bila dilakukan di bengkel rekanan sebesar Rp1.600.000. Bila dilakukan di bengkel sendiri sebesar Rp1.300.000. Dengan demikian bila dilakukan perbaikan di bengkel sendiri dapat menghemat Rp 300.000

Rata-rata *lead time* yang diperlukan untuk setiap perbaikan AC dan penggantian magnetic clutch AC untuk type kendaraan Toyota Avanza dan Daihatsu Xenia, bila dilakukan di bengkel rekanan selama 8,9 jam. Bila dilakukan di bengkel sendiri selama 2,4 jam. Dengan demikian rata-rata *lead time* bila dilakukan perbaikan di bengkel sendiri dapat menghemat 6,5 jam

DAFTAR PUSTAKA

Assauri, Sofyan. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Revisi,. LPFEUI. Jakarta

Dawei, Li. Zhang Zhihua. Zhong Qianghui. Zhai Yali. (2014). "Performance deterioration modeling and optimal preventive maintenance strategy under scheduled servicing subject to mission time. *Chinese Journal Aeronatics*, 27(4): 821-828.

Ismanto, Apri Heri. (2008). *Manajemen pemeliharaan mesin-mesin produksi*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.

Law, Averill M. & W. David Kelton. (1991). *Simulation Modeling & Analysis*, second edition, McGraw-Hill, International.

Santoso, Edi. Julianto Chairul, Edwin. (2007). “Minimasi Downtime Tool Punch Mesin Heading Pada Preventive Maintenance Dengan Metode Age Replacement”. *Jurnal Inasea*, Vol. 8 134 No.2, Oktober 2007: 134-143.

Walean, david M. (2012). *Jurnal Sipil Statik* Vol.1 No.1, November 2012 (22-26). Universitas Sam Ratulangi.