



ANALISIS PENGARUH JAM OPERASI TERHADAP KUALITAS  
PELUMAS TELLUS 32 PADA *HEADSTOCK* MESIN BUBUT  
DoALL LT 13

Ichchan Adjury Essarofy<sup>1</sup>, Ariyanto<sup>2</sup>, Indra Feriadi<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>*Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*  
Corresponding Author: 43ichchan@gmail.com

*ABSTRAK*

*Analisis Pengaruh Jam Operasi Berbeda Terhadap Kualitas Pelumas Tellus 32 Pada Headstock Mesin Bubut DoALL LT 13 diperlukan untuk menentukan interval waktu penggantian pelumas dan mengetahui pengaruh jam operasi terhadap viskositas pelumas Tellus 32 pada headstock mesin bubut DoALL LT 13. Pelumas merupakan suatu bahan (biasanya berbentuk cairan) yang berfungsi untuk mereduksi keausan antara dua permukaan benda bergerak yang saling bergesekan. Semakin bertambah jam operasi maka tingkat viskositas akan menurun. Hal ini dikarenakan adanya gaya geser pada pelumas saat mesin beroperasi. Dari hasil penelitian dan analisis regresi linier untuk penggantian pelumas didasarkan pada viskositas. untuk penggantian pelumas lebih lama jika, dibandingkan dengan manual book mesin bubut DoALL LT13.*

*Kata kunci : Pelumas, Analisis Regresi Linier, Headstock dan Viskositas*

*ABSTRACT*

*Analysis of the Effect of Different Operating Hours on The Quality of Tellus 32 Lubricants On The Headstock of DoALL LT 13 Lathes is required to determine the interval of lubricant replacement time and to determine the effect of operating hours on the quality of Tellus 32 lubricants on the headstock of doall lt 13 lathes. Lubricant is a material (usually liquid) that serves to reduce wear between two surfaces of moving objects that rub against each other. The more hours of operation, the viscosity will also increase. This is due to the shifting force of the lubricant while the machine is operating. From the results of research and analysis of linear regression for lubricant replacement is based on viscosity . This for longer lubricant replacement if, compared to the manual book lathe DoALL LT13.*

**Keywords** : *Lubricants, Linear Regression Analysis, Headstock and Viscosity.*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam dunia pemesinan mesin bubut, pelumas menjadi salah satu kebutuhan yang tidak bisa dihindari lagi. Rata-rata mesin menggunakan prinsip kerja rotasi, sehingga tidak lepas dari gesekan antara benda saru dengan yang lainnya. Salah satu contohnya pada *headstock* mesin bubut DoALL LT 13.

Mesin bubut DoALL LT 13 adalah suatu perkakas permesinan yang terdapat di Laboratorium Mekanik polmanbabel. Di dalam proses pemesinan bubut tidak lepas dari fungsi sebuah pelumas. Proses pemesinan bubut yang terus menerus menyebabkan kualitas viskositas pelumas akan mengalami penurunan. Sehingga, menjadi tidak layak pakai. Pelumas yang dipakai pada waktu tertentu (berdasarkan jarak tempuh atau waktu operasi) juga harus di ganti, sebab kekentalan pelumas umumnya telah berubah (bertambah encer) (Hidayat, 2012). Rendahnya tingkat viskositas disebabkan oleh tegangan geser pada saat mesin beroperasi terus menerus dengan beban yang berbeda. Kualitas pelumas yang rendah menjadikan mesin lebih cepat mengalami kerusakan dan kinerja mesin tidak optimal.

Untuk menghindari penggunaan pelumas dibawah standar waktu penggantian pelumas pada mesin bubut DoALL sudah ditetapkan *manual book* mesin, yaitu setiap 6 bulan (1200 Jam) sekali dengan dengan kuantitas pelumas 2 liter (DoALL Company, 1994:43), tetapi hal tersebut didasarkan pada industri manufaktur. Apabila diaplikasikan pada lembaga pendidikan akan menjadi tidak efektif. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini adalah menentukan interval waktu penggantian pelumas Tellus 32 pada *headstock* mesin bubut DoALL LT 13 dan Mengetahui pengaruh jam operasi terhadap viskositas pelumas Tellus 32 pada *headstock* mesin bubut DoALL LT 13.

Pelumas yang digunakan pada *headstock* mesin bubut DoALL LT 13 yaitu Shell Tellus 32. Pelumas ini memiliki viskositas sebesar 32. Untuk batas bawah viskositasnya yaitu 28,80 cSt dan batas atasnya 35,20 cSt (Kishore, 2007).

## 2. METODE

Menentukan interval waktu penggantian pelumas termasuk dalam perawatan prediktif. Perawatan prediktif dilakukan untuk memprediksi terjadinya kerusakan pada pelumas. Dengan demikian, kinerja mesin anda tetap berjalan dengan lancar sehingga proses produksi tidak akan terhambat (Testindo, 2018). Adapun tindakan yang dilakukan yaitu dengan cara mengambil sampel selama 30 hari kemudian dilakukan pengukuran viskositas menggunakan *viscometer* lalu dari hasil *viscometer* berupa angka-angka dianalisis menggunakan Metode Analisis Regresi Linier sederhana untuk menentukan interval waktu penggantian pelumas.

Analisis Regresi Linier Sederhana adalah suatu persamaan regresi linier yang memiliki satu variabel bebas X dan satu variabel terikat Y. Variabel bebas adalah variabel yang tersedia. Variabel Terikat adalah variabel yang bergantung pada variabel bebas. Adapun persamaan dari regresi linier berganda yang digunakan pada penelitian ini yaitu  $Y = a+bx$  (Sudjana. 2005). Setelah melakukan pengambilan sampel, pengumpulan data dan analisis pengolahan data, kemudian penulis akan menentukan waktu penggantian pelumas pada *headstock* mesin bubut DoALL LT 13.

Metode analisis ini dapat didefinisikan sebagai metode statistika yang digunakan untuk menentukan bentuk hubungan antar variabel-variabel. Tujuan pokok dari metode ini

yaitu untuk meramalkan atau memperkirakan nilai dari suatu variabel lain yang belum diketahui.

Untuk alat penelitian yaitu :

1. Mesin Bubut DoALL LT 13
2. Gelas Ukur
3. *Viscometer* atau alat ukur viskositas
4. Termometer digital
5. Kompor Listrik
6. Pipet Tetes

Bahan penelitian yaitu Pelumas Shell Tellus 32.

Langkah-langkah pengambilan data meliputi :

1. Siapkan peralatan yang akan digunakan pastikan sudah dalam keadaan kering dan bersih dari sisa kontaminan.
2. Wadah sampel oli yang dibenarkan adalah yang berwarna bening jika dilihat dari luar (oli tembus pandang dari luar)
3. Panaskan terlebih dahulu mesin selama minimal 30 menit, jika mesin bubut tidak dioperasikan untuk produksi. Jika mesin tidak dioperasikan, maka sampel tidak bisa mewakili untuk analisa. Dikarenakan pada pelumas tersebut tidak terdapat sirkulasi, panas dan reaksi kimia-fisika (Jensen, 2016).  
Kemudian ambil pelumas dari keran *headstock* yang telah dibuka.
4. Lalu ambil sampel secukupnya. Isi pelumas adalah 75% sampai dengan 80% dari wadah kemudian langsung tutup rapat.
5. Panaskan sampel yang telah dituangkan dalam wadah dengan kompor listrik sampai dengan suhu 40°C dan ukur dengan termometer digital.
6. Kemudian uji pelumas dengan *viscometer*. Kemudian catat hasilnya.
7. Setiap memulai pengambilan sampel di *headstock* mesin bubut DoALL pastikan wadah sampel sudah tercuci dan alat ukur dalam kondisi kering dan bersih. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan analisis data.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kualitas pelumas dibawah ini diperoleh dari tiga mesin DoALL LT 13 dalam 155 jam operasi berbeda. Untuk mempermudah perhitungan data maka dibuat tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tingkat Kualitas Pada Tiap Mesin Bubut DoALL LT 13

Nomor	Jam operasi berbeda ke	<i>Viscosity</i>	Hari,Tanggal
1	5	32.78	Rabu, 7/1/2021
2	10	32.78	Kamis, 8/1/2021
3	15	32.78	Jum'at, 9/1/2021
4	20	32.78	Senin, 11/1/2021
5	25	32.78	Selasa, 12/1/2021
6	30	32.78	Rabu, 13/1/2021

7	35	32.78	Kamis, 14/1/2021
8	40	32.78	Jum'at, 15/1/2021
9	45	32.78	Senin, 18/1/2021
10	50	32.78	Selasa, 19/1/2021
11	55	32.78	Rabu, 20/1/2021
12	60	32.78	Kamis, 21/1/2021
13	65	32.78	Jum'at, 22/1/2021
14	70	32.78	Senin, 25/1/2021
15	75	32.78	Selasa, 26/1/2021
16	80	32.78	Rabu, 27/1/2021
17	85	32.78	Kamis, 28/1/2021
18	90	32.78	Jum'at, 29/1/2021
19	95	32.78	Senin, 1/2/2021
20	100	32.78	Selasa, 2/2/2021
21	105	32.76	Rabu, 3/2/2021
22	110	32.76	Kamis, 4/2/2021
23	115	32.69	Jum'at, 5/2/2021
24	120	32.69	Senin, 8/2/2021
25	125	32.68	Selasa, 9/2/2021
26	130	32.67	Rabu, 10/2/2021
27	135	32.66	Kamis, 11/2/2021
28	140	32.64	Senin, 16/2/2021
29	145	32.63	Selasa, 17/2/2021
30	150	32.62	Rabu, 18/2/2021
31	155	32.61	Kamis, 19/2/2021

Kemudian dilakukan perhitungan regresi linear dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2017.

Tabel 2. Persamaan Regresi Linear Jam Operasi terhadap Tingkat Viskositas

	<i>Coefficient</i>	<i>Standar</i>		<i>P-</i>		<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
	<i>s</i>	<i>d Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>95%</i>	<i>95.0%</i>	<i>95.0%</i>
Intercept	32.82813	0.012697	2585.481	2.56E-79	32.80216053	32.8541	32.80216	32.8541
Jam operasi	-0.00107	0.000139	-7.74803	1.52E-08	-	0.00079	-	0.00079

Dari tabel di atas diketahui :

- Nilai signifikansi < alpha = 0,05.

- Diperoleh persamaan,  $Y=32,82813+(-0,00107X)$

Diketahui :  $Y = a+bx$

Y = Viskositas

a = Angka koefisien atau *intercept* (bila dalam excel)

b = Angka koefisien regresi jam operasi

x = Jam operasi yang dicari atau ditentukan

Perhitungan Prediksi Penggantian Pelumas Berdasarkan Viskositas

Dari persamaan  $Y=32,82813+(-0,00107X)$  diperoleh dari perhitungan pada tabel 4.4 sebagai berikut :

Diketahui :  $Y = a + bx$

Y = 28,80 (Batas bawah Viskositas)

a = 32,82813

b = -0,00107

Jam Operasi 1 bulan = 160 Jam

Ditanya : X (Jam operasi ke berapa tingkat viskositas sebesar 28,80) = ...?

Jawab :  $Y = a + bx$

$$28,80 = 32,82813 + (-0,00107)x$$

$$28,80 = 32,82813 + (-0,00107x)$$

$$0,00107x = 32,82813 - 28,80$$

$$x = 4,02813 / 0,00107$$

$$x = 3764,607 \text{ jam}$$

$$= 3764/160$$

$$= 23,525 \text{ bulan atau 1 Tahun 11 Bulan 2 Minggu.}$$

Jadi, pada jam operasi ke-3764 tingkat viskositas sebesar 28,80 cSt. Jika melebihi 3764 Jam operasi, pelumas sudah dibawah standar atau tidak layak pakai. Sehingga pelumas harus diganti.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis regresi linier sederhana perhitungan pengujian pelumas yang mengacu pada, dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Setelah pelumas digunakan selama 155 Jam, tingkat viskositas masih dalam kondisi normal atau di bawah ambang batas.
2. Jam operasi berpengaruh signifikan terhadap tingkat viskositas. Apabila Jam operasi bertambah, maka tingkat viskositas turun.
3. Apabila penggantian didasarkan pada tingkat viskositas, pelumas dapat dilakukan setelah mesin beroperasi selama 3764 jam operasi atau melewati batas penggunaan pelumas selama 1 Tahun 11 Bulan 2 Minggu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Testindo. 2018. "Preventive Maintenance dan Predictive Maintenance Pada Mesin Industri", <https://www.testindo.com/article/223/preventive-maintenance-dan-predictive-maintenance-pada-mesin-industri>, diakses pada 25 Januari 2021 pukul 11.30.
- JENSEN, C.C. 2016. *Clean Oil Guide The importance of Oil Maintenance*. Tryk Team. Svendborg, Denmark.

- Noria Corporation. 2021. *Tips for Testing an Oil's Viscosity*, <https://www.machinerylubrication.com/Read/30428/testing-oil-viscosity>, diakses pada 25 Februari 2021 pukul 11.30.
- DoALL Company. 1994. *Machine Manual Engine Lathe DoALL LT 13*. Des Plaines Illionis, Brazil.
- Hidayat, W. 2012. *Motor Bensin Moderen*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kishore NRA. 2007. *Guide to ASTM Test Methods for the Analysis of Petroleum Products and Lubricants*. ASTM International. West Conshohocken, USA.