

LAMPIRAN II
DATA HASIL PERHITUNGAN

1. Menentukan Viskositas Pada Saat Praktek

Menentukan viskositas pada saat praktek menggunakan viskositas Hoppler dengan Persamaan

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

dimana :

K = Konstanta bola mPa.s.cm³/g.s (lihat tabel)

ρ_1 = Densitas bola gr/cm³ (lihat tabel)

ρ_2 = Densitas sampel (gr/cm³)

t = Waktu bola jatuh tanda batas (detik)

Tabel 15. Ukuran bola yang digunakan untuk perhitungan di atas

No Bola	Bahan Bola	Densitas gr/cm ³	Diameter Bola mm	Tetapan K mPa.s.cm ³ /gr.s	Pengukuran mPas (cp)
1	Gelas Boron Silika	2,2	15,81 ± 0,01	0,007	0,5 – 10
2	Gelas Boron Silika	2,2	15,3 ± 0,05	0,09	9 – 100
3	Aloy besi nikel	8,1	15,6 ± 0,05	0,9	40 – 700
4	Aloy besi nikel	8,1	15,2 ± 1	0,7	150 – 5000
5	Aloy besi nikel	8,1	14 ± 0,5	7	1500 – 50.000
6	Aloy besi nikel	8,1	11 ± 1	35	>7500
G	Gelas boron silika	2,2	15,91 ± 0,02	-	Gas
G ₃	Gelas boron silika	2,2	15,30 \	0,4	20 – 200
G ₄	Gelas boron silika	2,2	14,40	3,5	150 - 1500

Perhitungan

a. Pengaruh waktu pengadukan terhadap viskositas

1. Menghitung viskositas untuk SAE 30

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$K = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s}$$

$$\rho_1 = 8,1 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho_2 = 0,8932 \text{ gr/cm}^3$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 1

$$t = 27,5 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 27,5 \text{ s}$$

$$\mu = 138,74 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 2

$$t = 24,26 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 24,26 \text{ s}$$

$$\mu = 122,38 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 3

$$t = 25,09 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 25,09 \text{ s}$$

$$\mu = 126,57 \text{ mPas}$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 16. Hasil Perhitungan Waktu pengaduk Terhadap Viskositas SAE 30

Waktu Pengamatan (menit)	Pengaduk 1	Pengaduk 2	Pengaduk 3
10	138,74	122,38	126,57
20	138,38	121,63	123,85
30	132,82	117,49	123,95
40	131,82	120,42	122,73
50	129,15	119,27	121,59

2. Menghitung viskositas untuk SAE 40

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$K = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s}$$

$$\rho_1 = 8,1 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho_2 = 0,8932 \text{ gr/cm}^3$$

- Untuk waktu pengamatan 10 menit pengaduk 1

$$t = 31,13 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 31,13 \text{ s}$$

$$\mu = 157,06 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 2

$$t = 28,74 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 28,74 \text{ s}$$

$$\mu = 145 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 3

$$t = 29,18 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 29,18 \text{ s}$$

$$\mu = 147,25 \text{ mPas}$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 17. Hasil Perhitungan Waktu pengaduk Terhadap Viskositas SAE 40

Waktu Pengamatan (menit)	Pengaduk 1	Pengaduk 2	Pengaduk 3
10	157,06	145	147,25
20	156,25	145,08	146,13
30	150,26	144,07	144,37
40	149,3	142,19	144,54
50	147,37	140,28	140,29

3. Menghitung viskositas untuk SAE 50

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$K = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s}$$

$$\rho_1 = 8,1 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho_2 = 0,8932 \text{ gr/cm}^3$$

- Untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 1

$$t = 47,92 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 47,92 \text{ s}$$

$$\mu = 241,75 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 2

$$t = 42,99 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 42,99 \text{ s}$$

$$\mu = 216,92 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 3

$$t = 42,32 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 42,32 \text{ s}$$

$$\mu = 213,48 \text{ mPas}$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 18. Hasil Perhitungan Waktu pengaduk Terhadap Viskositas SAE 50

Waktu Pengamatan (menit)	Pengaduk 1	Pengaduk 2	Pengaduk 3
10	241,75	216,92	213,48
20	235,74	214,44	213,89
30	232,66	211,73	218,03
40	228,22	209,43	213,66
50	223,12	209,2	205,44

- b. pengaruh kecepatan pengadukan (rpm) terhadap viskositas

- 1. Menghitung viskositas untuk SAE 30

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$K = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s}$$

$$\rho_1 = 8,1 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho_2 = 0,8932 \text{ gr/cm}^3$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 1

$$t = 27,51 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 27,5 \text{ s}$$

$$\mu = 138,79 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 2

$$t = 24,11 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 24,11 \text{ s}$$

$$\mu = 121,63 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 3

$$t = 25,10 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 25,10 \text{ s}$$

$$\mu = 126,63 \text{ mPas}$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 19. Hasil Perhitungan Kecepatan putaran Terhadap Viskositas SAE

30

Kecepatan Pengaduk (Rpm)	Pengaduk 1	Pengaduk 2	Pengaduk 3
100	138,79	121,63	126,63
200	134,19	121,27	123,14
300	127,48	115,17	123,04
400	125,77	111,53	122,89
500	121,73	110,27	121,67

2. Menghitung viskositas untuk SAE 40

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$K = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s}$$

$$\rho_1 = 8,1 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho_2 = 0,8932 \text{ gr/cm}^3$$

- Untuk waktu pengamatan 10 menit pengaduk 1

$$t = 29,55 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 29,55 \text{ s}$$

$$\mu = 149,08 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 2

$$t = 28,57 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 28,57 \text{ s}$$

$$\mu = 144,14 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 3

$$t = 28,93 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 28,93 \text{ s}$$

$$\mu = 145,95 \text{ mPas}$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 20. Hasil Perhitungan Kecepatan putaran Terhadap Viskositas SAE

40

Kecepatan Pengaduk (Rpm)	Pengaduk 1	Pengaduk 2	Pengaduk 3
100	149,08	144,14	145,95
200	147,52	137,68	142,83
300	138,13	135,99	141,61
400	135,05	132,73	136,92
500	130,66	129,24	129,22

3. Menghitung viskositas untuk SAE 50

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$K = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s}$$

$$\rho_1 = 8,1 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho_2 = 0,8932 \text{ gr/cm}^3$$

- Untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 1

$$t = 47,84 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 47,84 \text{ s}$$

$$\mu = 241,34 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 2

$$t = 42,29 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 42,29 \text{ s}$$

$$\mu = 213,33 \text{ mPas}$$

- untuk waktu pengamatan 10 menit dan pengaduk 3

$$t = 44,17 \text{ s}$$

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) t$$

$$\mu = 0,7 \text{ mPas.cm}^3/\text{gr.s} (8,1 - 0,8932) \text{ gr/cm}^3 \times 44,17 \text{ s}$$

$$\mu = 222,82 \text{ mPas}$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 21. Hasil Perhitungan Kecepatan putaran Terhadap Viskositas SAE

50

Kecepatan Putaran (Rpm)	Pengaduk 1	Pengaduk 2	Pengaduk 3
100	241,34	213,33	222,82
200	235,54	211,41	219,34
300	231,6	210,05	207,12
400	223,68	203,99	207,58
500	210,8	201,92	203,43