

LAMPIRAN A  
DATA PERCOBAAN DAN GRAFIK

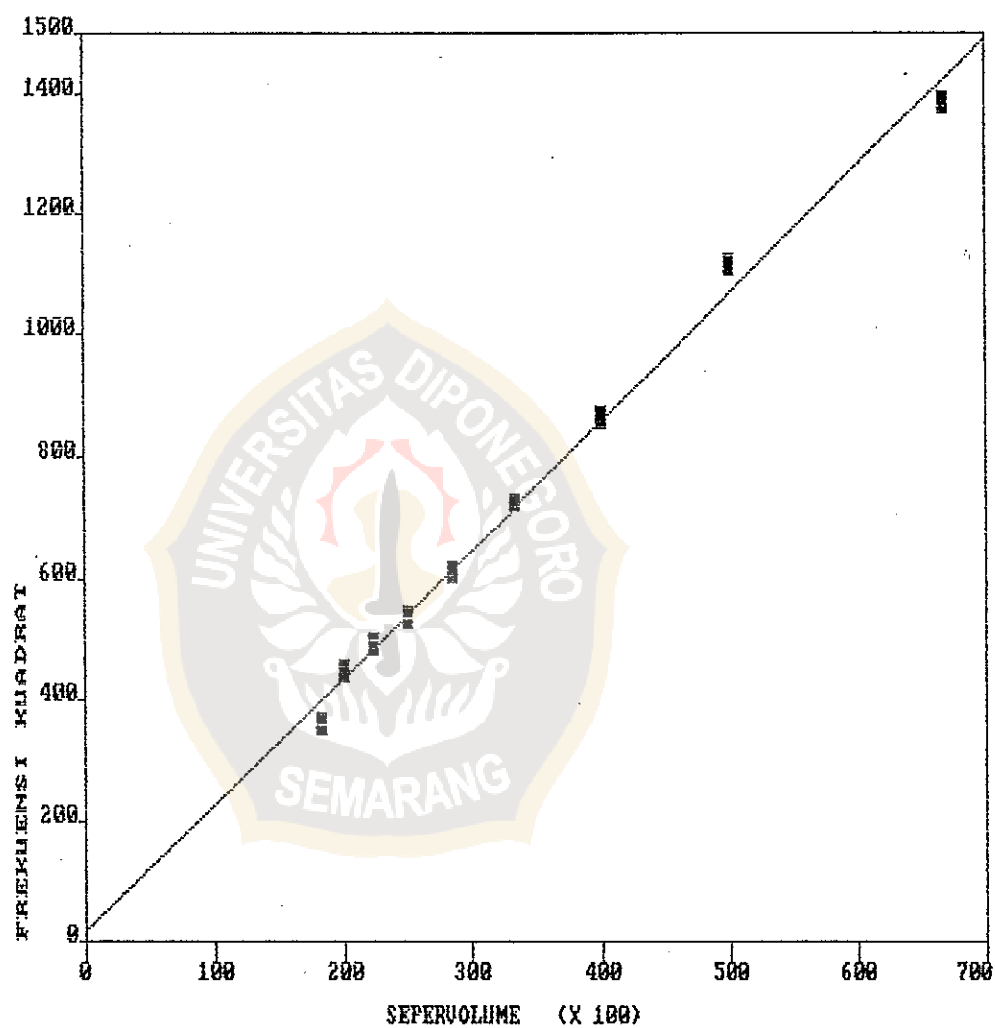
DATA PERCOBAAN UNTUK GAS Ne DENGAN VARIASI VOLUME GAS

VOLUME ( $10^{-6} \text{ m}^3$ )	1/VOLUME ( $\text{m}^{-3}$ )	FREKUENSI ( Hz )	$f_o^2 \pm S_{f_o^2}$ ( $\text{Hz}^2$ )
	( X )		( Y )
55	18182	19,19,19,19,19	361,0 $\pm$ 0,0
50	20000	21,21,21,22,21	449,6 $\pm$ 8,6
45	22222	23,22,22,22,22	493,0 $\pm$ 9,0
40	25000	23,23,24,23,23	538,4 $\pm$ 9,4
35	28571	25,24,25,25,25	615,2 $\pm$ 9,8
30	33333	27,27,27,26,27	718,4 $\pm$ 10,6
25	40000	29,29,30,29,30	864,6 $\pm$ 14,5
20	50000	33,34,33,33,34	1115,8 $\pm$ 16,4
15	66667	37,38,37,37,37	1384,0 $\pm$ 15,0

Tekanan udara luar = 1026 mbar

Temperatur ruang = 29 °C

GRAFIK  $\gamma$  UNTUK GAS Ne  
 PADA VOLUME GAS BERVARIASI



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$( 1.575E+01) + ( 2.105E+00)*X$$

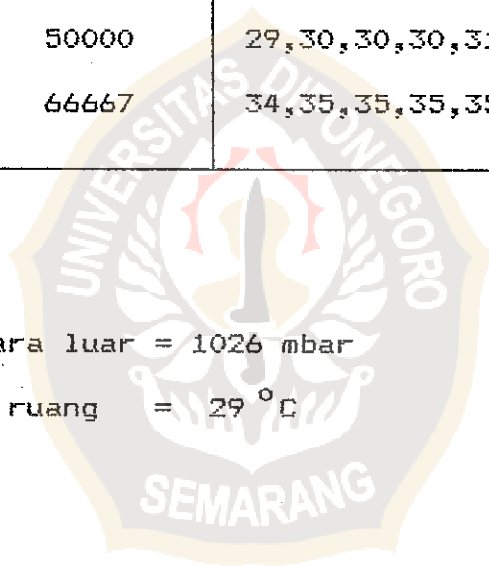
THE VARIANCE - 5.796E+02

DATA PERCOBAAN UNTUK GAS O<sub>2</sub> DENGAN VARIASI VOLUME GAS

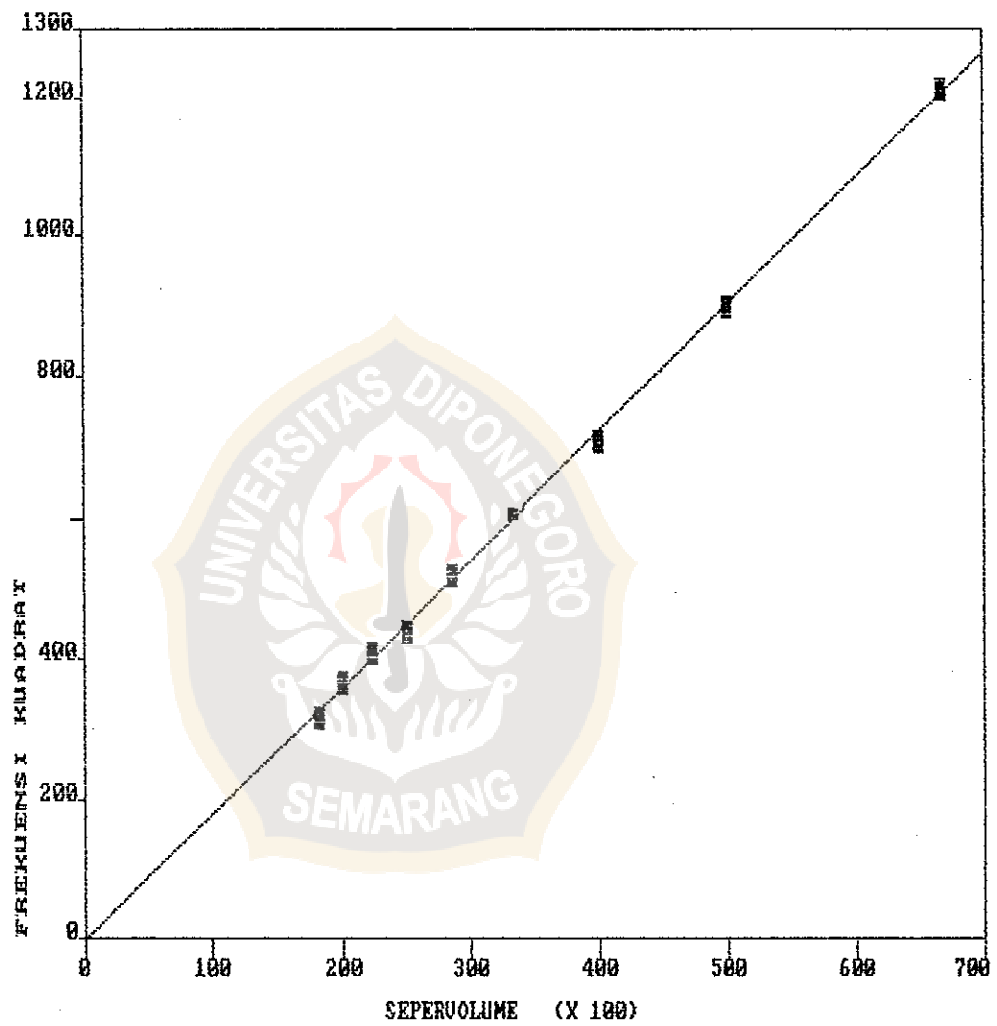
VOLUME (10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup> )	1/VOLUME ( m <sup>-3</sup> )	FREKUENSI ( Hz )	f <sub>0</sub> <sup>2</sup> ± S <sub>f<sub>0</sub></sub> <sup>2</sup> ( Hz <sup>2</sup> )
	( X )		( Y )
55	18182	18,18,17,18,18	317,0 ± 7,0
50	20000	19,20,19,19,19	368,8 ± 7,8
45	22222	20,21,20,20,20	408,2 ± 2,2
40	25000	21,21,21,21,21	441,0 ± 0,0
35	28571	22,23,23,23,23	520,0 ± 9,0
30	33333	25,25,25,24,25	615,2 ± 9,8
25	40000	27,26,26,27,27	707,8 ± 13,0
20	50000	29,30,30,30,31	900,4 ± 19,0
15	66667	34,35,35,35,35	1211,2 ± 13,8

Tekanan udara luar = 1026 mbar

Temperatur ruang = 29 °C



GRAFIK  $\gamma$  UNTUK GAS  $O_2$   
 PADA VOLUME GAS BERVARIASI



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$(-2.687E+00) + (1.814E+00)*X$$

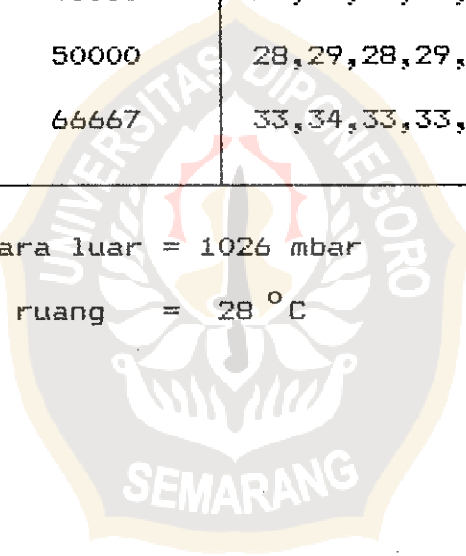
THE VARIANCE - 8.819E+01

DATA PERCOBAAN UNTUK GAS CO<sub>2</sub> DENGAN VARIASI VOLUME GAS

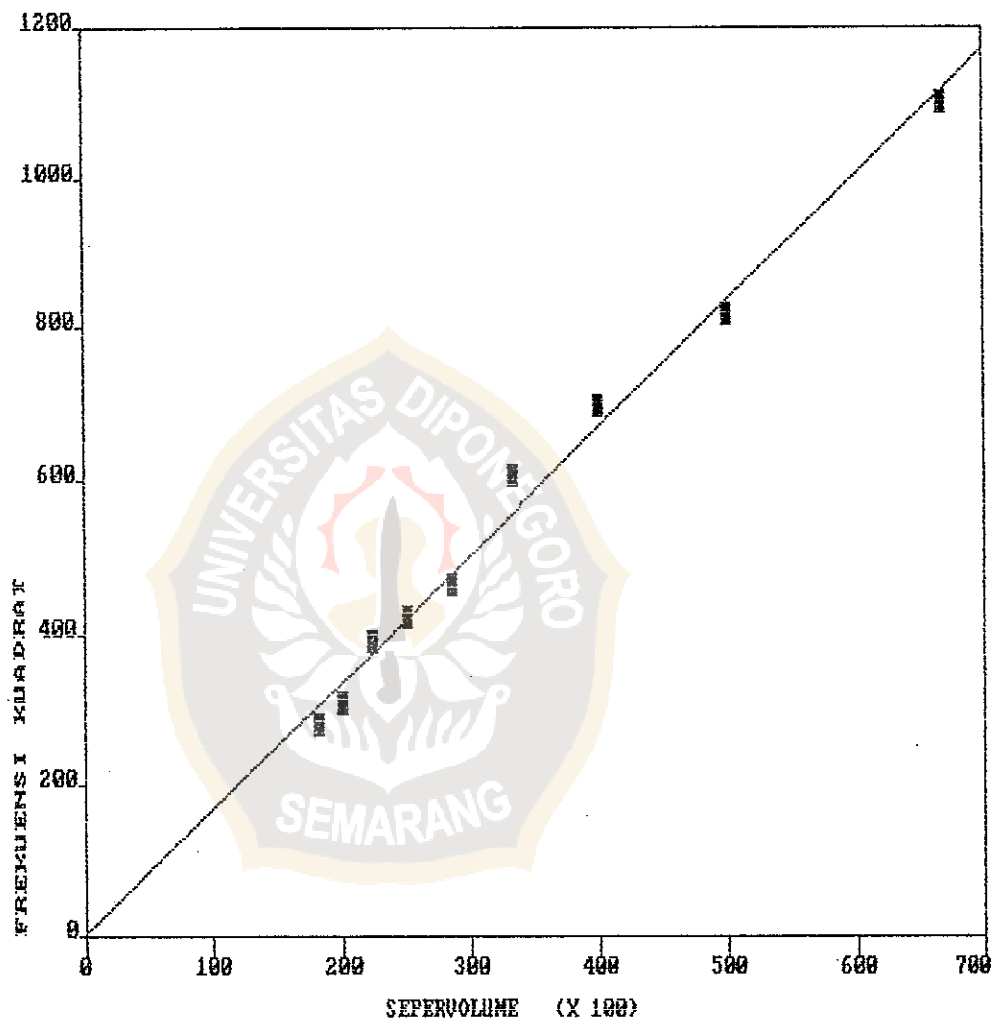
VOLUME (10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup> )	1/VOLUME ( m <sup>-3</sup> )	FREKUENSI ( Hz )	f <sub>o</sub> <sup>2</sup> ± S <sub>f<sub>o</sub><sup>2</sup></sub>
	( X )		( Y )
55	18182	17,16,17,17,17	282,4 ± 6,6
50	20000	18,18,17,18,17	310,0 ± 8,6
45	22222	20,20,19,20,20	392,2 ± 7,8
40	25000	20,21,21,20,21	424,6 ± 10,0
35	28571	22,21,22,21,22	466,8 ± 10,5
30	33333	24,25,24,25,25	605,0 ± 12,0
25	40000	26,27,27,26,26	697,2 ± 13,0
20	50000	28,29,28,29,29	818,2 ± 14,0
15	66667	33,34,33,33,33	1102,4 ± 13,4

Tekanan udara luar = 1026 mbar

Temperatur ruang = 28 °C



GRAFIK  $\gamma$  UNTUK GAS CO<sub>2</sub>  
 PADA VOLUME GAS BERVARIASI



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$( 3.564E+00) + ( 1.667E+00)*X$$

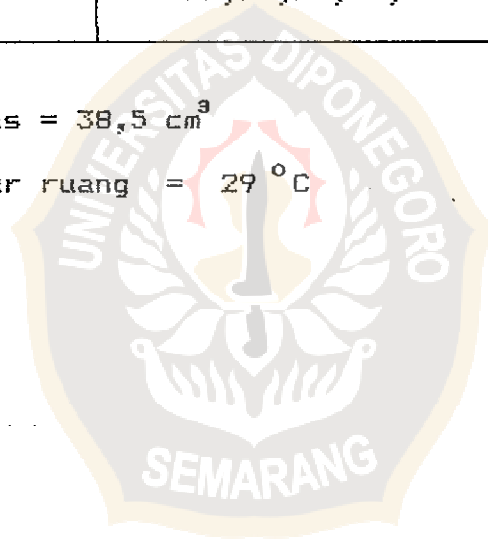
THE VARIANCE - 5.777E+02

DATA PERCOBAAN UNTUK GAS Ne DENGAN VARIASI TEKANAN GAS

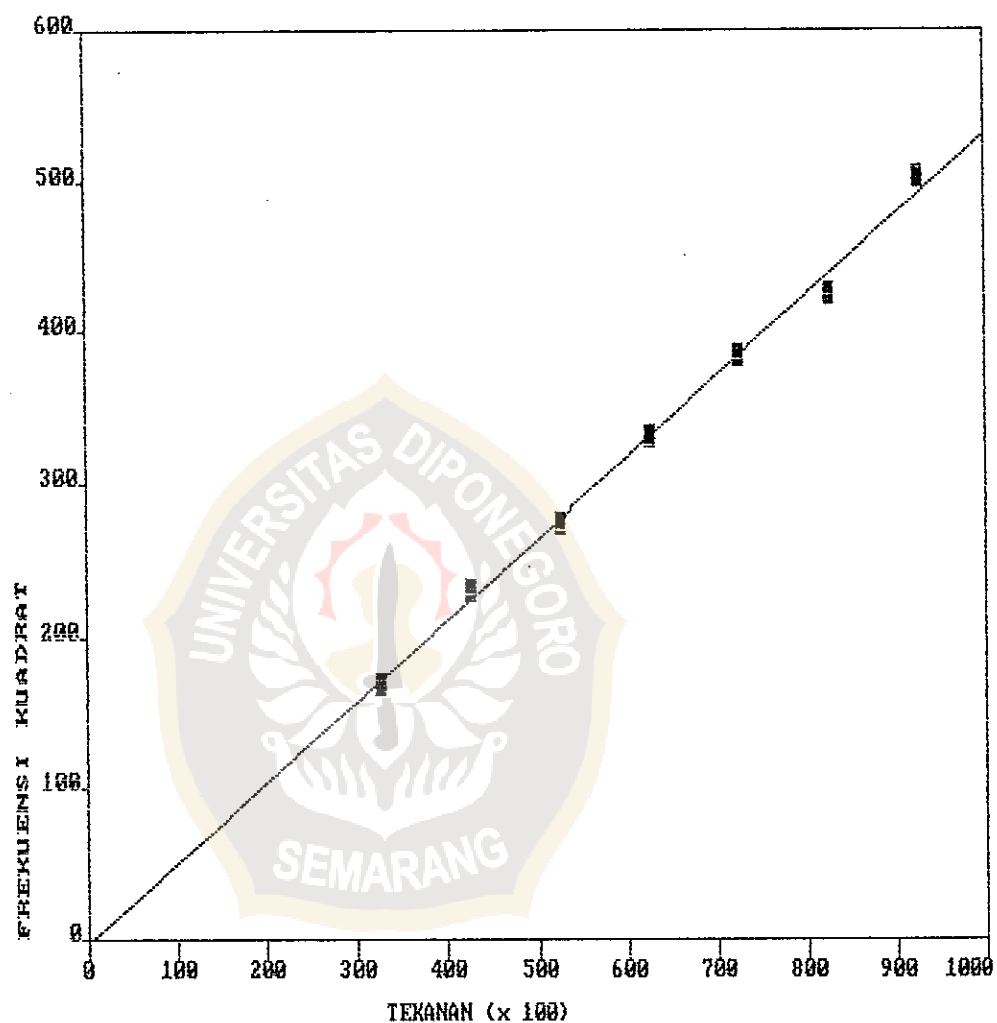
TEKANAN ( $\text{Nm}^{-2}$ )	FREKUENSI ( Hz )	$f_o^2 \pm S_{f_o^2}$ ( $\text{Hz}^2$ )
( X )		( Y )
92600	22,22,23,23,22	502,0 $\pm$ 11,0
82600	21,20,21,21,20	424,6 $\pm$ 10,0
72600	20,20,20,19,19	384,4 $\pm$ 9,6
62600	19,18,18,18,18	331,4 $\pm$ 7,4
52600	17,17,16,17,16	275,8 $\pm$ 8,1
42600	15,16,15,15,15	231,2 $\pm$ 6,2
32600	13,13,13,13,13	169,0 $\pm$ 0,0

Volume gas = 38,5  $\text{cm}^3$

Temperatur ruang = 29  $^{\circ}\text{C}$



GRAFIK  $\gamma$  UNTUK GAS Ne  
 PADA TEKANAN GAS BERVARIASI



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$(-3.010E+00) + ( 5.339E-01)*X$$

THE VARIANCE - 5.007E+01

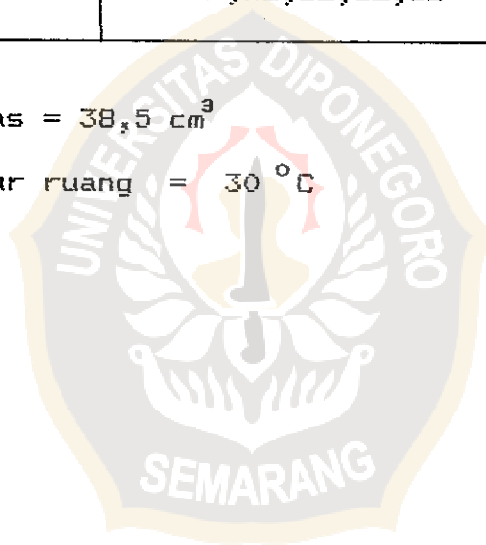


DATA PERCOBAAN UNTUK GAS O<sub>2</sub> DENGAN VARIASI TEKANAN GAS

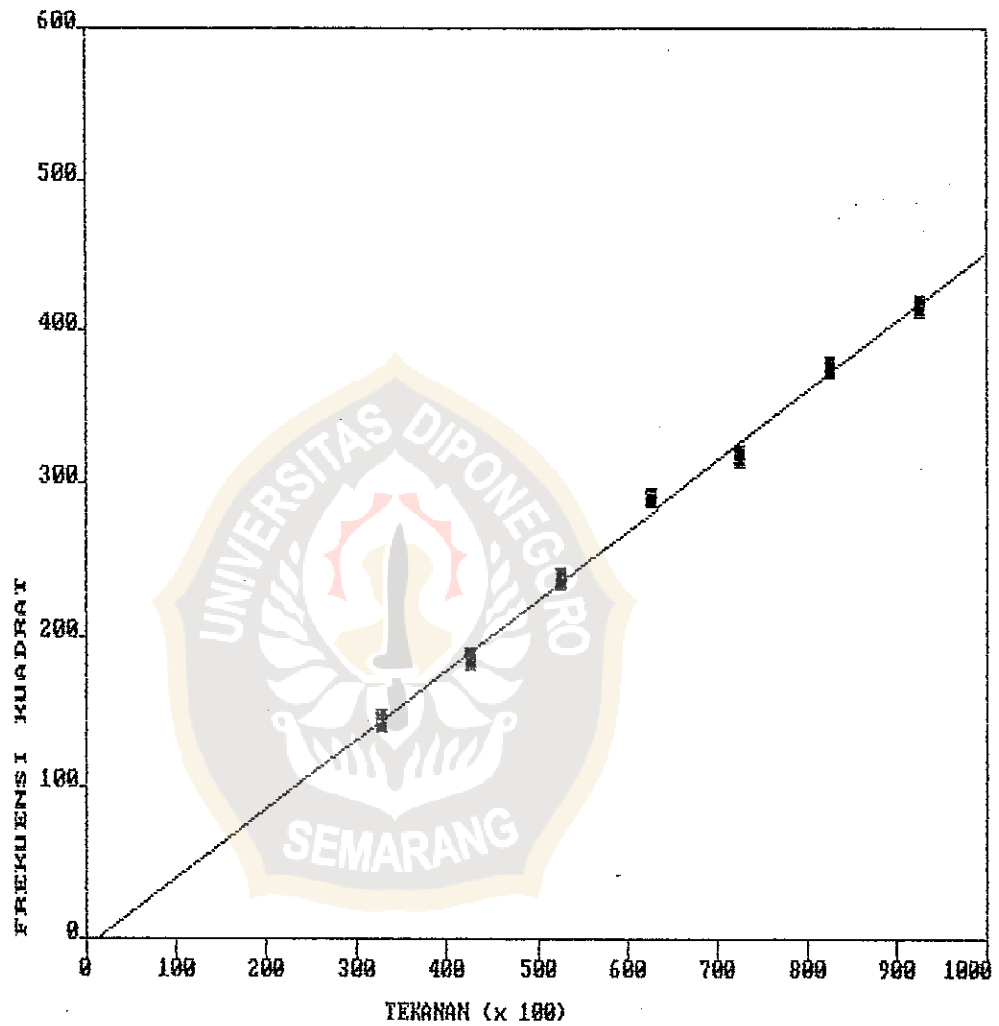
TEKANAN ( Nm <sup>-2</sup> )	FREKUENSI ( Hz )	f <sub>o</sub> <sup>2</sup> ± S <sub>f<sub>o</sub></sub> <sup>2</sup> ( Hz <sup>2</sup> )
( X )		( Y )
92600	20,21,21,20,20	416,4 ± 10,0
82600	20,19,19,20,19	376,6 ± 9,6
72600	18,17,18,18,18	317,0 ± 7,0
62600	17,17,17,17,17	289,0 ± 0,0
52600	15,16,16,15,15	237,4 ± 7,6
42600	14,13,14,14,13	185,2 ± 6,6
32600	12,12,12,12,12	144,0 ± 0,0

Volume gas = 38,5 cm<sup>3</sup>

Temperatur ruang = 30 °C



GRAFIK  $\gamma$  UNTUK GAS O<sub>2</sub>  
 PADA TEKANAN GAS BERVARIASI



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$(-5.282E+00) + (4.570E-01)*X$$

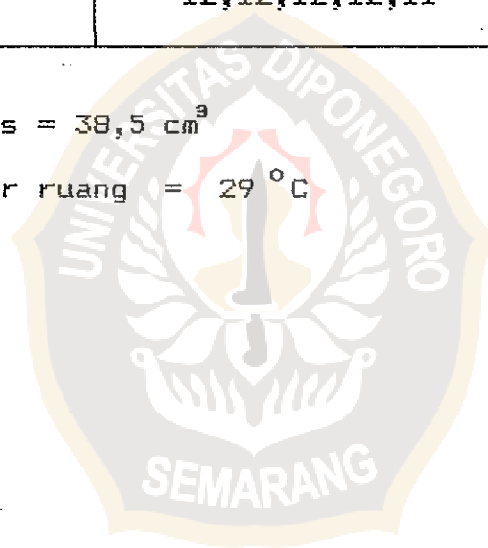
THE VARIANCE - 2.887E+01

DATA PERCOBAAN UNTUK GAS CO<sub>2</sub> DENGAN VARIASI TEKANAN GAS

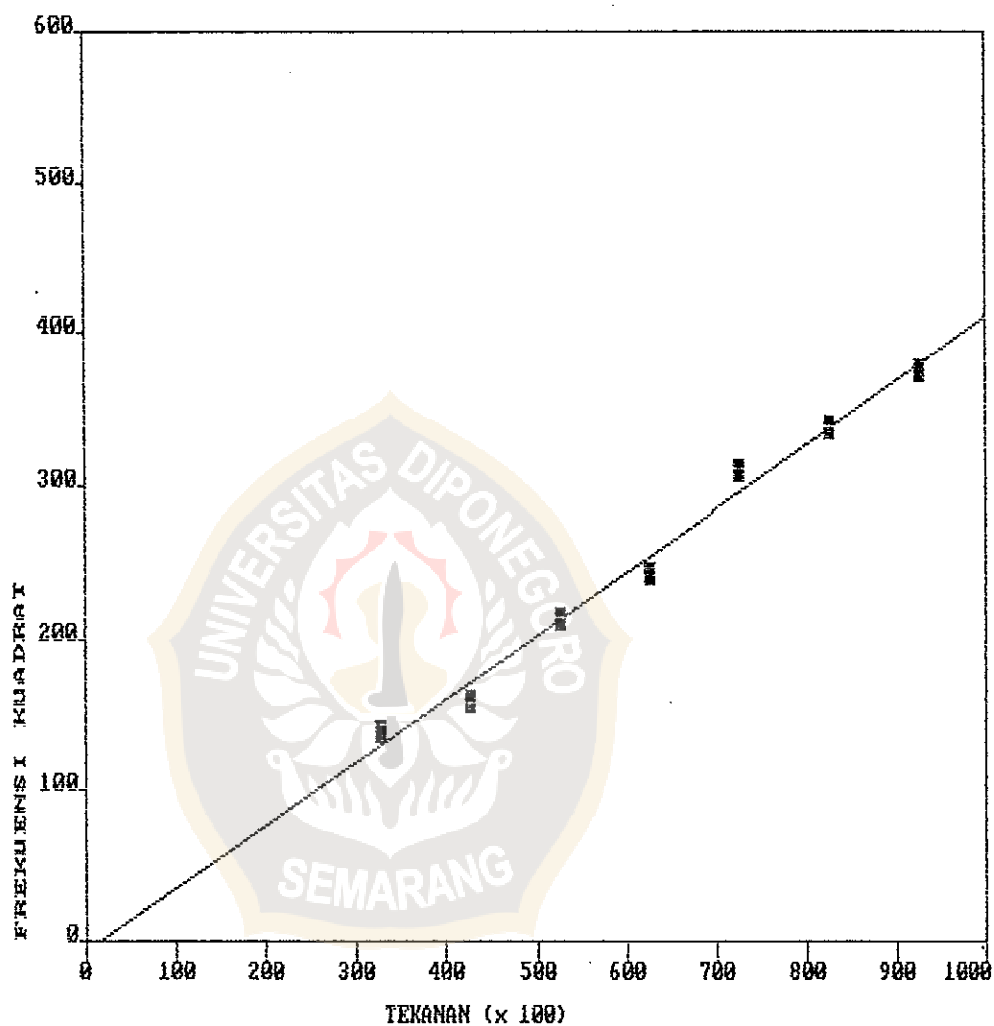
TEKANAN ( Nm <sup>-2</sup> )	FREKUENSI ( Hz )	f <sub>o</sub> <sup>2</sup> ± S <sub>f<sub>o</sub><sup>2</sup> ( Hz<sup>2</sup> )</sub>
( X )		( Y )
92600	20,19,20,19,19	376,6 ± 9,6
82600	19,19,18,18,18	338,8 ± 9,1
72600	18,18,17,18,17	310,0 ± 8,6
62600	16,15,15,16,16	243,6 ± 7,6
52600	14,15,14,15,15	213,4 ± 7,1
42600	13,12,13,12,13	159,0 ± 6,1
32600	12,12,12,12,11	139,4 ± 4,6

Volume gas = 38,5 cm<sup>3</sup>

Temperatur ruang = 29 °C



GRAFIK  $\gamma$  UNTUK GAS CO<sub>2</sub>  
PADA TEKANAN GAS BERVARIASI



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$(-6.687E+00) + (4.171E-01)*X$$

THE VARIANCE - 8.082E+01

## LAMPIRAN B

### PERHITUNGAN NILAI $\gamma$ UNTUK GAS Ne DENGAN TEKANAN BERVARIASI

X	Y	X Y	Y <sup>2</sup>	X <sup>2</sup> (10 <sup>9</sup> )
92600	502,2	46503720	252204,84	8,57476
82600	424,6	35071960	180285,16	6,82276
72600	384,4	27907440	147763,36	5,27076
62600	331,4	20745640	109825,96	3,91876
52600	275,8	14507080	76065,64	2,76676
42600	231,2	9849120	53453,44	1,81476
32600	169	5509400	28561	1,06276

$$\Sigma X = 438200 \quad \Sigma Y^2 = 848159,4$$

$$\Sigma Y = 2318,6 \quad \Sigma X^2 = 3,023132 \cdot 10^{10}$$

$$\Sigma XY = 1,6009436 \cdot 10^8$$

Nilai dari gradien (a) didapatkan :

$$a = \frac{7 (1,6009436 \cdot 10^8) - (438200)(2318,6)}{7 (3,023132 \cdot 10^{10}) - (438200)^2}$$

$$= 0,005339$$

Titik potong dengan sumbu Y (b) didapatkan :

$$b = \frac{(2318,6)(3,023132 \cdot 10^{10}) - (1,6009436 \cdot 10^8)(438200)}{7 (3,023132 \cdot 10^{10}) - (438200)^2}$$

$$= - 3,01071$$

Nilai dari  $\gamma$  dapat dicari dengan memasukkan nilai massa piston, luas penampang tabung, volume gas ke dalam persamaan.

$$\text{massa piston} = 9,1 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{luas penampang} &= 1/4 \pi d^2 = 1/4 \pi (1,385 \cdot 10^{-2})^2 \\ &= 1,5065 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{volume gas} = 38,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{2 \pi^2 (9,1 \cdot 10^{-3}) (38,5 \cdot 10^{-6}) (0,005339)}{(1,5065 \cdot 10^{-4})^2} \\ &= 1,6269 \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan nilai ketakpastian dari  $\gamma$  ( $S_\gamma$ ) terlebih dahulu dicari nilai  $S_y$  dan nilai  $S_a$ . Dari perhitungan didapatkan.

$$S_y = 8,372727$$

$$S_a = 8,372727 \left[ \frac{7}{7 (3,023132 \cdot 10^{10}) - (438200)^2} \right]^{1/2}$$

$$= 0,000158$$

$$S_\gamma = \frac{0,000158}{0,005339} \cdot 1,6269$$

$$= 0,0481$$

Sehingga didapatkan hasil untuk  $\gamma$  adalah

$$\gamma = 1,6269 \pm 0,0481$$

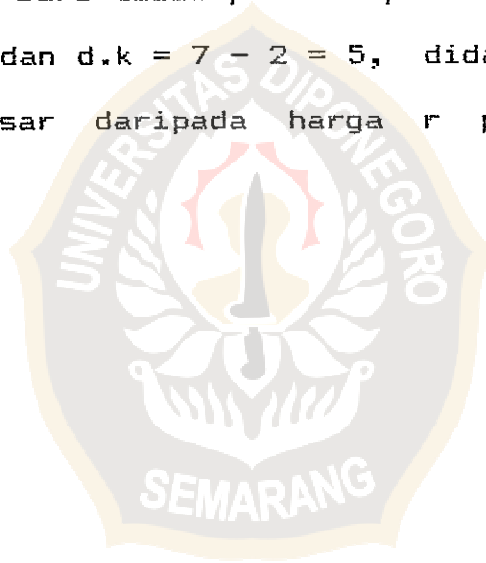
Dengan ralat nisbi sebesar

$$\text{Ralat nisbi} = \frac{0,0481}{1,6269} \times 100 \% = 2,96 \%$$

Untuk menunjukkan kesempurnaan hubungan antara variabel X dan Y, dicari koefisien korelasi (r), dan didapatkan nilai untuk r adalah

$$r = \frac{7(1,6009436 \cdot 10^8) - (438200)(2318,6)}{[(7(3,023132 \cdot 10^{10}) - (438200)^2)(7(848159,4) - (2318,6)^2)]^{1/2}}$$
$$= 0,995628$$

Dari tabel pada lampiran D didapatkan bahwa pada  $p = 0,05$  dan d.k =  $7 - 2 = 5$ , didapatkan bahwa harga r lebih besar daripada harga r pada tabel, jadi ada korelasi.



## LAMPIRAN C

NILAI  $\gamma$  UNTUK BEBERAPA MACAM GAS  
PADA TEMPERATUR RUANG  
BERDASARKAN REFERENSI

Gas	$\gamma$
Monoatomik	
Helium (He)	1,659
Neon (Ne)	1,64
Argon (Ar)	1,67
Krypton (Kr)	1,68
Xenon (Xe)	1,66
Diatomik	
Hidrogen (H <sub>2</sub> )	1,410
Oksigen (O <sub>2</sub> )	1,401
Nitrogen (N <sub>2</sub> )	1,404
Karbon Monoksida (CO)	1,404
Poliatomik	
Karbondioksida (CO <sub>2</sub> )	1,304
Amoniak (NH <sub>3</sub> )	1,31
Metana (CH <sub>4</sub> )	1,31

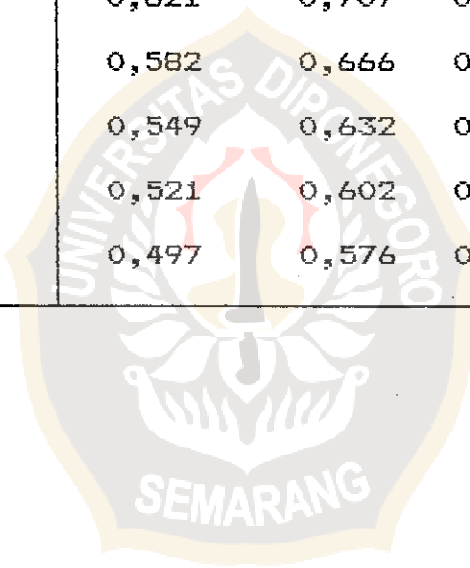
SUMBER : ELEMENTS OF PHYSICS



## LAMPIRAN D

### KOEFISIEN KORELASI

d.k	p	Koefisien korelasi (r)				
		0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1		0,988	0,997	0,999	1,000	1,000
2		0,900	0,950	0,980	0,990	0,999
3		0,805	0,878	0,934	0,959	0,992
4		0,729	0,811	0,882	0,917	0,974
5		0,669	0,754	0,833	0,874	0,951
6		0,621	0,707	0,789	0,834	0,925
7		0,582	0,666	0,750	0,798	0,898
8		0,549	0,632	0,716	0,765	0,872
9		0,521	0,602	0,685	0,735	0,847
10		0,497	0,576	0,658	0,708	0,823



LAMPIRAN E



FOTO RANGKAIAN PERCOBAAN MENENTUKAN  $\gamma$  DENGAN METODE RUCHHARD DI LABORATORIUM FISIKA DASAR LPPU UNIVERSITAS DIPONEGORO.