

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tekanan gas

Dari hasil eksperimen sebanyak 27 kali dalam rentan waktu satu menit tiap percobaan, didapatkan data tekanan gas pada tabel berikut :

No	Luas Penampang (cm ²)	Beda Potensial DC (volt)	Jenis Air	Tekanan gas dalam satuan psi
1	67,5	6	Air tanah	15,7
2			Air galon	15,4
3			Air aqua	15,7
4		9	Air tanah	15,7
5			Air galon	15,4
6			Air aqua	15,2
7		12	Air tanah	15,1
8			Air galon	15,1
9			Air aqua	14,8
10	82,5	6	Air tanah	14,9
11			Air galon	15,1
12			Air aqua	15,1
13		9	Air tanah	14,5
14			Air galon	14,5
15			Air aqua	14,3
16		12	Air tanah	14,3
17			Air galon	14,3
18			Air aqua	14,1
19	97,5	6	Air tanah	15,1
20			Air galon	14,9
21			Air aqua	14,8
22		9	Air tanah	14,7
23			Air galon	14,5
24			Air aqua	14,3
25		12	Air tanah	14,1
26			Air galon	14,1
27			Air aqua	13,9

Tabel 4.1 Data tekanan gas

2. Temperatur gas

Dari hasil eksperimen sebanyak 27 kali dalam rentan waktu satu menit tiap percobaan, didapatkan data temperatur gas pada tabel berikut :

No	Luas Penampang (cm ²)	Beda Potensial DC (volt)	Jenis Air	Temperatur (Celcius)
1	67,5	6	Air tanah	52
2			Air galon	52
3			Air aqua	52
4		9	Air tanah	53
5			Air galon	53,5
6			Air aqua	53
7		12	Air tanah	54
8			Air galon	54
9			Air aqua	54
10	82,5	6	Air tanah	52
11			Air galon	53
12			Air aqua	54
13		9	Air tanah	53
14			Air galon	54
15			Air aqua	53
16		12	Air tanah	53
17			Air galon	54
18			Air aqua	55
19	97,5	6	Air tanah	55
20			Air galon	53
21			Air aqua	53
22		9	Air tanah	53
23			Air galon	55
24			Air aqua	54
25		12	Air tanah	55
26			Air galon	56
27			Air aqua	57

Tabel 4.2 Data temperatur gas

3. Volume gas

Volume gas didapatkan dengan menggunakan persamaan gas ideal. Sehingga data yang diperoleh dalam rentan waktu satu menit adalah sebagai berikut :

Luas Penampang (cm ²)	Jenis Air PH	Beda Potensial DC (volt)	Volume gas (liter)
67,5	Air tanah	6	6,23
	Air galon		6,34
	Air aqua		6,23
	Air tanah	9	6,25
	Air galon		6,37
	Air aqua		6,43
	Air tanah	12	6,51
	Air galon		6,51
	Air aqua		6,64
82,5	Air tanah	6	6,53
	Air galon		6,49
	Air aqua		6,51
	Air tanah	9	6,75
	Air galon		6,77
	Air aqua		6,89
	Air tanah	12	6,89
	Air galon		6,91
	Air aqua		7,00
97,5	Air tanah	6	6,53
	Air galon		6,55
	Air aqua		6,62
	Air tanah	9	6,68
	Air galon		6,79
	Air aqua		6,91
	Air tanah	12	7,00
	Air galon		7,03
	Air aqua		7,12

Tabel 4.3 Data volume gas

B. Pembahasan

Dari data hasil pengujian , akan dibahas secara rinci mengenai variabel-variabel yang di ukur :

1. Tekanan Gas

Tekanan gas didapat dari manometer yang terukur secara langsung selama waktu satu menit. Tekanan terukur dalam satuan psi

yang kemudian dirubah kedalam satuan atm (atmosfer). 1 atm setara dengan 14,7 psi, sehingga hasil konversi satuan tekanan yang diperoleh adalah :

No	Tekanan gas dalam satuan psi	Tekanan Gas dalam satuan atm (atmosfir)
1	15,7	1,07
2	15,4	1,05
3	15,7	1,07
4	15,7	1,07
5	15,4	1,05
6	15,2	1,04
7	15,1	1,03
8	15,1	1,03
9	14,8	1,01
10	14,9	1,02
11	15,1	1,03
12	15,1	1,03
13	14,5	0,99
14	14,5	0,99
15	14,3	0,97
16	14,3	0,97
17	14,3	0,97
18	14,1	0,96
19	15,1	1,03
20	14,9	1,02
21	14,8	1,01
22	14,7	1,00
23	14,5	0,99
24	14,3	0,97
25	14,1	0,96
26	14,1	0,96
27	13,9	0,95
n	$\Sigma P1 = 399,6$	$\Sigma P2 = 27,24$

Tabel 4.4 Konversi satuan tekanan gas

2. Temperatur Gas

Temperatur gas didapat dari termometer yang terukur secara langsung selama waktu satu menit. Satuan yang terukur adalah dalam derajat celcius. Dalam perhitungan rumus yang akan digunakan untuk menentukan volume gas, temperatur dirubah kedalam satuan K (Kelvin)

dengan cara menambahkan nilai 273 pada data yang terukur dalam satuan celcius.

No	Temperatur (Celcius)	Temperatur (Kelvin)
1	52	325
2	52	325
3	52	325
4	53	326
5	53,5	326,5
6	53	326
7	54	327
8	54	327
9	54	327
10	52	325
11	53	326
12	54	327
13	53	326
14	54	327
15	53	326
16	53	326
17	54	327
18	55	328
19	55	328
20	53	326
21	53	326
22	53	326
23	55	328
24	54	327
25	55	328
26	56	329
27	57	330

Tabel 4.5 Konversi satuan temperatur gas

3. n mol $NaOH$

n jumlah gas dalam mol dapat dihitung dengan membagi massa unsur dengan nilai massa molekul relatif (M_r) dari unsur tersebut. Untuk mengetahui besar massa molekul relatif (M_r), terlebih dahulu kita harus mengetahui nilai dari massa atom relatif (A_r). Nilai A_r dari $NaOH$ yang kita gunakan, adalah : $Na = 23$, $O = 16$, $H = 1$. Massa molekul relatif

merupakan jumlah dari keseluruhan Ar unsur, sehingga $M_r = 23 + 16 + 1 = 40$.

Setelah mengetahui besar nilai M_r , jumlah mol (n) dari NaOH dapat diketahui yaitu :

$$n = 10 \text{ gram NaOH} \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40} = 0,25 \text{ mol}$$

4. Volume Gas

Volume gas didapat dengan cara perhitungan sebuah persamaan. Persamaan yang digunakan adalah persamaan gas ideal. Dengan jalan memasukan data yang terukur dari tekanan gas dan temperatur gas kedalam persamaan gas ideal maka volume gas akan terukur. Persamaan gas ideal :

$$V \sim \frac{nT}{P} \quad \text{dan} \quad V = \frac{RnT}{P}$$

R merupakan konstanta gas. Nilai R yang digunakan dalam penelitian ini adalah $0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Berikut adalah perhitungan untuk mengetahui nilai volume gas dengan menggunakan persamaan gas ideal :

1) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T \text{ gas} = 325 \text{ K}$$

$$P \text{ gas} = 1,07 \text{ atm}$$

Ditanya : $V \text{ gas} = \dots\dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V \text{ gas} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 325}{1,07} = 6,23 \text{ liter}$$

2) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 325 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,05 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 325}{1,05} = 6,34 \text{ liter}$$

3) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 325 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,07 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 325}{1,07} = 6,23 \text{ liter}$$

4) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 326 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,07 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 326}{1,07} = 6,25 \text{ liter}$$

5) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 326,5 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,05 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 326,5}{1,05} = 6,37 \text{ liter}$$

6) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 326 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,04 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 326}{1,04} = 6,43 \text{ liter}$$

7) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 327 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,03 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 327}{1,03} = 6,51 \text{ liter}$$

8) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 327 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,03 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 327}{1,03} = 6,51 \text{ liter}$$

9) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T \text{ gas} = 327 \text{ K}$$

$$P \text{ gas} = 1,01 \text{ atm}$$

Ditanya : $V \text{ gas} = \dots\dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V \text{ gas} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 327}{1,01} = 6,64 \text{ liter}$$

10) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T \text{ gas} = 325 \text{ K}$$

$$P \text{ gas} = 1,02 \text{ atm}$$

Ditanya : $V \text{ gas} = \dots\dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V \text{ gas} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 325}{1,02} = 6,53 \text{ liter}$$

11) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T \text{ gas} = 326 \text{ K}$$

$$P \text{ gas} = 1,03 \text{ atm}$$

Ditanya : $V \text{ gas} = \dots\dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V \text{ gas} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 326}{1,03} = 6,49 \text{ liter}$$

12) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T \text{ gas} = 327 \text{ K}$$

$$P \text{ gas} = 1,03 \text{ atm}$$

Ditanya : $V \text{ gas} = \dots\dots\dots?$

Penyelesaian : $V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 327}{1,03} = 6,51 \text{ liter}$

13) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$n = 0,25 \text{ mol}$

$T_{\text{gas}} = 326 \text{ K}$

$P_{\text{gas}} = 0,99 \text{ atm}$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots\dots?$

Penyelesaian : $V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 326}{0,99} = 6,75 \text{ liter}$

14) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$n = 0,25 \text{ mol}$

$T_{\text{gas}} = 327 \text{ K}$

$P_{\text{gas}} = 0,99 \text{ atm}$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots\dots?$

Penyelesaian : $V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 327}{0,99} = 6,77 \text{ liter}$

15) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$n = 0,25 \text{ mol}$

$T_{\text{gas}} = 326 \text{ K}$

$P_{\text{gas}} = 0,97 \text{ atm}$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots\dots?$

Penyelesaian : $V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 326}{0,97} = 6,89 \text{ liter}$

16) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$n = 0,25 \text{ mol}$

$$T_{\text{gas}} = 326 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 0,97 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 326}{0,97} = 6,89 \text{ liter}$$

17) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 327 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 0,97 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 327}{0,97} = 6,91 \text{ liter}$$

18) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 328 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 0,96 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 328}{0,96} = 7,00 \text{ liter}$$

19) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 328 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,03 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 328}{1,03} = 6,53 \text{ liter}$$

$$20) \text{ Diketahui : } R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 326 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,02 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 326}{1,02} = 6,55 \text{ liter}$$

$$21) \text{ Diketahui : } R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 326 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,01 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 326}{1,01} = 6,62 \text{ liter}$$

$$22) \text{ Diketahui : } R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 326 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 1,00 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 326}{1,00} = 6,68 \text{ liter}$$

$$23) \text{ Diketahui : } R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 328 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 0,99 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 328}{0,99} = 6,79 \text{ liter}$$

24) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 327 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 0,97 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 327}{0,97} = 6,91 \text{ liter}$$

25) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 328 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 0,96 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 328}{0,96} = 7,00 \text{ liter}$$

26) Diketahui : $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 329 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 0,96 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 329}{0,96} = 7,03 \text{ liter}$$

$$27) \text{ Diketahui : } R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_{\text{gas}} = 330 \text{ K}$$

$$P_{\text{gas}} = 0,95 \text{ atm}$$

Ditanya : $V_{\text{gas}} = \dots\dots?$

$$\text{Penyelesaian : } V_{\text{gas}} = \frac{R n T}{P} = \frac{0,08206 \cdot 0,25 \cdot 330}{0,95} = 7,12 \text{ liter}$$

5. Grafik Data Pengamatan

Elektroda merupakan salah satu komponen yang penting dalam elektrolisis. Dengan menggunakan luas penampang elektroda yang berbeda-beda, maka akan menghasilkan produktifitas gas yang berbeda pula. Seperti yang terlihat dari tabel data hasil pengamatan, produktifitas gas berbanding lurus terhadap luas penampang elektroda. Semakin besar luas penampang maka volume gas yang dihasilkan juga akan semakin besar. Sebagai catatan, luas penampang yang dimaksud disini adalah luas penampang dari seluruh bagian sel elektroda yang terdiri dari katoda dan anoda.

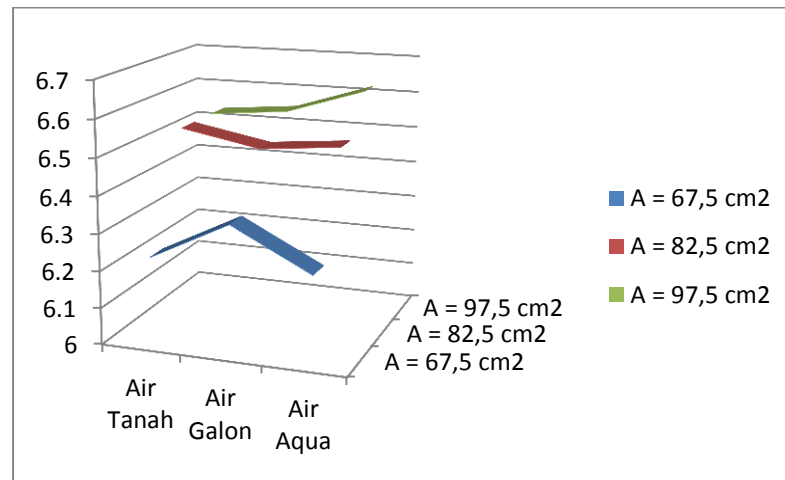
Elektroda terdiri dari dua sel, yaitu katoda (-) dan anoda (+). Katoda merupakan tempat terjadinya reduksi didalam sel, sehingga gelembung gas yang muncul dari katoda adalah gas hidrogen. Sedangkan anoda merupakan tempat terjadinya oksidasi, dan gelembung gas yang

muncul dari sel anoda merupakan oksigen. Tentu saja masih ada variabel lain yang mempengaruhi produktifitas gas, diantaranya adalah jenis air.

Jenis air dalam penelitian ini menggunakan tiga jenis air yang berbeda. Dari ketiga jenis air ini, memiliki nilai pH yang berbeda. Dengan perbedaan nilai pH tentu saja tingkat keasaman dari air tersebut akan berbeda. Setelah dilakukan pengujian menggunakan ketiga jenis air, produktifitas gas yang dihasilkan tidak sama. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kadar pH dari air tersebut berpengaruh terhadap nilai konsentrasi ion H^+ , sehingga gas yang diproduksi memiliki nilai yang tidak serupa.

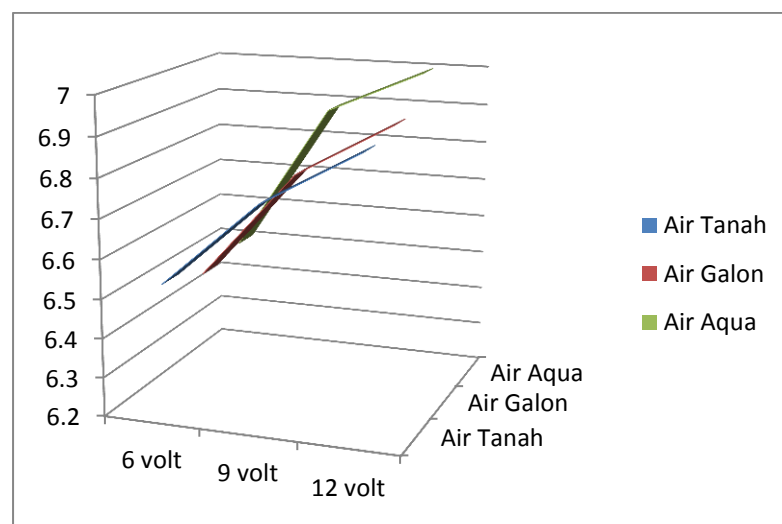
Beda potensial merupakan energi potensial yang dimiliki oleh sumber daya yang digunakan. Variabel ini juga sangat mempengaruhi tingkat produktifitas gas hidrogen dan oksigen. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa tegangan listrik berbanding lurus terhadap produktifitas gas, semakin tinggi tegangan yang digunakan maka akan menghasilkan gas yang juga bernilai tinggi pula.

Dari hasil perhitungan gas ideal di atas, maka dapat dijelaskan pengaruh luas penampang elektroda, jenis air dan kuat tegangan terhadap produktifitas gas melalui grafik sebagai berikut :



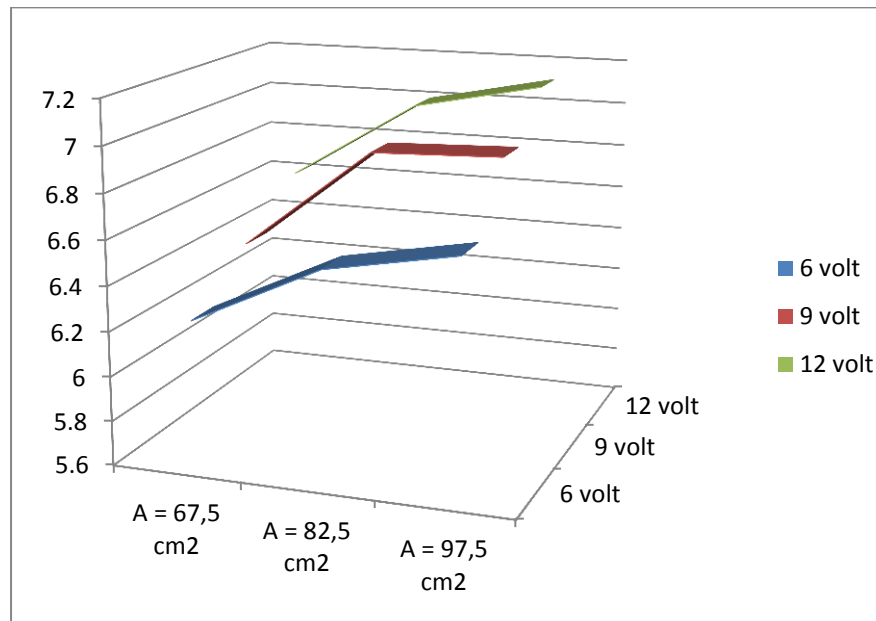
Gambar 4.1 Pengaruh luas penampang dan jenis air terhadap produktifitas gas hidrogen dan oksigen

Dari gambar 4.1 dapat dijelaskan bahwa luas penampang dan jenis air berpengaruh terhadap produktifitas gas, hal tersebut dibuktikan dengan grafik yang terus meningkat. Namun terdapat penurunan pada produktifitas gas yang menggunakan luas penampang 67,5 cm² hal tersebut terjadi akibat kemampuan kerja alat uji yang masih belum maksimal.



Gambar 4.2 Pengaruh jenis air dan beda potensial terhadap produktifitas gas

Dari gambar 4.2 dapat dijelaskan bahwa jenis air dan kuat tegangan yang saling divariasikan berpengaruh terhadap produktifitas gas, hal tersebut dibuktikan dengan grafik yang terus meningkat.



Gambar 4.3 Pengaruh beda potensial dan luas penampang terhadap produktifitas gas

Dari gambar 4.3 dapat dijelaskan bahwa kuat tegangan listrik (DC) dan luas penampang elektroda berpengaruh terhadap produktifitas gas, hal tersebut dibuktikan dengan grafik yang terus meningkat.

Dari keseluruhan grafik diatas dapat dijelaskan bahwa produktifitas gas maksimum terjadi pada penggunaan elektroda dengan luas penampang $97,5 \text{ cm}^2$, air mineral aqua dan tegangan sebesar 12 volt. Sedangkan produksi gas minimum terjadi pada penggunaan luas penampang elektroda dengan luas penampang $67,5 \text{ cm}^2$, jenis air yang digunakan adalah air tanah, serta dengan tegangan sebesar 6 volt.

6. Persamaan Regresi

Persamaan regresi digunakan untuk menentukan pengaruh dari variabel-variabel yang telah di uji, sehingga bisa digunakan untuk menentukan produktifitas gas apabila ingin merubah besar nilai variabel bebasnya.

- a. Persamaan regresi pengaruh luas penampang terhadap produktifitas gas. Berikut adalah tabel data produktifitas gas pada variabel luas penampang :

Luas Penampang (cm²)	Jenis Air	Volume Gas (liter)
67,5	air tanah	6,23
82,5	air tanah	6,53
97,5	air tanah	6,53
Luas Penampang	Jenis Air	Volume Gas
67,5	air galon	6,34
82,5	air galon	6,49
97,5	air galon	6,55
Luas Penampang	Jenis Air	Volume Gas
67,5	air aqua	6,23
82,5	air aqua	6,51
97,5	air aqua	6,62

Tabel 4.6 Data produktifitas gas pada variabel luas penampang

Dari tabel 4.6, persamaan regresi yang digunakan adalah regresi Y atas X, yaitu X yang mewakili sumbu x merupakan variabel bebas dan Y yang mewakili sumbu y merupakan variabel tak bebas. Untuk mendapatkan persamaan regresi linier sederhana, digunakan program analisis data yang terdapat pada microsoft excel untuk mempermudah perhitungan. Persamaan regresi yang didapat adalah sebagai berikut :

Coefficients	
Intercept	5,605
X Variable 1	0,01
Coefficients	
Intercept	5,8825
X Variable 1	0,007
Coefficients	
Intercept	5,380833333
X Variable 1	0,013

Tabel 4.7 Analisis regresi luas penampang

Sehingga dapat ditulis kedalam persamaan :

Jenis Air	Persamaan Regresi
Air Tanah	$Y = 5,605 + 0,010X$
Air Galon	$Y = 5,883 + 0,007X$
Air Aqua	$Y = 5,381 + 0,013X$

Tabel 4.8 Persamaan regresi produktifitas gas terhadap luas penampang dengan kuat tegangan sebesar 6 volt

Persamaan regresi yang didapat dari tabel 4.8 di atas, untuk melakukan uji prediksi produktifitas, ambil salah satu persamaan, misal $Y = 5,605 + 0,010X$. Jika luas penampang 100 cm^2 misalnya. Dengan jalan memasukkan variabel tersebut kedalam persamaan di atas, diprediksikan produktifitas gas hidrogen dan oksigen yang dihasilkan adalah sebesar 6,605 liter per menit.

- b. Persamaan regresi pengaruh beda potensial terhadap produktifitas gas. Berikut adalah data produktifitas gas pada variabel beda potensial :

Beda Potensial (volt)	Luas Penampang Elektroda (cm^2)	Volume Gas (liter)
6	67,5	6,23
9	67,5	6,43
12	67,5	6,64

Beda Potensial	Luas Penampang Elektroda	Volume Gas
6	82,5	6,51
9	82,5	6,89
12	82,5	7,00
Beda Potensial	Luas Penampang Elektroda	Volume Gas
6	97,5	6,62
9	97,5	6,91
12	97,5	7,12

Tabel 4.9 Data produktifitas gas pada beda potensial

Dari tabel 4.9, persamaan regresi yang digunakan adalah regresi Y atas X, yaitu X yang mewakili sumbu x merupakan variabel bebas dan Y yang mewakili sumbu y merupakan variabel tak bebas. Untuk mendapatkan persamaan regresi linier sederhana, digunakan program analisis data yang terdapat pada microsoft excel untuk mempermudah perhitungan. Persamaan regresi yang didapat adalah sebagai berikut :

<i>Coefficients</i>	
Intercept	5,818333333
X Variable 1	0,068333333
<i>Coefficients</i>	
Intercept	6,065
X Variable 1	0,081666667
<i>Coefficients</i>	
Intercept	6,133333333
X Variable 1	0,083333333

Tabel 4.10 Analisis regresi beda potensial

Sehingga dapat ditulis kedalam persamaan :

Luas Penampang	Persamaan Regresi
67,5 cm ²	$Y = 5,818 + 0,068X$
82,5 cm ²	$Y = 6,065 + 0,082X$
97,5 cm ²	$Y = 6,133 + 0,083X$

Tabel 4.11 Persamaan regresi produktifitas gas terhadap beda potensial dengan menggunakan air aqua

Dari persamaan regresi yang didapat di tabel 4.11, untuk melakukan uji prediksi produktifitas, ambil salah satu persamaan, misal $Y = 6,065 + 0,082X$. Jika kuat tegangan DC yang digunakan 24 volt misalnya. Dengan jalan memasukkan variabel tersebut kedalam persamaan di atas, diprediksikan produktifitas gas hidrogen dan oksigen yang dihasilkan adalah sebesar 7,98 liter per menit.

c. Persamaan regresi pengaruh jenis air terhadap produktifitas gas :

PH Jenis air	Beda Potensial (volt)	Volume gas (liter)
5	6	6,53
5,5	6	6,55
6,5	6	6,62
Jenis air	Beda Potensial	Volume gas
5	9	6,68
5,5	9	6,79
6,5	9	6,91
Jenis air	Beda Potensial	Volume gas
5	12	7,00
5,5	12	7,03
6,5	12	7,12

Tabel 4.12 Data produktifitas gas pada jenis air

Dari tabel 4.12, persamaan regresi yang digunakan adalah regresi Y atas X, yaitu X yang mewakili sumbu x merupakan variabel bebas dan Y yang mewakili sumbu y merupakan variabel

tak bebas. Untuk mendapatkan persamaan regresi linier sederhana, digunakan program analisis data yang terdapat pada microsoft excel untuk mempermudah perhitungan. Persamaan regresi yang didapat adalah sebagai berikut :

<i>Coefficients</i>	
Intercept	6,218571429
X Variable 1	0,061428571
<i>Coefficients</i>	
Intercept	5,951428571
X Variable 1	0,148571429
<i>Coefficients</i>	
Intercept	6,588571429
X Variable 1	0,081428571

Tabel 4.13 Analisis regresi jenis air

Sehingga didapat persamaan :

Kuat Tegangan	Persamaan Regresi
6 volt	$Y = 6,219 + 0,061X$
9 volt	$Y = 5,951 + 0,148X$
12 volt	$Y = 6,589 + 0,081X$

Tabel 4.14 Persamaan regresi produktifitas gas terhadap jenis air dengan luas penampang 97,5 cm²

Dari persamaan regresi yang didapat di tabel 4.14, untuk melakukan uji prediksi produktifitas, ambil salah satu persamaan, misal $Y = 6,589 + 0,081X$. Jika jenis air yang digunakan adalah yang memiliki kadar PH sebesar 7 misalnya. Dengan jalan memasukkan variabel tersebut kedalam persamaan di atas, diprediksikan produktifitas gas hidrogen dan oksigen yang dihasilkan adalah sebesar 7,14 liter per menit.

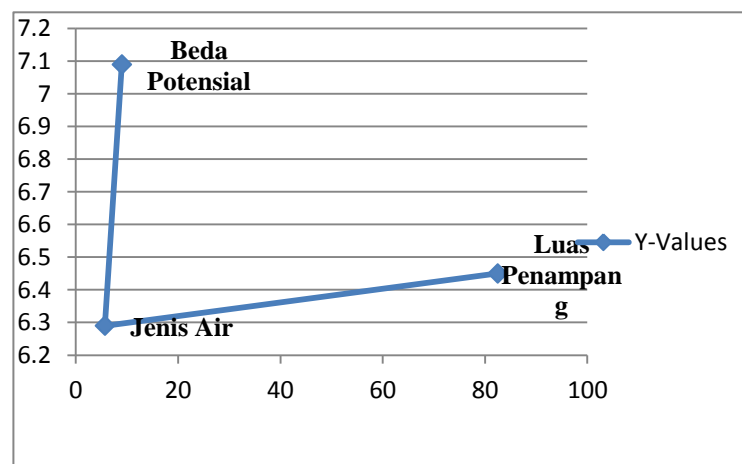
Nilai rata-rata variabel yang digunakan adalah : Rata-rata luas penampang = $(67,5 + 82,5 + 97,5) / 3 = 82,5$; Rata-rata nilai PH jenis air yang digunakan = $(5 + 5,5 + 6,5) / 3 = 5,7$; Rata-rata beda potensial yang digunakan = $(6 + 9 + 12) / 3 = 9$. Setelah memperoleh nilai rata-rata X tiap variabel, maka nilai rata-rata Y dapat diperoleh dengan memasukan nilai X rata-rata kedalam setiap persamaan regresi. Nilai rata-rata Y dijelaskan melalui tabel berikut :

X rata-rata	Persamaan Regresi	Y	Y rata-rata
82,5 cm ²	$Y = 5,605 + 0,010X$	6,43	6,45
	$Y = 5,883 + 0,007X$	6,46	
	$Y = 5,381 + 0,013X$	6,45	
pH 5,7	$Y = 5,818 + 0,068X$	6,15	6,29
	$Y = 6,065 + 0,082X$	6,51	
	$Y = 6,133 + 0,083X$	6,21	
9 volt	$Y = 6,219 + 0,061X$	6,75	7,09
	$Y = 5,951 + 0,148X$	7,21	
	$Y = 6,589 + 0,081X$	7,30	

Tabel 4.15 Nilai Y rata-rata

d. Garis regresi

Garis regresi dapat digambarkan berdasarkan persamaan yang telah ditemukan di atas adalah :



Gambar 4.4 Garis regresi

Teori yang ada selama ini tentang pemanfaatan gas hidrogen hasil elektrolisis sebagai bahan bakar alternatif memang masih belum bisa direalisasikan dalam jumlah masal. Biaya produksi untuk menghasilkan gas hidrogen yang siap dipakai sebagai bahan bakar masih dikatakan relatif mahal. Bahkan pemanfaatan gas hidrogen selama ini hanya digunakan sebagai pengirit bahan bakar aslinya, misalkan pemanfaatan gas hidrogen dari hasil elektrolisis pada kendaraan bermotor. Agar penerapan teknologi ini dapat dilaksanakan perlu kerjasama yang efektif antara ilmuwan selaku peneliti dan pemerintah selaku penanggung jawab kenegaraan dan sumber pendanaan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Akhir kata agar permasalahan terhadap krisis energi kedepannya sudah dapat dicarikan solusi mulai dari sekarang.