

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bentuk dan Sampel Penelitian

Bentuk penelitian ini adalah eksperimen untuk mengetahui produktifitas gas hidrogen dan gas oksigen selama proses elektrolisis. Sampel yang digunakan adalah plat stainless steel sebagai elektroda, tiga jenis air (air tanah, air galon dan air mineral merk aqua) sebagai pelarut.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di rumah kediaman keluarga Anfis 2010 G.obos XII Palangka Raya, dan waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2016.

C. Alat dan Bahan Penelitian

Agar penelitian dapat dilaksanakan dengan baik, maka dalam hal ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan yang dapat mendukung jalannya percobaan. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Alat Pendukung Perancangan Alat

Adapun alat yang digunakan untuk perakitan alat adalah sebagai berikut :

No	Nama Alat	Jumlah
1	Bor Listrik	1 buah
2	Gerinda Listrik	1 buah
3	Gunting	1 buah
4	Obeng	2 buah
5	Tang	1 buah
6	Tool set	1 Set

Tabel 3.1 Alat Pendukung Perancangan Alat

2. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Tabung *Elektrolizer*

Tabung yang digunakan adalah tabung housing dengan model CHF 1034 berukuran 10 inch dengan material terbuat dari bahan dasar plastik mika yang mampu menahan panas hingga 75°C. Pada bagian tutup tabung terdapat lubang yang berfungsi sebagai jalan keluarnya gas hidrogen dan oksigen.

Gambar 3.1 Tabung *Elektrolizer*

b. Elektroda

Elektroda terbuat dari bahan stainless steel yang berbentuk plat. Jumlah elektroda yang digunakan sebanyak 21 plat dengan ukuran yang berbeda, diantaranya masing-masing berukuran dengan luas penampang

67,5 cm² dengan jumlah 7 buah plat, 82,5 cm² dengan jumlah 7 buah plat, dan 97,5cm² dengan jumlah 7 plat. Seluruh plat dihubungkan dengan baut berbahan plastik.



Gambar 3.2 Elektroda

c. *Power Supply*

Power supply berfungsi sebagai sumber tegangan yang dihubungkan dengan elektroda.



Gambar 3.3 Power Supply

d. Kabel

Kabel berfungsi sebagai penghantar tegangan yang berasal dari *power supply* yang dihubungkan ke elektroda.

e. Katalisator

Katalisator yang digunakan adalah NaOH yang berfungsi untuk meningkatkan kadar elektrolit dalam air.



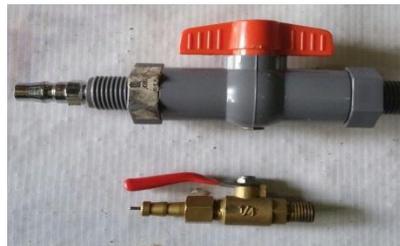
Gambar 3.4 *NaOH*

f. Air

Air digunakan sebagai pelarut, air yang digunakan bervariasi. Yaitu: air tanah dengan kadar pH 5; air galon dengan kadar pH 5,5; dan air mineral merk aqua dengan kadar pH 6,5. Kadar PH tersebut diuji sebelum penelitian ini berlangsung.

g. Selang & keran gas

Selang dan keran gas digunakan sebagai jalan untuk gas mengalir. Bahan yang digunakan adalah keran gas yang mampu menahan panas.



Gambar 3.5 keran Gas

h. Burner/bunsin

Burner/bunsin adalah pembakaran gas yang berfungsi sebagai kompor. Terbuat dari bahan kuningan dan terhubung dengan tabung penyimpanan melalui selang.



Gambar 3.6 Burner

i. *Manometer*

Manometer merupakan alat ukur tekanan gas. Diletakan pada tabung penyimpanan sebagai pengendali tekanan pada tabung apabila tabung telah terisi penuh. Menggunakan satuan psi.



Gambar 3.7 *Manometer*

j. Stopwatch

Stopwatch berfungsi sebagai pengukur waktu lamanya percobaan yang dilakukan.

k. *Multimeter*

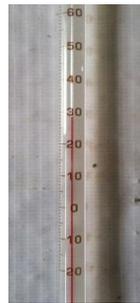
Multimeter berfungsi sebagai alat ukur tegangan dan arus yang masuk ke plat dari sumber tegangannya.



Gambar 3.8 *Multimeter*

1. Termometer raksa

Termometer merupakan alat ukur temperatur, yang nantinya akan digunakan untuk mengukur temperatur gas yang dihasilkan.



Gambar 3.9 Termometer Raksa

m. *Flashback arrestor*

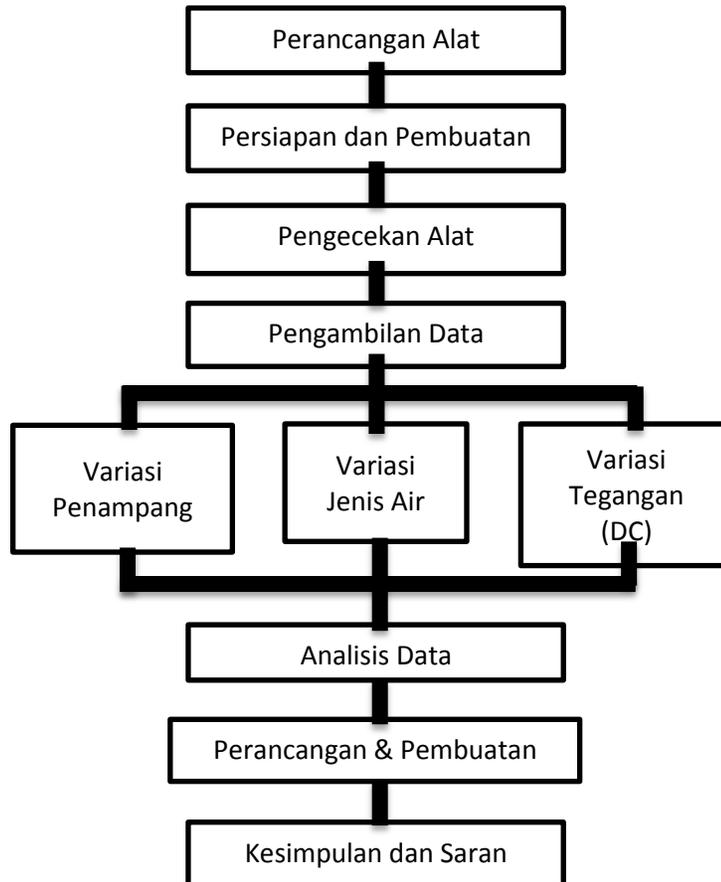
Flashback arrestor berfungsi untuk menahan masuknya api kedalam tabung elektrolizer.



Gambar 3.10 *Flashback arrestor*

D. Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian memiliki beberapa tahapan. Tahap-tahap penelitian dapat dilihat pada gambar berikut :



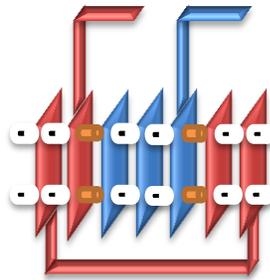
Gambar 3.11 Prosedur Penelitian

1. Perancangan Alat

Rancangan alat dibuat sesuai dengan penggunaan untuk memperoleh data penelitian, artinya alat hanya dibuat untuk mengetahui produktifitas gas yang akan dihasilkan. Berikut adalah tahap-tahap perancangan alat :

a. Rancangan Elektroda

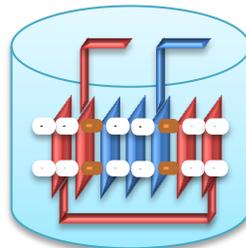
Elektroda terbuat dari bahan dasar plat stainless steel. Elektroda yang digunakan terdiri dari empat plat katoda dan tiga plat anoda. Ukuran dari plat yang digunakan bermacam-macam, karena dalam penelitian ini menggunakan tiga variasi luas penampang. Variasi pertama, total luas dari tujuh plat elektroda adalah $67,5 \text{ cm}^2$; berikutnya adalah $82,5 \text{ cm}^2$; dan selanjutnya $97,5 \text{ cm}^2$.



Gambar 3.12 Sel elektroda (merah: katoda, biru anoda, hitam : konduktor, kuning : isolator)

b. Rancangan Tabung Elektrolizer

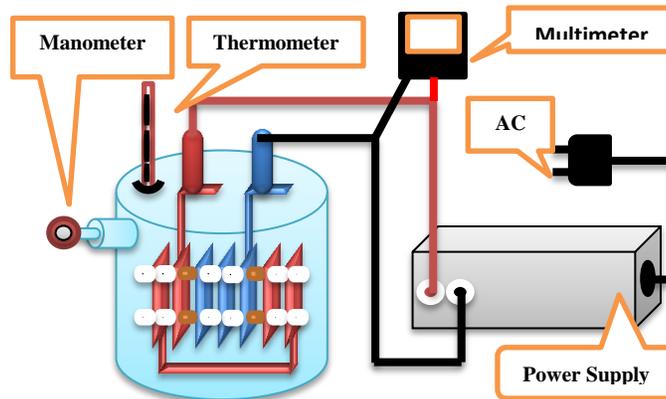
Tabung elektrolizer yang digunakan untuk penelitian adalah tabung housing. Elektroda yang telah dibuat dipasang sedemikian rupa kedalam tabung elektrolizer.



Gambar 3.13 Tabung Elektrolizer

c. Rancangan Keseluruhan Alat Penelitian

Tabung elektrolizer yang telah dibuat diberi perlengkapan pendukung, yaitu manometer, thermometer, power supply dan multimeter.



Gambar 3.14 Rancangan Alat Uji Penelitian

2. Persiapan dan Pembuatan

Rancangan alat uji penelitian selesai, tahap selanjutnya adalah persiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat uji. Pembuatan alat meliputi komponen-komponen elektroda, tabung elektrolizer, serta komponen pendukung lainnya yang berguna selama proses pengambilan data. Persiapan dan pembuatan selesai setelah alat penelitian telah sesuai dengan rancangan yang dibuat.

3. Pengecekan Alat

Pengecekan alat dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa semua bagian dimulai dari elektroda, tabung elektrolizer, serta komponen pendukung lainnya mampu bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya.

4. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu pengambilan data dengan variasi luas penampang elektroda, pengambilan data dengan variasi jenis air, dan pengambilan data dengan variasi kuat tegangan (DC). Dari ketiga tahap tersebut akan diperoleh data yang dapat di analisis.

a. Variasi Luas Penampang Elektroda

Uji pertama dilakukan dengan menggunakan elektroda yang memiliki luas penampang sebesar $67,5 \text{ cm}^2$. Serbuk NaOH dengan massa $13,7 \text{ g}$ dilarutkan ke dalam 1 liter air (air tanah) dan dimasukkan ke tabung elektrolizer. Setelah dipastikan tabung tertutup rapat, power supply dengan tegangan 6 volt dinyalakan bersamaan dengan stopwatch. Waktu yang digunakan dalam pengujian tiap bahan adalah 1 menit .

Uji kedua dilakukan dengan menggunakan elektroda yang memiliki luas penampang sebesar $82,5 \text{ cm}^2$. Massa NaOH yang digunakan selalu sama tiap kali uji, yaitu sebesar 10 g yang dilarutkan kedalam air tanah sebanyak 1 liter . Dengan tegangan sebesar 6 volt , *power supply* dinyalakan selama satu menit.

Uji ketiga dilakukan dengan menggunakan elektroda yang memiliki luas penampang sebesar $97,5 \text{ cm}^2$. Komponen yang lainnya dilakukan dengan komposisi air dan tegangan yang sama. Selanjutnya data dicatat setelah terukur selama 1 menit .

b. Variasi Jenis Air

Pada variasi jenis air, uji dilakukan sebanyak tiga kali, dengan menggunakan jenis air yang berbeda-beda (air tanah, air galon depot air minum, dan air mineral merk aqua). Tegangan yang digunakan adalah konstan sebesar 6 volt, dan luas penampang elektroda sebesar $67,5 \text{ cm}^2$. Untuk pengujian dengan air tanah, tegangan 6 volt, dan luas penampang elektroda $67,5 \text{ cm}^2$ tidak dilakukan, karena telah di uji pada uji pertama.

c. Variasi Beda Potensial DC

Power Supply dengan tegangan DC disambungkan pada tegangan AC sebagai sumber energi. Tegangan DC divariasikan sebesar 6 volt, 9 volt, dan 12 volt. Jenis air yang digunakan adalah air tanah, dan luas penampang elektroda sebesar $67,5 \text{ cm}^2$. Uji yang sebelumnya pernah dilakukan dengan bahan yang sama tidak dilakukan kembali.

d. Kombinasi Uji Bahan

Setelah beberapa tahap uji yang dilakukan selesai, uji kembali dilanjutkan dengan menggunakan ketiga variabel dengan kombinasi yang berbeda-beda. Total keseluruhan adalah 21 kombinasi, sehingga total uji yang dilakukan adalah 21 kali, sesuai dengan kombinasi pada tabel berikut:

Luas Penampang	Jenis Air	Tegangan DC
67,5 cm ²	Air tanah	6 volt
	Air galon	
	Air aqua	
	Air tanah	9 volt
	Air galon	
	Air aqua	
	Air tanah	12 volt
	Air galon	
	Air aqua	
82,5 cm ²	Air tanah	6 volt
	Air galon	
	Air aqua	
	Air tanah	9 volt
	Air galon	
	Air aqua	
	Air tanah	12 volt
	Air galon	
	Air aqua	
97,5 cm ²	Air tanah	6 volt
	Air galon	
	Air aqua	
	Air tanah	9 volt
	Air galon	
	Air aqua	
	Air tanah	12 volt
	Air galon	
	Air aqua	

Tabel 3.2 Kombinasi Uji Bahan

e. Variabel Bebas, Variabel Terikat dan Variabel Kontrol

Pada penelitian ini ditetapkan suatu variabel sebagai parameter yang akan mempengaruhi hasil penelitian. Selama proses pengambilan data, ada beberapa variabel yang bisa terukur secara langsung, dan ada juga yang memerlukan perhitungan dengan rumus untuk memperoleh hasilnya. Beberapa variabel tersebut dapat dibagi kedalam tiga bagian berikut:

I. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah luas penampang elektroda, jenis air, dan beda potensial DC, karena ketiga variabel tersebut yang akan divariasikan.

II. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah volume gas, tekanan gas, dan temperatur gas, karena sebagai variabel terukur dalam penelitian.

III. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah waktu

5. Analisis Data

Setelah dilakukan pengujian alat dan pengambilan data, tahap selanjutnya adalah analisis data. Data disajikan dalam bentuk table dan grafik untuk melihat pengaruh antara variabel-variabel yang diukur, selanjutnya pengaruh dari variabel-variabel terhadap produktifitas gas yang dihasilkan akan di analisis dengan menggunakan persamaan regresi. Untuk mempermudah proses perhitungan maka persamaan regresi akan dicari dengan menggunakan program analisis data yang terdapat di microsoft excel.

Regresi sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Persamaan umum regresi linier sederhana adalah :

$$Y = a + bX$$

Dimana :

Y= Subyek dalam variabel dependen yang diprediksikan.

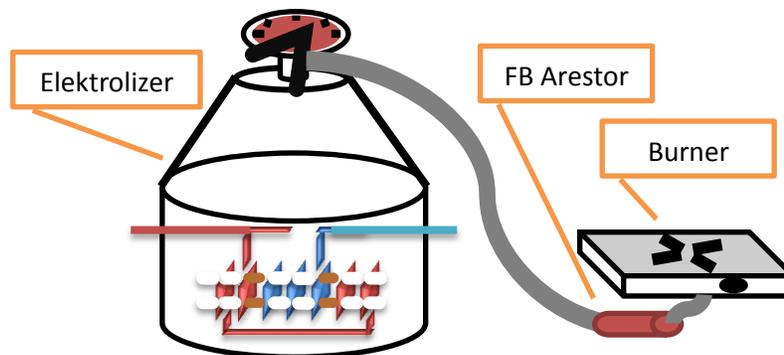
a = Harga Y ketika harga X = 0 (harga konstan).

b = Angka arah atau koefisien regresi.

X= Subyek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu.²³

6. Perancangan Kompor

Tahap selanjutnya adalah perancangan kompor. Setelah melakukan analisis, kombinasi variabel dengan nilai produktifitas gas hidrogen dan oksigen yang tinggi akan digunakan dalam perancangan kompor bahan bakar alternatif. Berikut gambar rancangan kompor menggunakan bahan bakar hasil elektrolisis :



Gambar 3.15 Rancangan kompor

²³Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, Bandung : Alfabeta, 2013, h.274

7. Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir adalah memberikan kesimpulan dari hasil prosedur penelitian sesuai dengan rumusan masalah yang ada, serta saran untuk peneliti berikutnya untuk lebih bisa mengembangkan.