

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem energi di Indonesia saat ini sedang menghadapi tantangan serius, yaitu tingkat elektrifikasi yang masih rendah, ketergantungan pada sumber energi fosil, dan rendahnya pemanfaatan energi terbarukan. Melihat kondisi tersebut, maka diperlukan penelitian yang intensif untuk mencari, mengoptimalkan, dan menggunakan sumber energi alternatif yang terbarukan. Salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar adalah air. Air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui, dimana sebagian besar wilayah Indonesia merupakan perairan sehingga berpotensi besar untuk dijadikan energi alternatif (Silaen dan Kawano, 2014).

Salah satu energi alternatif yang memanfaatkan air adalah generator HHO (Hydrogen Hydrogen Oxygen). Generator HHO adalah alat yang menggunakan prinsip elektrolisa air untuk memisahkan unsur-unsur air murni ( $H_2O$ ). Elektrolisa air adalah suatu proses reaksi kimia yang dilakukan dengan cara mengalirkan arus listrik searah ke dalam air atau larutan elektrolit yang bertujuan untuk memecah molekul air ( $H_2O$ ) menjadi hidrogen ( $H_2$ ) dan oksigen ( $O_2$ ) atau biasa dikenal dengan istilah gas HHO. Gas HHO inilah yang diharapkan dapat menjadi bahan bakar masa depan yang ramah lingkungan dan efisien (Gunawan dan Kawano, 2012).

PWM (*Pulse Width Modulation*) sering digunakan untuk mengatur kecepatan motor dengan membatasi daya masukannya, serta digunakan untuk generator HHO. Penelitian Dyan dan Sungkono (2013) menyebutkan bahwa instalasi generator HHO membutuhkan PWM untuk mengatur suplai daya pada proses elektrolisis karena jika tidak dibatasi maka generator akan terus menyerap arus dari baterai sehingga suhu generator akan meningkat akibat proses elektrolisis. Ketika suhu elektrolit terus meningkat maka yang akan terjadi bukanlah proses elektrolisis air, melainkan proses pemanasan air jadi generator HHO akan berubah fungsi menjadi *heater*. Selain itu gas HHO yang hanya berfungsi sebagai substitusi bahan bakar perlu dikontrol debitnya agar tidak

berlebihan karena jika terlalu berlebihan akan menyebabkan campuran bahan bakar dengan udara terlalu kaya, akibatnya tidak semua bahan bakar khususnya gas HHO akan terbakar dan energi akan terbuang sia-sia.

Pada Penelitian ini menggunakan elektroda netral yaitu plat *Stainless Steel* 304 yang nantinya dipasang di antara anoda dan katoda pada generator HHO. Sedangkan untuk kontrolnya suplai energi listrik yang masuk ke dalam generator HHO tipe kering menggunakan PWM yang dikontrol dari arduino yang memiliki kelebihan dari sistem analog. Penggunaan sistem analog tersebut memiliki banyak kekurangan, diantaranya yakni penentuan *duty cyclenya* yang harus mengetahui terlebih dahulu nilai resistansi potensiometer yang digunakan sehingga waktu yang dibutuhkan pengguna untuk menentukan nilai PWM relatif lama. Elektrolit yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades yang merupakan air hasil dari destilasi yang telah diolah agar bebas dari kandungan mineral tertentu yang berperan lebih mengoptimalkan proses elektrolisis dalam generator HHO

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang perlu dibahas dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana pengaruh plat netral variasi *duty cycle* terhadap konsumsi daya pada generator HHO?
2. Menentukan pengaruh plat netral variasi *duty cycle* terhadap debit gas yang dihasilkan dari generator HHO?
3. Bagaimana pengaruh plat netral variasi *duty cycle* terhadap efisiensi pada generator HHO?

## 1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan pengaruh plat netral dan variasi *duty cycle* terhadap konsumsi daya pada generator HHO
2. Menentukan pengaruh plat netral dan variasi *duty cycle* terhadap debit gas yang dihasilkan dari generator HHO

3. Menentukan pengaruh plat netral dan variasi *duty cycle* terhadap efisiensi pada generator HHO

#### **1.4 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan memiliki beberapa manfaat yang bernilai positif, diantaranya yakni:

1. Untuk mengetahui perubahan kecepatan proses elektrolisis pada generator HHO tipe dry dengan penambahan plat netral dan pulse width modulation
2. Untuk mengetahui jumlah energi listrik yang dapat dihemat dengan penggunaan plat netral dan pulse width modulation
3. Untuk mengetahui karakteristik performa yang optimal pada Generator HHO tipe dry dengan penggunaan plat netral dan pulse width modulation

#### **1.5 Batasan Masalah**

Penelitian yang dilakukan memiliki batasan-batasan masalah antara lain:

1. Larutan elektrolit yang digunakan adalah campuran aquades dan KOH.
2. Sumber energi yang digunakan adalah *accu* 12 VDC.
3. Pada penelitian ini tidak membahas tentang proses elektrolisis