

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi yang terus meningkat seiring pertumbuhan populasi dan industri menuntut pengembangan sumber energi alternatif yang bersih dan terbarukan. Salah satu solusi yang kini banyak diteliti adalah energi berbasis hidrogen, terutama melalui proses elektrolisis air yang menghasilkan gas *HHO* (campuran gas hidrogen dan oksigen). *HHO* dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar tambahan untuk meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi emisi gas buang pada mesin pembakaran dalam (Nurlatifah dan Arlianti, 2021).

Produksi hidrogen dapat menggunakan beberapa metode, antara lain *reforming* uap metana (*steam methane reforming*), gasifikasi biomassa, fotolisis air, dan elektrolisis air. Di antara metode tersebut, elektrolisis air menjadi salah satu yang paling menjanjikan karena prosesnya tidak menghasilkan emisi karbon jika menggunakan sumber listrik terbarukan, serta mampu menghasilkan hidrogen dengan kemurnian tinggi (Fitriyanti, 2021).

Dalam proses elektrolisis jenis dan larutan elektrolit juga berperan besar dalam efisiensi elektrolisis, larutan elektrolit berfungsi sebagai media konduktif yang mempercepat reaksi pemisahan air menjadi gas hidrogen dan oksigen. Beberapa jenis larutan elektrolit yang umum digunakan antara lain *Kalium Hidroksida* (KOH) basa kuat yang meningkatkan konduktivitas dan efisiensi elektrolisis. *Natrium Klorida* (NaCl) murah dan mudah diperoleh, namun dapat menghasilkan gas klorin yang bersifat korosif. *Natrium Hidroksida* (NaOH) memiliki karakteristik mirip dengan KOH dan juga banyak digunakan dalam elektrolisis air (Prasetyo, 2020).

Salah satu jenis sistem elektrolisis yang populer dalam produksi gas *HHO* adalah *wet HHO generator*. Sistem ini bekerja dengan cara merendam seluruh bagian elektroda dalam larutan elektrolit. Dalam konfigurasi *wet cell*, elektrolit mengelilingi elektroda sepenuhnya sehingga proses pemisahan molekul air terjadi di seluruh permukaan aktif elektroda. Dibandingkan dengan sistem *dry cell* (yang memisahkan ruang elektrolit dan elektroda secara parsial), *wet HHO generator* memiliki desain yang lebih sederhana dan biaya produksi yang lebih rendah.

Namun, kelemahan utamanya adalah risiko korosi yang lebih tinggi dan efisiensi yang dapat menurun jika tidak dikontrol dengan baik (Arifin, Rudiyanto dan Susmiati, 2020).

Dalam sistem elektrolisis, elektroda berfungsi sebagai tempat terjadinya reaksi elektrokimia, yaitu reaksi reduksi di katoda tempat terjadinya penerimaan elektron dan reaksi oksidasi di anoda tempat terjadinya pelepasan elektron. Oleh karena itu, pemilihan bahan elektroda menjadi aspek penting dalam sistem elektrolisis. Berbagai jenis elektroda yang digunakan untuk proses elektrolisis air secara umum meliputi grafit, platina, nikel, titanium, dan baja tahan karat (*stainless steel*). Salah satu jenis baja tahan karat yang digunakan adalah SS316L. SS316L adalah jenis *stainless steel* yang mengandung molibdenum (Mo) dan kandungan karbon rendah (*low carbon* “L”), yang berperan dalam meningkatkan ketahanan terhadap korosi, terutama terhadap serangan ion klorida dari larutan seperti NaCl (Sinaga, Simanjuntak dan Manurung, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi larutan NaCl dan KOH terhadap produktivitas hidrogen dan korosifitas elektroda SS316L pada sistem *wet HHO generator*. Dengan pemahaman yang lebih mendalam mengenai aspek ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan kontribusi terhadap optimalisasi sistem elektrolisis hidrogen yang lebih efisien dan ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini penulis, mendapatkan masalah yang diangkat:

1. Bagaimana pengaruh variasi larutan NaCl dan KOH terhadap produktivitas hidrogen pada *wet HHO generator* menggunakan elektroda SS316L?
2. Bagaimana pengaruh variasi larutan NaCl dan KOH terhadap korosifitas elektroda *wet HHO generator* menggunakan elektroda SS316L?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas penulis memiliki tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi larutan NaCl dan KOH terhadap produktivitas hidrogen pada *wet HHO generator* menggunakan elektroda SS316L
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi larutan NaCl dan KOH terhadap

korosifitas elektroda *wet HHO generator* menggunakan elektroda SS316L

1.4 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah yang penulis berikan pada penelitian ini:

1. Tidak membahas cara pembuatan dan kalibrasi sensor arduino.
2. Tidak membahas pengaruh jarak antar plat dan ketebalan *stainless steel* 316L yang digunakan sebagai elektroda.
3. Jenis elektroda yang digunakan terbatas pada *stainless steel* 316L (SS316L).
4. Variasi larutan elektrolit yang digunakan hanya NaCl dan KOH.

1.5 Manfaat

Berikut merupakan manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini:

1. Bagi Peneliti
Menambah wawasan serta mengembangkan teknologi untuk memproduksi energi terbarukan hidrogen melalui *generator HHO tipe wet cell*.
2. Bagi Perguruan Tinggi
Bisa menjadi bahan literatur dalam pengembangan *generator HHO tipe wet cell*.

1.6 Sistematika Penyusunan

Pada sistematika penyusunan Skripsi ini akan dibagi dalam 5 bab yaitu:

1. BAB I adalah PENDAHULUAN, dimana dalam bab ini berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, Metode Penelitian, dan Sistematika Penyusunan Laporan.
2. BAB II adalah TINJAUAN PUSTAKA, dalam bab ini berisi Penelitian Terdahulu, Definisi Elektrolisis, Elektrolisis Air, Elektrolit, Massa Molar, Reaksi Stoikiometri, *Stainless Steel*, Korosi, Teknologi Oxyhidrogen, Sensor Gas MQ-8, dan Papan Arduino Uno.
3. BAB III adalah METODE PENELITIAN, dalam bab ini berisi Deskripsi Penelitian, Diagram Alir Penelitian, Lokasi Penelitian, Waktu Penelitian, Variabel Penelitian, serta Alat dan Bahan Penelitian.
4. BAB IV adalah PEMBAHASAN, dalam bab ini berisi Kalibrasi sensor MQ-8, Perhitungan Jumlah Zat Pereaksi, dan Pengolahan Data dan Pembahasan.
5. BAB V adalah SIMPULAN DAN SARAN, dalam bab ini berisi Simpulan dan Saran.