

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jumlah Penduduk Indonesia terus meningkat diiringi dengan meningkatnya laju pertumbuhan industri. Jika dirata-rata, penambahan penduduk di Indonesia sebanyak 3,26 juta jiwa atau sekitar 1,25% setiap tahunnya (BPS, 2021). Pertumbuhan penduduk ini mengakibatkan pemakaian sumber energi primer seperti minyak dan gas bumi juga semakin meningkat, sementara itu produksi minyak dan gas tersebut sangatlah tidak sesuai dengan kebutuhan, disamping itu jumlah cadangan minyak dan gas bumi sangat terbatas.

Akibat dampak menipisnya sumber cadangan energi fosil membuat manusia berusaha mencari energi pengganti baru bersih yang aman dengan lingkungan. Hingga saat ini banyak dikembangkan energi baru dan ramah lingkungan, mulai dari pemanfaatan energi surya, energi angin, hingga pemanfaatan hidrogen untuk energi alternatif. Hidrogen menjadi fokus perhatian pengembang energi terbarukan karena lebih bersih (ramah lingkungan karena penggunaannya hanya menghasilkan uap air yang aman terhadap lingkungan) dan unggul dari segi efisiensi dan bersifat portable (Agustini N, 2016).

Energi hidrogen merupakan salah satu alternatif yang paling banyak diteliti karena hidrogen merupakan unsur yang paling banyak ditemukan di bumi walaupun berwujud senyawa (Bow, 2019).

Gas hidrogen dapat dihasilkan dari proses elektrolisis air menggunakan elektroda logam. Air dapat digunakan sebagai sumber penghasil hidrogen. Mengingat Indonesia dikenal sebagai negara maritim terbesar di dunia, yang 2/3 wilayahnya merupakan wilayah lautan. Dengan demikian, pemanfaatan air sebagai penghasil hidrogen merupakan salah satu upaya dalam mengatasi krisis energi di Indonesia (Agustini N, 2016).

Air memiliki jumlah yang sangat melimpah khususnya air asin di laut sekitar 1.337 juta km<sup>3</sup> (Kodoatie, 2010). Teknologi mengubah air atau H<sub>2</sub>O menjadi salah satu

energi yang terbarukan dapat dilakukan dengan berbagai cara dan salah satunya yaitu proses elektrolisis air atau  $H_2O$ . Elektrolisis  $H_2O$  adalah proses elektrolisis air yang memanfaatkan arus listrik untuk menguraikan air menjadi unsur-unsur pembentuknya, yaitu  $H_2$  dan  $O_2$ . Gas hidrogen muncul di kutub negatif atau katoda dan oksigen berkumpul di kutub positif atau anoda. Hidrogen yang di hasilkan pada reaksi elektrolisis ini berpotensi *zero emission*. (Rusdianasari, 2018).

Namun, untuk mendapatkan hidrogen akan menghadapi banyak tantangan dan kendala. Tantangan utama adalah ketersediaan, masa pakai, dan harga bahan bakar hidrogen. Selain itu keamanan penyimpanan dan distribusi juga merupakan hambatan besar yang terjadi pada proses penyediaan hidrogen, karena sifat hidrogen yang tidak menunjukkan adanya nyala dan menghasilkan panas yang tinggi menyebabkan sulitnya untuk proses penyimpanan dan distribusi. Namun terdapat media pembantu untuk proses penyimpanan dan distribusi gas hidrogen yaitu *arrestor*.

*Arrestor* adalah media pembantu yang digunakan untuk menguji hidrogen pada peralatan *prototipe* produksi hidrogen, dimana *Arrestor* dapat menahan *flashback fire* yang terjadi akibat uji coba tersebut. *Arrestor* juga dapat diartikan sebagai sebuah komponen pendukung atau pelengkap pada sebuah rancangan alat *prototype* pembuatan hidrogen yang berguna untuk menahan api membantu mengurangi risiko penyebaran api dan dengan demikian membatasi dampak peristiwa ledakan dan mengatasi apabila terjadinya *flashback fire*.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan analisa tentang bahan pengisi *arrestor*, Bayu (2020) meneliti tentang pembuatan gas hidrogen ditinjau dari bahan baku pengisi *arrestor*. Namun belum banyak penelitian yang membahas tentang *arrestor*, terkhusus bahan pengisi yang digunakan untuk menahan laju *flashback fire* tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan agar didapatkan kualitas bahan baku pengisi *arrestor* yang terbaik yang dapat digunakan untuk menahan laju *back fire* dari gas, khususnya hidrogen.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan *prototype arrestor* sebagai penghambat (penahan laju) *flashback fire* pada gas Hidrogen.
2. Menentukan bahan pengisi *arrestor* yang optimal.
3. Mendapatkan komposisi rasio bahan pengisi *arrestor* yang optimal.

## 1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi IPTEK  
Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, dengan simulasi alat *prototype arrestor* pada pembuatan hidrogen khususnya pengembangan sebagai alternatif pengganti energi fosil yang berpotensi menghasilkan *zero emission*, alat ini berfungsi sebagai pengaman untuk mengantisipasi terjadinya *flashback fire* pada gas hydrogen yang telah dihasilkan.
2. Bagi Pembangunan  
Membuka wawasan tentang *arrestor* dan menghasilkan *arrestor* yang memenuhi standar
3. Bagi Lembaga  
Dijadikan sebagai bahan kajian dan studi kasus untuk penelitian lanjut bagi pembaca serta dapat memberikan bahan referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bahan bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan.

## 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang mengenai pembuatan hidrogen pada proses elektrolisis larutan elektrolit, masalah yang akan dikaji adalah untuk mendapatkan variasi logam *Stainless Steel*, besi, tembaga, dan *aluminium* sebagai bahan baku pengisi *arrestor* untuk menahan *flashback fire* pada gas hidrogen yang telah dihasilkan terhadap kenaikan temperatur dan lamanya waktu uji nyala, serta untuk mendapatkan volume gas H<sub>2</sub> yang dihasilkan dari elektrolisis larutan elektrolit.

### **1.5 Relevansi**

Penelitian ini merupakan penerapan ilmu thermodynamika, perpindahan panas dan bioenergi untuk menghasilkan bahan pengisi *arrestor* yang terbaik.