

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada dasarnya, energi sudah menjadi salah satu kebutuhan utama yang menjamin keberlangsungan aktivitas dari semua makhluk hidup khususnya manusia. Salah satu energi yang tidak pernah lepas dari kehidupan manusia adalah energi listrik (Yuwa Phiadelvira et al., 2021). Energi listrik dihasilkan dari proses yang terjadi pada pembangkit tenaga listrik, selanjutnya disalurkan untuk dapat digunakan di rumah, tempat publik, kantor bahkan untuk saat ini sudah banyak kendaraan yang menggunakan energi listrik sebagai bahan bakarnya. Sumber dari energi listrik biasanya terdiri dari 2 macam, yaitu energi tak terbarukan (fosil) dan energi terbarukan. Energi terbarukan adalah energi yang dibentuk menggunakan unsur – unsur dari proses alam yang berkelanjutan. Energi terbarukan terus dikembangkan untuk menggantikan energi fosil yang saat ini kian menipis dan banyak menimbulkan dampak buruk pada lingkungan karena hasil sisa pembakaran dari bahan pembentukannya yang mengandung zat – zat berbahaya.

Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan energi baru terbarukan (EBT) karena kaya akan sumber daya alam yang berkelanjutan seperti air, angin, surya dan masih banyak energi lainnya. Indonesia memiliki kekayaan air yang sangat banyak karena 2/3 wilayahnya terdiri dari lautan dan di daratan pun masih ada sumber air dari sungai. Air dapat dimanfaatkan sebagai energi terbarukan, bukan hanya sebagai penggerak generator dari PLTA tetapi dapat menghasilkan zat hidrogen untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi (Hasan & Widayat, 2022). Hidrogen dapat menghasilkan energi panas dan listrik, serta menjadi sumber yang dapat menggantikan bahan yang mengandung hidrokarbon. Unsur hidrogen dapat ditemukan dalam molekul organik dan anorganik, seperti air, asam amino, karbohidrat, dan lain – lain. Pada penelitian yang dilakukan

oleh Muhammad Syukri Hasan dan Widayat (Hasan & Widayat, 2022) dijelaskan tentang produksi hidrogen dapat menggunakan metode elektrolisis air. Elektrolisis pada air adalah proses pemecahan senyawa air yang menghasilkan gas oksigen dan hidrogen. Pada penelitian ini juga memanfaatkan energi listrik dari panel surya untuk proses elektrolisis air, dikarenakan energi tersebut adalah energi yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan gas rumah kaca.

Perkembangan teknologi yang pesat pada era ini memungkinkan teknologi dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Pemanfaatan teknologi juga dapat diterapkan untuk mendukung penelitian dalam mengembangkan produksi hidrogen menjadi lebih bermanfaat bagi masyarakat luas dan menjamin keselamatan para peneliti. Selain itu dari dampak ekonomi, penerapan teknologi dalam proses produksi hidrogen dapat meningkatkan efisiensi proses produksinya sehingga menekan biaya produksi. (Agyekum et al., 2022)

Penerapan teknologi dilakukan di seluruh tahapan produksi hidrogen, pada tahapan awal dapat diterapkan untuk membuat estimator dalam proses estimasi kecepatan proses pembentukan hidrogen. Melakukan kecepatan proses pembentukan hidrogen khususnya melalui proses elektrolisis penting dilakukan karena menjadi bahan evaluasi untuk pembuatan alat elektrolisis yang efektif dalam memproduksi hidrogen. Dalam proses estimasi dapat menggunakan metode jaringan syaraf tiruan dari algoritma *machine learning*, karena memiliki keunggulan untuk belajar layaknya otak manusia dari data – data yang berikan (Mohamed et al., 2022). Metode *Extreme Learning Machine* adalah salah satu metode dari jaringan syaraf tiruan, penerapan *Extreme Learning Machine* didasari dari pemrosesan data yang relatif cepat dan hasil yang didapatkan juga akurat (Mohamed et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang yang sudah dibahas, penulis mengajukan usulan untuk melakukan pembuatan sistem yang dapat mengetahui estimasi kecepatan reaksi elektrolisis air untuk produksi hidrogen. Pembuatan model yang diusulkan akan menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan, yaitu *Extreme Learning Machine* untuk mempelajari pola dari data – data proses elektrolisis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas oleh penulis dalam penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan metode *extreme learning machine* dalam kasus estimasi kecepatan reaksi elektrolisis air untuk produksi hidrogen?
2. Bagaimana metode *extreme learning machine* mempelajari pola dari data – data proses elektrolisis dari energi terbarukan untuk melakukan estimasi/prediksi?
3. Apa parameter - parameter yang digunakan pada metode *extreme learning machine* dalam membangun estimator kecepatan reaksi elektrolisis air untuk produksi hidrogen?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis bertujuan untuk:

1. Mengetahui penerapan metode *extreme learning machine* dalam kasus estimasi kecepatan reaksi elektrolisis air untuk produksi hidrogen.
2. Mengetahui parameter – parameter yang digunakan untuk membuat model estimator *Extreme Learning Machine*.
3. Mengetahui performa algoritma *Extreme Learning Machine* dalam proses estimasi kecepatan reaksi elektrolisis air untuk produksi hidrogen.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Sumber energi terbarukan yang digunakan berasal dari panel surya.
2. Data yang digunakan untuk dipelajari polanya adalah data kecepatan reaksi elektrolisis air untuk produksi hidrogen, intensitas cahaya matahari, suhu di sekitar panel surya, kelembapan di sekitar panel surya, tegangan listrik, arus listrik, dan daya listrik yang digunakan untuk alat reaktor elektrolisis.
3. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan beberapa percobaan penelitian pada reaktor elektrolisis hingga mendapatkan data yang akurat dengan rentang waktu pengambilan setiap 2 menit dan dilakukan dari pagi hingga sore disaat kondisi matahari yang masih ada.
4. Total keseluruhan data yang digunakan sebanyak 799 data, dengan data latih sebesar 70% dan data uji sebesar 30%.
5. Metode yang digunakan dalam proses estimasi adalah metode *extreme learning machine*.
6. Hasil yang didapat adalah estimasi kecepatan reaksi elektrolisis air untuk produksi hidrogen melalui proses elektrolisis air dalam satuan  $\text{cm}^3/\text{s}$ .

## 1.5 Luaran Yang Diharapkan

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah mengetahui parameter – parameter yang ditentukan untuk menghasilkan model estimator *extreme learning machine* dengan performa terbaik dalam melakukan estimasi kecepatan produksi hidrogen melalui proses elektrolisis air.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan bermanfaat untuk:

1. Mengetahui cara menerapkan algoritma *extreme learning machine* dalam estimasi kecepatan reaksi elektrolisis untuk produksi hidrogen.
2. Menjadi saran bagi pemerintah dan pemangku kepentingan dalam pengembangan teknologi untuk produksi hidrogen.

## 1.7 Sistematika Penulisan

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan penjelasan awal dalam merumuskan permasalahan yang terjadi dan menentukan tujuan serta hasil yang diharapkan dari melakukan penelitian estimasi energi listrik menjadi hidrogen menggunakan metode *Extreme Learning Machine*.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan kajian dan teori-teori yang terkait dengan penelitian, serta penelitian terdahulu yang relevan untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam pengembangan sistem.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan kerangka pikir penelitian, tahapan – tahapan yang dilakukan dalam penelitian dan juga gambaran terkait sistem yang dibangun.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan penjelasan tahapan-tahapan proses yang dilakukan dalam penelitian terhadap masalah terkait sehingga mencapai hasil dan tujuan sesuai dengan yang diteliti.

### **BAB 5 KESIMPULAN**

Bab ini berisikan penjelasan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang diteliti, serta saran untuk penelitian berikutnya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisikan sumber – sumber baik jurnal, buku, maupun artikel di internet yang terkait dalam penulisan proposal.