

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan energi terbarukan adalah suatu kebutuhan yang penting mengingat penggunaan energi fosil yang tidak efisien dan menimbulkan polusi berkelanjutan. Diantara berbagai macam energi terbarukan pada saat ini seperti sumber energi dari matahari, angin, dan gelombang, terdapat sumber energi lain yaitu *fuel cell*, perangkat elektrokimia ini mampu menghasilkan energi listrik dengan memanfaatkan gas hidrogen dan gas oksigen sebagai bahan bakar utamanya. Pada penelitian ini digunakan *Fuel cell* lentera air garam dengan memanfaatkan air garam sebagai elektrolit dalam sel, dengan menggunakan batang aluminium sebagai anoda dan lembaran karbon sebagai katoda. *Fuel cell* memiliki gas buang beracun yang rendah, bahkan dapat mencapai zero emission. dengan kemungkinan gangguan atau kerusakan yang jarang terjadi dan dalam periode waktu yang lama karena tidak memiliki komponen yang berputar, sehingga perawatannya menjadi lebih mudah [1]. Meskipun demikian, proses pada *fuel cell* dalam pergantian larutan elektrolit masih dilakukan secara manual dengan memprediksi waktu penggunaan. Tentunya diperlukan pengendalian yang akurat dan efektif agar memudahkan pergantian larutan elektrolit.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya air garam dapat menghasilkan listrik yang cukup untuk sebuah penerangan alternatif. Namun ada beberapa factor yang harus dipertimbangkan terkait dengan energi yang dihasilkan dari air garam seperti menurunnya tegangan, dan pergantian larutan elektrolit yang masih diganti secara manual. Oleh karena itu dibutuhkan beberapa metode pengendalian pergantian larutan elektrolit berdasarkan penurunan tegangan secara otomatis.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang telah mengembangkan sistem otomatis untuk mengontrol pengisian dan pergantian air, seperti Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar menggunakan Logika Fuzzy berbasis Arduino [2]. Metode ini berfungsi sebagai kontrol dalam membuat keputusan untuk menjaga kualitas air dengan memperhatikan indikator suhu dan kadar ammonia. Hasil dan analisis pengujian metode logika fuzzy dalam kode

program dibandingkan dengan hasil pada MATLAB, dan diperoleh nilai rata – rata kesalahan sebesar 3,9%. Kemudian, terdapat Penerapan Logika Fuzzy pada Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis berbasis Mikrokontroller [3]. Ketika menyiram tanaman, kelembaban tanah yang ideal umumnya berkisar 65% - 75%. Dengan menggunakan metode logika fuzzy, rata - rata kelembaban tanah selama 7 hari pengujian dapat dipertahankan pada kondisi 73,93%. Lalu, Rancang Bangun Pengendali Sistem Pompa Otomatis Pada Penyiraman Tanaman Berbasis Sensor Kelembaban dengan Kendali Arduino [4]. Modifikasi tegangan dihasilkan oleh buck converter dipengaruhi oleh duty cycle. Oleh karena itu, ketika kondisi kelembaban tanah yang diukur oleh sensor berubah, duty cycle yang berbeda dikirimkan ke keluaran tegangan sesuai dengan kondisi tanah tersebut. Dengan demikian, keluaran tegangan akan bervariasi, yang pada gilirannya memengaruhi perubahan putaran motor.

Selanjutnya, Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy [5]. Dalam studi ini, metode logika fuzzy sugeno diterapkan dengan menghasilkan keluaran dalam bentuk konstan atau persamaan linear berisi nilai kelembaban tanah melalui mikrokontroller. Sistem ini membentuk tiga variable linguistic untuk kelembaban tanah yaitu, kering (0 - 25 %), lembab (15 - 55 %), dan basah (> 45 %). Durasi penyiraman air disesuaikan dengan tingkat kelembaban tanah. Sebagai contoh, jika kelembaban tanah mencapai 3,21%, sistem akan mengatur waktu penyiraman menjadi lama (15 detik) dengan debit air sebesar 300 ml/detik. Pompa akan diaktifkan dan melakukan penyiraman tanaman sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Sebaliknya, apabila tingkat kelembaban tanah mencapai 50,19%, tanaman tidak menerima air, dan pompa tidak beroperasi.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah diuraikan diatas, penggunaan kontrol otomatis dengan metode logika fuzzy dan kendali menggunakan arduino dapat memaksimalkan kinerja perangkat dengan kondisi terbaik. Pada penelitian ini, dikembangkan sistem kontrol untuk pergantian larutan elektrolit berdasarkan perubahan tegangan yang dihasilkan dari *Fuel Cell* Lentera Air Garam menggunakan mikrokontroller. Sehingga dapat memudahkan saat pergantian

larutan elektrolit dan juga menjaga kadar garam dalam larutan elektrolit yang diberikan.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada uraian latar belakang sebelumnya, maka diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat perancangan sistem kontrol pergantian larutan elektrolit pada *fuel cell* air garam untuk penerangan alternatif ?
2. Bagaimana mengimplementasikan logika fuzzy pada sistem kontrol untuk pergantian larutan elektrolit pada *fuel cell* air garam?.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini mencakup hal -hal berikut:

1. Dapat membuat perancangan sistem kontrol pergantian larutan elektrolit pada *fuel cell* air garam untuk penerangan alternatif.
2. Dapat mengimplementasikan logika fuzzy pada sistem kontrol untuk pergantian larutan elektrolit pada *fuel cell* air garam.

1.4 Batasan Masalah

Dalam membatasi cakupan objek penelitian agar tidak terlalu luas, Batasan peneltian telah ditetapkan. Beberapa Batasan penelitian tersebut mencakup:

1. Data yang digunakan mengacu pada percobaan yang telah dilakukan.
2. Jenis *fuel cell* yang digunakan adalah *fuel cell* lentera air garam.
3. Perancangan kontrol pada *fuel cell* air garam menggunakan *arduino*.
4. Parameter yang dideteksi adalah perubahan besar tegangan pada air garam.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini mencakup aspek – aspek sebagai berikut:

1. Rancangan sistem kontrol pergantian larutan elektrolit dapat digunakan pada *fuel cell* air garam untuk penerangan alternatif pada kapal nelayan dan juga penerangan di pesisir pantai

2. Merealisasikan logika fuzzy pada sistem kontrol untuk pergantian larutan elektrolit pada *fuel cell* air garam.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memastikan kesesuaian tata penulisan dalam penelitian ini dengan standar yang telah ditentukan, terdapat lima topik yang memuat ringkasan dari setiap bab, yakni:

BAB I Pendahuluan

Bab I memuat cakupan tentang aspek – aspek terkait permasalahan yang menjadi focus penelitian, melibatkan uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan, manfaat penelitian, dan struktur penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab II menguraikan secara rinci tinjauan pustaka sebagai dasar landasan untuk memahami, melakukan dan menulis suatu karya penelitian

BAB III Metode Penelitian

Bab III meliputi konsep perancangan, metode penelitian, dan rangkaian sitem yang digunakan.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab IV menjelaskan pembahasan mengenai hasil - hasil yang diperoleh dari pengujian sistem yang telah diimplementasikan.

BAB V Penutup

Bab V memberikan kesimpulan yang diambil dari penelitian dan memberikan rekomendasi untuk pengembangan selanjutnya, bertujuan menyempurnakan penelitian dan menjadikan penelitian ini lebih baik lagi.