

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada zaman modern ini penggunaan energi semakin besar. Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja (usaha). Energi adalah suatu besaran yang kekal, artinya energi tidak bisa diciptakan serta dimusnahkan. Satuan energi menurut satuan internasional (SI) yaitu joule. Alfatah & Muji Lestari menyatakan, energi merupakan sesuatu yang diperlukan oleh benda supaya benda dapat melakukan usaha. Pada kenyataannya setiap melakukan usaha pasti selalu ada perubahan[1]. Sehingga usaha dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menimbulkan perubahan. Campbell, Reece, & Mitchell menyatakan, energi adalah kemampuan untuk mengatur ulang suatu kumpulan materi atau dengan kata lain, energi adalah kapasitas atau kemampuan untuk melakukan kerja.[2].

Energi adalah salah satu faktor penting dalam mencapai pembangunan berkelanjutan [3]. Sumber energi dunia telah mengalami perubahan beberapa kali, yang pada awalnya mayoritas masih memakai biomassa contohnya kayu bakar untuk mencukupi kebutuhan energinya, berubah menjadi fosil contohnya batubara, minyak dan gas bumi karena adanya revolusi industri pada tahun 1900-an. Pemakaian energi fosil yang tinggi mengakibatkan peningkatan emisi rumah kaca yang mengakibatkan iklim menjadi tidak stabil serta suhu bumi dan permukaan air laut mengalami peningkatan [4]. Dalam beberapa tahun terakhir telah banyak dilakukan penelitian untuk memperoleh sumber energi bahan bakar terbarukan sebagai pengganti bahan bakar yang berasal dari minyak bumi. Salah satu contohnya adalah pengembangan tumbuhan mikroalga. Mikroalga dapat menghasilkan energi 20 hingga 100 kali lipat dibandingkan dengan tumbuhan tingkat tinggi yang lain[5]. Contoh beberapa turunan dari bioenergi seperti bioetanol, biobutanol, SVO (*Straight Vegetable Oil*), dan biodiesel didapatkan dari proses pengolahan biomassa mikroalga. Mikroalga memiliki beberapa keunggulan antara lain mampu beradaptasi di lingkungan ekstrim, memerlukan sedikit nutrisi, siklus hidup yang singkat, tidak memerlukan lahan yang

terlalu luas, dapat mengolah limbah cair, serta biomassa yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan baku bioenergi.[6]

Energi terbarukan bisa dijadikan sebagai alternatif sumber energi untuk menggantikan sumber energi fosil yang tidak lama lagi pasti habis apabila tidak digantikan. Terdapat berbagai macam contoh energi terbarukan seperti panas bumi, air, angin, bioenergy (bioetanol, biodiesel, biomassa), arus laut, surya atau matahari. Penggunaan energi baru terbarukan secara maksimal akan mampu menjaga lingkungan, mendukung pembangunan berkelanjutan serta mendukung ketahanan energi nasional. [7].

Fotobioreaktor merupakan reaktor buatan yang memanfaatkan sumber cahaya sebagai sumber fotosintesis untuk pertumbuhan mikroalga. Fotobioreaktor ini sendiri menggunakan beberapa tipe sumber cahaya seperti sinar matahari (*day light lamp*), lampu fluorescent, lampu halogen atau LED [8]. Fotobioreaktor awalnya dipakai untuk memproduksi biomasa tetapi, dengan berkembangnya zaman fotobioreaktor mampu dikembangkan untuk berbagai jenis penelitian termasuk menangkap kadar gas karbon dioksida dan menghasilkan konsentrasi gas oksigen. Fotobioreaktor merupakan bioreaktor yang menggunakan sumber cahaya dan digabungkan ke dalam sistem reaktor dan mikroalga sebagai reaktor.

Dengan semakin masifnya penelitian untuk mencari sumber energi alternatif, tanaman mikroalga memiliki prospek yang sangat baik untuk dikembangkan sebagai salah satu jenis bahan baku penghasil biofuel. Mikroalga dipilih karena mempunyai kemampuan tumbuh dengan cepat dan tidak memerlukan area yang luas dalam kegiatan produksinya. Selain itu, mikroalga memiliki kemampuan dalam menyerap karbondioksida sehingga dapat membantu mengurangi efek rumah kaca [9]. Dalam pemanfaatan mikroalga sebagai energi terbarukan, harus memperhatikan proses penanaman mikroalga secara baik dan benar. Mayoritas masyarakat, masih menggunakan cara konvensional dalam penanaman mikroalga. Dimana masih terdapat kekurangan yaitu dalam pengontrolan aliran air yang masih menggunakan cara manual dan pengontrolan intensitas cahaya yang belum terkontrol dengan baik.

Oleh sebab itu, diperlukan rekayasa penanaman dengan melibatkan pengkondisian cahaya dan aliran air menggunakan control otomatis. Masalah yang dihadapi dalam pengembangan mikroalga menjadi sumber energi terbarukan adalah proses pembiakan, perkembangan yang membutuhkan efisiensi sehingga bisa bersaing dengan jenis energi lainnya

Dari permasalahan yang ada, timbul gagasan untuk membuat suatu terobosan baru yaitu “Rancang Bangun Penanaman Tanaman Mikroalga Dalam Bioreaktor Yang Dikontrol Secara Otomatis” yang diharapkan menjadi solusi yang membantu dalam proses pertumbuhan tanaman alga. Serta mampu mengatur intensitas cahaya yang dibutuhkan tanaman alga pada fotobioreaktor, untuk mengendalikannya menggunakan sensor ultraviolet yang dihubungkan dengan Arduino mega serta menampilkan hasil pembacaan sensor melalui LCD. Dan untuk mengatur aliran air yang menuju fotobioreaktor digunakan sensor aliran air yang akan mengatur keluar masuknya air ke dalam tabung fotobioreaktor.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Beberapa parameter untuk mengoptimalkan penanaman mikroalga antara lain intensitas cahaya dan level air. Dalam penelitian akan dirancang perangkat bioreaktor akan dikonsentrasikan pada kadar intensitas cahaya dan level muka air dapat dikontrol.

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian Rancang Bangun Penanaman Tanaman Mikroalga Dalam Bioreaktor Yang Dikontrol Secara Otomatis dibatasi pada pengukuran water flow sensor untuk mengukur kecepatan aliran air dan debit air pada tabung reactor media tanam, selanjutnya pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran intensitas radiasi yang dimodifikasi menggunakan lampu UV dengan daya maksimum 15 watt.

Untuk menghalangi cahaya dari proses penyinaran dilakukan dengan membuka dan menutup atap naungan. Penambahan atap naungan yang dikontrol secara otomatis berfungsi untuk membantu control luminasi saat proses penyinaran mikroalga.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan merealisasikan model alat sederhana untuk menanam mikroalga pada bioreactor secara otomatis.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Dapat memberi informasi yang baik kepada petani tentang penanaman mikroalga secara otomatis.
2. Menambah wawasan kepada penulis tentang penanaman tanaman mikroalga.
3. Dapat menambah pengetahuan pada bidang instrumentasi dan elektronika.
4. Dapat memberi informasi yang baik kepada masyarakat terkait tanaman mikroalga sebagai energi baru yang terbarukan.

## **1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir**

Pada penulisan tugas akhir dibagi menjadi lima bab utama yang dilengkapi dengan halaman judul daftar isi abstrak serta Pustaka acuan dan referensi. Pada bab I berisi tentang pendahuluan yang meliputi latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir...., sedangkan bab II dibahas tentang landasan teori yang mendukung disertai proses berbagai data tentang perangkat kontrol untuk melengkapi dan menambah wawasan yang lebih bagi peneliti dan pembaca.

Pada bab III berisi tentang metode penelitian yang meliputi perancangan prototype mikroalga yang meliputi design 3D prototype mikroalga, komponen yang digunakan dalam peancangan prototype, blok diagram, flowchart. Pada bab IV berisi tentang analisa dan pengujian yang meliputi pengujian fungsionalitas komponen seperti sensor ultraviolet, water flow sensor, limit switch, motor DC, driver motor DC, flowmeter, keypad. Serta dilakukan pengujian pembacaan komponen yang digunakan untuk hasil data penelitian. Pada bab V berisi tentang kesimpulan dan saran dari perancangan prototype mikroalga, kesimpulan membahas tentang hasil kerja keseluruhan dari awal hingga akhir rancangan prototype mikroalga. Serta saran

mengenai hasil perancangan prototype mikroalga apabila masih terdapat kekurangan dalam pengerjaan atau hasil pembacaannya.