

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan akan energi listrik di Indonesia semakin hari terus meningkat dan cadangan akan energi kian hari semakin berkurang, karena tidak dapat diperbarui. Menyebabkan Indonesia membutuhkan *alternative* energi lain atau energi terbarukan yang digunakan untuk menopang kebutuhan energi listrik. Salah satu contoh energi terbarukan yang dapat digunakan adalah energi panas bumi. Apalagi didukung dengan letak geografis Indonesia yang berada di *ring of fire* membuat energi panas bumi di Indonesia sangat berlimpah. Sejalan dengan itu pemerintah Indonesia juga telah gencar membangun beberapa Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) yang tersebar di beberapa wilayah Indonesia yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik.

Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) adalah tenaga listrik yang dihasilkan dari gerak turbin yang digerakkan oleh panas bumi. Cara pemanfaatannya adalah dengan membuat sumur yang kedalamannya mencapai titik panas bumi, lalu panas tersebut dialirkan ke lokasi turbin untuk menggerakkan turbin[1].

Sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) biasanya memerlukan sistem air pendingin yang digunakan untuk mendinginkan *equipment* yang digunakan. Bentuk sistem pendingin yang digunakan biasanya terdapat dua macam tipe yaitu *Close Cooling Water System* dan *Auxiliary Cooling Water System*.

Auxiliary Cooling Water System adalah sebuah sistem pendingin terbuka dengan media air yang digunakan untuk mendinginkan *equipment* besar pada sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP).

Sedangkan *Close Cooling Water System* adalah sebuah sistem pendingin tertutup dengan media air yang digunakan untuk mendinginkan *equipment critical* pada sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP). Karena digunakan secara berulang dengan sistem tertutup, air yang digunakan harus dijaga kualitasnya. Salah satu parameter kualitas air adalah tingkat keasaman pada air. Monitoring pH air sangat penting dilakukan untuk mengetahui baik buruknya kualitas air[2].

Derajat keasaman air (pH) adalah *indicator* yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Karena bagi sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) kualitas air dianggap penting karena dapat mempengaruhi kinerja dari fungsi sistem tersebut.

Dampak yang dapat disebabkan jika kualitas air di dalam *Close Cooling Water System* buruk yaitu dapat menyebabkan korosi pada pipa dan terjadinya pengendapan mineral pada sistem *Close Cooling Water System*. Selain itu juga dengan kualitas air yang buruk pendinginan untuk sistem *equipment critical* pada suatu *power plant* dapat terganggu, bahkan dapat menyebabkan bahkan dapat menyebab *power plant trip*.

Untuk menjaga kualitas air tersebut harus dilakukan sebuah *treatment*. Salah satunya *treatment* yang digunakan yaitu dengan mengontrol kualitas pH pada air *Close Cooling Water System*. Jika kualitas pH air tidak sesuai kriteria, maka air akan dibuang atau diberi bahan *chemical* agar kualitas air kembali sesuai

kriteria normal yaitu pH 8.5 – pH 10.5. *Monitoring* kualitas air tersebut dilakukan secara manual dengan cara mengambil *sampling* air lalu di *check* kualitasnya di *laboratorium*.

Dengan menggunakan Alat *Control* dan *Monitoring System* pH Otomatis untuk Meningkatkan Kualitas Sistem Air Pendingin ini diharapkan dapat menjadi solusi agar *Monitoring* kualitas air dilakukan secara otomatis dengan memantau kualitas pH dilayar Liquid Crystal Display (LCD).

1.2 Pengembangan Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian yang dijadikan referensi oleh peneliti:

Tabel 1. 1 Jurnal Penelitian Terdahulu

No	Judul, Author, Tahun	Tahun	Hasil penelitian	Pembaharuan
1.	Perancangan pH meter dengan sensor pH air berbasis Arduino, I Putu Yoga Pramesia Pratama ¹ , Kadek Suar Wibawaa ² , IMade Agus Dwi Suarjaya ³ , 2022	2022	Alat pH meter dengan sensor pH air berbasis Arduino yang dirancang dapat digunakan untuk membantu dalam melakukan pengukuran kadar pH air untuk mengetahui tingkat kebersihan air.	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan sensor pH DFRobot. - Menggunakan metode <i>Root Mean Square Error (RMSE)</i>. - Menggunakan Arduino Uno R3.
2	Sistem Pengecekan pH Air Otomatis Menggunakan Sensor pH Probe Berbasis Arduino Pada Sumur Bor, Hariyadi ¹ , Mahyessie Kamil ² , Putri Ananda ³ , 2020	2020	Pada sumur bor yang memiliki kedalaman 15 meter didapatkan nilai pH sebesar 6,03 pH dan setelah airnya dimasak nilai pHnya naik menjadi 7,15 pH. Sedangkan pada kedalaman sumur bor 21 meter nilai pH yang didapatkan sebesar 6,488 pH dan setelah airnya dimasak	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan sensor pH E201-C BNC. - Menggunakan Arduino Uno R3.

			nilai pHnya naik menjadi 6,90 pH.	
3.	Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno, Elly Mufida ¹ , Rian Septian Anwar ² , Rivai Abdul Khodir ³ , Indri Prihan Rosmawati ⁴ , 2020	2020	Saat pH nutrisi tanaman kurang dari batas minimal (5.5) maka pompa pengisi cairan nutrisi akan bekerja, ketika pH nutrisi tanaman lebih dari batas maksimal (6.5 pH) maka pompa tidak bekerja. Pada penelitian ini tingkat pH air yang akan diberikan kepada tanaman hidroponik dapat dilihat pada layar LCD dimana data pH tanaman hidroponik akan di tampilkan sesuai pH nutrisi tanaman hidroponik.	<ul style="list-style-type: none"> - Pengaruh tegangan terhadap hasil pembacaan sensor. - Menggunakan sensor pH E201-C BNC. - Menggunakan Arduino Uno R3.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui proses *control* kualitas pH air yang dilakukan pada sistem *Close Cooling Water* PGE Area Karaha?
2. Bagaimana mempelajari proses perancangan dan pengaplikasian sebuah alat menggunakan modul Arduino Mega 2560?
3. Bagaimana cara *monitoring* kualitas pH air yang dilakukan pada sistem *Close Cooling Water* PGE Area Karaha?

1.4 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang suatu sistem *control* dan *monitoring* pH secara otomatis untuk Meningkatkan Kualitas Sistem Air Pendingin CCW (*Close Cooling Water*) di PGE Area Karaha.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modul dan perangkat yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan jenis modul *Arduino mega 2560* sebagai media mikrokontroler.
2. Sensor pH DFRobot sebagai sensor pengukur kualitas air.
3. Pengujian fungsi alat secara parsial dilakukan di *workshop*.

1.6 Metode Penelitian

Penulisan penelitian ini menggunakan beberapa metode penelitian, yaitu:

1.6.1 Analisa Penelitian

Untuk Analisa penelitian pada rancangan ini dirancang sistem *monitoring water quality* air pada Sistem Air Pendingin CCW (*Close Cooling Water*) di PGE Area Karaha. Secara terperinci analisa ini dijabarkan ke dalam beberapa tahap sebagai berikut:

1. Perencanaan

Pada tahapan ini bertujuan untuk menentukan sistem penulisan, tema dan sasaran penelitian yang direncanakan dengan baik. Pemilihan jenis sensor dan modul yang digunakan nantinya.

2. Uji Coba dan Kalibrasi

Tahapan berikutnya yaitu uji coba dan kalibrasi sensor dimana setelah tahapan perencanaan dilaksanakan dengan baik. Uji coba dan kalibrasi dilakukan pada sensor pH DFRobot. Sehingga dari uji coba dan kalibrasi ini, penulis mampu mengidentifikasi sensitifitas sensor yang digunakan.

3. Desain

Dalam sebuah proses rancang bangun alat tahapan desain merupakan hal yang sangat penting. Desain sistem yang akan penulis buat dimulai dari pemilihan jenis sensor dan modul komunikasi, *wiring diagram* rangkaian, dan pembuatan perangkat lunak (*coding*) yang dilakukan menggunakan Arduino IDE dan bentuk pembacaan hasil pengukuran pada tampilan antarmuka.

4. Implementasi

Implementasi dilakukan untuk menguji efektifitas dan fungsi dari alat yang dibuat. Pengujian dilakukan pada *prototipe* yang merepresentasikan cara kerja dari sistem *control* dan *monitoring* pH secara otomatis untuk Meningkatkan Kualitas Sistem Air Pendingin CCW (*Close Cooling Water*) di PGE Area Karaha.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan hasil penelitian ini ialah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, pengembangan penelitian terdahulu, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian, analisa penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Berisi landasan teori dasar dan data pendukung serta pengenalan terhadap penghubung seluruh kegiatan penelitian baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya.

BAB III Desain dan Metode

Berisi rancangan desain dan tahapan implementasi penelitian sistem *control* dan *monitoring* pH secara otomatis untuk Meningkatkan Kualitas Sistem Air Pendingin CCW (*Close Cooling Water*) di PGE Area Karaha.

BAB IV Pengujian dan Analisa Hasil Implementasi

Pada bab ini dibahas mengenai hasil perancangan dan analisa dari sistem *control* dan *monitoring* pH secara otomatis untuk Meningkatkan Kualitas Sistem Air Pendingin CCW (*Close Cooling Water*) di PGE Area Karaha.

BAB V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian yang bisa dikembangkan dari penelitian ini.