

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang penting bagi kehidupan di bumi. Ketersediaan air sangat dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup di bumi baik itu manusia, hewan, dan tumbuhan. Air sebagai salah satu sumber daya alam melimpah di permukaan bumi yang menutupi 71% permukaan bumi. Sekitar 97 % air di bumi terdapat pada samudra dan laut sebagai air asin, dan 2 % dari ketersediaan air di bumi terdapat di kawasan kutub sebagai es dan sisanya merupakan air tawar yang berada di danau, air tanah, dan sungai (Singh *et al*, 2016). Ketersediaan air bersih dari sumber daya alam semakin menyusut dari hari ke hari dikarenakan tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi dan pengolahan air yang buruk (Tiwari dan Sohota, 2017). Menurut Badan Pusat Statistika (BPS) hasil sensus penduduk tahun 2020 jumlah penduduk Indonesia melonjak menjadi 270,20 juta jiwa. Jumlah ini bertambah sebanyak 32,56 juta jiwa jika dibandingkan dengan jumlah penduduk tahun 2010. Laju pertumbuhan penduduk Indonesia per tahun selama 2010-2020 rata-rata sebesar 1,25%. Hasil dari sensus penduduk tersebut memperlihatkan bahwa kebutuhan air bersih pasti akan mengalami peningkatan, sedangkan yang kita ketahui ketersediaan air bersih mengalami penurunan setiap tahunnya, salah satu kasus di daerah padat penduduk (Pulau Jawa) ketersediaan air hanya 1.750 m³ per kapita per tahun jauh di bawah standar kecukupan yaitu 2.000 m³ per kapita per tahun (Mukaddim dkk. 2013). Apabila masalah ini terjadi terus menerus maka akan terjadi krisis air bersih di Indonesia.

Banyak orang yang tinggal di pesisir di daerah yang beriklim panas dimana terjadi kekurangan air serta membutuhkan biaya yang sangat mahal untuk memenuhi kebutuhan air bersih mereka. Untuk mengatasi masalah keterbatasan air bersih, maka banyak dikembangkan teknologi desalinasi yaitu pemurnian air laut atau air payau menjadi air tawar. Pada dasarnya prinsip kerja dari distilasi dalam pemurnian air laut adalah dengan menguapkan air laut kemudian mengembunkan uapnya untuk menghasilkan air tawar.

Wilayah Indonesia secara rata-rata mendapatkan penyinaran matahari setara dengan 4,8 kWh per meter persegi. Maka dari itu teknik penyulingan dengan menggunakan energi sinar matahari mengakibatkan tidak adanya polusi, tidak bersuara, dan hanya menghasilkan kristal garam sebagai sisa proses distilasi. Selain cocok untuk kepentingan air minum masyarakat pesisir atau pulau terpencil, teknologi ini juga menghasilkan air murni yang sangat dibutuhkan sebagai bahan baku industri (Adrianto dan Hatta, 2009). Akan tetapi teknologi distilasi tenaga surya konvensional memiliki nilai efisiensi hasil distilasi yang sangat kecil. Menurut penelitian Caturwati dkk. (2012) efisiensi tertinggi dari hasil pengujian distilator sebesar 40,07 %. Maka dari itu seiring berjalannya waktu terdapat teknologi distilasi dengan pemanas elektrik yang membuat effisiensinya meningkat dan hasil produksi air tawar juga meningkat. Hasil dari penelitian Ali dan Waliden (2019) efisiensi dari alat distilasi air laut ini yaitu 56,96% dan menghasilkan air tawar sebesar 17.082 ml dari 30.000 ml air laut dalam waktu 8 jam dengan menggunakan daya sebesar 110 Watt.

Distilator surya merupakan alat distilasi dengan pemanfaatan sumber energi perpindahan panas dengan menggunakan energi surya yang merupakan energi terbarukan. Dalam prosesnya distilator tenaga surya konvensional kinerjanya sangat bergantung pada intensitas radiasi matahari dan cuaca. Intensitas radiasi matahari merupakan sumber energi panas yang digunakan dalam proses distilasi pada alat distilator surya sehingga nilai intensitas radiasi matahari sangat berpengaruh terhadap jumlah air tawar yang dihasilkan. Perlu adanya inovasi dan pembaruan pada distilator tenaga surya untuk meningkatkan hasil kinerja dari alat distilator surya. Maka dari itu perlu adanya sumber panas baru yang dapat membantu matahari agar distilator tenaga surya dapat bekerja kapanpun tanpa dipengaruhi oleh cuaca dan nilai intensitas radiasi matahari. Pemanas elektrik dengan sumber energi berupa listrik dapat membantu kinerja distilator tenaga surya. Pemanas elektrik ini akan dikontrol menggunakan kontrol proporsional berbasis Arduino Uno dengan harapan apabila panas matahari tidak mencukupi untuk proses distilasi atau suhu air yang ada di alat distilator tidak mencapai *set point* yang telah ditentukan, misalkan ketika mendung atau malam hari, maka

pemanas elektrik akan memanaskan suhu air di dalam alat distilator. Suhu air di dalam alat distilator akan dideteksi oleh sensor suhu berupa *thermocouple* yang akan diolah oleh Mikrokontroler Arduino Uno. Penggunaan pemanas elektrik dalam teknologi distilasi air laut ini bertujuan agar memperoleh produksi air tawar yang lebih banyak dan tidak terkendala oleh musim pengujan maupun kondisi malam hari. Masalah lain yang terdapat pada distilasi konvensional tenaga surya selain terbatasnya penyinaran matahari pada saat musim hujan dan juga malam hari yaitu pada saat proses pengisian air laut ke dalam basin. Pengisian air ini dilakukan secara manual apabila air di basin habis maka diisi secara manual dengan cara membuka penutup alat distilasi. Oleh karena itu untuk mempermudah proses pengisian air laut di dalam basin maka dirancang sistem pengisian otomatis air laut ke basin menggunakan pompa akuarium. Pompa akuarium bekerja dibantu dengan sebuah sensor yaitu sensor ultrasonik, sensor ini akan membaca ketinggian air laut di dalam basin apabila ketinggian air mencapai batas minimum maka secara otomatis air akan mengalir ke basin dan sebaliknya. Untuk membatasi kinerja dari sistem ini maka ditambahkan sensor ultrasonik di wadah penampung air tawar serta ditambahkan *solenoid valve* untuk mengatur secara otomatis air yang akan masuk ke dalam wadah penampung air tawar dengan cara membuka dan menutup aliran air.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, dapat disusun rumusan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana performa sistem kontrol pemanas elektrik dengan pengendali sensor suhu serta parameter kontrol yang sesuai?
2. Bagaimana performa terbaik alat sistem kontrol yang diterapkan pada distilator tenaga surya konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui performa sistem kontrol pemanas elektrik dengan pengendali sensor suhu serta parameter kontrol yang sesuai.
2. Mengetahui performa terbaik alat sistem kontrol yang diterapkan pada distilator tenaga surya konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan oleh peneliti dari sistem kontrol pemanas elektrik dan pengisian air laut otomatis sebagai penunjang produktivitas distilator air laut tenaga surya sebagai berikut:

1. Membantu meningkatkan produktivitas air tawar serta memperpanjang waktu kerja pada distilator tenaga surya.
2. Memberikan informasi mengenai perancangan distilator agar pembaca mengetahui komponen penyusun, desain, dan prinsip kerja dari penelitian ini.
3. Membantu ketersediaan air bersih dan garam bagi masyarakat di pesisir pantai dan memberikan solusi pencegahan krisis air bersih.

1.5 Batasan Penelitian

Karena luasnya objek pengkajian maka perlu dilakukan pembatasan masalah agar permasalahan lebih fokus pada rumusan masalah. Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pembahasan mengenai perubahan sifat unsur-unsur kimia serta kualitas air tawar yang dihasilkan tidak dibahas mendalam.
2. Pembahasan mengenai endapan berupa garam tidak dibahas mendalam.
3. Pembahasan ditekankan pada pengendalian suhu dan pengendalian tingkat ketinggian air pada sistem.