

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah salah satu elemen penting untuk keberlangsungan hidup, tanpa adanya air kehidupan tidak akan berlangsung dan berjalan dengan semestinya, karena air bersih dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup setiap harinya.[1] Menurut Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada oktober 2020 tersedianya air bersih berdampak pada peningkatan Kesehatan masyarakat dan pencegahan terhadap penyakit, terlebih yang berkaitan dengan air, serta guna menjaga standar kualitas kehidupan manusia. Menurut Survei Sosial Ekonomi Nasional yang dilakukan pada maret 2019, kurang lebih sebanyak 260 juta masyarakat di Indonesia, sebanyak 89,27% di antaranya mempunyai akses akan air minum yang layak dikonsumsi dan sebanyak 73,65% mempunyai sumber minum air bersih. Indikator RPJMN 2015-2019 yang akan dicapai pemerintah untuk mengembangkan akses air minum layak untuk 40% masyarakat yang memiliki pendapatan terbawah pada tahun 2019 sekitar 100%. Pada tahun 2018 baru dapat dipenuhi 62,75% dan terdapat perbedaan antara pedesaan dan perkotaan. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat masih terdapat 9,79% keluarga di Indonesia yang masih belum mempunyai akses ke sumber air minum layak pada tahun 2020. Dilihat dari letak wilayah, keluarga yang bermukim di pedesaan masih sedikit yang mendapatkan akses terhadap air minum yang layak. Total hingga 17,26% apabila dibandingkan dengan yang terjadi di perkotaan yakni mencapai 3,92%.

Menurut Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut pada juli 2020 Indonesia termasuk negara di dunia yang memiliki kepulauan besar, terbentang dari Sabang sampai Merauke, Indonesia juga mempunyai 17.499 pulau dengan total luas wilayah Indonesia kurang lebih 7,81 juta km². Dari seluruh luas Indonesia tersebut, 3,25 juta km² adalah lautan dan 2,55 juta km² adalah Zona Ekonomi Eksklusif, hanya sekitar 2,01 juta km² yang berupa daratan. Tanpa disadari dari luasnya wilayah perairan tersebut, Indonesia seharusnya mempunyai sumber air yang melimpah. Namun masih minim warga yang memanfaatkan air laut sebagai sumber air bersih layak konsumsi karena masih sedikit cara atau teknologi yang diterapkan untuk mengubah air laut menjadi air tawar layak konsumsi, terutama di beberapa pulau kecil yang pastinya sangat terbatas akan ketersediaan air bersih karena lingkungan mereka yang dekat dengan laut sehingga air sumurpun masih terasa asin dan keruh layaknya air laut.[2]

Fakta tersebut memotivasi peneliti untuk melakukan pengembangan penelitian tentang sistem distilasi atau proses mengubah air laut menjadi air tawar layak konsumsi dengan memanfaatkan tenaga dan panas matahari yang sangat melimpah di Indonesia dan menjadi energi terbarukan yang tidak akan habis. Indonesia termasuk negara dengan panas dan radiasi matahari yang bisa dikatakan tinggi karena termasuk negara yang dilalui oleh garis khatulistiwa, sehingga memiliki iklim tropis dengan panas matahari yang melimpah.[3] Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral pada juni 2012 kemampuan yang dihasilkan oleh energi matahari pada Indonesia mencapai 4,8 KWh/m² atau setara dengan 112.000 GWp, akan tetapi yang kini berhasil dimanfaatkan baru sekitar 10 MWp. Pemanfaatan sinar matahari menjadi sumber sampingan untuk menangani krisis energi, khususnya minyak bumi sejak tahun 1970-an menarik simpati yang sangat besar dari beberapa negara di dunia. Selain karena jumlahnya yang tidak terbatas, pemanfaatannya pun tidak menyebabkan polusi yang berdampak pada kerusakan lingkungan. Energi matahari bisa diubah menjadi energi listrik dengan memanfaatkan teknologi sel surya atau *photovoltaic*. Sehingga penelitian dengan memanfaatkan energi surya akan selalu menarik minat dan perhatian karena tidak akan ada habisnya, oleh karena itu peneliti mengambil energi surya sebagai tenaga dari sistem distilasi karena berbagai hal tersebut.

Terdapat beberapa penelitian yang sudah dilakukan terkait dengan distilasi air laut menjadi air tawar ini antara lain yaitu proses distilasi air laut dengan menggunakan wadah *distilator* berupa wajan elektrik yang tenaganya disuplai oleh *panel surya* dengan kapasitas 240 WP sehingga air bersih yang dihasilkan sedikit karena kapasitas dari wajan elektrik sebagai *distilator*nya juga sedikit dengan konsumsi daya yang tinggi.[1] Yang kedua proses distilasi menggunakan tenaga *hybrid* dengan pemanasan langsung dari matahari dan pemanas elektrik yang disuplai tenaganya dari panel surya, akan tetapi pada penelitian ini air bersih yang dihasilkan sedikit karena rancangan dari *distilator* yang kurang efisien dengan penutup 1 kaca miring saja.[2] Yang ketiga proses distilasi dengan menggunakan dua reflektor pada *distilator* yaitu bentuk datar dan bentuk parabolik sebagai pemantul cahaya matahari ke *distilator*, akan tetapi pada penelitian ini hanya mengandalkan panas matahari saja sehingga suhu air laut pada distilator rendah dan air bersih yang dihasilkan sedikit.[3] selanjutnya ada yang menggunakan fotovoltaiik saja dengan metode MPPT (*Maximum Power Point Tracking*) dengan 7 buah PV 100 Wp dan 2 buah *heater* 300 Watt dengan biaya yang cukup mahal, serta yang terakhir ada yang hanya menggunakan pemanas (*Heater*) elektrik sehingga dapat memboros pemakaian energi listrik secara terus menerus yang digunakan untuk mensuplai *heater* tersebut.[4]

Sistem yang akan diteliti ini memiliki beberapa keterbaruan, keunggulan, dan kekurangan dari sistem distilasi yang ada sebelumnya antara lain keterbaruan dan keunggulannya yaitu sistem distilasi ini menggunakan kontrol *On/Off Relay* dengan mikrokontroler sebagai pengendali suhu yang telah di *setpoint* 70°C karena titik didih air laut yaitu 100°C akan tetapi di bawah suhu tersebut air laut masih bisa menguap bahkan di suhu 0°C akan tetapi semakin rendah suhunya maka proses penguapannya juga semakin lama serta *setpoint* 70°C ditentukan berdasarkan penelitian sebelumnya, yang kedua air laut disaring terlebih dahulu untuk mengurangi kekeruhannya sehingga dapat mempercepat proses pemanasan dan penguapan yang terakhir yaitu sistem distilasi dilengkapi dengan reflektor 4 cermin yang akan memantulkan panas matahari ke dalam *distilator* untuk mengoptimalkan panas matahari langsung sehingga suhu air laut akan cepat meningkat lalu menguap serta panel surya juga dilengkapi dengan sistem *tracking* yang selalu mengikuti pergerakan matahari sehingga lebih optimal. Sedangkan kelemahan dari sistem ini yaitu proses penguapannya akan sedikit memakan waktu yang lama karena menggunakan Fotovoltaik yang terbatas, dan panas matahari sangat berpengaruh besar terhadap proses distilasi sehingga apabila panas matahari kurang atau cuaca sedang mendung maka proses distilasinya akan lambat dan memerlukan waktu yang lama.

Adapun sistem yang dikembangkan pada penelitian kali ini yaitu proses distilasi menggunakan tenaga *hybrid* yang memanfaatkan panas matahari langsung dan *panel surya* dengan sistem *tracking* yang nantinya digunakan sebagai suplai tenaga ke *heater*. Selain itu, alat ini menggunakan kontrol *On/Off* dengan *Relay* sebagai pengendali suhu di dalam *distilator*-nya, sehingga nantinya ketika suhu yang dihasilkan oleh panas matahari langsung tidak memenuhi *setpoint* yang telah ditentukan, maka *heater* akan aktif dan mempertahankan suhu yang telah ditetapkan sesuai *setpoint*. Pengembangan yang terakhir yaitu dengan mendesain bentuk *distilator* dengan satu permukaan kaca miring dengan *absorber* plat penyerap panas di bagian bawah rumah *distilator* yang dapat menangkap dan menyerap panas matahari sampai dengan 100°C serta juga dilengkapi dengan reflektor 4 cermin sehingga mempercepat proses pemanasan dan penguapan. Selain itu sebelum air masuk ke rumah *distilator*, air disaring terlebih dahulu menggunakan penyaring sederhana untuk sedikit menghilangkan kekeruhannya sehingga dapat mempercepat proses distilasi. Kontrol *On/Off* dipilih pada sistem ini karena dirasa cukup mampu mengendalikan *heater* di dalam rumah *distilator* dengan adanya *feedback* ke mikrokontroler dari sensor sehingga suhu selalu dalam cakupan *setpoint* yang telah ditentukan meskipun cuaca sedang mendung.

Hasil yang diharapkan nantinya adalah kinerja sistem yang lebih maksimal dan lebih optimal dari sistem yang ada sebelumnya dengan proses distilasi air laut menjadi air tawar lebih cepat dengan suhu yang mencapai maksimal ketika matahari sedang panas dengan adanya sistem *hybrid* dengan kontrol *On/Off* sehingga suhu mencapai optimal dan selalu ditetapkan sesuai *setpoint* yang telah ditentukan, serta dengan adanya penyangkai sebelum masuk ke rumah *distilator* dapat meningkatkan kecepatan proses distilasi sehingga mendapat air tawar yang banyak dengan waktu yang singkat, serta dapat dipantau dan diamati dari LCD yang sudah terkoneksi dengan sensor yang sudah terpasang pada sistem. Air tawar hasil proses distilasi akan diuji tingkat PH (*Potential Hydrogen*) dan TDS (*Total Dissolved Solid*), serta salinitas (keasinan). Selain itu, data yang akan diambil dan diteliti yaitu air yang dihasilkan perhari, daya yang dihasilkan panel surya, serta suhu pada *distilator*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan diangkat oleh peneliti yaitu :

- a. Bagaimana proses distilasi air laut menjadi air tawar pada alat distilasi air laut tenaga *hybrid*?
- b. Seberapa efisien penggunaan tenaga *hybrid* pada alat distilasi air laut guna menghasilkan air tawar?
- c. Seberapa efisien kontrol *On/Off Relay* pada kendali suhu alat distilasi air laut tenaga *hybrid* guna mengoptimalkan penggunaan tenaga *hybrid*?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan

Tujuan yang diharapkan dengan dilaksanakannya penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui alur proses terciptanya air tawar yang dihasilkan dari distilasi air laut.
- b. Untuk mengetahui keefisienan penggunaan tenaga *hybrid* pada alat distilasi air laut untuk memperoleh air tawar.
- c. Untuk mengetahui keefisienan kontrol *On/Off Relay* pada kendali suhu alat distilasi air laut tenaga *hybrid* guna mengoptimalkan penggunaan tenaga matahari secara langsung.

1.3.2. Manfaat

Manfaat yang diberikan apabila skripsi ini dilaksanakan adalah yaitu berikut :

- a. Rancang bangun *hardware* sistem distilasi air laut menjadi air tawar yang ramah lingkungan dan efisiensi energi.
- b. Memberikan pengetahuan mengenai kemajuan teknologi kepada masyarakat terutama dalam bidang Energi Terbarukan.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan dari permasalahan agar tidak terjadi pelebaran pembahasan, sebagai berikut :

- a. Kontrol yang digunakan untuk mengendalikan suhu air laut pada proses distilasi yaitu kontrol *On/Off Relay*.
- b. Menggunakan mikrokontroler ESP32.
- c. Menggunakan 2 tenaga untuk proses distilasi yaitu panas matahari langsung dan *heater* yang disuplai dari *Panel surya*.
- d. Kapasitas rumah *distilator* 15 liter.
- e. *Setpoint* suhu air laut bisa bervariasi mulai dari 70°C sesuai cuaca ketika pengambilan data.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi yang dipakai dalam penyusunan skripsi ini yaitu sebagai berikut :

- a. Metode Studi Pustaka dan Literatur

Metode ini dilakukan sebagai tahapan awal dalam melakukan penulisan proposal skripsi agar mendapatkan data yang dibutuhkan. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan beberapa referensi yang dibutuhkan dan mempunyai hubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, referensi ini bisa diperoleh dari buku, jurnal, artikel, dan internet.

- b. Metode Diskusi

Metode ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai penelitian yang hendak dilakukan. Metode diskusi ini bisa dilakukan dengan dosen pembimbing, dosen penguji, dan juga teman serta orang lain yang berpengalaman dalam bidang penelitian ini.

c. Perancangan dan Pembuatan Alat

Metode ini merupakan tahap perancangan dan pembuatan alat serta melakukan pengujian keseluruhan terhadap alat yang dibuat..

d. Pengumpulan dan Analisis Data

Metode ini dilakukan setelah proses pengujian sistem yang telah dibuat untuk mengumpulkan data yang dihasilkan oleh sistem yang selanjutnya akan dianalisa.

e. Penulisan Laporan Akhir

Metode ini dilakukan dimana ketika semua data telah terkumpul dan telah dianalisa yang selanjutnya akan dibuat laporan akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan skripsi ini ditulis berdasarkan bab sebagai berikut :

a. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan, serta jadwal pelaksanaan penelitian.

b. Bab II Teori Penunjang

Bab ini berisi penjelasan tentang teori penunjang yang meliputi penelitian terdahulu serta dasar teori penelitian.

c. Bab III Perancangan Sistem

Bab ini merupakan bab yang menjelaskan perancangan sistem yang meliputi perancangan sistem serta analisis kebutuhan alat yang akan dibuat.