

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan mendasar manusia yang belum sepenuhnya terpenuhi di wilayah pesisir Indonesia. Sebagai negara kepulauan dengan potensi air laut yang melimpah dan intensitas sinar matahari yang tinggi, Indonesia memiliki peluang besar untuk memanfaatkan metode destilasi dalam penyediaan air tawar. Penelitian ini mengembangkan sistem kendali dan monitoring proses destilasi air laut menggunakan elemen pemanas kumparan induksi yang dikendalikan secara otomatis melalui integrasi LabVIEW dan Arduino. Tujuan penelitian meliputi identifikasi parameter penting dalam proses destilasi, penerapan sistem kendali suhu yang stabil, serta pengujian efektivitas antarmuka LabVIEW dalam memantau dan mengendalikan proses secara real-time. Pengujian dilakukan dengan variasi volume air laut sebanyak 4, 6, dan 8 liter, menggunakan durasi pemanasan konstan 120 menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada volume 4 liter, suhu mendidih mulai 95 °C dan penguapan optimal tercapai pada suhu 120 °C dalam waktu 7 menit, menghasilkan konversi air tawar sebesar 77,5%. Pada volume 6 liter, penguapan optimal memerlukan waktu lebih lama yaitu 15 menit dengan konversi 30,5%, sedangkan pada volume 8 liter konversi menurun menjadi 20,5% akibat waktu pemanasan yang tidak mencukupi. Penggunaan LabVIEW sebagai antarmuka monitoring terbukti efektif dengan pengiriman data mikrokontroler dalam 100 mikrodetik, memudahkan operator dalam memantau suhu, tekanan, dan kualitas air yang dihasilkan secara real-time. Sistem kendali suhu mampu mempertahankan stabilitas suhu hingga 95%, yang berkontribusi terhadap efektivitas proses destilasi. Dengan demikian, penerapan sistem kendali dan monitoring berbasis LabVIEW dan Arduino pada destilasi air laut dapat menjadi solusi alternatif yang efisien untuk penyediaan air tawar di wilayah pesisir, meskipun volume air yang lebih besar memerlukan penyesuaian durasi pemanasan agar penguapan dan kondensasi berjalan optimal.

Kata Kunci: Air Laut, Sistem Destilasi, Suhu, pH, Sistem Pemantauan, Software Labview

ABSTRACT

Clean water is a basic human need that remains unmet in coastal areas of Indonesia. As an archipelagic country with abundant seawater potential and high sunlight intensity, Indonesia has a significant opportunity to utilize distillation methods to provide freshwater. This study developed a control and monitoring system for the seawater distillation process using an induction coil heating element that is automatically controlled through the integration of LabVIEW and Arduino. The research objectives included identifying critical parameters in the distillation process, implementing a stable temperature control system, and testing the effectiveness of the LabVIEW interface in monitoring and controlling the process in real time. Tests were conducted with varying seawater volumes of 4, 6, and 8 liters, using a constant heating duration of 120 minutes. The test results showed that at 4 liters, the boiling temperature starts at 95°C and optimal evaporation is achieved at 120°C within 7 minutes, resulting in a freshwater conversion of 77.5%. At a volume of 6 liters, optimal evaporation took longer, taking 15 minutes with a conversion of 30.5%, while at a volume of 8 liters, conversion decreased to 20.5% due to insufficient heating time. The use of LabVIEW as a monitoring interface proved effective, with microcontroller data transmission within 100 microseconds, allowing operators to easily monitor the temperature, pressure, and quality of the resulting water in real time. The temperature control system maintained temperature stability of up to 95%, contributing to the effectiveness of the distillation process. Therefore, implementing a LabVIEW and Arduino-based control and monitoring system for seawater distillation can be an efficient alternative solution for freshwater supply in coastal areas, although larger water volumes require adjustments to the heating duration for optimal evaporation and condensation.

Keywords: Seawater, Distillation System, Temperature, pH, Monitoring System, Labview Software