ABSTRAK

Krisis air bersih masih menjadi persoalan utama, terutama di daerah pesisir dan

terpencil. Teknologi desalinasi seperti reverse osmosis dan multi-stage flash

distillation memiliki kendala seperti biaya tinggi dan konsumsi energi besar.

Penelitian ini merancang dan merealisasikan sistem desalinasi portable berbasis

evaporasi termal yang terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT) untuk

menyediakan solusi hemat energi, efisien, dan praktis.

Sistem bekerja dengan memanaskan air laut menggunakan heater hingga

menghasilkan uap, lalu mengkondensasikannya menjadi air tawar. Sistem ini

dilengkapi dengan sensor suhu MAX31865, sensor TDS, sensor ultrasonik, dan

float switch, yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32. Integrasi IoT dengan

platform Blynk memungkinkan pemantauan suhu, kualitas air, dan ketinggian air

secara real-time, serta kontrol pompa dan heater dalam dua mode: manual dan

otomatis.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan air tawar

rata-rata sebesar 2,7 mL/menit dengan rentang TDS hasil desalinasi antara 32

hingga 48 ppm, tergantung pada efisiensi siklus pemanasan dan kondensasi. Setelah

dilakukan kalibrasi, akurasi sensor TDS 89,3%, sedangkan sensor ultrasonik

mencapai akurasi 95,87%. Rata-rata efisiensi proses desalinasi mencapai 67,32%,

menunjukkan efektivitas sistem dalam mempertahankan volume air hasil dari

evaporasi dan kondensasi. Performa tersebut menjadikan sistem ini layak

diterapkan sebagai solusi praktis penyediaan air bersih di wilayah dengan

keterbatasan sumber air tawar.

Kata Kunci: Air bersih, Desalinasi, ESP32, Evaporasi Termal, IoT, Portable, TDS

iv