

ABSTRAK

Indonesia menghadapi tantangan besar dalam memenuhi kebutuhan garam nasional karena ketergantungan pada metode produksi tradisional yang rentan terhadap perubahan iklim serta pengendalian salinitas air yang masih manual. Petani garam umumnya mengalirkan air laut langsung ke meja kristalisasi tanpa penyesuaian kadar garam terlebih dahulu, sehingga pengendalian menjadi kurang akurat dan terlambat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring kadar salinitas air untuk kendali pintu air muda pada meja kristalisasi rumah garam secara otomatis dan *real-time* berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem yang diusulkan mengintegrasikan sensor *Total Dissolved Solids* (TDS) untuk mengukur tingkat salinitas, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air, mikrokontroler Arduino Uno sebagai pemroses utama, modul SIM900 GPRS/GSM untuk transmisi data jarak jauh, serta motor servo sebagai aktuator pengatur posisi pintu air. Keputusan otomatisasi buka-tutup pintu air dikendalikan menggunakan metode *Rule-based* dengan format aturan logika "IF-THEN" berdasarkan parameter salinitas dan ketinggian air. Hasil pemantauan dikirimkan ke server dan ditampilkan secara *real-time* kepada pengguna melalui *website* berbasis *framework* Laravel dengan penyimpanan database PostgreSQL. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, sensor TDS menunjukkan hubungan linier antara peningkatan salinitas dan kenaikan tegangan keluaran dengan persamaan regresi $y = 62,216x - 150,66$, meskipun tingkat akurasi masih tergolong rendah yaitu sebesar 37,90% dengan rata-rata persentase kesalahan 62,10% dibandingkan alat refraktometer. Di sisi lain, pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi sebesar 94,25% dengan rata-rata persentase kesalahan 5,75%. Pengujian terhadap motor servo juga membuktikan kelayakannya sebagai aktuator dengan tingkat akurasi sudut mencapai 96,67% dan persentase kesalahan sebesar 3,33%. Secara keseluruhan, integrasi logika *Rule-based* dan teknologi GPRS pada sistem ini berhasil menjalankan otomatisasi kendali pintu air serta menampilkan data monitoring pada *website* secara *real-time*.

Kata Kunci: *Salinitas Air, Kristalisasi Garam, Rule-based, Internet of Things, GPRS, Website.*

ABSTRACT

Indonesia faces a major challenge in meeting national salt demands due to its reliance on traditional production methods that are vulnerable to climate change and manual salinity control. Salt farmers generally channel seawater directly into crystallization beds without prior salinity adjustments, resulting in inaccurate and delayed control. This research aims to design and develop an automatic and *real-time* water salinity monitoring system for young water control gates in salt house crystallization beds based on the Internet of Things (IoT). The proposed system integrates a *Total Dissolved Solids* (TDS) sensor to measure salinity levels, an HC-SR04 ultrasonic sensor to measure water levels, an Arduino Uno microcontroller as the main processor, a SIM900 GPRS/GSM module for long-range data transmission, and a servo motor as the actuator to adjust the water gate position. The water gate automation decision is controlled using a *Rule-based* method featuring an "IF-THEN" logical format based on salinity and water level parameters. The monitoring results are transmitted to a server and displayed in *real-time* to users through a *website* built on the Laravel framework with a PostgreSQL database. Based on the experimental results, the TDS sensor demonstrates a linear relationship between increased salinity and output voltage with the regression equation $y = 62.216x - 150.66$, although its accuracy level remains relatively low at 37.90% with an average error rate of 62.10% compared to a refractometer. On the other hand, the HC-SR04 ultrasonic sensor testing indicates a high accuracy level of 94.25% with an average error rate of 5.75%. The servo motor testing also proves its feasibility as an actuator, achieving an angle accuracy rate of 96.67% and an error percentage of 3.33%. Overall, the integration of *Rule-based* logic and GPRS technology in this system successfully executes water gate automation and displays *real-time* monitoring data on the *website*.

Keywords: Water Salinity, Salt Crystallization, *Rule-based*, Internet of Things, GPRS, *Website*.