

ABSTRAK

Sebagai sebuah negara kepulauan dengan pantai terpanjang kedua di dunia, Indonesia telah menjadi penghasil garam terbesar di seluruh dunia. Namun, saat ini proses pembuatan garam masih menggunakan cara tradisional yang masih mengandalkan sumber panas dari matahari sehingga membutuhkan waktu yang lama dan membutuhkan pengawasan serta pengendalian produksi garam di tempat produksi. Dalam menghadapi permasalahan tersebut, pemanfaatan Internet of Things (IoT) melalui rumah garam dapat menjadi sebuah solusi. Penelitian ini mengusulkan sebuah solusi prototipe rumah garam berbasis IoT menggunakan Raspberry Pi sebagai microcontroller yang bertujuan untuk memudahkan pengendalian dan pengawasan prototipe rumah garam melalui internet yang terdiri dari sensor suhu air DS18B20, sensor suhu dan kelembaban DHT22, sensor jarak Ultrasonic HC-SR04, dan sensor cahaya LDR. Berdasarkan hasil penelitian prototipe rumah garam yang dibuat dengan memanfaatkan IoT dapat meningkatkan proses pembuatan garam dari air laut selama 5 hari 12 jam dengan menstabilkan suhu 33.0°C hingga 43.0°C dibandingkan metode tradisional yang membutuhkan waktu 12 hari. Pengujian QoS dengan menggunakan jaringan Telkomsel dengan kecepatan unduh sebesar 2.25 Mbps dan kecepatan unggah sebesar 10.02 Mbps mendapatkan hasil 3 dengan kategori “Bagus”. Hasil pengujian akurasi sensor DHT22 memiliki nilai 98,74% atau rata-rata selisih 0,5°C, Pengujian akurasi sensor DS18B20 mendapatkan nilai 98,28% atau rata-rata selisih 0,5°C dan akurasi sensor Ultrasonic HC-SR04 yaitu 99,42% dengan rata-rata selisih 0,58cm.

Kata Kunci: *Internet of Things, Garam, Raspberry Pi, Rule-Based*

ABSTRACT

As an archipelagic country with the second longest coast in the world, Indonesia has become the largest salt producer in the world. However, currently the process of making salt still uses traditional methods which still rely on heat sources from the sun, so it takes a long time and requires supervision and control of salt production at the production site. In facing these problems, utilizing the Internet of Things (IoT) through salt houses can be a solution. This research proposes an IoT-based salt house prototype solution using Raspberry Pi as a microcontroller which aims to facilitate control and supervision of the salt house prototype via the internet which consists of a DS18B20 water temperature sensor, DHT22 temperature and humidity sensor, HC-SR04 Ultrasonic distance sensor, and LDR light sensor. Based on research results, the salt house prototype created using IoT can increase the process of making salt from sea water for 5 days and 12 hours by stabilizing the temperature from 33.0°C to 43.0°C compared to traditional methods which require 12 days. QoS testing using the Telkomsel network with a download speed of 2.25 Mbps and an upload speed of 10.02 Mbps got a result of 3 in the "Good" category. The results of testing the accuracy of the DHT22 sensor have a value of 98.74% or an average difference of 0.5°C. Testing the accuracy of the DS18B20 sensor has a value of 98.28% or an average difference of 0.5°C and the accuracy of the Ultrasonic HC-SR04 sensor is 99.42% with an average difference of 0.58cm.

Keywords: *Internet of Things, Salt, Raspberry Pi, Rule-Based*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
KODE PROGRAM.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.2.1. Permasalahan.....	3
1.2.2. Metode Usulan	3
1.2.3. Pertanyaan Penelitian	3
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	4
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.2. Manfaat	4
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Sistematika Laporan	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1. Model Prototipe	7
2.2. Model Hybrid	8
2.3. Metode Simple Rule-Based.....	9
2.4. Proses Pembuatan Garam	9
2.5. Teknologi Internet of Things (IoT).....	11
2.6. Cloud Computing	13
2.7. Quality of Service (QoS).....	14
2.8. Penelitian Terkait.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21

3.1.	Metode Penelitian.....	21
3.2.	Arsitektur Sistem.....	22
3.3.	Dataset.....	23
3.4.	Analisa Kebutuhan Sistem	25
3.4.1.	Analisa Perangkat Keras	25
3.4.2.	Analisa Perangkat Lunak	27
3.5.	Perancangan Sistem.....	27
3.6.	Implementasi Metode Simple Rule-Based	28
3.7.	Flowchart Keseluruhan Sistem IoT	31
3.8.	Flowchart Kendali Lampu Pemanas.....	32
3.9.	Flowchart Kendali Pompa Air	33
3.10.	Flowchart Register Aplikasi Android	34
3.11.	Flowchart Login Aplikasi Android	35
3.12.	Skenario Pengujian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1.	Hasil Rancangan Sistem	40
4.2.	Implementasi Sistem	42
4.3.	Pengujian Sistem	42
4.3.1.	Pengujian Sistem Dilapangan	42
4.4.	Pengujian Sensor	43
4.4.1.	Analisis Hasil Pengujian Sensor	47
4.5.	Pengujian QoS.....	47
4.5.1.	Analisis Hasil Pengujian QoS	51
4.6.	Pengujian Hasil Output	51
4.6.1.	Analisis Hasil Pengujian Output	52
4.7.	Pengujian Prototipe IoT.....	52
4.7.1.	Analisis Hasil Pengujian Prototipe	57
4.7.2.	Analisis Penggunaan Biaya Listrik	57
4.8.	Pengujian Aplikasi Mobile	59
4.8.1.	Analisis Hasil Pengujian Aplikasi Mobile	60
4.9.	Kode Program.....	61
4.10.	Kendala Penelitian	78

BAB V PENUTUP.....	79
5.1. Kesimpulan.....	79
5.2. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Standar Nilai QoS.....	14
Tabel 2.2 Kategori Delay	15
Tabel 2.3 Kategori Throughput	15
Tabel 2.4 Kategori Jitter	16
Tabel 2.5 Kategori Packet Loss.....	16
Tabel 2.6 Rangkuman Penelitian Sebelumnya.....	18
Tabel 3.1 Data Suhu 1 Lampu.....	23
Tabel 3.2 Data Suhu 2 Lampu.....	24
Tabel 3.3 Analisa Perangkat Keras.....	25
Tabel 3.4 Analisa Perangkat Lunak.....	27
Tabel 3.5 Aturan Simple Rule-Based Pada Kendali Lampu Pemanas	28
Tabel 3.6 Aturan Simple Rule-Based Pada Kendali Pompa Air dan Buzzer	29
Tabel 3.7 Pengujian Sistem Aplikasi Android.....	36
Tabel 3.8 Pengujian Kendali Lampu Pemanas.....	37
Tabel 3.9 Pengujian Kendali Pompa Air	37
Tabel 3.10 Pengujian Akurasi Sensor Suhu DHT22	38
Tabel 3.11 Pengujian Akurasi Sensor DS18B20	38
Tabel 3.12 Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonic HC-SR04	39
Tabel 4.1 Konfigurasi Pin Input-Output.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Selama 24 Jam	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Akurasi Sensor DHT22	44
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Akurasi Sensor DS18B20	45
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	46
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Troughput.....	49
Tabel 4.7 Pengukuran Packet Loss.....	50
Tabel 4.8 Pengukuran Delay	50
Tabel 4.9 Pengukuran Jitter.....	51
Tabel 4.10 Index Quality of Service	51
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Output Relay 1 Pada Kendali Lampu Pemanas	52
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Output Relay 2 Pada Kendali Pompa Air	52
Tabel 4.13 Data Hasil Pengujian Prototipe	53

Tabel 4.14 Perbandingan Proses Pembuatan Garam Prototipe Iot Rumah Garam dan Metode Tradisional	57
Tabel 4.15 Lama Penggunaan Lampu Pemanas Menyala.....	58
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Aplikasi Mobile.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prototipe Rumah Garam Model Double Slope	7
Gambar 2.2 Penerapan Model Hybrid	8
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	21
Gambar 3.2 Arsitektur Sistem IoT	22
Gambar 3.3 Perancangan Antarmuka Aplikasi Mobile.....	28
Gambar 3.4 Flowchart Keseluruhan Sistem IoT.....	31
Gambar 3.5 Flowchart Kendali Lampu Pemanas	32
Gambar 3.6 Flowchart Kendali Pompa Air.....	33
Gambar 3.7 Flowchart Sistem Registrasi.....	34
Gambar 3.8 Flowchart Sistem Login	35
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Sistem.....	40
Gambar 4.2 Pengujian Prototipe Rumah Garam di Tambak Garam Desa Gili Barat	42
Gambar 4.3 Cuplikan Data Akurasi Sensor DHT22 Pada Menit Ke 2	44
Gambar 4.4 Cuplikan Data Akurasi Sensor DS18B20 Pada Pengujian Suhu Air	45
Gambar 4.5 Cuplikan Data Sensor Ultrasonic HC-SR04 Pada ketinggian 4cm...	46
Gambar 4.6 Hasil Pengujian QoS Pada Tools wireshark.....	48
Gambar 4.7 Kecepatan Internet Yang Digunakan Pada Sistem IoT	48
Gambar 4.8 Tampilan Aplikasi Mobile	59

KODE PROGRAM

Kode Program 0.1 Library yang dibutuhkan.....	61
Kode Program 0.2 Konfigurasi Layanan Firebase.....	62
Kode Program 0.3 Inisialisasi pin GPIO.....	63
Kode Program 0.4 Fungsi internet_connection().....	64
Kode Program 0.5 Fungsi send_to_firebase(data).....	64
Kode Program 0.6 Fungsi get_firebase_data()	65
Kode Program 0.7 Fungsi read_dht22().....	65
Kode Program 0.8 Fungsi read_ds18b20()	66
Kode Program 0.9 Fungsi read_ldr()	66
Kode Program 0.10 Fungsi read_ultrasonic()	67
Kode Program 0.11 Fungsi light_control()	68
Kode Program 0.12 Fungsi pump_control.....	69
Kode Program 0.13 Mendapatkan data “kendali_pompa” dari Firebase.....	69
Kode Program 0.14 Mendapatkan data dari tiap sensor	70
Kode Program 0.15 Kendali pompa & buzzer berdasarkan data sensor Ultrasonic HC-SR04.....	70
Kode Program 0.16 Kendali Lampu Pemanas berdasarkan sensor DHT22 dan sensor LDR	70
Kode Program 0.17 Dictionary “data” yang digunakan untuk menampung data .	71
Kode Program 0.18 Mengirim data ke Firebase	71
Kode Program 0.19 Program AndroidManifest.xml.....	72
Kode Program 0.20 Program Login menggunakan FirebaseAuth.....	73
Kode Program 0.21 Program Registrasi menggunakan Firebase Authentication .	75
Kode Program 0.22 Program untuk mengambil data dari Firebase ke aplikasi Android	77