

PERANCANGAN ALAT MONITORING SENSOR PH DAN SUHU PADA KOLAM LELE BERSKALA INDUSTRI DI REPUBLIK LELE BERBASIS IoT

ABSTRAK

Budidaya ikan lele merupakan sektor penting dalam industri perikanan Indonesia karena tingginya permintaan pasar. Untuk menghasilkan lele berkualitas, penting untuk menjaga kualitas pH air dan suhu kolam, dengan pH optimal 6,5-8,5 dan suhu 25°C-30°C. Pengawasan kualitas air di "Republik Lele" saat ini masih dilakukan secara manual dan tidak efisien. Oleh karena itu, diperlukan solusi otomatis berbasis IoT untuk pemantauan pH dan suhu secara real-time. Penelitian ini merancang alat monitoring berbasis IoT menggunakan sensor pH 4502c dan sensor suhu DS18B20, dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, *software* Arduino IDE, serta aplikasi Blynk. Monitoring dapat dilihat pada LCD dan Blynk *smartphone*, serta akan dilakukan uji error guna memastikan alat bekerja dengan baik. Implementasi IoT ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam mendeteksi perubahan kualitas air, memungkinkan pengelolaan kolam yang lebih efisien, dan memungkinkan akses data dari jarak jauh. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, yaitu melakukan percobaan secara terencana untuk membuktikan alat monitoring berfungsi dengan baik dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sensor pH 4502C dan sensor suhu DS18B20 bekerja dengan baik dan layak digunakan pada kolam lele di Republik Lele, Kabupaten Kediri, untuk mengukur tingkat pH dan suhu air kolam secara real-time. Data monitoring hasil pembacaan sensor ditampilkan pada LCD *display* 20x4 dan dapat dilihat melalui aplikasi Blynk. Secara keseluruhan, alat monitoring bekerja dengan baik, dengan tingkat error kurang dari 3% dan tingkat akurasi alat rata-rata 98,78%, menunjukkan bahwa alat telah dikalibrasi dengan baik. Implementasi alat monitoring ini memudahkan petani ikan di

Republik Lele dalam pemantauan pH dan suhu air kolam secara efisien dan menghemat waktu.

Kata Kunci : Industri lele, *Internet of Things*, NodeMCu ESP8266, Sensor pH 4502C, Sensor Suhu DS18B20

DESIGN OF IoT-BASED PH AND TEMPERATURE SENSOR MONITORING DEVICE FOR INDUSTRIAL-SCALE CATFISH PONDS IN REPUBLIK LELE

ABSTRACT

Catfish cultivation is an important sector in the Indonesian fishing industry due to high market demand. To produce quality catfish, it is important to maintain the quality of the water pH and pond temperature, with an optimal pH of 6.5-8.5 and a temperature of 25°C-30°C. Water quality monitoring in the "Lele Republic" is currently still carried out manually and inefficiently. Therefore, an IoT-based automated solution is needed for real-time pH and temperature monitoring. This research designs an IoT-based monitoring tool using a pH 4502c sensor and a DS18B20 temperature sensor, with a NodeMCU ESP8266 microcontroller, Arduino IDE software, and the Blynk application. Monitoring can be seen on the LCD and Blynk smartphone, and error testing will be carried out to ensure the tool is working properly. This IoT implementation is expected to increase accuracy and efficiency in detecting changes in water quality, enable more efficient pool management, and enable remote data access. The research method used is the experimental method, namely conducting planned experiments to prove that the monitoring tool functions well and has a high level of accuracy. Based on the research results, it can be concluded that the 4502C pH sensor and DS18B20 temperature sensor work well and are suitable for use in catfish ponds in Lele Republic, Kediri Regency, to measure pH levels and pond water temperature in real-time. Monitoring data from sensor readings is displayed on a 20x4 LCD display and can be viewed via the Blynk application. Overall, the monitoring tool worked well, with an error rate of less than 3% and the average tool accuracy level is 98.78%, indicating that the tool was well calibrated. The implementation of this monitoring tool makes it easier for fish farmers in Lele Republic to monitor the pH and temperature of pond water efficiently and saves time.

Keywords: *catfish industry, Internet of Things, NodeMCU ESP8266, pH sensor 4502C, Temperature sensor DS18B20*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Tinjauan Teori	8
2.2.1 Republik Lele	8
2.2.2 pH (<i>Potential of Hydrogen</i>).....	9
2.2.3 Sensor pH 4502C	10
2.2.4 Sensor Suhu DS18B20	11
2.2.5 Modul Wifi NodeMCU	12
2.2.6 Adaptor Charger 5V.....	13
2.2.7 LCD 20X4 Display	13
2.2.8 Arduino IDE.....	14
2.2.9 Blynk	15
2.2.10 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	16
2.2.11 Digital pH meter.....	17
2.2.12 Termometer Digital TP-101.....	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Metode Penelitian	20
3.2 Alur penelitian.....	21
3.3 Lokasi Penelitian.....	22
3.4 Tahap Persiapan Alat dan Bahan.....	22
3.5 Pengambilan Data.....	23
3.6 Perancangan Alat	23
3.7 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
3.7.1 <i>Wiring</i> Sensor pH 4502C	26
3.7.2 <i>Wiring</i> Sensor Suhu DS18B20	27
3.7.3 <i>Wiring</i> NodeMCU ESP8266	28
3.7.4 <i>Wiring</i> LCD display 20X4.....	28
3.7.5 Keseluruhan <i>Wiring</i> Alat Monitoring	29
3.8 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	29
3.9 Alur Kerja Sistem <i>Software</i> dan <i>Hardware</i>	31
3.10 Uji <i>Error</i>	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Rancangan Alat	33
4.1.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	33
4.1.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	34
4.1.2.1 Tampilan Blynk server	34
4.1.2.2 Tampilan Aplikasi Blynk	34
4.1.3 Hasil kalibrasi Sensor pH 4502C.....	35
4.1.4 Hasil Pengujian <i>Internet of Things</i> (<i>IoT</i>).....	36
4.1.5 Penempatan Alat Monitoring.....	37
4.2 Hasil Pembacaan Data.....	38
4.2.1 Pembacaan Data pH	39
4.2.1.1 Data pH Hari ke 1	39
4.2.1.2 Data pH Hari ke 2	40
4.2.1.3 Data pH Hari ke 3	41
4.2.2 Pembacaan Data Suhu.....	41

4.2.2.1	Data Suhu Hari ke 1.....	42
4.2.2.2	Data Suhu Hari ke 2.....	43
4.2.2.3	Data Suhu Hari ke 3.....	44
4.3	Pengujian Presentase <i>Error</i>	44
4.3.1	Uji <i>Error</i> pH.....	45
4.3.2	Uji <i>Error</i> Suhu	46
BAB V PENUTUP.....		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		53
LAMPIRAN.....		54
L.1	Dokumentasi penelitian	54
L.2	Kode Program.....	55
L.3	Perhitungan Presentase <i>Error</i>	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Republik lele	9
Gambar 2.2 Sensor pH 4502C	11
Gambar 2.3 Sensor suhu DS18D20.....	12
Gambar 2.4 Modul wifi NodeMCU	13
Gambar 2.5 Adaptor charger 5V	13
Gambar 2.6 LCD 20X4	14
Gambar 2.7 Arduino IDE	15
Gambar 2.8 Blynk	16
Gambar 2.9 Internet of Things (IoT)	17
Gambar 2.10 pH meter digital	18
Gambar 2.11 Termometer digital TP-101	19
Gambar 3.1 Flowchart alur penelitian.....	21
Gambar 3.2 Perancangan sistem alat.....	24
Gambar 3.3 Flowchart sistem kerja alat	25
Gambar 3.4 Perancangan hardware.....	26
Gambar 3.5 Wiring Sensor pH 4502C.....	27
Gambar 3.6 Wiring sensor suhu DS18B20	27
Gambar 3.7 Wiring nodeMCU ESP8266.....	28
Gambar 3.8 Wiring LCD Display 20X4	29
Gambar 3.9 Keseluruhan wiring alat monitoring.....	29
Gambar 3.10 flowchart Arus Software	30
Gambar 3.11 Alur kerja sistem Software dan Hardware.....	31
Gambar 4.1 Rangkaian perangkat keras tampak dalam dan luar	33
Gambar 4.2 Tampilan pada server Blynk	34
Gambar 4.3 Tampilan Aplikasi Blynk	35
Gambar 4.4 Kalibrasi Sesnsor pH 4502C.....	36
Gambar 4.5 speedtest koneksi internet industri lele	37
Gambar 4.6 Penempatan alat monitoring	38
Gambar 4.7 Grafik data pH hari ke 1.....	39

Gambar 4.8 Grafik data pH hari ke 2	40
Gambar 4.9 Grafik data pH hari ke 3	41
Gambar 4.10 Grafik data suhu hari ke 1	42
Gambar 4.11 Grafik data suhu hari ke 2	43
Gambar 4.12 Grafik data suhu hari ke 3	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi sensor suhu DS18B20	12
Tabel 2.2 Tabel spesifikasi LCD 20X4	14
Tabel 4.1 Hasil kalibrasi sensor pH 4502C.....	36
Tabel 4.2 Uji error sensor pH.....	45
Tabel 4.3 Uji error sensor suhu.....	47