

RANCANG BANGUN AKUARIUM PINTAR DAN KENDALI KUALITAS AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

ABSTRAK

Memelihara ikan merupakan salah satu hobi yang populer di negara berkembang. Untuk itu pengrajin kaca membuat inovasi dengan nama akuarium. Akuarium merupakan sebuah wadah untuk meletakkan ikan hias maupun tanaman air. Dengan kemajuan teknologi pemelihara ikan membutuhkan memantau ikan dan pengendalian jarak jauh. Penelitian ini merancang alat akuarium pintar dan kendali kualitas air berbasis IoT menggunakan servo SG90, sensor turbiditas SEN0189, sensor ultrasonik HCSR-04, sensor pH 4502C dan RTC dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, software Arduino IDE, serta aplikasi Blynk. Monitoring dapat dilihat pada LCD dan Blynk smartphone, serta akan dilakukan uji eror guna memastikan alat bekerja dengan baik. Implementasi IoT ini diharapkan dapat mempermudah dan efisiensi dalam mendeteksi perubahan air dan pengendalian kualitas air, memungkinkan pengolahan air akuarium yang lebih efisien dan memungkinkan akses data dari jarak jauh. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, yaitu melakukan percobaan secara terencana untuk tingkat akurasi yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, saat alat dijalankan selama 25 hari masing-masing sensor menunjukkan nilai eror kurang dari 2%. Data hasil pembacaan sensor ditampilkan pada layar LCD display 20x4 dan dapat dilihat melalui aplikasi Blynk. Secara keseluruhan menunjukkan alat telah dikalibrasi dengan baik dan dapat memudahkan para pemelihara ikan di dalam akuairum dalam pemantauan dan pengendalian kualitas air secara efisien dan menghemat waktu.

Kata Kunci: Akuarium Pintar, Internet of Things, NodeMCU ESP8266, Sensor turbiditas SEN0189, Sensor ultrasonik HCSR-04, Sensor ph 4502C

SMART AQUARIUM DESIGN AND WATER QUALITY CONTROL BASED ON INTERNET OF THINGS (IoT)

ABSTRACT

Keeping fish is a popular hobby in developing countries. For this reason, glass craftsmen create innovations called aquariums. An aquarium is a container for placing ornamental fish and aquatic plants. With advances in technology, fish keeping requires fish monitoring and remote control. This research designs a smart aquarium device and IoT-based water quality control using an SG90 servo, SEN0189 turbidity sensor, HCSR-04 ultrasonic sensor, 4502C pH sensor and RTC with NodeMCU ESP8266 microcontroller, Arduino IDE software, and the Blynk application. Monitoring can be seen on the LCD and Blynk smartphone, and error tests will be carried out to ensure the tool is working properly. It is hoped that the implementation of IoT will make it easier and more efficient to detect water changes and control water quality, enable more efficient aquarium water processing and enable remote data access. The research method used is the experimental method, namely carrying out experiments in a planned manner for a high level of accuracy. Based on the research results, when the tool was run for 25 days each sensor showed an error value of less than 2%. Data from sensor readings is displayed on a 20x4 LCD display screen and can be viewed via the Blynk application. Overall, it shows that the tool has been well calibrated and can make it easier for fish keepers in the aquarium to monitor and control water quality efficiently and save time.

Keywords: Smart Aquarium, Internet of Things, NodeMCU ESP8266, SEN0189 turbidity sensor, HCSR-04 ultrasonic sensor, 4502C pH sensor

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi literatur.....	5
2.2 Dasar Teori.....	5
2.3 Budidaya Ikan.....	6
2.4 Kendali Kualitas Air.....	6
2.4.1 Modul mikrokontrol ATMEGA 328 WIFI R3 ESP8266 WIFI.....	7
2.4.2 Sensor <i>Turbidity</i>	8
2.4.3 Sensor Ultrasonik.....	9
2.4.4 Servo SG90.....	10
2.4.5 Sensor pH.....	11
2.5 Arduino IDE.....	14
2.6 IoT (<i>Internet of Things</i>).....	14

2.7 Aplikasi Blynk.....	15
BAB III METODOLOGI/PERANCANGAN.....	17
3.1 Metode Penelitian.....	17
3.2 Pengujian alat.....	20
3.2.1 Uji <i>Eror</i>	20
3.3 Perangkat Lunak (Software)	21
3.4 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	21
3.5 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	23
3.6 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	23
3.6.1 <i>Wiring</i> Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04.....	26
3.6.2 <i>Wiring</i> Sensor <i>Turbidity</i> SN0189.....	27
3.6.3 <i>Wiring</i> Sensor pH 4502C	28
3.6.4 <i>Wiring</i> Sensor RTC.....	29
3.6.5 <i>Wiring</i> LCD <i>display</i> 20X4	30
3.6.6 Keseluruhan <i>Wiring</i>	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Kalibrasi Sensor	32
4.1.1 kalibrasi sensor PH 4502C	34
4.1.2 Kalibrasi Sensor <i>Turbidity</i> SEN0189.....	34
4.1.3 Kalibrasi sensor <i>Ultrasonic</i> HCR-04	37
4.1.4 Kalibrasi RTC (<i>Real Time Clock</i>)	39
4.2 Pengujian Pengendali PH Air Otomatis	41
4.3 Pengujian Pengendali Kekeruhan Air Otomatis	47
4.4 Pengujian Pengendali <i>level</i> Air Otomatis	54
4.5 Pengujian Waktu <i>Smart Aqua</i> Otomatis.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69
RIWAYAT HIDUP.....	72
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Atmega 328 Wifi R3 Esp8266.....	7
Gambar 2. 2 Sensor Turbidity / Kekeruhan.....	9
Gambar 2. 3 Sensor HCSR-04	10
Gambar 2. 4 Servo SG90	11
Gambar 2. 5 RTC (Real Time Clock).....	13
Gambar 2. 6 Arduino IDE	14
Gambar 2. 7 <i>Internet of Things</i>	15
Gambar 2. 8 Aplikasi Blynk	16
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	18
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perangkat Lunak (Software)	22
Gambar 3. 3 Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras	24
Gambar 3. 4 <i>Wiring Sensor Ultrasonic HC-SR04</i>	26
Gambar 3. 5 <i>Wiring Sensor Turbidity SN0189</i>	27
Gambar 3. 6 Wiring Sensor pH 4502C.....	28
Gambar 3. 7 Wiring Sensor RTC	29
Gambar 3. 8 Wiring Sensor LCD display 20X4	30
Gambar 3. 9 Keseluruhan Wiring	31
Gambar 4. 1 Kalibrasi sensor	32
Gambar 4. 2 Kalibrasi sensor turbidity	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Mikrokontrol	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Turbidity / Kekeruhan.....	9
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor pH 4502C.....	12
Tabel 2. 4 Spesifikasi RTC (Real Time Clock).....	13
Tabel 3. 1 Komponen Perangkat Keras	25
Tabel 3. 2 <i>Wiring Sensor Ultrasonic HC-SR04</i>	26
Tabel 3. 3 <i>Wiring Sensor Turbidity SN0189</i>	27
Tabel 3. 4 Wiring Sensor pH 4502C	28
Tabel 3. 5 Wiring Sensor RTC.....	29
Tabel 3. 6 Wiring Sensor LCD display 20X4.....	30
Tabel 4. 1 Kalibrasi Sensor PH.....	34
Tabel 4. 2 Kalibrasi Sensor Jarak	37
Tabel 4. 3 Kalibrasi RTC	39
Tabel 4. 4 Pengambilan data pH	41
Tabel 4. 5 Pengambilan Data Sensor pH Pada Pukul 12.00 - 15.00.....	42
Tabel 4. 6 Pengambilan data pH	44
Tabel 4. 7 Pengambilan data pH.....	45
Tabel 4. 8 Pengambilan Data Kekeruhan.....	47
Tabel 4. 9 Pengambilan Data Kekeruhan.....	49
Tabel 4. 10 Pengambilan Data Kekeruhan	51
Tabel 4. 11 Pengambilan Data Kekeruhan	53
Tabel 4. 12 Pengambilan Data Tingkatan Air.....	55
Tabel 4. 13 Pengambilan Data Sensor Ultrasonic Pada Pukul 13.00.....	56
Tabel 4. 14 Pengambilan Data Tingkatan Air.....	58
Tabel 4. 15 Pengambilan Data Tingkatan Air.....	60

Tabel 4. 16 Pengambilan Data Waktu 07.00 – 10.00	62
Tabel 4. 17 Pengambilan Data realtime 12.30 – 15.30	63
Tabel 4. 18 Pengambilan Data realtime 16.00 – 19.00	65