

Aplikasi Sistem Pengontrolan Turtle Tub Untuk Pemeliharaan Kura-Kura Red Belly Nelsoni Dengan Arduino

Kevin Pramana Pongmasak
Program Studi Informatika, Fakultas
Teknologi Industri, Universitas Kristen
Petra
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya
60236
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) -
8417658
kpongmasak@gmail.com

Silvia Rostianingsih
Program Studi Informatika, Fakultas
Teknologi Industri, Universitas Kristen
Petra
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya
60236
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) -
8417658
silvia@petra.ac.id

Inder Sugiarto
Program Studi Elektro, Fakultas
Teknologi Industri, Universitas Kristen
Petra
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya
60236
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) -
8417658
indi@petra.ac.id

ABSTRAK

Pemeliharaan hewan kura-kura, terlebih kura-kura Red Belly Nelsoni sudah sangat umum dijumpai, namun seringkali pemilik kura-kura tidak mengetahui bagaimana cara merawat kura-kuranya dengan tepat agar kura-kuranya dapat tetap sehat sesuai dengan parameter yang diperlukan dalam pemeliharaan kura-kura.

Permasalahan yang ingin diselesaikan oleh penulis yaitu dengan memanfaatkan aplikasi Blynk serta alat Internet of Things yang berfungsi untuk mengontrol, memantau dan menjaga parameter yang dibutuhkan dalam pemeliharaan kura-kura agar pemilik kura-kura dapat lebih mudah dalam merawat kura-kura pada *turtle tub*.

Pengujian dilakukan dengan memberikan 2 *turtle tub* berisi kura-kura Red Belly Nelsoni kepada 2 relawan yang melakukan perawatan dan pemeliharaan kura-kura dengan cara yang berbeda. Dari hasil pengujian yang dilakukan, aplikasi sudah dapat membantu relawan dalam melakukan pemeliharaan kura-kura sesuai dengan aspek-aspek parameter yang diperlukan dalam pemeliharaan kura-kura.

Kata Kunci: Aplikasi Pengontrolan Otomatis, Red Belly Nelsoni, Arduino, Kura-kura, IoT.

ABSTRACT

Having turtles, especially Red Belly Nelsoni turtle is very common, but usually the owner don't really know how to properly taking care of their turtles, according to the parameters needed in turtle maintenance.

The problem that the author wants to solve is by utilizing Blynk application and Internet of Things tools that has a function to control, monitor and maintain all parameters that needed in turtle maintenance, so that the owner of the turtle can more easily taking care of the turtle in the turtle tub.

The test was carried out by giving 2 turtle tubs containing Red Belly Nelsoni turtles to 2 volunteers who carried out the turtle care and maintenance in different ways. From the result of the test carried out, the application has been able to help the volunteers in taking care of the turtles according to the parameter aspects that needed in turtle maintenance.

Keywords: Automatic Controlling app, Red Belly Nelsoni, Arduino, Turtle, IoT.

1. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini, hidup berdampingan dengan hewan merupakan hal yang sudah sangat umum dijumpai, dimana salah satu bentuk hidup berdampingan dengan hewan tersebut adalah memiliki dan memelihara hewan peliharaan/*pet*. Hewan peliharaan itu sendiri adalah binatang yang dibeli, dirawat dan dipelihara oleh manusia dengan berbagai alasan seperti menjadikan hewan peliharaan tersebut sebagai teman dalam kehidupan sehari-hari, untuk dikembangkan lalu dijual kembali ataupun hanya sekedar hobi [12].

Salah satu jenis hewan peliharaan yang dapat dijumpai pada masyarakat adalah kura-kura Red Belly Nelsoni ataupun Florida red-bellied cooter. Kura-kura ini mulai digemari di Indonesia, dimana hal ini disebabkan karena masyarakat Indonesia memiliki permintaan pasar terhadap spesies kura-kura pendatang yang lebih tinggi dibanding kura-kura lokal dikarenakan kura-kura lokal pada umumnya berwarna lebih gelap dan tidak terlalu banyak variasi motif, sedangkan kura-kura pendatang memiliki warna yang lebih menarik pada tempurung maupun tubuhnya [5]. Warna kura-kura ini sendiri cukup unik dengan warna merah sedikit oranye terang pada bagian tempurung perut dan memiliki tempurung punggung berwarna agak gelap dengan corak berwarna merah agak oranye terang.

Kura-kura Red Belly Nelsoni yang merupakan hewan import dari Amerika mulai digemari dan dipelihara di Indonesia, namun masih banyak pemilik kura-kura tersebut yang tidak mengetahui bagaimana cara merawat kura-kuranya dengan tepat agar kura-kuranya dapat tetap sehat dimana kebanyakan pemilik kura-kura Red Belly Nelsoni hanya memelihara kura-kura tersebut dengan bermodal nekat dan sok tahu tanpa melakukan riset terlebih dahulu. Pemilik kura-kura ini cenderung berpikir bahwa kura-kura ini sekuat dan setahan kura-kura brazil, namun kura-kura ini memiliki tingkat ketahanan yang lebih lemah dibanding kura-kura brazil sehingga sangat penting bagi pemilik untuk memenuhi setiap aspek yang dibutuhkan agar dapat tetap sehat dan terhindar dari kematian, dimana harga kura-kura ini sendiri cukup mahal yakni kisaran Rp 450.000-1.150.000, yang membuat pemilik kura-kura Red Belly Nelsoni ini akan mengalami kerugian besar jika kura-kura peliharaannya mati karena salahnya pemeliharaan serta tidak taunya pemilik dalam memelihara dan memenuhi aspek yang diperlukan oleh kura-kura Red Belly Nelsoni tersebut.

Kura-kura Red Belly Nelsoni merupakan hewan yang sangat bergantung pada keadaan sekitar tempat hidupnya, dimana jika

keadaannya atau aspek-aspek tersebut tidak sesuai dengan kebutuhan kura-kura tersebut, maka kura-kura itu rentan terkena penyakit. Beberapa kondisi atau aspek yang harus dipenuhi agar kura-kura tersebut bisa tetap sehat, seperti temperatur pada air kura-kura harus sekitar 24,5-27,1 derajat celcius dengan nilai rata-rata 25,8 derajat celcius. Selain itu kadar pH air dan kebersihan air juga sangat penting untuk kura-kura, dimana pH air yang sesuai yakni kisaran antara 7,68-7,9 dengan nilai rata-rata 7,9 [2]. Air yang kotor juga dapat menyebabkan kura-kura rentan terkena parasit seperti *chytridiophyrius multifilis* [9]. Kura-kura yang juga merupakan hewan reptil dan berdarah dingin juga sangat membutuhkan sinar yang mengandung UVA/UVB untuk kesehatannya baik itu dari matahari maupun dari lampu UVA/UVB, dimana jika kura-kura tersebut kekurangan sinar matahari maka kura-kura tersebut tidak dapat memproses makanannya serta dapat kekurangan vitamin D3 yang sangat penting untuk perkembangan dan perawatan dari tulang yang sehat [1].

Masalah lain yang juga sering dihadapi pemilik kura-kura yang terkadang lupa dalam memenuhi beberapa aspek pemeliharaan seperti mengganti air maupun menjemur kura-kura karena pemilik yang sedang tidak dapat memantau langsung kura-kura tersebut yang dikarenakan sedang ada kesibukan lain sehingga lupa terhadap perawatan kura-kura peliharaannya, maupun sedang berada jauh dari kura-kura peliharaannya tersebut seperti sedang diluar rumah ataupun di luar kota. Hal ini dapat menyebabkan kura-kura yang mudah sakit dan rentan mengalami kematian.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, penelitian ini akan menggunakan Arduino dengan platform penelitian Blynk sebagai media untuk mengakses dan mengontrol kondisi kebutuhan kura-kura dalam perawatannya. Arduino dipilih karena dapat mengontrol berbagai macam sensor secara bersamaan yang akan dipasang untuk mengukur dan mengatur kebutuhan kura-kura Red Belly Nelsoni sesuai dengan perawatan yang dibutuhkan secara real-time dengan efisiensi yang tinggi.

Pada penelitian-penelitian lainnya seperti penelitian yang dilakukan oleh Muna [8] yaitu membuat pengatur suhu otomatis untuk terrarium reptil sudah dapat membantu pengguna untuk memelihara reptilnya secara benar, namun penelitian ini hanya menekankan pada satu parameter saja yaitu parameter suhu. Begitu juga pada penelitian yang dilakukan oleh Swambara, Sumaryo dan Estananto [11] yakni membuat *smart terrarium*, parameter yang mereka gunakan hanya parameter suhu dan kelembaban, dimana parameter kelembaban itu sendiri tidak dibutuhkan dalam penelitian ini. Selain itu, kedua penelitian tersebut dan juga penelitian lainnya hanya dibuat untuk *terrarium* dimana itu adalah habitat buatan untuk reptil darat, sedangkan kura-kura Red Belly Nelsoni sendiri merupakan reptil semi-akuatik yang hidup di darat dan di air dan membutuhkan lebih banyak parameter yang harus dipenuhi dalam perawatannya, sehingga diperlukannya sebuah sistem untuk membantu pemilik kura-kura Red Belly Nelsoni yang tidak mengetahui cara dalam merawat kura-kura Red Belly Nelsoni namun tertarik untuk memelihara kura-kura tersebut, dikarenakan kurangnya penelitian dalam pembuatan sistem untuk membantu perawatan dan pengontrolan habitat kura-kura semi-akuatik terkhusus pada kura-kura Red Belly Nelsoni.

2. DASAR TEORI

2.1 Kura-Kura Red Belly Nelsoni / Florida red-bellied cooter

Kura-kura Red Belly Nelsoni atau sering juga disebut Florida red-bellied cooter dengan nama latin *Pseudemys nelsoni* adalah kura-kura semi *aquatic* yang masuk dalam keluarga Emydidae serta

merupakan salah satu anggota dari Cooters. Kura-kura ini merupakan kura-kura emydid yang berukuran besar dengan ukuran tempurung betina bisa mencapai 37.5 cm dan ukuran tempurung jantan bisa mencapai ukuran 30. Cm. Ciri-ciri kura-kura ini adalah memiliki tempurung belakang berwarna cenderung kegelapan dengan corak berwarna merah agak oranye yang terkadang berbentuk Y pada setiap 3 baris pertama pada costal scutes pada tempurungnya. Kepala dan leher kura-kura ini biasanya hanya memiliki 7 garis kuning dengan latar hitam. Tempurung bagian dada kura-kura ini berwarna merah atau oranye terang yang membuatnya sangat menarik. Kura-kura ini memiliki habitat yang tersebar sepanjang semenanjung Florida, Amerika Serikat dan bagian tenggara Georgia [4].

2.2 Arduino

Arduino adalah platform komputasi open source berbasis rangkaian input/output dan environment yang mengimplementasikan bahasa Processing dimana untuk dapat terhubung dengan internet, dimana ini merupakan salah satu bentuk perkembangan Arduino dengan kelebihan fitur WiFi secara built-in yang dirancang khusus untuk keperluan IoT [6].

2.3 Blynk

Blynk merupakan platform aplikasi yang dapat diunduh secara gratis untuk iOS dan Android yang berfungsi mengontrol Arduino, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui internet. Blynk dirancang untuk Internet of Things dengan tujuan dapat mengontrol *hardware* dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, visual dan melakukan banyak hal canggih lainnya [10]. Untuk dapat menghubungkan modul perangkat keras ke internet, harus dapat terhubung dengan beberapa konektivitas pilihan yang didukung seperti WiFi, Ethernet, Seluler, USB, serial, dan Bluetooth [7].

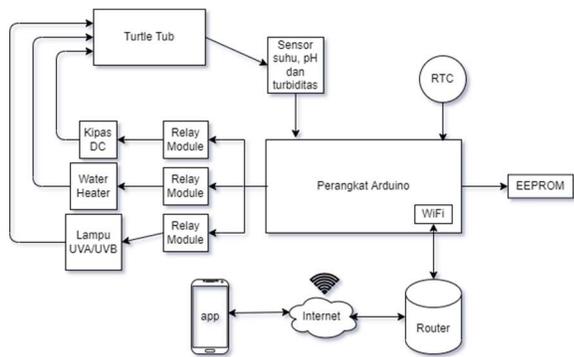
3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

3.1 Analisis

Untuk membentuk sistem ini, dibutuhkan beberapa perangkat keras seperti WeMos D1 dan sensor-sensor seperti sensor suhu DSB18B20 untuk mengukur suhu air dan sensor suhu DHT11 untuk mengukur *basking spot*, sensor pH SKU SEN0161, sensor turbiditas SKU SEN0189, Real Time Clock, dan Relay Module. Selain itu, terdapat pula beberapa alat bantu seperti *water heater*, kipas DC dan lampu UVA/UVB sebagai sumber cahaya pada *basking spot* dimana suhunya menjadi salah satu parameter yang akan dipantau. Untuk perangkat lunaknya sendiri, menggunakan Blynk yang berperan sebagai penerima data *output* dari setiap sensor dan kemudian dapat ditampilkan dan diakses oleh *user*, dimana data yang diterima bakal disimpan di server Blynk sebagai penyimpanan pada operasi normal dan juga EEPROM sebagai penyimpanan *backup* jikalau daya listrik mati.

3.2 Desain Sistem

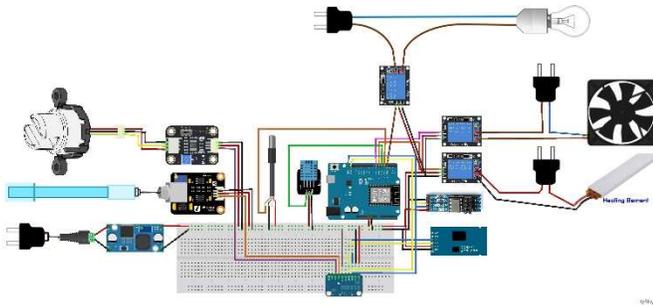
Desain sistem ini, berisi alur dari desain sistem yang ada sesuai dengan sistem yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem, dimana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Sistem

3.3 Desain Rangkaian Listrik

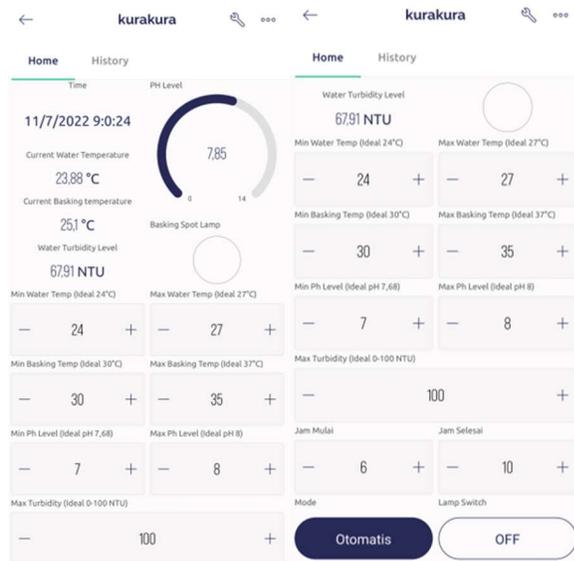
Desain rangkaian listrik ini, berisi desain arsitektur rangkaian listrik dari sistem yang akan dibuat, dimana dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Listrik

3.4 Desain Aplikasi

Pada bagian desain aplikasi ini, berisi gambaran desain UI dari aplikasi yang dibuat menggunakan Blynk. Desain UI tersebut terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu desain *User Interface Home* aplikasi atau *Homepage* dan desain *User Interface History* aplikasi atau *Historypage*. UI *Homepage* dapat dilihat pada Gambar 3 dan UI *Historypage* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Desain User Interface Homepage



Gambar 4. Desain User Interface Historypage

4. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian dilakukan pada 2 *turtle tub* berisi kura-kura Red Belly Nelsoni yang diberikan pada 2 relawan untuk dipelihara dengan perawatan dan pemeliharaan yang berbeda, dimana pada *turtle tub* pertama akan dikontrol dan dirawat oleh relawan pertama dengan menggunakan aplikasi sistem pengontrolan *turtle tub* dengan Arduino dan yang kedua akan dipelihara dan dikontrol oleh relawan kedua secara manual tanpa bantuan aplikasi maupun sistem Arduino. Setelah melakukan pemeliharaan, relawan diminta untuk mengisi kuisioner mengenai pengalaman dalam pemeliharaan kura-kura. Kedua relawan yang dipilih memiliki pengetahuan yang sama dalam pemeliharaan kura-kura Red Belly Nelsoni, dimana keduanya belum pernah memiliki pengalaman dalam merawat kura-kura, namun keduanya memiliki pengalaman dalam memiliki hewan peliharaan lain yakni anjing, sehingga hasil pengujian yang diperoleh dapat dibandingkan dengan valid.

4.1 Hasil Pengujian Sensor

Pada pengujian sensor ini, dilakukan untuk menunjukkan hasil yang diperoleh oleh sensor ketika melakukan pembacaan data yang ada, sehingga sensor yang ada dapat digunakan pada proses pengontrolan *turtle tub* secara akurat.

4.1.1 Pengujian Sensor Suhu Darat DHT11

Pada pengujian ini, dilakukan dengan membandingkan hasil yang diperoleh dari sensor suhu DHT11 dengan termometer digital. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian sensor DHT11

Percobaan	Pengukuran Sensor (°C)	Pengukuran Termometer (°C)	Error
1	30°C	29.7°C	0.3
2	26.8°C	26.2°C	0.6
3	35.9°C	35.3°C	0.6
4	34.9°C	34.4°C	0.5
5	41.1°C	41.7°C	0.6
Rata-rata error			0.52

4.1.2 Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20

Pada pengujian ini, dilakukan dengan membandingkan hasil yang diperoleh dari sensor suhu DS18B20 dengan termometer digital. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian sensor DS18B20

Percobaan	Pengukuran Sensor (°C)	Pengukuran Termometer (°C)	Error
1	29.81°C	29°C	0.8
2	28.56°C	28.7°C	0.14
3	27.06°C	26.9°C	0.16
4	35.88°C	36.5°C	0.62
5	23.56°C	23.2°C	0.36
Rata-rata error			0.41

4.1.3 Pengujian Sensor pH SKU SEN0161

Pada pengujian ini, dilakukan dengan membandingkan hasil yang diperoleh dari sensor pH SKU SEN0161 dengan pH meter. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian sensor pH SKU SEN0161

Percobaan	Pengukuran Sensor	Pengukuran pH meter	Error
1	7.42	7	0.42
2	3.42	3.7	0.28
3	4.86	4.9	0.04
4	7.23	7.3	0.07
5	7.02	7.2	0.18
Rata-rata error			0.19

4.1.4 Pengujian Sensor turbiditas SKU SEN0189

Pada pengujian ini, dilakukan dengan dilakukan dengan membandingkan hasil yang diperoleh dari sensor dengan hasil data yang diperoleh oleh percobaan pengukuran kopi milik Fahril [3]. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian sensor turbiditas SKU SEN0189

Level Kekeruhan (ml/gr)	Pengukuran Sensor (NTU)	Data Pemanding (NTU)	Error (NTU)
100/1	122 NTU	124 NTU	2 NTU
100/2	156 NTU	150 NTU	6 NTU
100/3	128 NTU	221 NTU	7 NTU
100/4	310 NTU	304 NTU	6 NTU
Rata-rata error			5.25 NTU

4.1.5 Pengujian Efisiensi Pembacaan Data

Pengukuran dilakukan dengan memanaskan air dengan *water heater* yang diukur dengan menggunakan termometer digital.

Pengukuran dilakukan selama 1 menit dengan pengambilan data suhu setiap 2 detik. Hasil dari pengambilan data tersebut didapatkan rata-rata selisih dari kenaikan suhu setiap 2 detik adalah 0.13°C.

4.2 Hasil Pengujian Aplikasi

Pada pengujian aplikasi ini, dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik dalam menjalankan pengontrolan dan monitoring pada *turtle tub* serta apakah setiap *widget* dapat digunakan sesuai dengan fungsi masing-masing.

4.2.1 Pengujian Home Page

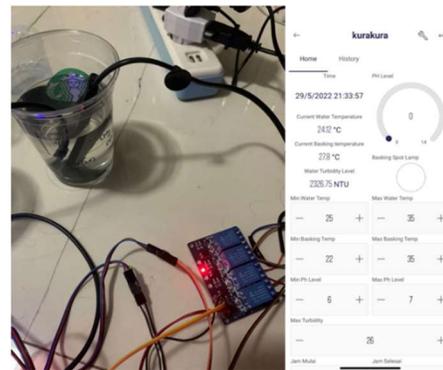
Pada *home page*, ditampilkan beberapa *value display* yang berguna sebagai tempat menampilkan hasil yang didapatkan oleh setiap sensor yang ada, agar *user* dapat selalu memantau nilai yang terdapat pada *turtle tub* tersebut. Terdapat pula *gauge* untuk menampilkan nilai dari pH air yang ada pada saat itu dan juga indicator LED untuk melihat status dari lampu *UVA/UVB*. Pada *home page* ini juga terdapat *widget numeric input* sebagai sarana buat *user* jika ingin mengubah parameter secara manual, serta terdapat juga *button* untuk mengubah mode lampu menjadi mode otomatis ataupun manual.

4.2.2 Pengujian History Page

Pada *history page*, ditampilkan grafik data-data sensor dan terminal yang berguna sebagai *datalog* dari hasil-hasil data yang diperoleh oleh sensor, serta beberapa *value display* yang berguna sebagai tempat menampilkan hasil dari penyimpanan EEPROM yang merupakan data terakhir ketika sistem kehabisan daya.

4.2.3 Pengujian Pengontrolan Dengan Sensor Suhu Air

Jika hasil dari sensor suhu air tersebut berada dibawah dari batas parameter, maka *heater* akan menyala untuk menghangatkan air, seperti yang terlihat pada Gambar 5, dimana batas bawah suhu air adalah 25°C dan suhu yang didapatkan oleh sensor adalah 24.1°C.



Gambar 5. Suhu air dibawah batas

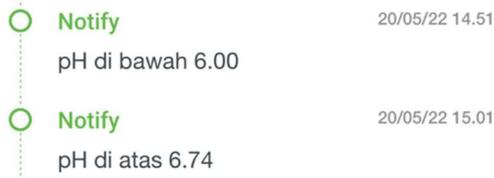
Jika hasil dari sensor suhu air tersebut berada diatas dari batas parameter, maka kipas DC akan menyala untuk mendinginkan air, seperti yang terlihat pada Gambar 6, dimana batas atas suhu air adalah 22°C dan suhu yang didapatkan oleh sensor adalah 24.31°C. Jika suhu air tepat, maka *heater* dan kipas akan mati.



Gambar 6. Suhu air diatas batas

4.2.4 Pengujian Pengontrolan Dengan Sensor pH Air

Jika hasil dari sensor pH air tersebut berada dibawah ataupun diatas dari batas parameter, maka *user* akan mendapatkan notifikasi, seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Notifikasi Jika Nilai pH Tidak Sesuai Parameter

4.2.5 Pengujian Pengontrolan Dengan Sensor Turbiditas

Jika hasil dari sensor turbiditas air tersebut berada diatas dari batas parameter, maka *user* akan mendapatkan notifikasi, seperti yang terlihat pada Gambar 8.

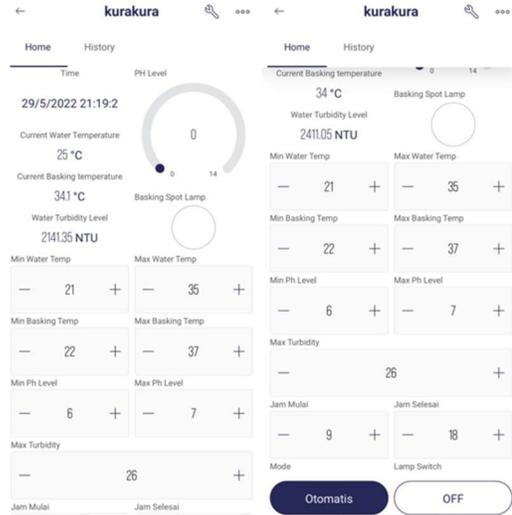


Gambar 8. Notifikasi Turbiditas Di Atas Parameter

4.2.6 Pengujian Pengontrolan Pada Basking Spot

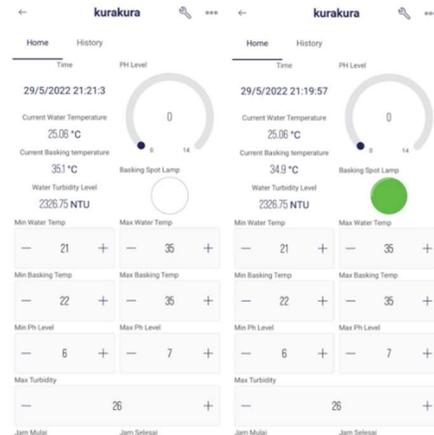
Pada pengujian pengontrolan pada *basking spot*, *user* dapat memantau hasil yang diperoleh oleh sensor suhu darat melalui *value display* yang ada. *User* juga dapat mengubah parameter dari sensor suhu darat serta jadwal *basking* dengan cara langsung

memasukkan nilai yang diinginkan melalui *numeric input* maupun dengan cara menekan tombol “+” untuk menaikkan batas parameter ataupun menekan tombol “-” untuk menurunkan batas parameter. Pada pengontrolan ini, diawali dengan dua mode, yakni mode otomatis dan manual, dimana mode tersebut digunakan untuk mengontrol lampu. Jika kondisi berada pada mode otomatis, sistem akan menjalankan lampu dengan menggunakan *Relay Module* sesuai dengan jadwal waktu *basking* yang ditentukan, dimana jika kondisi waktu saat itu tidak dalam jadwal waktu *basking* tersebut, maka lampu tidak akan menyala seperti yang terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Bukan Jadwal Basking

Pada saat waktu yang ada sesuai dengan waktu *basking*, maka lampu tersebut otomatis dinyalakan seperti yang terlihat pada Gambar 10, kemudian sensor suhu darat melakukan pengecekan suhu dari *basking spot*, dimana jika suhu *basking spot* yang ada lebih besar daripada parameter suhu maksimum, maka lampu akan dimatikan. Selain itu, sistem akan memberikan notifikasi pada aplikasi agar *user* dapat memperbaiki posisi lampu yang mungkin saja terlalu dekat dengan permukaan *basking spot* yang kemudian menyebabkan suhu daerah *basking spot* tersebut terlalu panas. Jika suhu pada *basking spot* sudah normal ketika jadwal *basking* masih berjalan, maka lampu akan kembali dinyalakan oleh *Relay*.



Gambar 10. Jadwal Baking Tepat

Pada mode manual, lampu dapat dinyalakan maupun dimatikan oleh *user* dengan sesuka hati tanpa adanya batasan waktu yang mengontrol lamanya lampu dapat dinyalakan.

4.3 Hasil Pemeliharaan Relawan

Untuk memperoleh hasil yang lebih memuaskan, ditamba 4 relawan lagi untuk ikut dalam penelitian menggunakan alat, dimana alatnya akan dirotasi setiap 4 hari selama 16 hari agar relawan dapat merasakan merawat kura-kura dengan dan tanpa menggunakan alat. Setelah merawat kura-kura, relawan diberikan kuisioner untuk dijawab. Dari 5 relawan yang melakukan perawatan kura-kura dengan menggunakan sistem pengontrolan *turtle tub* dengan *Arduino*, diperoleh jawaban sebagai berikut.

Dari 5 responden, 100% berpendapat bahwa, sebelum menggunakan aplikasi sistem pengontrolan otomatis, mereka jarang mengganti air kura-kura tersebut.

Setelah menggunakan aplikasi sistem pengontrolan otomatis, dari 5 responden, 40% berpendapat bahwa mereka sering mengganti air kura-kura, dan 60% berpendapat bahwa mereka sangat sering mengganti air kura-kura.

Dari 5 responden, 20% berpendapat bahwa, sebelum menggunakan aplikasi sistem pengontrolan otomatis, responden tidak pernah menjemur kura-kura, 60% berpendapat bahwa, mereka jarang menjemur kura-kura, dan 20% responden memilih netral dalam seberapa sering relawan menjemur kura-kura tersebut.

Detelah menggunakan aplikasi sistem pengontrolan otomatis, dari 5 responden, 100% berpendapat bahwa mereka tidak pernah menjemur kura-kura.

Dari 5 responden yang melakukan perawatan kura-kura dengan menggunakan sistem pengontrolan *turtle tub* dengan *Arduino*, 80% berpendapat bahwa jalannya aplikasi dinilai memuaskan, dan 20% berpendapat bahwa jalannya aplikasi dinilai sangat memuaskan.

Dari 5 responden yang melakukan perawatan kura-kura dengan menggunakan sistem pengontrolan *turtle tub* dengan *Arduino*, 100% berpendapat bahwa mereka cukup puas dengan kemudahan menggunakan aplikasi.

Dari 5 responden yang melakukan perawatan kura-kura dengan menggunakan sistem pengontrolan *turtle tub* dengan *Arduino*, 100% berpendapat bahwa aplikasi membantu relawan dalam membaca data parameter pemeliharaan kura-kura pada *turtle tub*.

Dari 5 responden yang melakukan perawatan kura-kura dengan menggunakan sistem pengontrolan *turtle tub* dengan *Arduino*, 100% berpendapat bahwa dengan adanya alat pemeliharaan dan pengontrolan kura-kura secara otomatis membantu relawan dalam perawatan kura-kura.

Sedangkan dari 1 relawan yang merupakan relawan yang melakukan perawatan kura-kura dengan cara manual tanpa bantuan alat berpendapat bahwa, tingkat kesulitan pemeliharaan kura-kura yang diberikan adalah sulit, dimana alasannya adalah karena dalam merawat kura-kura memerlukan banyak pemeliharaan khusus seperti penjemuran. Relawan kedua berpendapat bahwa, relawan jarang mengganti air dari kura-kura tersebut dengan alasan karena relawan terkadang lupa untuk mengganti air kura-kura tersebut. Relawan kedua juga berpendapat bahwa, relawan jarang menjemur kura-kura tersebut, dengan alasan karena relawan tidak memiliki waktu untuk menjemur kura-kura dan juga terkadang lupa untuk menjemur kura-kura. Selain itu, relawan juga berpendapat bahwa penting untuk mengetahui nilai-nilai faktor yang ada pada pemeliharaan kura-kura, seperti suhu air, kadar pH, dan tingkat kekeruhan, dengan alasan karena dengan mengetahui nilai faktor tersebut, kura-kura yang dipelihara bisa lebih sehat karena bisa terkontrol. Relawan juga berpendapat bahwa, dengan adanya alat pemeliharaan kura-kura dan pengontrolan kura-kura secara otomatis, akan membantu relawan dalam perawatan kura-kura.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan aplikasi sistem pengontrolan *turtle tub* untuk pemeliharaan kura-kura Red Belly Nelsoni dengan *Arduino*, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

Dengan adanya aplikasi ini, *user* dapat lebih mudah dalam melihat nilai parameter yang ada dalam aspek pemeliharaan kura-kura Red Belly Nelsoni serta memudahkan *user* dalam perawatannya seperti membantu *user* dalam penjemuran kura-kura tersebut dikarenakan *user* hanya perlu menggunakan aplikasi untuk melihat nilai parameter serta aplikasi dapat menggantikan tugas *user* dalam melakukan penjemuran kura-kura.

Berdasarkan hasil pengujian dengan relawan serta hasil kuisioner relawan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat membantu *user* dalam merawat kura-kura dengan lebih mudah dan dapat meminimalisir *human error* dalam pemeliharaan kura-kura tersebut, seperti lupa mengganti air ataupun lupa menjemur kura-kura, dimana karena dengan adanya aplikasi, maka *user* dapat selalu diingatkan melalui notifikasi serta dapat selalu memantau *turtle tub* apabila terdapat nilai parameter yang tidak sesuai dan harus dikontrol seperti penggantian air.

Berdasarkan hasil pengujian dengan relawan dan hasil kuisioner relawan, dapat disimpulkan bahwa dari segi kemudahan penggunaan dan jalannya aplikasi dinilai cukup memuaskan, serta membantu relawan dalam melakukan pemeliharaan kura-kura Red Belly Nelsoni.

Berdasarkan hasil pengujian efisiensi pengambilan data, dapat disimpulkan bahwa frekuensi pengambilan data dari sensor setiap 2 detik kurang efisien, karena kenaikan dari data tiap sensor sangatlah kecil, sehingga pengambilan data setiap 2 detik akan kurang maksimal. Untuk frekuensi pengambilan data yang efisien, sebaiknya dilakukan setiap 10 detik karena kenaikan dari data yang ada lebih besar yakni sebesar 1°C.

5.2 Saran

Dalam pengembangan lebih lanjut aplikasi sistem pengontrolan *turtle tub* untuk pemeliharaan kura-kura Red Belly Nelsoni dengan *Arduino* ini, terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat membantu dan mendukung perkembangan aplikasi ini, yakni, sistem dapat menggunakan *database*, untuk membantu penyimpanan data yang lebih besar, serta sistem dapat ditambahkan fitur penggantian air otomatis untuk mendukung data yang didapatkan oleh sensor yang ada seperti sensor turbiditas yang mengukur tingkat kekeruhan air, sehingga selain memberi notifikasi, sistem juga semakin membantu mempermudah *user* dalam perawatan kura-kura, karena penggantian airnya dibuat otomatis. Selain itu, Pengembang juga dapat menggunakan aplikasi lain dalam pembuatan sistem untuk mengatasi permasalahan aplikasi Blynk yang memiliki batasan notifikasi sebanyak 100 notifikasi perhari.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Acierno, M.J., Mitchell, M.A., Roundtree, M.K., & Zachariah, T.T. (2007). Effects of ultraviolet radiation on 25-hydroxyvitamin D3 synthesis in red-eared slider turtles (*Trachemys scripta elegans*). *AJVR*, 67(12), 2046-2049. doi: 10.2460/ajvr.67.12.2046
- [2] Afifah, J. (2017). Analisis histopatologi usus kura-kura brazil (*trachemys scripta elegans*) yang diinfeksi bakteri enterobacter cloacae isolat w6 dari penyus lejang

- (lepidochelys olivacea). (Thesis, Brawijaya University, 2017). Retrieved from <http://repository.ub.ac.id/4484/>
- [3] Fahril, M.A. (2017). Pendeteksi Tingkat Kekerusuhan Air Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan Sensor Turbidity Dfrobot V1.0. (Thesis, Universitas Sumatera Utara, 2017). Retrieved from <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/18383>
- [4] Jackson, D.R. (2010). *Pseudemys nelsoni* carr 1938 – florida red-bellied turtle. *International Turtle and Tortoise Society Journal*, 5, 041.1-041.8. doi: 10.3854/crm.5.041.nelsoni.v1.2010
- [5] Jati, S.R. (2017). Eksplorasi bentuk cangkang kura-kura brazil dalam karya keramik fungsional. (Thesis, Institut Seni Indonesia Yogyakarta, 2017). Retrieved from <http://digilib.isi.ac.id/3536/1/BAB%20I.pdf>
- [6] Kurniawati, K. (2020). Aplikasi monitoring aquarium untuk mengurangi tingkat kematian dengan menggunakan arduino. (Thesis, Petra Christian University, 2020). Retrieved from <https://dewey.petra.ac.id/catalog/digital/detail?id=46560>
- [7] Mazalan, N.(2019). Application of wireless internet in networking using nodemcu and blynk app. Conference: Seminar LIS 2019 @ Politeknik Mersing Johor, Malaysia, 1-8. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/346935386_Application_of_Wireless_Internet_in_Networking_using_NodeMCU_and_Blynk_App
- [8] Muna, M.F. (2019). Perancangan dan Implementasi Pengatur Suhu Terrarium serta Pemberi Pakan Terjadwal pada Hewan Reptil Menggunakan Arduino Berbasis Internet Of Things. (Thesis, Universitas Teknologi Yogyakarta, 2019). Retrieved from <http://eprints.uty.ac.id/2607/1/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>
- [9] Purwantono, P., Kusriani, M.D., & Masy'ud, B. (2016). Manajemen penangkaran empat jenis kura-kura peliharaan dan konsumsi di Indonesia. *Journal of Forest and Nature Conservative Research*, 13(2), 119-135. doi: 10.20886/jphka.2016.13.2.119-135
- [10] Supegina, F., Setiawan, E.J. (2017). Rancang bangun iot temperature controller untuk enclosure bts berbasis microcontroller wemos dan android. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 8(2), 145-150. doi: 10.22441/jte.v8i2.1611
- [11] Swambara, I.G.N.A.Y., Sumaryo, S. & Estananto (2019). Sistem monitoring dan kontrol smart terrarium untuk pemeriksaan kesehatan pada reptil berbasis android. *e-Proceeding of Engineering*, 6(2), 3096-30101. Retrieved from <http://docplayer.info/198489199-Sistem-monitoring-dan-kontrol-smart-terrarium-untuk-pemeriksaan-kesehatan-pada-reptil-berbasis-android.html>
- [12] Tantri, D.P. (2014). Membangun portal web crowdsourcing hewan peliharaan (pet) menggunakan metode iterative incremental pada portal pasaramai. (Thesis, Telkom University, 2014). Retrieved from <https://repository.telkomuniversity.ac.id/home/catalog/id/134772/slug/membangun-portal-web-crowdsourcing-hewan-peliharaan-pet-menggunakan-metode-iterative-incremental-pada-portal-pasaramai.html>