

## SISTEM MONITORING DAN KONTROL SMART TERRARIUM UNTUK PEMERIKSAAN KESEHATAN PADA REPTIL BERBASIS ANDROID

### *SMART TERRARIUM MONITORING AND CONTROL SYSTEM FOR REPTILE HEALTH CARE BASED ON ANDROID*

I Gede Nyoman Agus Yuda Swambara<sup>1</sup>, Sony Sumaryo<sup>2</sup>, Estananto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>1</sup>yuda54@gmail.com, <sup>2</sup>achmadrizal@telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>estananto@telkomuniversity.ac.id

#### Abstrak

Terrarium adalah sebuah mikrohabitat darat buatan yang menyerupai kondisi habitat alami dan di buat dalam suatu ruang khusus yang tembus pandang. Terrarium sendiri biasanya berisikan tumbuhan ataupun hewan darat sesuai dengan selera pemilik terrarium. Salah satu jenis hewan yang dapat di pelihara dan di kembang biakan di dalam terrarium adalah reptil.

Reptil adalah hewan melata yang tidak dapat mengatur suhu tubuhnya sendiri atau berdarah dingin. Waktu aktif reptil juga mempengaruhi aktivitas dan tingkat stres reptil. Faktor ini sangat sering menjadi penyebab masalah kesehatan pada reptil. Hal ini menyebabkan turunnya berat badan hingga berujung pada kematian atau gagal dalam berkembang biak.

Pada tugas akhir ini dibuat suatu sistem monitoring dan kontrol suhu, kelembapan dan pencahayaan pada terrarium reptil menggunakan mikrokontroler Arduino MEGA dan terhubung dengan android. Suhu yang dihitung adalah suhu di udara dalam terrarium sedangkan kelembapan yang dihitung adalah kelembapan di udara dan juga di tanah dalam terrarium. Lampu di atur oleh Arduino MEGA melalui relay. Informasi suhu, kelembapan dan berat reptil akan dikirimkan ke Android melalui ESP8266. Indikasi kesehatan reptil dalam terrarium diukur melalui parameter suhu udara, kelembapan udara dan berat badannya.

**Kata Kunci :** Terrarium, Suhu, kelembapan, Kesehatan Reptil, Arduino MEGA, Android

#### Abstract

*Terrarium is an artificial microhabitat that resembles natural habitat and made in a glass box. Terrarium itself usually contains either plants or animals according to each owner. One of the type of animals that can be kept in a terrarium is reptiles.*

*Reptiles are animals that can't control its own body temperature or usually called a cold-blooded animal. Reptile's active time also affects reptile's stress level. These factors are commonly be known as health issue for reptiles. It's affecting reptiles to lost weight until it died or failure in breeding.*

*In this final project, a monitoring and control system is made to control and monitor temperature, humidity, and lightning in a reptile terrarium using Arduino MEGA as the microcontroller and connected to android. Temperature and humidity quantified from temperature and humidity inside the terrarium. Lightning is controlled by Arduino MEGA through relay. Temperature, humidity, and lightning's information will be forwarded to android through ESP8266. The indicator for reptile's health inside the terrarium is by measuring temperature, humidity and its weight.*

**Keywords:** *Terrarium, Temperature, Humidity, Reptiles, Arduino MEGA, Android*

#### 1. Pendahuluan

Terrarium adalah sebuah mikrohabitat darat buatan yang menyerupai kondisi habitat alami dan di buat dalam suatu ruang khusus yang tembus pandang[1]. Dahulu terrarium hanya dimiliki oleh kaum bangsawan sebagai hiasan dan alat penelitian untuk pakar biologis. Namun seiring berjalannya waktu terrarium sudah menjadi suatu yang umum di masyarakat khususnya Indonesia. Selain itu dikarenakan sekarang rumah di Indonesia hampir tidak memiliki taman, sehingga masyarakat lebih memilih terrarium yang dapat di tempatkan di dalam ruangan. Terrarium sendiri biasanya berisikan tumbuhan ataupun hewan darat sesuai dengan selera pemilik terrarium. Salah satu jenis hewan yang dapat di pelihara dan di kembang biakan di dalam terrarium adalah reptil.

Reptil adalah hewan melata yang memiliki sisik di tubuhnya dimana berfungsi sebagai pelindung dari benda-benda luar yang tajam dan berfungsi sebagai kamuflase. Reptil berkembang biak dengan bertelur atau ovovivar namun terdapat beberapa spesies yang bertelur dan beranak atau ovovivivar. Beberapa jenis reptil dapat hidup di dua alam namun kebanyakan reptil hidup di daratan. Walaupun dapat hidup di dua alam dan memiliki sisik, reptil sendiri bernafas melalui paru-paru. Reptil juga merupakan hewan berdarah dingin dimana reptil tidak dapat mengatur suhu tubuhnya sendiri sehingga untuk memeliharanya dibutuhkan pemanas dan pengatur kelembapan udaranya. Waktu

aktif reptil juga mempengaruhi aktivitas dan tingkat stres reptil. Ketiga faktor ini sangat sering menjadi penyebab masalah kesehatan pada reptil[2]. Hal ini menyebabkan turunnya berat badan hingga berujung pada kematian atau gagal dalam berkembang biak.

Pada Tugas Akhir ini dibuat suatu sistem monitoring dan kontrol suhu, kelembapan dan pencahayaan pada terrarium reptil menggunakan mikrokontroler Arduino MEGA dan terhubung dengan android. Suhu yang dihitung adalah suhu di udara dalam terrarium sedangkan kelembapan yang dihitung adalah kelembapan di udara dan juga di tanah dalam terrarium. Lampu pencahayaan di atur oleh Arduino MEGA. Informasi suhu, kelembapan dan berat badan akan dikirimkan ke Android melalui ESP8266. Indikasi kesehatan reptil dalam terrarium diukur melalui parameter suhu udara, kelembapan udara serta berat badannya.

## **2. Dasar Teori**

### **2.1 Terrarium**

Terrarium adalah sebuah mikrohabitat darat buatan yang menyerupai kondisi habitat alami dan di buat dalam suatu ruang khusus yang tembus pandang[1]. Terrarium sendiri memiliki 2 jenis diantaranya:

#### **1. Terrarium tertutup**

Terrarium dengan kondisi lingkungan yang tertutup rapat tanpa celah. Tujuannya untuk membuat biosfer yang unik di dalam terrarium tersebut. Dalam hal pembuatan dan perawatannya, terrarium tertutup memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi. Hal-hal yang ditinjau adalah pemilihan tanaman yang akan diletakkan di terrarium, pemilihan substrat atau media tanamnya juga memastikan semua bahan yang akan di masukan tidak terjangkau jamur atau bakteri yang berbahaya untuk objek dalam terrarium.

#### **2. Terrarium terbuka**

Terrarium terbuka adalah terrarium yang memiliki celah udara untuk bersirkulasi di dalamnya. terrarium terbuka biasanya menggunakan substrat yang dapat menyerap air tujuannya untuk menjaga kelembapan pada terrarium. Dalam perawatannya terrarium terbuka lebih mudah dibanding terrarium tertutup. Terrarium terbuka sangat jarang terserang jamur ataupun bakteri di karenakan kondisi di dalam terrarium tidak selemabap dengan terrarium tertutup.

Berdasarkan jenis isi didalamnya, terrarium dibagi lagi menjadi 2 jenis yaitu terrarium flora dan terrarium fauna. Terrarium flora berisikan berbagai macam tumbuhan. Biasanya tanaman yang digunakan adalah tanaman hias. Sedangkan terrarium fauna berisikan hewan yang pada umumnya amfibi ataupun reptil. Namun tidak jarang juga berikan berbagai jenis burung dan mamalia kecil.

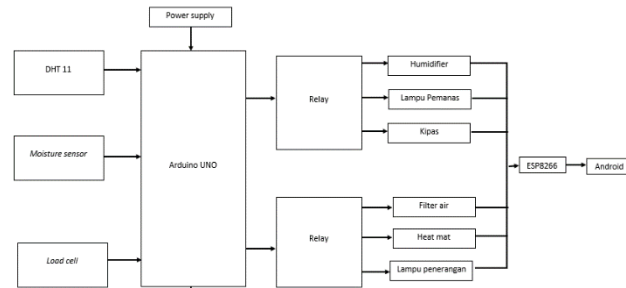
### **2.2 Prinsip Kerja Algoritma Penjadwalan Dinamis jenis EDF (Earliest Deadline First)**

Algoritma penjadwalan sendiri berkaitan dengan memutuskan proses permasalahan mana yang akan dilaksanakan terlebih dahulu[3]. Semua proses akan mengantri terlebih dahulu di ready queue sebelum ditentukan siapa yang akan dieksekusi terlebih dahulu dalam sistem. Algoritma penjadwalan dinamis merupakan algoritma penjadwalan yang mampu menanggapi perubahan lingkungan yang terjadi selama proses berlangsung. Proses berjangka pendek akan dimasukkan ke nilai yang lebih tepat sesuai dengan lingkungan. Dalam sistem algoritma penjadwalan dinamis yang digunakan merupakan algoritma EDF (earliest deadline first) dimana prioritas dari suatu proses dapat disusun sedemikian rupa hingga proposional namun tetap dapat berubah sesuai lingkungan[4]. Proses – proses yang harus dijadwalkan dapat di hitung seberapa besar prioritasnya menggunakan perumusan diatas. Namun dalam kondisi perhitungan harus menghasilkan  $U$  lebih dari atau sama dengan 1. Jika  $U$  lebih besar dari pada 1 maka terjadi efek domino dimana semua tugas terlewat dri waktu eksekusinya.

## **3. Perancangan Sistem**

### **3.1. Desain Sistem**

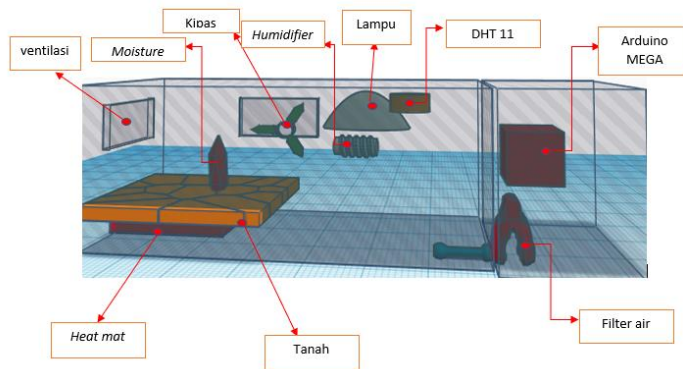
Dalam sistem ini terdapat empat buah masukan yaitu suhu udara, kelembapan udara yang di baca menggunakan DHT 22, kelembapan tanah yang di baca dengan moisture sensor dan berat reptil yang di ukur dengan load cell. Keluaran sistem ini berupa kipas sirkulasi udara, filter air, lampu pemanas, lampu penerangan, humidifier dan heat mat.



Gambar III-1 Diagram Blok Sistem

**3.2. Desain Perangkat Keras**

Realisasi perangkat keras ini akan menggunakan contoh dari desain terrarium yang telah dibuat sebelumnya dengan sedikit modifikasi.

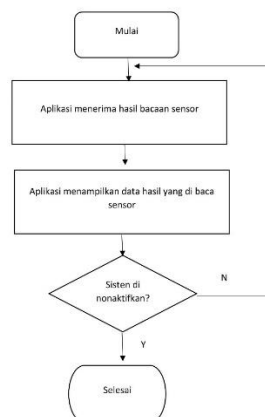


Gambar III-3 Desain Hardware Sistem

Desain alat ini di buat menjadi 2 kotak yaitu kotak terrarium dan kotak wiring, dikarenakan agar wiring tidak terganggu oleh pergerakan reptile di dalam kotak terrarium sudah dibuat sedemikian rupa agar dapat menampung semua komponen serta reptil. Realisasi alat ini juga sudah mempertimbangkan besar dan ukuran komponen yang ada di dalamnya.

**3.3 Desain Perangkat Lunak**

. Aplikasi Blynk menerima hasil pembacaan sensor dan menampilkan dalam bentuk widget display. Sifat dari pembacaan sensor dan penampilan sensor ini berupa real time, sehingga pengguna dapat memonitor parameter suhu udara, kelembapan udara dan kelembapan tanah, serta berat badan reptil dari jarak jauh.



Gambar III-2 Diagram Alir Perangkat Lunak Sistem

**4. Hasil Pengujian dan Analisa**

**4.1 Pengujian Pengukuran Suhu dan Kelembapan Udara pada DHT22**

Pengujian ini di lakukan dengan menempatkan sensor, thermometer dan hygrometer digital di dalam terrarium.

No.	Thermometer Digital (C)	Alat (C)	Error (C)	Error (%)
1	27,8	27,8	0	0
2	27,6	27,6	0	0
3	27,6	27,4	0,2	1
4	27,9	27,3	0,6	2
5	28,2	28	0,2	1
6	27,6	27,2	0,4	1
7	27,6	27,3	0,3	1
8	27,8	27,4	0,4	1
9	27,6	27,2	0,4	1
10	27,4	27,2	0,2	1
11	27,4	27,1	0,3	1
12	27,4	27,1	0,3	1
13	27,3	27,1	0,2	1
14	27,2	27,1	0,1	0
15	27,2	27	0,2	1
16	27,2	27,1	0,1	0
17	27,2	27,1	0,1	0
18	27,2	27	0,2	1
19	27,2	27	0,2	1
20	27,2	27	0,2	1
21	27,2	26,9	0,3	1
22	27,2	26,9	0,3	1
23	27,2	27	0,2	1
24	27,2	26,9	0,3	1
25	27,2	26,9	0,3	1
26	27,2	26,9	0,3	1
27	27,2	26,9	0,3	1
28	27,2	26,9	0,3	1
29	27,2	26,9	0,3	1
30	27,3	26,9	0,4	1
Rata-Rata Nilai		27,1	0,3	0,9
Varians		0,076195402		
Standar Deviasi		0,276035147		
Konstanta Variasi		1,017203587		

Gambar IV-3 Hasil Pengujian Suhu dan Kelembapan

#### 4.2 Pengujian dan Pengukuran Kelembapan Udara untuk DHT22

Pengujian untuk pengukuran pada sensor DHT22 dilakukan dengan membandingkan nilai dengan *hygrometer* digital.

No.	Hygrometer Manual (RH%)	Alat (%)	Error (RH%)	Error (%)
1	65	69	4	6,2
2	68	70,2	2,2	3,2
3	68	71,8	3,8	5,6
4	68	71,6	3,6	5,3
5	68	71,6	3,6	5,3
6	68	71,9	3,9	5,7
7	68	71,9	3,9	5,7
8	68	72,1	4,1	6,0
9	68	73,7	5,7	8,4
10	68	74,7	6,7	9,9
11	68	73,8	5,8	8,5
12	68	73,9	5,9	8,7
13	68	74,1	6,1	9,0
14	68	74	6	8,8
15	68	73,6	5,6	8,2
16	68	73,9	5,9	8,7
17	68	73,5	5,5	8,1
18	68	73,9	5,9	8,7
19	68	74	6	8,8
20	68	74,2	6,2	9,1
21	68	73,9	5,9	8,7
22	68	74	6	8,8
23	68	74,1	6,1	9,0
24	68	74,5	6,5	9,6
25	68	74,6	6,6	9,7
26	68	74,6	6,6	9,7
27	68	74,3	6,3	9,3
28	68	74,4	6,4	9,4
29	68	74,4	6,4	9,4
30	68	74,6	6,6	9,7
Rata-Rata Nilai		73,36	5,46	8,0
Variansi		2,03		
Standar Deviasi		1,42		
Konstanta Variasi		1,94		

Gambar IV-4 Hasil Pengujian Kelembapan Udara pada DHT22

#### 4.3 Pengujian dan Pengukuran Kelembapan Tanah untuk Soil Moisture Sensor

Pada pengujian ini hasil data dari *moisture sensor* akan di bandingkan dengan data dari *soil moisture content* analog.

No.	Hygrometer Tanah Digital	Alat	Error	Error (%)
1	300	262	38	13
2	300	269	31	10
3	300	285	15	5
4	300	278	22	7
5	300	274	26	9
6	300	282	18	6
7	300	283	17	6
8	300	279	21	7
9	300	282	18	6
10	300	281	19	6
11	300	282	18	6
12	300	283	17	6
13	300	282	18	6
14	300	280	20	7
15	300	281	19	6
16	300	280	20	7
17	300	280	20	7
18	300	281	19	6
19	300	280	20	7
20	300	280	20	7
21	300	280	20	7
22	300	280	20	7
23	300	282	18	6
24	300	281	19	6
25	300	283	17	6
26	300	286	14	5
27	300	286	14	5
28	300	286	14	5
29	300	285	15	5
30	300	283	17	6
Rata rata nilai		280,5	19,5	6,5
Variansi		23,98		
Standar Deviasi		4,90		
Konstanta Variasi		1,75		

Gambar IV-5 Hasil Pengujian Kelembapan Tanah

#### 4.4 Pengujian Pengukuran Sensor Load Cell pada berat 200gr

No.	Timbangan Digital (Kg)	Alat (kg)	Error (kg)	Error (%)
1	0,20	0,20	0	0%
2	0,20	0,20	0	0%
3	0,20	0,20	0	0%
4	0,20	0,20	0	0%
5	0,20	0,19	0,01	5%
6	0,20	0,19	0,01	5%
7	0,20	0,19	0,01	5%
8	0,20	0,20	0	0%
9	0,20	0,19	0,01	5%
10	0,20	0,20	0	0%
11	0,20	0,20	0	0%
12	0,20	0,21	0,01	5%
13	0,20	0,19	0,01	5%
14	0,20	0,21	0,01	5%
15	0,20	0,19	0,01	5%
16	0,20	0,22	0,02	10%
17	0,20	0,20	0	0%
18	0,20	0,19	0,01	5%
19	0,20	0,21	0,01	5%
20	0,20	0,20	0	0%
21	0,20	0,19	0,01	5%
22	0,20	0,20	0	0%
23	0,20	0,20	0	0%
24	0,20	0,19	0,01	5%
25	0,20	0,19	0,01	5%
26	0,20	0,20	0	0%
27	0,20	0,20	0	0%
28	0,20	0,20	0	0%
29	0,20	0,20	0	0%
30	0,20	0,20	0	0%
Rata-rata nilai		0,20	0,01	3%
Variansi		0,000056		
Standar Deviasi		0,007466		
Konstanta Variansi (%)		3,765%		

Gambar IV-6 Hasil Pengujian Load Cell

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengujian perancangan smart terrarium sudah mengaku pada ukuran dan parameter yang sesuai dan berpengaruh pada reptil, parameter tersebut adalah suhu udara, kelembapan udara, kelembapan tanah dan pencahayaan pada terrarium selain itu untuk parameter kesehatan pada reptil dapat di lihat dari berat badan reptil.
2. Dari hasil pengujian, sistem monitoring dan kontrol smart terrarium untuk kesehatan reptile berbasis android mampu melakukan monitoring pada udara dan substrat pada terrarium dengan bantuan sensor DHT 22 dan Moisture sensor serta mampu membaca berat badan kadal dengan loadcell
3. Aktuator dalam terrarium dapat mengontrol suhu pada terrarium dengan baik.
4. Sistem monitoring dan kontrol smart terrarium untuk pemeriksaan kesehatan reptile berbasis android dapat di realisasikan pada terrarium maupun pludarium komersil dikarenakan smart terrarium mampu memonitoring dan mengontrol parameter dalam terrarium.
5. Pada pengujian di dapatkan akurasi loadcell dalam mengukur berat badan reptile adalah 97%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengujian perancangan smart terrarium sudah mengaku pada ukuran dan parameter yang sesuai dan berpengaruh pada reptil, parameter tersebut adalah suhu udara, kelembapan udara, kelembapan tanah dan pencahayaan pada terrarium selain itu untuk parameter kesehatan pada reptil dapat di lihat dari berat badan reptil.
2. Dari hasil pengujian, sistem monitoring dan kontrol smart terrarium untuk kesehatan reptile berbasis android mampu melakukan monitoring pada udara dan substrat pada terrarium dengan bantuan sensor DHT 22 dan Moisture sensor serta mampu membaca berat badan kadal dengan loadcell
3. Aktuator dalam terrarium dapat mengontrol suhu pada terrarium dengan baik.
4. Sistem monitoring dan kontrol smart terrarium untuk pemeriksaan kesehatan reptile berbasis android dapat di realisasikan pada terrarium maupun pludarium komersil dikarenakan smart terrarium mampu memonitoring dan mengontrol parameter dalam terrarium.
5. Pada pengujian di dapatkan akurasi loadcell dalam mengukur berat badan reptile adalah 97%.

### Daftar Pustaka

- [1] Y. W. Need and E. Ivy, "Making a Terrarium What Is a Terrarium ?"
- [2] I. T. Moore and T. S. Jessop, "Stress , reproduction , and adrenocortical modulation in amphibians and reptiles," vol. 43, pp. 39–47, 2003.
- [3] B. Peter and Springer, Scheduling Algorithms 3rd Ed. 2006.
- [4] C. Lu, J. A. Stankovic, and S. H. Son, "Design and Evaluation of a Feedback Control EDF Scheduling."
- [5] R. Baxter, N. Hastings, A. Law, and E. J. . Glass, Herpetology Ed. 2, vol. 39, no. 5. 2008.
- [6] adafruit learning system, "DHT11, DHT22 and AM2302 Sensors," p. 13, 2018.
- [7] Rui, "Guide for Soil Moisture Sensor YL-69 or HL-69 with the Arduino | Random Nerd Tutorials," 2016.
- [8] "Load cell - Wikipedia." [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Load\\_cell](https://en.wikipedia.org/wiki/Load_cell). [Accessed: 03-Dec-2018].
- [9] "Use 16x2 LCD With I2C\_ 4 Steps." [Online]. Available: <https://www.instructables.com/id/LCD-With-I2C/>. [Accessed: 03-Dec-2018].