

Perancangan Terrarium With Automatic Controller Berbasis Arduino For Baby Tortoise *Geochelone Sulcata*

Partaonan Harahap¹, Khoiril Romodoni Nasution²

^{1,2}Fakultas Teknik, Teknik Elektro UMSU
Email: partaonanharahap@umsu.ac.id

Abstrak

Sulcata tortoise adalah spesies dari kura-kura darat bertubuh panas, yang mendiami pinggir selatan gurun Sahara, di Afrika, akan tetapi sulitnya untuk hewan ini bertahan hidup di Indonesia, karena *sulcata tortoise* ini hidup di rentan suhu 31°C - 35°C. Pada akhir tahun 2019 peneliti tentang *sulcata tortoise* dan mulai membuat alat dengan controller semi otomatis menggunakan alat-alat wiring conventional, Terrarium with Automatic Controller for baby Tortoise *Geochelone Sulcata* racangan alat yang menggunakan Mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Dalam proses pengujian dilakukan untuk menganalisa hardware dan software Pada Sensor DHT 22 dengan rata-rata nilai 0,94 Pada hardware Terrarium menggunakan box container dengan ukuran 70 cm x 55 cm setebal 3mm, dengan Wemos D1 sebagai komponen utama, sensor DHT 22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban yang akan mengirimkan sinyal ke relay 4 channel, yang kemudian relay akan mengalirkan listrik ke lampu sebagai media penghangat, lampu yang di gunakan sebanyak 1 buah dengan daya 25watt, kemudian relay juga mengalirkan listrik ke 3 buah fan dan 1 buah mist maker 24v sebagai media pelembab, untuk sensor GUVVA S12D akan membaca kerja dari lampu UVB 13watt khusus reptile.

Kata kunci: : *Geochelone Sulcata, Terrarium, Wemos D1, DHT22, GUVVA S12D*

Pendahuluan

Sulcata tortoise adalah spesies dari kura-kura darat bertubuh panas , yang mendiami pinggir selatan gurun Sahara, di Afrika . Ini adalah spesies kura-kura terbesar ketiga di dunia, spesies terbesar kura-kura daratan, dan satu-satunya spesies yang masih ada dalam genus *Centrochelys* . kura-kura darat yg sedang di gemari masyarakat indonesia saat ini, karena bentuknya yang indah , akan tetapi sulitnya untuk hewan ini bertahan hidup di Indonesia, karena *sulcata tortoise* ini hidup di rentan suhu 31°C - 35°C di habitat aslinya gurun pasir sahara, Afrika. Suhu sangatlah berperan penting bagi kehidupan bayi *sulcata*, ketika suhu yang di perlukan bagi *sulcata tortoise* untuk hidup tidak tercapai akan mengakibatkan *sulcata tortoise* flu, berdiam diri dan tidak mau melakukan aktivitas dan resiko terbesarnya adalah kematian. Apabila suhu melebihi suhu yang ideal bagi *sulcata* juga akan mengakibatkan dehidrasi lalu kekurangan cairan tubuh. Kura-kura juga memerlukan sinar matahari, di habitat aslinya mereka menghabiskan waktunya berjemur berjam- jam dibawah sinar matahari. Matahari tidak hanya sumber panas bagi kura-kura tetapi juga sebagai sumber sinar berspektrum penuh dari infra merah ke ultraviolet yang bermanfaat bagi kura-kura, sebagai penyerapan vitamin D3 untuk memperbaiki kalsium pada tulang dan tempurung kura-kura.

Masyarakat yang memiliki kegemaran terhadap Sulcata tortoise dan memiliki kesibukan cukup padat pasti akan memiliki kesulitan ketika harus meninggalkan rumah dalam waktu yang cukup lama. Pemantauan yang intensif yang harus dilakukan dalam pemeliharaan sulcata tortoise yaitu suhu yang ideal dan sinar matahari yang cukup untuk metabolisme sulcata tortoise. berbicara tentang sinar matahari, sekarang ini proses penjemuran sulcata tortoise masih dilakukan secara manual dan memakan waktu yang lama untuk masyarakat yang mempunyai kesibukan yang cukup padat, sehingga teknologi otomatis belum dimanfaatkan sama sekali. Kontrol suhu sangat penting untuk menetapkan kondisi yang tepat dari perilaku alami dan perkembangan reptile. Mengenai pemantauan dan pengendalian suhu terrarium reptil. Thermistor NTC digunakan sebagai elemen sensor dan akuisisi, dan control diimplementasikan dengan mikrokontroler arduino(Nusyirwan et al., 2019).

Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan(Budianto et al., 2017). Pada akhir tahun 2019 penulis sudah meneliti tentang sulcata tortoise dan mulai membuat alat dengan controller semi otomatis menggunakan alat alat wiring conventional, lalu kemudian memasarkan alat yang berupa panel otomatis untuk kandang sulcata tortoise karena banyak yang menginginkan alat seperti itu. Akan tetapi kekurangan dari panel tersebut adalah sensor suhu yang kurang efektif, sistem looping di panel tersebut, skala panel yang cukup besar, kemudian pengiriman panel yang mengharuskan komponen-komponen listrik di pisahkan dahulu dari panel dan setelah panel sampai di konsumen, penulis memandu kembali untuk pemasangan alat-alat (timer,relay, dan kabel yang akan di hubungkan ke lampu & motor dc) karena konsumen banyak yang kurang mengerti tentang alat listrik. Berdasarkan latar belakang diatas, maka Tugas Akhir ini akan merancang bangun Terrarium with Automatic Controller for Tortoise *Geochelone Sulcata*, berdasarkan sistem *electrical* dan sistem *mechanical* serta di atur atau dikomandoi oleh perintah *controller* yaitu Arduino yang terdiri atas beberapa program.

Berkembang dan bervariasi, untuk memenuhi kebutuhan tersebut industri membutuhkan suatu alat yang dapat mengontrol dan mengendalikan proses permesinan secara otomatis sehingga mempermudah dan menghemat tenaga manusia. sebagian besar industri menerapkan sistem control menggunakan Mikrokontroler sebagai alat kontrol kerja produksi, seperti alat conveyor untuk pemilahan buah berdasarkan ukuran yang dikendalikan oleh Mikrokontroler ATMEGA16, dengan menggunakan sensor ultrasonic sebagai pengukur ukuran objek dan kombinasi photodiode dan motor servo dapat mendeteksi keberadaan objek lalu dapat mensortirnya. Perancangan conveyor pada penelitian ini menggunakan jenis Belt Conveyor dengan komponen utama roller dari bahan pvc, kerangka dari bahan akrilit, sabuk (Belt) dari bahan lakban, motor dc sebagai penggerak sabuk juga roda gigi (pulley) dan Terdapat 3 buah motor servo yang difungsikan untuk memilah buah jeruk berdasarkan ukuran kecil, sedang, dan besar. Perancangan conveyor yang dilengkapi pemilah benda ini dapat dibuat dengan menggunakan ATMEGA 16 sebagai kontrolernya. Sensor ultrasonic HC-SR04 berfungsi dengan baik untuk mengukur ukuran objek, dan kombinasi photodiode dan motor servo dapat mendeteksi keberadaan objek lalu dapat memilahnya. Kemudian data dicacah oleh mikrokontroler dan ditampilkan pada layar LCD.(Harahap et al., 2018)

Menurut Karim & Edidas Alat pengatur Suhu dan Kelembaban yang ada pada saat ini mempunyai kekurangannya masing-masing. Suhu dan kelembaban merupakan dua objek

pengukuran yang acap kali terdapat di dalam system akuisisi data. Terdapat banyak piranti sensor yang berfungsi untuk mengukur dua objek tersebut dan akurasi merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk memilihnya(Saptadi, 2014). Hasil percobaan yang dilakukan Puspasari *dkk*, sensor DHT 22 mempunyai akurasi yang baik dan dapat di terima karna sesuai dengandata sheet sensor DHT 22 yaitu kelembaban yang terukur harus memiliki range antara 2-5% dan $\pm 5^{\circ}\text{C}$ untuk nilai suhu. Sensor DHT 22 sangat mudah di aplikasikan pada mikrokontroller tipe arduino karena memiliki tingkat stabilitas yang dapat di percaya dan fitur kalibrasi yang memiliki hasil sangat akurat(Puspasari et al., 2020).

Menurut Doshi, *dkk*,(2017). Masa sekarang adalah masa internet yang memudahkan kita menggunakan platform perangkat keras seperti *resberry pi*, *arduino*, *Orange pi*, dan perangkat keras lainnya yang terhubung ke Cloud seperti AWS(Amazon Web Service), Blynk, FireBase, Canned dan cloud lainnya. Hasilnya, terjadi komunikasi secara langsung yang menghasilkan perangkat menjadi pintar dan mampu mengambil keputusan tanpa campur tangan dari manusia. Perancangan sistem pemantauan suhu dan kelembaban yang dilakukan oleh Wijaya, *dkk*.(2018). Dirancang agar secara otomatis dapat di pantau dari jarak yang cukup jauh dengan menggunakan akses internet. Sistem ini bertujuan untuk mempermudah dalam hal pemantauan dan pengambilan data suhu dan kelembaban(Wijaya et al., 2019).

Pada metode yang sama memonitor Suhu dan Kelembaban berbasis Wireless, proses pengiriman data menggunakan *Zigbee* sangat baik sampai pada jarak ± 150 meter. Dan pada jarak diatasnya kurang baik. Sampai pada jarak lebih dari 200 meter koordinator tidak dapat menerima data yang dikirim. Juga pada penelitian yang memonitoring dengan konektivitas Bluetooth, didapatkan bahwa, maksimal jarak yang dapat di capai untuk menghubungkan antar perangkat Bluetooth adalah 8 meter dengan penghalang, dan 10 meter tanpa penghalang. Pada tahun 2016 Imron, *dkk*, melakukan penelitian sistem kendali perangkat listrik menggunakan media notifikasi pesan singkat (SMS) dengan format pesan yang sudah di tentukan, juga penggunaan media pemantauan daya dengan SMS memiliki jumlah teks yang terbatas dan berbayar, yang menyebabkan penetrasi SMS berkurang. Mutmainah & Hayati (2019), mengembangkan penelitian tentang monitoring menggunakan aplikasi Blynk, Aplikasi yang telah terhubung pada alat melalui Wifi dengan waktu respon bervariasi antara 0,4-3,3 detik dengan jarak pengujian pada 50 – 1000 meter , serta lebih cepat dari sistem SMS dan jangkauan lebih jauh dari sistem berbasis Bluetooth, lama waktu respon sistem juga tidak dipengaruhi oleh jarak(Imron et al., 2016).

Terrarium adalah sebuah mikro habitat darat buatan yang menyerupai kondisi habitat alami dan di buat dalam suatu ruangan khusus yang transparan. 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 sehingga masyarakat lebih memilih terrarium yang bias di letakkan di dalam ruangan. Terrarium sendiri biasanya berisikan tumbuhan atau hewan sesuai dandan selera pemilik terrarium. Salah satu jenis hewan yang bias di pelihara di dalam terrarium adalah reptile sulcata tortoise.

Terrarium mempunyai 2 jenis diantaranya :

1. Terrarium Tertutup.

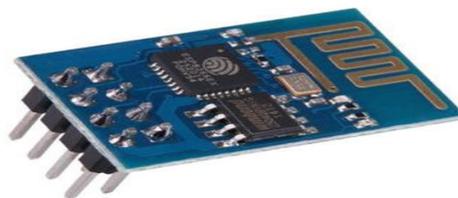
Terrarium dengan kondisi yang tertutup tanpa celah. Tujuannya untuk membuat biosfer yang unik di dalam terrarium tersebut. Dalam hal pembuatannya dan perawatannya, terrarium tertutup memiliki kesulitan yang lebih tinggi. Hal-hal yang

perlu ditinjau adalah pemilihan tanaman yang akan di letakkan di terrarium, pemilihan substrata tau media tanamnya juga memastikan semua bahan yang akan di masukkan tiddak terjangkau jamur atau bakteri yang berbahaya untuk objek dalam terrarium. Sulcata tortoise juga rentan terhadap jamur, dalam kondisi terrarium yang tertutup maka humid akan naik yang mengakibatkan sulcata tortoise terkena penyakit jamur.

2. Terrarium Terbuka.

Terrarium Terbuka adalah terrarium yang memiliki celah untuk udara bersirkulasi di dalamnya. Terrarium terbuka biasanya menggunakan substrat yang bersifat menyerap air, tujuannya untuk menjaga kelembaban di dalam terrarium. Dalam perawatannya Terrarium Terbuka lebih mudah dibandingkan dengan Terrarium Tertutup. Terrarium terbuka sangat jarang terserang jamur atau bakteri dikarenakan kondisi di dalam terrarium tidak selembab Terrarium tertutup(Cirani et al., 2015).

ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya. *ESP8266* memiliki kemampuan on-board prosesor dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrogramansingkat. Modul komunikasi WiFi dengan IC SoC *ESP8266EX* Serial-to-WiFi Communication Module ini merupakan modul WiFi dengan harga ekonomis.Kini Anda dapat menyambungkan rangkaian elektronika Anda ke internet secara nirkabel karena modul elektronika ini menyediakan akses ke jaringan WiFi secara transparan dengan mudah melalui interkoneksi serial (UART RX/TX).



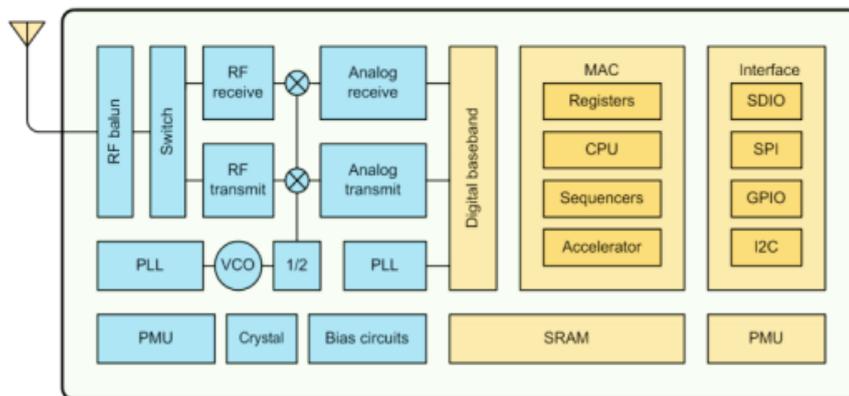
Gambar 1. Modul ESP8266

Keunggulan utama modul ini adalah tersedianya mikrokontroler RISC (Tensilica 106 μ Diamond Standard Core LX3) dan Flash Memory SPI 4 Mbit Winbond W2540BVNIGterpadu, dengan demikian Anda dapat langsung menginjeksi kode program aplikasi langsung ke modul ini.Fitur SoC *ESP8266EX*:

1. Mendukung protokol 802.11b/g/n
2. WiFi Direct (P2P / Point-to-Point), Soft-AP / AccessPoint
3. TCP/IP ProtocolStackterpadu
4. Mendukung WEP, TKIP, AES, danWAPI
5. Pengalih T/R, balun, LNA (penguat derau rendah)terpadu
6. Power Amplifier / penguat daya 24 dBmterpadu
7. Sirkuit PLL, pengatur tegangan, dan pengelola dayaterpadu

8. Daya keluaran mencapai +19,5 dBm pada moda 802.11b
9. Sensor suhu internal terpadu
10. Mendukung berbagai macam antenna
11. Kebocoran arus pada saat non-aktif kurang dari 10 μ A
12. CPU mikro 32-bit terpadu yang dapat digunakan sebagai pemroses aplikasi lewat antarmuka iBus, dBus, AHB (untuk akses register), dan JTAG (untuk debugging)
13. Antarmuka SDIO 2.0, SPI, UART
14. STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
15. Agregasi A-MPDU dan A-MSDU dengan guard interval 0,4 μ s
16. Waktu tunda dari moda tidur hingga transmisi data kurang dari 2ms

Berikut ini adalah diagram bagian fungsional dari Espressif ESP8266:



Gambar 2. Diagram Blok Modul *ESP8266*

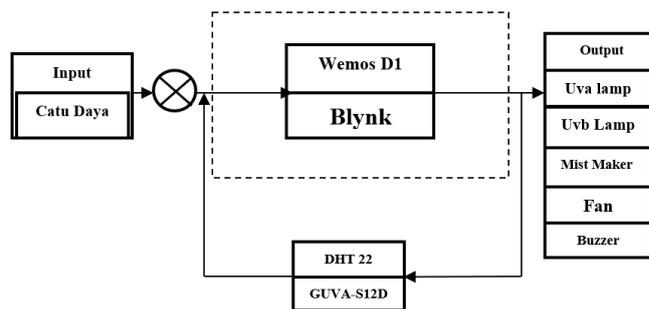
Modul WiFi ini bekerja dengan catu daya 3,3 volt. Salah satu kelebihan modul ini adalah kekuatan transmisinya yang dapat mencapai 100 meter, dengan begitu modul ini memerlukan koneksi arus yang cukup besar (rata-rata 80 mA, mencapai 215 mA pada CCK 1 MBps, moda transmisi 802.11b dengan daya pancar +19,5 dBm belum termasuk 100 mA untuk sirkuit pengatur tegangan internal).

ESP8266 Modul Wifi banyak sekali manfaatnya karena membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler (Samsugi et al., 2018). Firmware default yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan AT Command, selain itu ada beberapa Firmware SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis opensource yang diantaranya adalah sebagai berikut :

- NodeMCU dengan menggunakan basic programming lua
- MicroPython dengan menggunakan basic programming python
- AT Command dengan menggunakan perintah AT command

Metode Penelitian

Perancangan sistem merupakan langkah awal untuk menentukan bentuk alat yang akan di buat. Tahapan perancangan di lakukan agar pada saat pembuatan alat dapat terealisasi secara terstruktur, sistematis, efektif dan efisien. Berikut adalah tahap perancangan pembuatan alat penelitian.



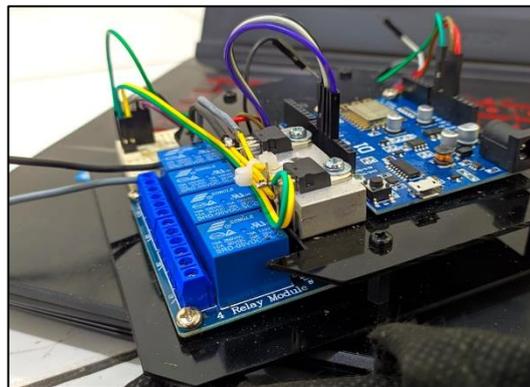
Gambar 3. Block Diagram Sistem Monitoring *Terrarium*

Alat

a. Hardware

Bertujuan untuk membuat rangkaian dan merakit semua peralatan yang di butuhkan dalam penelitian menjadi satu system. Dalam perancangan *Hardware* ketelitian diutamakan karena sangat berpengaruh pada hasil perancangan nantinya. Adapun tahapan perancangan Hardware antara lain :

1. Rangkaian port wemos D1 dengan relay 4channel
Pada perancangan ini hal yang pertama kali dilakukan ialah merancang wemos D1 yang di koneksikan ke relay 4 channel
2. Proses pengkabelan Sensor
Pengkabelan bertujuan untuk mengkoneksikan sensor *DHT-22* dan sensor *GUVA S12D* ke board Wemos D1 setelah itu melengketkan board wemos D1 ke papan Akrilik



Gambar 4. Koneksi board Wemos D1 dengan papan Akrilik

3. Proses penempatan rangkaian wemos
Penempatan rangkaian Wemos D1 di box terrarium bertempat di bagian atas box terrarium , hal ini dilakukan untuk mempermudah melihat ke bagian board Wemos D1
4. Perancangan media pengatur suhu
Pada perancangan ini menggunakan lampu pijar 25w sebagai media penghangat di dalam terrarium.
5. Perancangan media sinar ultraviolet.
Pemasangan lampu UVB untuk memanipulasi sinar matahari didalam terrarium, digunakan lampu UVB khusus reptile.
6. Perancangan media pengatur kelembaban.

Perancangan ini bertujuan untuk media pengatur kelembaban di dalam terrarium, menggunakan mistmaker dan kipas fan dc yang akan di pasang sebagai input kelembaban.

Software

Pada tahap ini akan di bahas proses perancangan perangkat lunak yang akan menunjang proses perakitan keseluruhan alat nantinya. Adapun *software* yang akan di gunakan antara lain adalah Arduino IDE dan Aplikasi Blynk pada smartphone. Untuk *software* Arduino IDE langkah pertama yang harus dilakukan adalah menginstal *software* pada laptop, setelah itu dilakukan pemrograman dan pendesainan alat pada Arduino IDE. Setelah program selesai di buat maka selanjutnya adalah menguji rangkaian, jika rangkaian berjalan dengan benar lalu mengupload nya ke papan Wemos D1, setelah mendapat rangkaian yang sesuai maka alat dapat dirangkai sesuai desain yang ada. Untuk *software* Blynk langkah pertama yang harus dilakukan adalah menginstal aplikasi Blynk pada smartphone lalu membuat *user interface* pada aplikasi Blynk. Cara membuat *user interface* pada aplikasi Blynk :

1. Menginstal aplikasi Blynk pada android. kemudian pengguna harus membuat akun Blynk, dapat login dengan menggunakan FB maupun email atau dapat membuat akun baru. Pada penelitian ini login menggunakan email.
2. Setelah berhasil login. Kemudian masuk pada *New Project*. Pada kolom *Project Name*, diisi dengan nama Terrarium, kemudian pilih hardware yang akan di gunakan . pada penelitian ini menggunakan Arduino
3. Setelah itu Auth token akan di kirimkan ke Akun Blynk
4. Setting semua perangkat yang akan di gunakan.
5. Jika sudah selesai melakukan setting, kemudian tekan Button Play pada project.
6. Kemudian masukkan Auth token yang di dapatkan ke program arduino. Kemudian masukkan ssid dan password wifi yang akan di gunakan.

Hasil Dan Pembahasan

Proses pengujian alat yang telah dikerjakan sangat menentukan berhasil tidaknya alat yang telah dikerjakan. Setelah pengujian dapat diketahui apakah alat yang telah dikerjakan mengalami kesalahan atau perlu diadakan perbaikan. Dalam setiap pengujian dilakukan untuk menganalisa *hardware* dan *software* serta komponen-komponen pendukung lainnya.

Tabel 4.1 Pengujian Dan Pengukuran Pada Sensor DHT 22

NO	Detik (Second)	DHT22 (Celcius)	Termometer Az-HT-02 (Celcius)	Selisih Nilai
1	0	27.8	30.3	2.5
2	10	29.1	32.8	3.7
3	20	33	35.1	2.1
4	30	35.5	36.5	1
5	40	37.2	37.5	0.3
6	50	38.2	38.6	0.4
7	60	39.1	39.2	0.1

NO	Detik (Second)	DHT22 (Celcius)	Termometer Az-HT-02 (Celcius)	Selisih Nilai
8	70	40.1	39.7	0.4
9	80	40.6	40	0.6
10	90	40.7	40.3	0.4
11	100	41	40.5	0.5
12	110	41.2	40.6	0.6
13	120	41.4	40.6	0.8
14	130	41.4	41	0.4
Rata-rata selisih Nilai suhu				0.94

Pada tabel 4.1 dilakukan pengukuran untuk melihat selisih Nilai Suhu antara sensor DHT22 dengan Termometer Az-HT-02

Tabel 4.2 Pengukuran Kelembaban Pada Sensor *DHT22* dan Termometer *AZ-HT-02*

NO	Detik (Second)	DHT22 (%)	Termometer Az-HT-02 (%)	Selisih Nilai
1	0	66,5	68	1.5
2	10	66,5	67	0.5
3	20	60,6	67	2.5
4	30	60,6	67	6.4
5	40	53,4	66	12.6
6	50	53,4	66	12.6
7	60	48,3	62	13.7
8	70	45,2	60	14.8
9	80	42,7	59	16.3
10	90	40,4	58	17.6
11	100	39,5	57	17.5
12	110	37,9	55	17.1
13	120	37,6	54	16.4
14	130	37,1	53	15,9

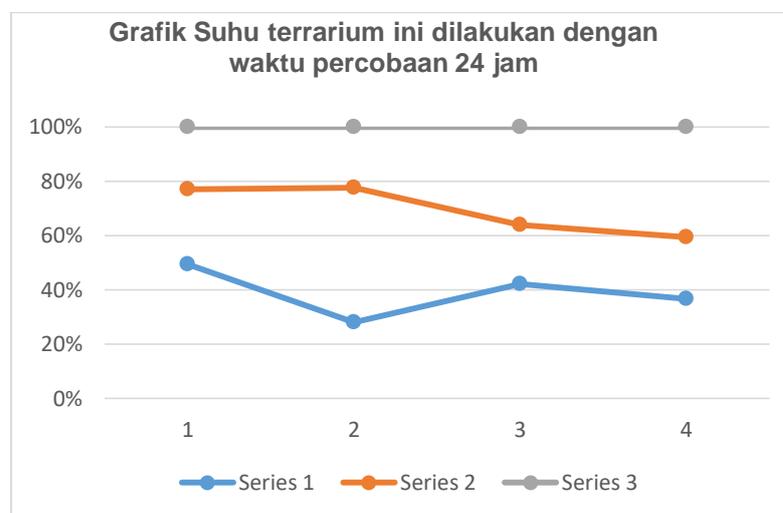
Pada tabel 4.2 dilakukan pengukuran untuk melihat selisih Kelembaban Suhu antara sensor DHT22 dengan Termometer Az-HT-02

Pada pengujian terrarium ini dilakukan dengan waktu percobaan 24 jam maka suhu dan kelembaban yang ada di dalam terrarium dan di luar terrarium, dapat di ketahui oleh system kerja terrarium ini mampu menjaga suhu dan kelembaban di dalam terrarium.

Tabel 4.3 Suhu terrarium ini dilakukan dengan waktu percobaan 24 jam

	Temperatur Luar Terrarium	Temperatur Dalam Terrarium
01.00 Wib	29°C	32°C
03.00 Wib	29,8°C	32,5°C
05.00 Wib	31°C	33°C

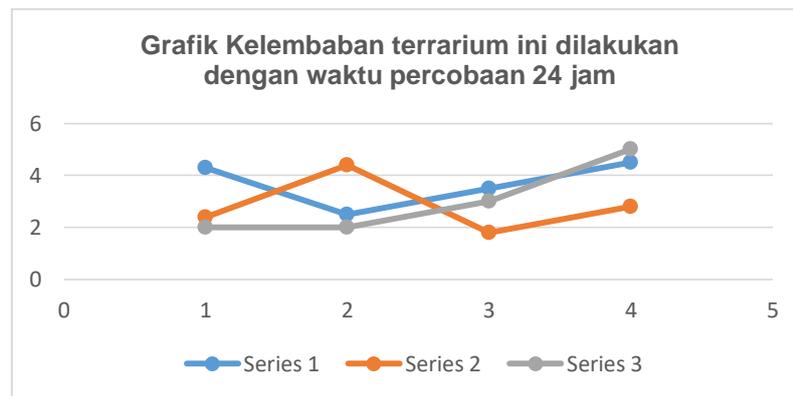
	Temperatur Luar Terrarium	Temperatur Dalam Terrarium
07.00 Wib	31,4°C	31,9°C
09.00 Wib	33°C	34,7°C
11.00 Wib	32°C	33,6°C
13.00 Wib	33°C	34,8°C
15.00 Wib	30,6°C	32,9°C
17.00 Wib	31°C	32,4°C
19.00 Wib	31°C	31,7°C
21.00 Wib	29°C	33°C
23.00 Wib	29,7°C	31,1°C



Gambar 5. Grafik Suhu terrarium ini dilakukan dengan waktu percobaan 24 jam

Tabel 4.4 Kelembaban terrarium ini dilakukan dengan waktu percobaan 24 jam

	Kelembaban Luar Terrarium	Kelembaban Dalam Terrarium
01.00 Wib	83 %	87%
03.00 Wib	90%	74%
05.00 Wib	85%	77%
07.00 Wib	79,3%	80%
09.00 Wib	70%	71%
11.00 Wib	66,4%	72%
13.00 Wib	67,8%	70,7%
15.00 Wib	72%	74%
17.00 Wib	78%	77%
19.00 Wib	79,4%	73%
21.00 Wib	82%	77%
23.00 Wib	75%	75%



Gambar 6. Grafik Kelembaban terrarium ini dilakukan dengan waktu percobaan 24 jam

Kesimpulan

Berdasarkan perancangan Terrarium with Automatic controller dengan pengendali Wemos D1. Setelah dilakukan beberapa tahap pengujian pada alat tersebut, dapat disimpulkan bahwa :

1. Dalam proses pengujian dilakukan untuk menganalisa hardware dan software Pada Sensor DHT 22 dengan rata-rata nilai 0,94 Pada hardware Terrarium menggunakan box container dengan ukuran 70 cm x 55 cm setebal 3mm, dengan Wemos D1 sebagai komponen utama, sensor DHT 22, pada Pengujian Dan Pengukuran Pada Sensor *DHT* rata-rata selisih nilai suhu sebesar 0,94.
2. Relay yang bekerja akan mengalirkan listrik ke lampu sebagai media penghangat, lampu yang di gunakan sebanyak 1 buah dengan daya 25watt, kemudian relay juga mengalirkan listrik ke 3 buah fan dan 1 buah mist maker 24v sebagai media pelembab, untuk sensor GUVA S12D akan membaca kerja dari lampu UVB 13watt khusus reptile, dalam perancangan *software* menggunakan bahasa C dari aplikasi Arduino IDE sebagai pembuatan *source code* , kemudian aplikasi Blynk yang akan di gunakan sebagai pengontrol dan memonitoring terrarium dari jarak jauh.

Daftar Pustaka

- Budianto, E. W. S., Ramadiani, & Kridalaksana, A. H. (2017). Kelembaban Kandang Ayam Boiler Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(2), 70–73.
- Cirani, S., Picone, M., Gonizzi, P., Veltri, L., & Ferrari, G. (2015). IoT-OAS: An oauth-based authorization service architecture for secure services in IoT scenarios. *IEEE Sensors Journal*, 15(2), 1224–1234. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2014.2361406>
- Harahap, P., Oktrialdi, B., & Cholish, C. (2018). Perancangan Conveyor Mini untuk Pemilahan Buah Berdasarkan Ukuran yang Dikendalikan oleh Mikrokontroler Atmega16. *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 3(2502), 37. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v3i0.2818>
- Imron, H. F., Isnanto, R. R., & Widiyanto, E. D. (2016). Perancangan Sistem Kendali pada Alat Listrik Rumah Tangga Menggunakan Media Pesan Singkat (SMS). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 4(3), 454. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.4.3.2016.454-462>

- Nusyirwan, D., Fahrudin, M., & Putra Perdana, P. P. (2019). Perancangan Purwarupa Pengatur Suhu Otomatis pada Inkubator Penetasan Telur Ayam Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Suhu IC LM 35. *JAST : Jurnal Aplikasi Sains Dan Teknologi*, 3(1), 60. <https://doi.org/10.33366/jast.v3i1.1315>
- Puspasari, F., Satya, T. P., Oktawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. (2020). Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 16(1), 40. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v16i1.5776>
- Samsugi, S., Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 23. <https://doi.org/10.33365/jti.v12i1.42>
- Saptadi, A. H. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22. *JURNAL INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronika*, 6(2), 49. <https://doi.org/10.20895/infotel.v6i2.16>
- Wijaya, R. A., Lestari, S. W. L. W., & Mardiono, M. (2019). Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Alat Baby Incubator Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi*, 6(1), 52. <https://doi.org/10.31479/jtek.v6i1.5>