

Rancangan Sistem Pemantauan dan Kontrol Kelembapan, Suhu, serta pH Serabut Aren pada Budidaya Cacing *Lumbricus Rubellus* Menggunakan Software Fritzing

Ika Meliani^{1*}, Frida Agung Rakhmadi¹

¹Program Studi Fisika, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, Jl. Marsda Adisucipto 519739, Indonesia

**E-mail : ikameliani6@gmail.com*

INTISARI

Penelitian ini dilatar belakangi oleh tidak tersedianya sistem pemantau serta kontrol kelembapan, suhu dan pH media budidaya cacing yang bekerja secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pemantauan serta kontrol kelembapan, suhu, dan pH. Rancangan sistem dibuat menggunakan *software* Fritzing. Sistem yang dirancang terdiri dari nodeMCU, sensor DS18B20, pH meter, sensor YL-69, *relay*, kran air (kran air biasa, kran air kapur, dan kran air ketapang), pemanas, dan kipas.

Kata Kunci: Kelembapan, Perancangan, pH, Sistem Pemantauan dan Kontrol, Suhu

ABSTRACT

This research was motivated by the unavailability of monitoring and controlling systems for humidity, temperature and pH of the worm cultivation media that worked automatically. This study aimed to design controlling systems for humidity, temperature, and pH. The system design was made using Fritzing software. The system that was designed consists of nodeMCU, DS18B20 sensor, pH meter, YL-69 sensor, relay, water faucet (common water faucet, lime water faucet, and ketapang water faucet), heater, and fan.

Keywords: Design, Humidity, Monitoring and Controlling Systems, pH, Temperature

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris dengan mayoritas penduduknya bekerja pada sektor pertanian dan peternakan. Peternakan menjadi salah satu sektor paling penting dalam pertumbuhan ekonomi masyarakat. Salah satu usaha peternakan yang mulai banyak digeluti adalah budidaya cacing *Lumbricus Rubellus*. Cacing *Lumbricus Rubellus* sering kali dijumpai di daerah pedesaan yang masih banyak kebun, sawah maupun selokan rumah ternyata memiliki banyak manfaat. Manfaat-manfaat tersebut diantaranya sebagai *decomposer*, pengurai makhluk hidup lain, biomassa dan kascing. Biomassa adalah produk cacing itu sendiri, sedangkan kascing adalah kotoran cacing [3].

Cacing *Lumbricus Rubellus* umumnya tidak memakan vegetasi hidup, tetapi hanya makan bahan makanan berupa bahan organik mati baik sisa-sisa hewan ataupun tanaman. Cacing *lumbricus rubellus* juga lebih senang hidup pada tanah-tanah yang lembab berkisar antara 40 % hingga 50 %, suhu sekitar 15 °C hingga 25 °C, pH media hidup berkisar 6 hingga 7,2 [1].

Namun hal tersebut sedikit banyak menjadi kendala dikarenakan pengontrolan untuk media budidaya harus dilakukan secara rutin. Sedangkan suhu dan kelembapan dapat mengalami kenaikan atau penurunan dengan cepat pada waktu yang tak terduga. Kelembapan tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan dan daya reproduksi cacing *Lumbricus rubellus*. Dikatakan keterlambatan penanganan apabila terjadi kekeringan adalah matinya cacing karena kering atau media kurang air [2]. Hal yang serupa juga dikatakan dalam bukunya yakni kelembapan media yang terlalu tinggi atau terlalu basah dapat menyebabkan cacing ini berwarna pucat dan kemudian mati [1]. Sebaliknya bila kelembapan media terlalu kering, cacing akan segera masuk ke dalam tanah dan berhenti makan serta akhirnya akan mati.

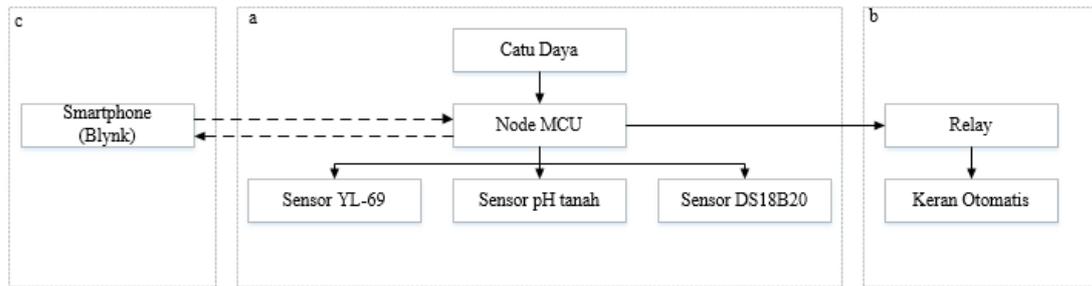
Untuk mendukung pengontrolan kelembapan, suhu dan pH media, maka dibutuhkan suatu alat yang dapat memantau dan mengontrol ketiga faktor tersebut secara akurat dan bekerja secara otomatis. Terciptanya alat ini dapat meningkatkan angka keberhasilan dan menekan angka kematian dari cacing *Lumbricus rubellus* yang mati akibat media yang kering. Namun sebelum alat ini dibuat, harus dilakukan pembuatan rancangan alat tersebut.

Perancangan dilakukan guna memudahkan pada proses pembuatan baik pembuatan simulasi maupun pembuatan alat. Rancangan dibuat menggunakan *software* Fritzing. Pemilihan penggunaan *software* ini dikarenakan mudah pengaplikasiannya, menyediakan *library* yang lengkap, dan visualisasi komponen yang hampir mendekati sesungguhnya dibanding beberapa *software* lain seperti *Visio* maupun *Proteus*.

Metode Penelitian

Perancangan sistem bertujuan untuk membuat skema rancangan guna memudahkan peneliti dalam pembuatan sistem. Target dari tahapan perancangan ini berupa sebuah gambar sistem pemantauan dan control kelembapan media serabut aren.

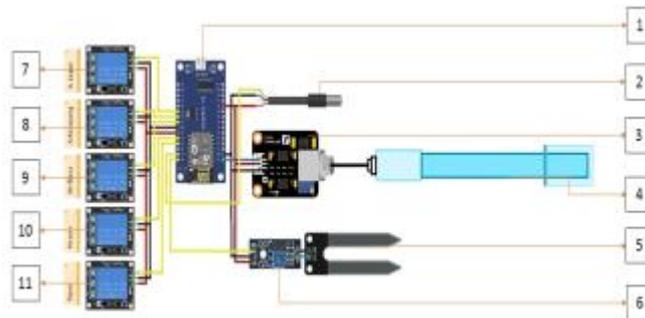
Skema sistem pemantauan dan kontrol kelembapan media serabut aren dirancang menggunakan *software* Fritzing. *Software* Fritzing dapat diunduh pada laman www.fritzing.org. Setelah *software* berhasil diunduh, maka selanjutnya *software* Fritzing diinstal terlebih dahulu. Setelah *software* terinstal selanjutnya bisa dilakukan proses perancangan. Perancangan dimulai dengan membuka lembar baru pada tampilan Fritzing. Klik “*File*” yang terdapat pada bagian kiri atas tampilan, lalu pilih “*New*” untuk membuat lembar kerja baru. Selanjutnya cari perangkat yang dibutuhkan pada bagian kanan dan otomatis perangkat akan masuk pada lembar rangkai. Ketika semua perangkat yang akan digunakan telah selesai dipilih, maka perangkat tersebut dapat dirangkai. Perangkat-perangkat tersebut dihubungkan berdasarkan dengan blok diagram Gambar 1. Simpan *file* dengan nama sesuai keinginan serta jangan lupa pastikan lokasi penyimpanan *file* yang akan digunakan. Setelah itu klik tombol “*finish*”.



Gambar 1. Blok diagram sistem pemantauan dan kontrol kelembapan, suhu, dan pH

Hasil dan Pembahasan

Rancangan sistem pemantauan serta kontrol kelembapan, suhu, dan pH serabut aren pada budidaya cacing telah berhasil dibuat. Rancangan pada sistem ini terdiri dari beberapa komponen yakni nodeMCU, relay, sensor YL-69, pH meter, sensor DS18B20, kran air biasa, kran air ketapang, kran air kapur, kipas atau *fan*, dan *heater*. Komponen-komponen tersebut diimplementasikan dengan *software* Fritzing seperti Gambar 2:



Gambar 2. Rancangan sistem pemantauan serta kontrol kelembapan, suhu, dan pH menggunakan *software* Fritzing

Rancangan pada sistem ini dibagi menjadi dua bagian yakni sistem pemantauan dan sistem pengontrol. Bagian sistem pemantauan adalah bagian yang berperan memantau dan mengambil data kondisi media baik dari segi kelembapan, suhu maupun pH. Selain itu, bagian ini juga bertugas mengirimkan data kondisi media menuju bagian sistem pengontrol. Sistem pemantauan ini terdiri dari nodeMCU, sensor DS18B20, sensor YL-69, dan sensor pH.

Bagian selanjutnya adalah bagian sistem pengontrol. Bagian sistem pengontrol berperan penting dalam menjaga kondisi media agar tetap pada kondisi normal baik kelembapan, suhu maupun pH. Sistem pengontrol terdiri dari relay, kran air (kran air biasa, kran air kapur, kran air ketapang), pemanas atau *heater*, dan kipas atau *fan*.

Mekanisme kerja sistem pemantauan serta kontrol kelembapan, suhu, dan pH yang telah dirancang diawali dengan menghidupkan nodeMCU dengan cara memberikan daya pada nodeMCU sebesar 7 sampai 12 volt dengan menggunakan kabel USB. Setelah nodeMCU siap, maka *port* USB nodeMCU akan mengeluarkan tegangan yang digunakan untuk mengaktifkan sensor dan relay yang telah terhubung pada pin-pin nodeMCU. Setelah sensor dan relay aktif, nodeMCU akan mulai memberikan perintah kepada sensor (sensor kelembapan, sensor suhu, dan sensor pH) dan relay (*relay* kran air biasa, *relay* kran air kapur, *relay* kran air ketapang, *relay* pemanas, dan *relay* kipas) yang sebelumnya telah dimasukkan ke program nodeMCU. Sensor-sensor yang telah terhubung pada nodeMCU, selanjutnya letakkan pada media budidaya, yakni serabut aren. Sensor tersebut akan secara aktif mengambil data kondisi media yang kemudian dikirim pada nodeMCU untuk diproses.

Sensor pertama yang mengambil data pada media adalah sensor kelembapan. Sensor kelembapan yang sebelumnya telah diletakkan pada media akan membaca kadar kelembapan dari serabut aren. Data yang dibaca oleh sensor kemudian dikirim ke nodeMCU. Apabila kelembapan yang terbaca kurang dari 40 %, maka nodeMCU akan mengaktifkan *relay* kran air biasa sehingga kran air biasa terbuka. Kran air biasa berfungsi untuk menaikkan kadar kelembapan dari media agar kelembapan media berada pada angka normal. Namun jika kelembapan yang terbaca lebih dari 50 %, maka nodeMCU akan mengaktifkan *relay* kipas sehingga kipas akan hidup. Kipas berfungsi untuk menurunkan kelembapan dari media. Selama proses kontrol kelembapan, sistem akan terus membaca kelembapan media. Apabila kelembapan sudah diangka normal, yakni diangka 40 % hingga 50 % maka *relay* otomatis akan mati. Data yang dibaca oleh nodeMCU akan secara otomatis dikirim ke *blynk* sebagai data laporan hasil pemantauan kondisi media.

Setelah sensor kelembapan membaca kondisi media dalam keadaan normal, selanjutnya sensor suhu akan mulai membaca suhu dari media budidaya. Data yang telah dibaca oleh sensor kemudian dikirim ke nodeMCU. Apabila suhu yang terbaca kurang dari 15°C, maka nodeMCU akan mengaktifkan *relay* pemanas sehingga pemanas akan menyala. Pemanas berfungsi untuk menaikkan derajat panas dari media agar suhu media menjadi normal dan tidak terjadi *error* lagi. Namun jika suhu yang terbaca lebih dari 25°C, maka nodeMCU akan mengaktifkan *relay* kran air sehingga kran air akan terbuka. Kran air berfungsi untuk menurunkan suhu panas dari media. Selama proses kontrol suhu, sistem akan terus membaca kondisi suhu media. Apabila suhu sudah diangka normal atau diantara 15°C hingga 25°C, maka *relay* otomatis akan mati. Data yang dibaca oleh nodeMCU akan secara otomatis dikirim ke *blynk* sebagai data laporan hasil pemantauan kondisi media.

Sensor terakhir yang memantau kondisi media adalah sensor pH. Data yang telah dibaca oleh sensor kemudian dikirim ke nodeMCU. Apabila pH yang terbaca kurang dari 6, maka nodeMCU akan mengaktifkan *relay* kran air kapur sehingga kran air kapur terbuka. Kran air kapur berfungsi untuk menaikkan pH dari media agar menjadi normal dan tidak *error* lagi. Kandungan basa pada kapur sangat efektif untuk menaikkan pH tanah atau media tanam dan budidaya. Namun jika pH yang terbaca lebih dari 7,2, maka nodeMCU akan mengaktifkan *relay* kran air ketapang sehingga kran air ketapang terbuka. Kran air ketapang berfungsi untuk menurunkan pH dari media. Kandungan asam pada buah ketapang bisa digunakan untuk menurunkan pH dari media. Selama proses kontrol pH, sistem akan terus membaca kondisi pH media secara berkala. Apabila pH sudah diangka normal atau berkisar diantara pH 6 hingga pH 7,2, maka *relay* otomatis akan mati. Data yang dibaca oleh nodeMCU akan secara otomatis dikirim ke *blynk* sebagai data laporan hasil pemantauan kondisi media.

Kesimpulan dan Saran

Dalam penelitian yang berjudul sistem pemantauan serta kontrol kelembapan, suhu, dan pH serabut aren pada budidaya cacing telah berhasil dirancang menggunakan *software* Fritzing diperoleh kesimpulan bahwa sistem ini telah berhasil dirancang. Rancangan pada sistem ini terdiri dari beberapa komponen yakni nodeMCU, *relay*, sensor YL-69, pH meter, sensor DS18B20, kran air biasa, kran air ketapang, kran air kapur, kipas atau *fan*, dan *heater*.

Saran untuk penelitian kali ini, tahapan yang berlangsung hanya sampai pada proses pembuatan rancangan sistem saja. Oleh karenanya, perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa pembuatan sistem sesungguhnya berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada penelitian kali ini.

Daftar Rujukan

- [1] Rukmana, R. 1999. Budidaya Cacing Tanah. Kanisius: Yogyakarta.
- [2] Rusmini, R., dan Kusumawati, N. 2016. Pelatihan Budidaya Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) Bagi Para Tani Desa Sumberdukun, Ngariboyo, Magetan. Jurnal ABDI, Vol.1 No.2 Oktober 2016:114.
- [3] Umayana, A. S. 2010. Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) pada Magenta Farm di Desa Nanggung, Bogor. (Tugas Akhir), Sarjana Alih Jenis Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, IPB, Bogor.