
Pengawasan Dan Penyiraman Pada Budidaya Cacing Tanah (Lumbricus Rubellus) Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Internet Of Things (IOT)

Surya Andika *, Jaka Prayudha **, Ita Mariami ***

*Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

**Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

***Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Keyword:

Cacing Tanah

Esp32

Soil moisture

Sensor pH Tanah

ABSTRACT

Cacing tanah (Lumbricus Rubellus) tergolong binatang yang sering ditemukan, dan tergolong binatang invertebrata atau tidak mempunyai tulang belakang. Cacing tanah termasuk kelas oligochaeta yang habitatnya terdapat di air tawar atau di daratan (tanah). bersifat saprofit dengan memakan zat organik dan organisme yang telah mati., dimana famili terpenting dari kelas tersebut adalah Lumbricidae dan Megascilicidae Cacing tanah punya potensi yang menakjubkan bagi kehidupan dan kesejahteraan masyarakat jika mereka mengetahui peranannya. Tapi masih banyak masyarakat yang masih kesusahan dalam membudidayakannya dikarenakan harus melihat dan mengukur kelembaban tanah secara langsung membuat pembudidaya susah untuk mengontrol kelembaban tanah. Dengan adanya permasalahan tersebut tentang pentingnya mengatur kelembaban tanah menggunakan sensor soil moisture dan sensor pH tanah yang tepat, maka perlu dirancang sebuah sistem yang dapat menyiram dengan pompa dan mentoring tempat budidaya cacing tanah lumbricus rubellus. kemudian untuk pemantauan dari jarak jauh dapat dilakukan menggunakan Internet of Things (IoT). Sehingga teknologi ini cocok untuk diterapkan dalam bidang budidaya seperti budidaya cacing tanah, karena dapat membantu pembudidaya memonitor kelembaban dan keasaman tanah sebagai media hidup dari cacing tersebut. Maka dari itu akan mendapatkan hasil kelembaban dan ph terjaga dan mengurangi tenaga para pembudidaya untuk memantau dan menjaga kelembaban dari jarak jauh tanpa harus memantau secara langsung.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: Surya Andika

Nama : Surya Andika

Program Studi : Sistem Komputer

Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma
Email : andikasurya711@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) merupakan salah satu jenis hewan yang sering dijumpai di Indonesia dan termasuk kedalam kelompok hewan tidak bertulang belakang (*invertebrata*) dan merupakan kelompok *annelida* atau ditemukan di habitat yang berbeda, seperti tanah, dan air tawar. Hewan ini ditemukan pada lingkungan basah di Indonesia. Di dunia ini terdapat kira-kira 1800 spesies cacing tanah yang telah diidentifikasi.[1] Cacing *lumbricus rubellus* adalah hewan yang banyak dihindari manusia karena menjijikan, namun saat ini cacing mulai disadari manfaatnya, pada manusia cacing bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan dan obat bagi banyak jenis penyakit. Dapat pula digunakan sebagai bahan kosmetika. Di Amerika Serikat, Jepang, Kanada, Hungaria dan Filipina cacing dipakai sebagai bahan campuran biskuit dan minuman penyegar. Hewan ini digunakan sebagai obat seperti *antipyryn*, *antipyretic*, dan *antidote* sejumlah zat yang bermanfaat bagi manusia memang terkandung didalamnya. Selain itu cacing tanah sejak dulu dipercaya sebagai obat untuk menyembuhkan tifus, menurunkan kadar kolesterol, meningkatkan daya tahan tubuh, dan menurunkan tekanan darah tinggi.[2]

Jenis cacing tanah yang sangat berpotensi untuk dibudidayakan adalah jenis *lumbricus rubellus* namun dalam proses budidayanya masih dilakukan dengan proses perawatan dan pengawasan yang masih secara manual dengan melihat secara langsung atau menggunakan alat pengukur kelembaban khusus yang didasari pengalaman dari masyarakat yang membudidayakan untuk pengawasan terhadap media tempat hidup cacingnya. Perawatan seperti penyiraman untuk menjaga kelembaban, maupun pemberian air kapur untuk menjaga tingkat keasaman media hidup cacing agar cacing tidak mudah mati karena keasaman tanah yang tinggi. Hal ini cukup menyita waktu para pembudidaya karena masih dilakukan secara manual sehingga membuat pembudidaya harus selalu melakukan pengecekan setiap saat dan berkala.

Berdasarkan dari permasalahan di atas diperlukan suatu sistem untuk mengetahui kondisi pada habitat cacing yang akan memonitor kelembapan tanah dan juga pH tanah secara realtime, sistem ini hanya dilengkapi dengan satu aktuator yaitu penyiram otomatis apabila kelembapan sudah kering agar kelembapannya dapat selalu terjaga. Kemudian untuk pemantauan dari jarak jauh dapat dilakukan menggunakan *Internet of Things* (IoT).

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*)

Cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) tergolong binatang yang sering ditemukan, dan tergolong binatang *invertebrata* atau tidak mempunyai tulang belakang. Cacing tanah termasuk kelas *oligochaeta* yang

habitatnya terdapat di air tawar atau di daratan (tanah). cacing tanah secara umum memberikan dua keuntungan ganda, sebagai penghasil biomassa cacing tanah dan sebagai jasa penghasil pupuk organik. akan tetapi dalam melakukan budidaya cacing ada beberapa faktor yang penting untuk diperhatikan, salah satunya adalah habitat, untuk membuat habitat buatan budidaya cacing perlu memperhatikan beberapa hal yaitu lingkungan yang teduh dan aman, keadaan kelembapan tanah antara 15%-30% , keasaman media ber-pH 6,2-7,2, dan terakhir tersedia bahan organik untuk pakan cacing tanah dalam jumlah yang memadai. Apabila faktor-faktor tersebut tidak diperhatikan akan mengakibatkan cacing tidak nyaman pada habitatnya dan akhirnya mati[4].

2.2 Soil Moisture Sensor

Soil Moisture Sensor merupakan sebuah sensor yang mampu mendeteksi kelembaban tanah yang bekerja dengan prinsip membaca jumlah kandungan air pada tanah sekitarnya, sensor ini merupakan sensor ideal untuk memantau kadar air pada tanah untuk tanaman. Sensor ini memiliki dua buah probe yang berfungsi untuk mengalirkan arus pada masing-masing probenya sehingga resistansi yang terbaca adalah berbanding lurus dengan jumlah kelembaban yang terdeteksi didalam tanah, kemudian mengidentifikasi nilai resistansi sehingga dapat diketahui berapakah kelembaban tanah tersebut.[5] Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah.[6]

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah bagian dari suatu cara atau prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan data. Metode penelitian merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh data menjadi informasi yang lebih akurat sesuai permasalahan yang diteliti, Pada penelitian sistem Pengawasan dan penyiraman otomatis pada budidaya cacing tanah *lumbricus rubellus* ini diterapkan metode penelitian yang digunakan untuk membantu dalam melakukan penelitian dan Analisa



Gambar 3.1 Kerangka Kerja

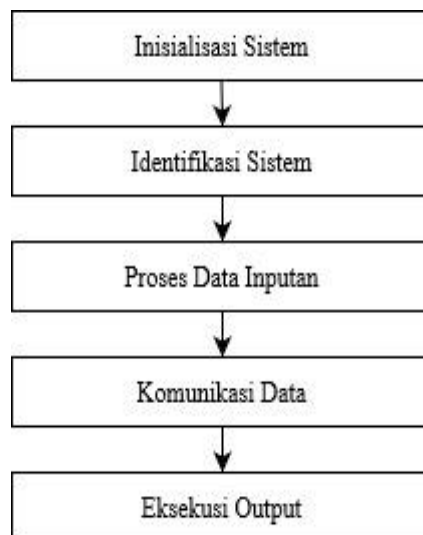
Berdasarkan gambar 3.1 diatas maka dapat diuraikan langkah – langkah penelitian sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi masalah
Masalah yang diteliti dan akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah bagaimana cara untuk mengetahui berapa kelembaban tanah dan pH tanah pada pengawasan dan penyiraman otomatis budidaya cacing tanah *lumbricus rubellus* kemudian bisa dilihat dari tampilan aplikasi *blynk*.
2. Menganalisa Masalah
Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah yaitu membangun sistem yang memanfaatkan teknik *simpleks* sebagai pengamatan pengawasan dan penyiraman otomatis budidaya cacing tanah *lumbricus rubellus* tersebut.
3. Menentukan Tujuan
Menentukan tujuan yang akan dicapai dimaksudkan agar hasil dan diharapkan tidak berbeda dengan yang diinginkan, adapun target yang akan dituju dalam penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan teknik *simpleks* dalam monitoring tingkat kelembaban tanah, dan pH tanah pada pengawasan dan penyiraman otomatis budidaya cacing tanah *lumbricus* menggunakan IoT yang nantinya akan diterapkan dilapangan.
4. Mempelajari Literatur
Dalam penelitian ini adapun literatur yang dipakai adalah jurnal – jurnal ilmiah, modul pembelajaran adapun literatur yang dipakai dalam penelitian ini adalah tentang Esp32, *soil moisture sensor*, sensor pH tanah, teknik *simpleks* dan aplikasi *blynk*.
5. Mengumpulkan Data
Data data yang dimaksud merupakan data yang berkaitan dengan materi dari penelitian sistem yang akan dibangun ini. data data tersebut dapat berupa data nilai nilai kelembaban tanah, dan kadar asam pH tanah yang sesuai dengan proses media hidupnya.

6. **Menganalisa Data**
Dari data yang telah diperoleh akan dilakukan analisa yang dimaksudkan untuk memilah data yang agar sesuai dengan rumusan dan tujuan dari penelitian sistem yang akan dibangun.
7. **Implementasi Iot Dalam Budidaya Cacing Tanah**
Melakukan uji coba implementasi teknik *simpleks* pada sistem *monitoring* pengawasan dan penyiraman otomatis budidaya cacing tanah *lumbricus rubellus* untuk tau kelembabannya dan pH tanahnya dan dapat memantaunya dari aplikasi Blynk.
8. **Mendesain Sistem**
Proses pembuatan desain sistem didukung dengan beberapa aplikasi seperti *arduino IDE* dan *google sketchup*. Selain itu proteus juga termasuk aplikasi yang digunakan untuk mendesain serta menguji program dengan rangkaian yang sesuai untuk *hardware* dari sistem yang dirancang.
9. **Menguji Kedalam Prototype**
Setelah perancangan sistem rancang bangun selesai dibuat, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah tahap pengujian sistem *monitoring* pengawasan media budidaya cacing tanah berupa *prototype*. Hal ini dilakukan untuk melihat hasil kinerja sistem yang telah dibuat.
10. **Analisa Hasil**
Hasil yang diperoleh dari pengujian kemudian akan dianalisa kembali agar hasil yang diinginkan lebih akurat dan sesuai dengan apa yang diharapkan. Ketepatan atau akurasi pada sistem yang akan bekerja untuk menginformasikan kelembaban tanah serta pH tanah merupakan target yang harus dapat berjalan dengan maksimal pada sistem.
11. **Pengambilan Keputusan**
Setelah seluruh proses kerja dalam penelitian telah dilakukan, maka tahap terakhir ada melakukan proses pengambilan keputusan dari hasil penelitian, keputusan dapat menentukan kelayakan dari sistem yang telah dibuat, sehingga dapat diimplementasikan.

4. ANALISA DAN HASIL

3.1. Algoritma Sistem



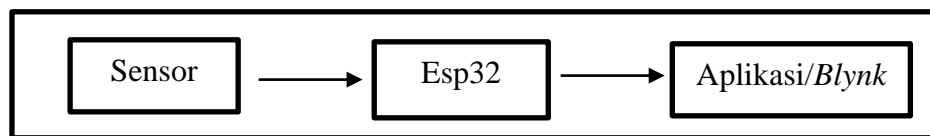
Gamabar 3.2 Tahapan – Tahapan Sistem

1. Inisialisasi Sistem.
Yakni proses awal sistem sebagai syarat agar sistem dapat dijalankan, Adapun yang termasuk dalam inisialisasi sistem adalah menghubungkan *power suplay*, menentukan set point jika dibutuhkan hingga melakukan koneksi awal antar komponen– komponen utama.
2. Identifikasi Sistem
Pada tahap ini sistem dalam kondisi aktif, dimana *inputan* dibutuhkan sebagai penentu *set point*. Proses dimana kedua sensor akan membaca nilai dari kelembaban dan pH tanah pada media ternak cacing tanah.
3. Proses Pengolahan Data *Inputan*.
Proses Pengolahan Data Inputan dilakukan oleh sistem kendali yang digunakan. Biasanya konfigurasi akan terjadi setelah sistem diaktifkan dan data *inputan* dari sensor akan otomatis dikirim kesistem kendali berbasis Esp32 untuk diolah berdasarkan sistem yang diterapkan.
4. Komunikasi Data
Data yang telah dimasukan dalam sistem dengan konfigurasi dari *Internet of Things* (IoT) dan bantuan dari aplikasi *blynk*. Pada aplikasi *blynk* memiliki sistem *cloud* atau dapat berkomunikasi secara jarak jauh maupun dekat. dalam jarak jauh dapat mengontrol dengan metode WAN (*Wide Area Network*).
5. Eksekusi Output
Terakhir eksekusi *output* dilakukan oleh Esp32 dengan mendeteksi kondisi *inputan* yang sesuai dengan nilai algoritma yang diterapkan didalam pemrograman.

3.3.1 Penerapan Teknik Simplex

Penerapan pada teknik *simplex* dengan menggunakan komunikasi serial yang searah pada sistem pengawasan dan penyiraman otomatis budidaya cacing tanah yang dimulai dengan proses input pengiriman dan proses penerimaan data yaitu output.

Berikut ini merupakan proses pengiriman data pada sensor ke aplikasi Blynk:

Gambar 3.3 Gambar Penerimaan Data Komunikasi Satu Arah (*Simplex*)

Pada gambar 3.3 proses penerimaan data sensor yang sudah terdeteksi dan akan diproses Esp32 sebagai sistem kendali outputan. Dan pada aplikasi *Blynk* akan menampilkan hasil dari data yang dikirim oleh sensor dan akan menghasilkan keluaran yang berbentuk notifikasi padan aplikasi *Blynk*. Adapun proses komunikasi data terjadi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Proses Komunikasi Data

<i>Input</i>	Proses	Output
<i>Soil Moisture</i> Sensor Sensor pH Tanah	Esp32	Aplikasi/ <i>Blynk</i>

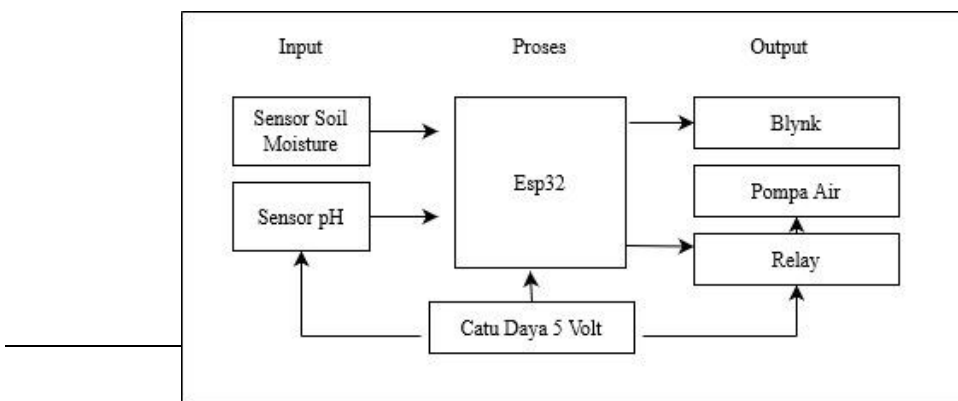
Pada tabel 3.1 dijelaskan proses pengiriman komunikasi data pada Sensor Kelembapan dan pH Tanah yang akan diterima Esp32 ke Aplikasi *Blynk*. Proses pengiriman data komunikasi serial dengan menyambungkan Esp32 ke Aplikasi *Blynk*. Karakter yang dikirim berupa huruf dikonversikan ke biner dan diterima Aplikasi *Blynk*.

Tabel 3.2 Konversi Nilai

Karakter	ASCII	Konversi Nilai		
		Desimal	Biner	Hexadesimal
I	I	73	01001001	49
K	K	75	01001011	4B

Contoh pengiriman data sensor melalui perhitungan sinyal digital dari Esp32 ke Aplikasi Blink dalam bilangan biner dengan salah satu karakter yaitu “T” dengan konversi biner “01010100”

3.2. Blok Diagram



Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem.

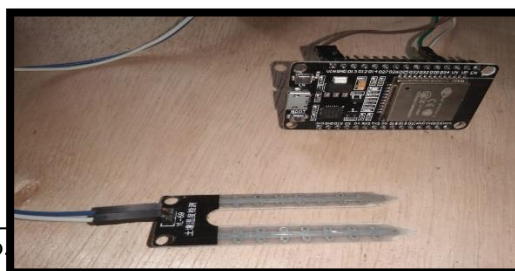
1. **Sensor Soil Moisture**
Sensor Soil Moisture adalah komponen yang digunakan sebagai input pada rancangan ini. Pada rancangan ini sensor Soil Moisture berfungsi sebagai pendeteksi kelembapan tanah.
2. **ESP32**
Digunakan sebagai mikrokontroler pada sistem ini yang akan digunakan untuk memproses pembacaan sistem kendali dari sensor keperalatan elektronik. ESP32 pada sistem ini juga digunakan untuk menerima data input dari sensor soil moisture dan sensor pH dan akan mengirimkan hasil prosesnya ke smartphone dengan aplikasi blynk pompa air.
3. **Pompa Air**
Digunakan sebagai output yang fungsinya sebagai alat untuk menyalurkan air dari wadah ke media budidaya cacing
4. **Blynk**
Digunakan sebagai output yang berfungsi sebagai monitor hasil pembacaan sensor soil moisture dan sensor pH.

3.3 Rangkaian keseluruhan



Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan

5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN





Gambar 3.7 Rangkaian Sensor pH



Gambar 3.8 Rangkaian Pompa Air



Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan

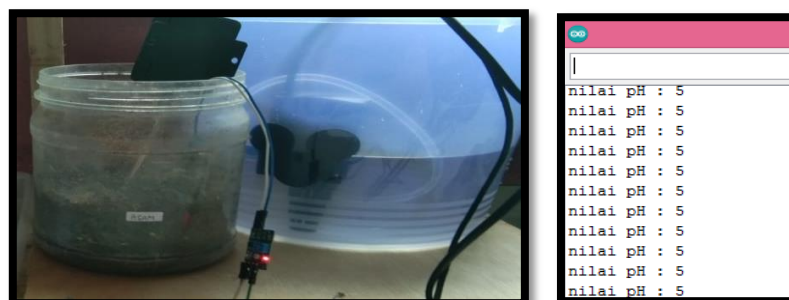
Pada gambar 3.9 terdapat rangkaian keseluruhan sistem dimana sistem telah siap dijalankan sesuai intruksi dari program yang telah dibuat sebelumnya pada sistem.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan, berikut adalah gambaran pengujian yang dilakukan pada sistem.



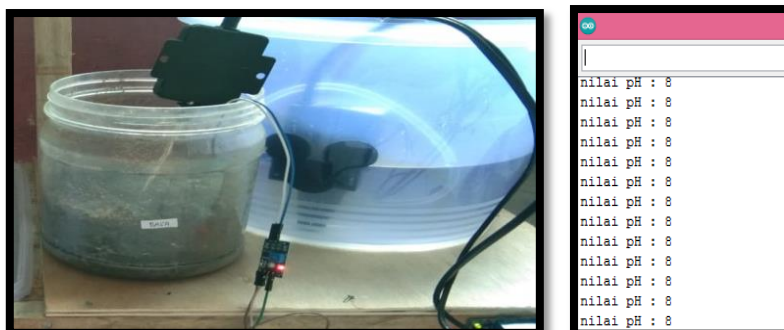
Gambar 3.10 Pengujian Media Dalam Kondisi Kering

Pada gambar 3.10 ditunjukkan kondisi media budidaya cacing dalam kondisi kering dengan kelembaban 15%. Nilai *output* analog pada sistem ini menggunakan resolusi 32 bit(4096), yang artinya setiap nilai *output* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 4095. Maka nilai *output* yang akan diimplementasikan pada sistem adalah $output = 4095 - (15/100 * 4095) = 3480$ byte.



Gambar 3.11 Kondisi pH Tanah Asam

Pada Gambar 3.11 adalah pengujian dengan kondisi pH media asam. Pada kondisi ini ESP32 akan mengirimkan notifikasi pH asam ke *smartphone*.



Gambar 3.12 Kondisi pH Tanah Basa

Pada gambar 3.12 adalah pengujian dengan kondisi pH media basa. Pada kondisi ini ESP32 akan mengirimkan notifikasi pH basa ke *smartphone*.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal mengenai sistem monitoring dan kontrol budidaya cacing tanah *lumbricus rubellus*.

1. Sistem ini membaca data sensor dengan cara mengkalibrasi nilai ADC yang dideteksi oleh sensor *soil moisture* dan sensor pH.
2. Sistem ini menerapkan teknik *simplex* dengan cara komunikasi satu arah untuk menampilkan data sensor pada aplikasi blynk menggunakan transmisi data via *internet*.
3. Sistem menerapkan jaringan *wireless* (tanpa kabel) yaitu menggunakan koneksi internet, sehingga pengguna dapat memonitoring kelembaban dan pH pada media budidaya cacing tanah *lumbricus rubellus*.

7. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan nikmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan jurnal ini. Saya sadari jurnal ini tidak akan selesai tanpa doa dan dukungan dari berbagai pihak, maka dengan kerendahan hati, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Bapak Jaka Prayudha, dan Ibu Ita Mariami Sebagai Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan Skripsi ini, serta Bapak/Ibu Dosen, Staff dan Pegawai STMIK Triguna Dharma yang telah memberikan arahan, Dan semua teman teman atau pihak – pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

REFERENSI


- [1] L. Applications *et al.*, “ISSN 1978 – 3000 Kualitas Eksmecat dari Beberapa Spesies Cacing Tanah pada Tingkat Penyiraman dan Pengapuran yang Berbeda,” vol. 3, no. 1, pp. 43–48, 2008.
- [2] P. Studi, J. Telekomunikasi, T. Elektro, and P. N. Malang, “RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL KELEMBAPAN MEDIA PADA,” pp. 470–474, 2019.
- [3] I. D. Ardiansyah, A. Setiyadi, S. Kom, and M. Kom, “MEDIA TERNAK BUDIDAYA CACING TANAH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia.”
- [4] S. Yuniarti and L. Sedyowati, “Budidaya Cacing Lumbricus Rubellus dengan Media Limbah

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

- Jamur sebagai Bahan Dasar Kosmetik dan Obat-Obatan,” vol. 5, no. 2, pp. 93–104, 2020.
- [5] A. Sinaga, U. N. Padang, J. Prof, and H. Air, “Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan RTC Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino,” vol. 1, no. 2, pp. 150–157, 2020.
- [6] Z. P. Pertiwi, “PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN HIAS DENGAN SOIL,” vol. 10, no. 1, pp. 7–11, 2018.
- [7] A. U. Kelembaban, N. Z. W, and M. Taufiqurrohman, “FERTILITY PADA BUDIDAYA BUAH NAGA,” pp. 73–78.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Surya Andika pria kelahiran Tanah Merah, 07 April 1999 ini merupakan seorang mahasiswa yang sedang menempuh pendidikan tingkat akhir di STMIK Triguna Dharma Medan jurusan Sistem Komputer stambuk 2017. Beliau merupakan anak pertama dari Bapak (Alm) Helman Hutapea, dan Ibu Ropa Br Ritonga. Rekam pendidikannya yaitu SD Negeri 6 Kutacane , SMP Negeri 1 Badar, SMK Negeri 1 Kutacane. Saat ini sedang berjuang untuk mengerjakan skripsi guna untuk syarat kelulusan Strata 1. Dengan mengangkat judul “Pengawasan Dan Penyiraman Pada Budidaya Cacing Tanah (Lumbricus Rubellus) Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Internet Of Things(IOT)”. Bidang Keilmuan : Multimedia</p>
	<p>A. Biodata</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nama Lengkap (Dengan Gelar) : Jaka Prayudha, S.Kom., M.Kom. 2. Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 20 Mei 1992 3. Jenis Kelamin : Laki-Laki 4. Jabatan Fungsional : Pengajar 5. Pendidikan Tertinggi : Strata 2 (S2) Magister Komputer 6. Status : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma 7. Program Studi : Sistem Komputer 8. NIP/NIDN : 0120059201 9. Alamat E-Mail : jakaprayudha3@gmail.com 10. Nomor Telepon/Hp : 081397045456 11. Bidang Keilmuan : - Komputer Vision - Jaringan Syaraf Tiruan - Algoritma Pemoograman - Aplikasi Robotika - Pengolahan Citra

	<p>1. Nama Lengkap (Dengan Gelar) : Ita Mariami, SE., M.Si 2. NIP/NIDN : 0103046601 3. Jenis Kelamin : Perempuan 4. Nomor Telepon/Hp : 081370417023 5. Status : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma 6. Prestasi : Dosen Terbaik Tahun 2018 7. Pendidikan Tertinggi : S2 (Strata 2) 8. Program Studi : Sistem Informasi 9. Alamat E-Mail : itamariami66@gmail.com 10. Bidang Keilmuan : Manajemen</p>
---	---