

## OPTIMALISASI SUHU DAN INTENSITAS CAHAYA PADA BILIK PERKAWINAN BSF DENGAN SENSOR DHT-22 DAN AMBIENT LIGHT

*(Optimization Of Temperature And Light Intensity In The BSF Wedding Room With DHT-22 Sensor And Ambient Light)*

**Fiqri Nurfadillah<sup>1\*</sup>, Nanda Octavia<sup>1\*</sup>, Zaki Naufal Maulana<sup>1</sup>, Rizhan Cahyadi<sup>1</sup>, Dede Marlina<sup>2</sup>, Ridwan Siskandar<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Teknologi Rekayasa Komputer, Sekolah Vokasi, IPB, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik dan Manajemen Lingkungan, Sekolah Vokasi, IPB, Indonesia

**E-mail** : fiqrinurfadillah@apps.ipb.ac.id; naocaviananda@apps.ipb.ac.id;  
ridwansiskandar@apps.ipb.ac.id

Diterima : 09 November 2023/Disetujui : 30 November 2023

### ABSTRACT

*This monitoring system plays a role in increasing BSF productivity by monitoring the temperature and light intensity in the BSF romance booth. Therefore, a monitoring tool that can be accessed remotely is designed to help farmers optimize BSF productivity. This tool utilizes a DHT22 temperature sensor and an Ambient Light Sensor light intensity sensor to measure environmental conditions in the BSF marriage chamber. Data collected from these sensors will be sent to the Internet of Things (IoT) system for monitoring and analysis. Through the use of IoT technology, temperature, humidity, and light intensity data will be connected to the Blynk IoT application. The results of this research discuss the design of monitoring tools, the application of IoT technology, and its benefits in BSF wedding booth management.*

**Key words** : **Ambient Light Sensor, Black Soldier Fly, Blynk IoT, DHT-22, Internet of Things (IoT).**

### ABSTRAK

Sistem monitoring ini berperan dalam meningkatkan produktivitas BSF dengan pemantauan suhu dan intensitas cahaya di dalam bilik asmara BSF. Oleh karena itu, sebuah alat monitoring yang dapat diakses secara jarak jauh dirancang sehingga dapat membantu pembudidaya mengoptimalkan produktivitas BSF. Alat ini memanfaatkan sensor suhu DHT-22 dan sensor intensitas cahaya *Ambient Light Sensor* untuk mengukur kondisi lingkungan di dalam bilik perkawinan BSF. Data yang terkumpul dari sensor-sensor ini akan diirim ke sistem *Internet of Things (IoT)* untuk pemantauan dan analisis. Melalui pemanfaatan teknologi IoT, data suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya akan terhubung ke aplikasi Blynk IoT. Hasil dari penelitian ini membahas tentang desain alat monitoring, penerapan teknologi IoT, manfaatnya dalam manajemen bilik perkawinan BSF.

**Kata kunci**: **Ambient Light Sensor, Black Soldier Fly, Blynk IoT, DHT-22, Internet of Things (IoT).**

---

## PENDAHULUAN

*Black Soldier Fly (BSF)* atau dalam bahasa latin *Hermetia illucens* merupakan spesies jenis lalat dari ordo Diptera, family Stratiomyidae dengan genus *Hermetia*. (Putra & Ariesmayana, 2020). Siklus hidup BSF adalah kunci untuk memahami serangga ini dalam aplikasi budidaya, termasuk pengelolaan limbah organik dan produksi pakan ternak. (Salman et al., 2020). Budidaya BSF yang telah dilakukan mitra sebelumnya mengalami berbagai kondisi yang berdampak pada masalah penurunan kuantitas telur BSF yang di produksi. Kuantitas telur tersebut dipengaruhi dengan produktivitas perkawinan *Black Soldier Fly (BSF)* yang dimana dibutuhkan suhu dan intensitas cahaya yang optimum. Berdasarkan penjelasan sebelumnya penelitian ini berupaya untuk meningkatkan kuantitas telur dengan sistem monitoring untuk memantau optimalisasi kondisi bilik asmara.

Sistem monitoring adalah sistem yang dirancang untuk memantau berbagai parameter atau kondisi dalam suatu lingkungan atau sistem. (Despa et al., 2018). Sistem monitoring dibutuhkan dalam permasalahan produktivitas perkawinan BSF dengan melakukan pemantauan suhu dan intensitas cahaya yang menerapkan teknologi *Internet of Things (IoT)*. Pengendalian suhu dan intensitas cahaya berbasis mikrokontroler sebagai monitoring dan kontrol sebagai pengendali kestabilan suhu dan intensitas cahaya. (Rizki et al., 2018). Dalam bilik asmara *Black Soldier Fly (BSF)* membutuhkan suhu optimal dalam perkawinan pada suhu 30°– 36° C, suhu tersebut sudah sesuai oleh standar yang dibutuhkan oleh BSF. (Putra & Ariesmayana, 2020). Sedangkan *Black Soldier Fly (BSF)* akan optimum dalam perkawinan terjadi pada kondisi penerangan 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  atau lebih dari 200  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  hingga 500  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . (Karyani, 2020).

Proses monitoring bilik asmara BSF menggunakan sensor DHT22 yang dapat mengukur suhu -40°C – 125°C dan kelembaban udara 0% -100% di lingkungan. (Gata & Tanjung, 2017). Selain monitoring suhu, produktivitas perkawinan BSF dipengaruhi dengan intensitas cahaya yang menggunakan sensor *Ambient light sensor (ALS)* untuk mengukur cahaya dalam rentang spektrum cahaya terlihat oleh mata manusia, yaitu sekitar 380 hingga 750 nanometer. Dengan terlaksananya penelitian dan terbentuknya alat terciptanya peningkatan produktivitas perkawinan BSF akan berpengaruh terhadap kuantitas dari telur yang dihasilkan selama siklus perkawinan BSF, hal ini akan berdampak baik dalam melanjutkan siklus hidup BSF agar terus berputar pada siklus yang seharusnya.

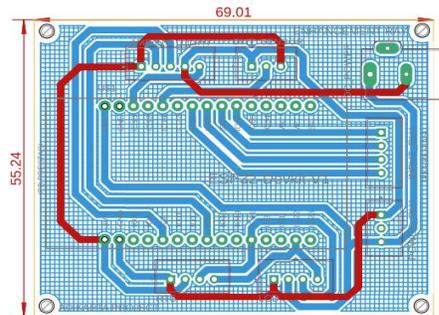
## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk menerapkan teknologi pada mitra sehingga dapat membantu dalam penyelesaian masalah yang ada. Dalam sistem monitoring parameter yang dianalisis diantaranya data suhu dan

data intensitas cahaya yang dapat dipantau melalui aplikasi Blynk IoT. Pengolahan data-data tersebut dilakukan dengan metode komputerisasi dengan bantuan Microsoft Office Excell.

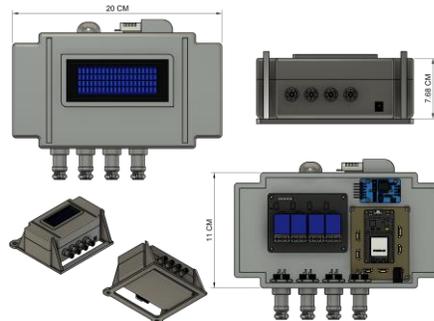
Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dimulai sejak bulan Juni hingga bulan Oktober. Pada kurun waktu pelaksanaan penelitian itu dilakukan pembuatan alat serta memonitoring kinerja alat yang sudah dibuat. Kemudian dilakukan pengumpulan serta pengolahan data dari output alat yang sudah dibuat. Tempat pelaksanaan penelitian ini berlokasi pada Mitra Bank Sampah E-Ling Siliwangi yang terletak pada Jalan Sukamulya, RT.07/RW.03, Sukasari, Kecamatan Bogor Timur, Kota Bogor, Jawa Barat. Penempatan alat pada Bank Sampah E-Ling Siliwangi, yaitu bilik perkawinan BSF untuk memonitoring dan mengontrol kestabilan dari suhu dan intensitas cahaya.

Alat yang digunakan antara lain, ESP-32, DHT-22, *ambient light sensor*, lcd 20x4, relay 4 channel, fitting lampu, steker listrik, lampu bohlam, papan pcb, gx16, *solar charger controller (scc)*, *step down*, *real time clock (rtc)*, baterai, solar panel, 3d casing, kabel jumper dan awg, molex, timah, dan filamen. Ada 3 desain yang dibuat pada penelitian, yaitu desain skematik, desain 3 dimensi alat dan desain layout aplikasi. Desain skematik ditunjukkan pada Gambar 1.



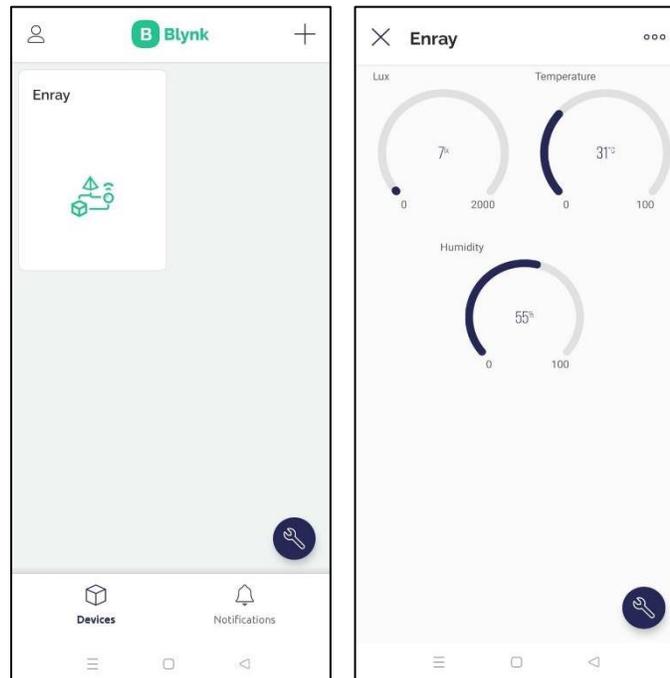
Gambar 1. Desain skematik rangkaian

Gambar 1 menjelaskan tentang PCB yang penting dalam perangkat elektronik untuk mengintegrasikan komponen. Papan PCB memungkinkan komponen elektronik untuk dihubungkan satu sama lain dengan mudah dan efisien. Pada gambar dapat dilihat jalur dari ESP yang terhubung dengan komponen pendukung lainnya.



Gambar 2. Desain teknik alat

Gambar 2 menunjukkan komponen yang digunakan untuk perancangan alat diantaranya yaitu (1) Ambient Light Sensor; (2) Sensor DHT-22; (3) RTC (Real Time Clock); (4) Relay 4 Channel; (5) LCD 20x4; (6) PCB Print Board; (7) GX16; (8) Adapter Jack DC; (9) 3d Casing.

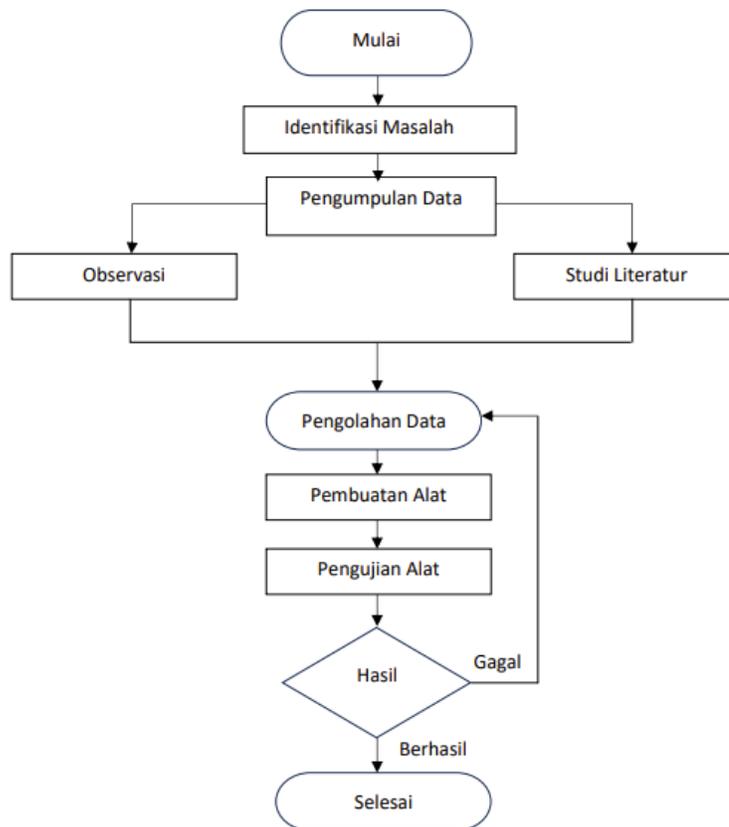


Gambar 3. Layout aplikasi

Gambar 3 menunjukkan *layout* pada tampilan home dan monitoring pada aplikasi *Blynk IoT* yang ada digunakan untuk melakukan monitoring nilai yang dihasilkan dari alat seperti nilai data *lux*, *temperature*, dan *humidity*. *Output* dari data ini dapat dimonitoring secara *real time*.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan perancangan sistem monitoring alat yang ditunjukkan pada Gambar 4. Tahapan penelitian sesuai dengan

Gambar 4 lebih jelasnya dijelaskan sebagai berikut: 1) Identifikasi Masalah pada penelitian ini yaitu memahami permasalahan yang dialami oleh mitra Bank Sampah E-LING Siliwangi. 2) Pengumpulan Data penelitian ini dibagi menjadi dua metode observasi dan studi literatur. 3) Observasi tahap ini data telah di dapat dari identifikasi masalah langsung pada lokasi penelitian untuk mengetahui data suhu dan intensitas cahaya. 4) Studi Literatur Metode pengumpulan data dengan menggunakan buku elektronik, buku pustaka dan jurnal yang terkait sebagai referensi bagi penelitian ini. 5) Pengolahan Data Pada tahap ini data telah di dapat dari studi identifikasi masalah dan pengumpulan data yang kemudian akan diolah untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. 6) Pembuatan Alat Untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini, akan dibuat alat monitoring suhu dan intensitas cahaya untuk meningkatkan produktivitas BSF. 7) Pengujian Alat, yaitu menguji sensor suhu dan intensitas cahaya juga integrasi aplikasi Blynk IoT. 8) Hasil yang didapat yaitu alat dengan fungsional baik dalam memonitoring suhu dan kelembaban pada bilik perkawinan BSF yang terintegrasi pada aplikasi Blynk secara realtime.



Gambar 4. Diagram alir tahapan penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

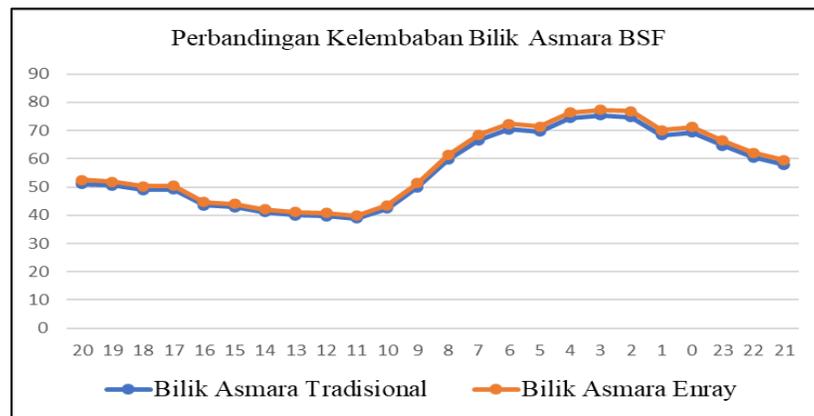
### A. Uji fungsional

#### 1. Uji mikrokontroler ESP-32

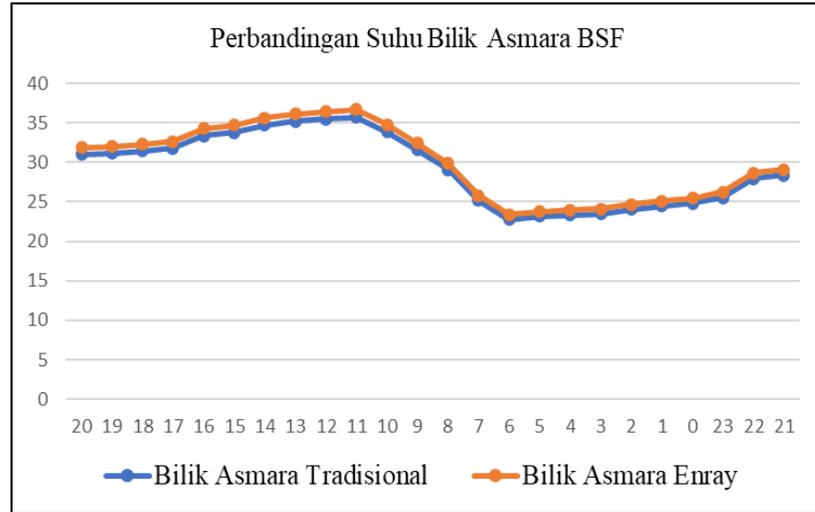
Tahapan ini dilakukan uji mikrokontroler dengan melakukan input program pada ESP-32 dengan bantuan software Arduino IDE. Setelah melakukan proses input kode dilakukan pengujian terkait konektivitas jaringan untuk menunjang kebutuhan *Internet of Things* yang akan digunakan.

#### 2. Uji kinerja sensor DHT22

Pengujian akurasi sensor DHT22 pada alat yang dibuat menggunakan *Hygrometer* dengan hasil akurasi sebesar 97,39 persen. Hasil tersebut dilakukan dengan melihat Output nilai dari sensor yang digunakan dan dibandingkan dengan alat kalibrasi *Hygrometer* untuk keakuratan data sensor yang dipakai pada alat.



Gambar 5. Perbandingan Kelembaban Bilik Asmara BSF

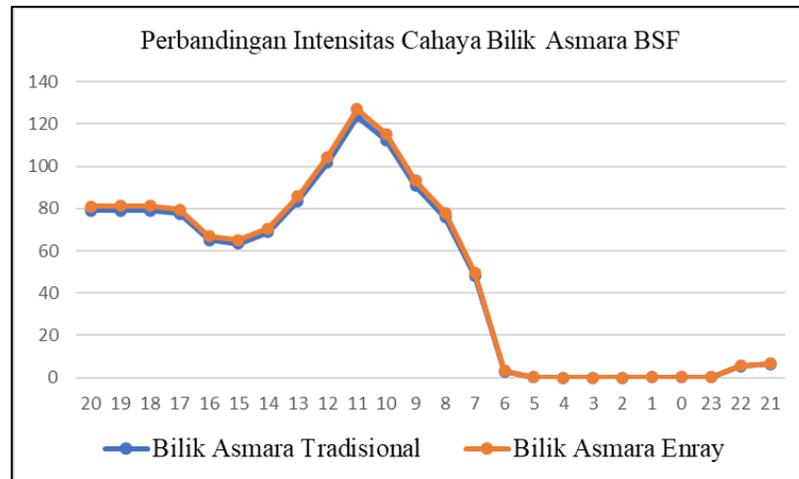


Gambar 6. Perbandingan Suhu Bilik Asmara BSF

Pada Gambar 5 dan Gambar 6 menampilkan perbandingan kelembaban dan suhu pada bilik asmara tradisional dan bilik asmara dengan alat Enray.

### 3. Uji kinerja sensor *Ambient Light Sensor*

Pengujian akurasi Ambient Light Sensor pada alat ini menggunakan Lux meter sebagai perbandingan dengan sensor yang digunakan pada alat. Didapatkan hasil akurasi sebesar 97,45 persen.



Gambar 7. Perbandingan Intensitas Cahaya Bilik Asmara BSF

Pada Gambar 7 menampilkan perbandingan intensitas cahaya pada bilik asmara tradisional dan bilik asmara dengan alat Enray.

#### B. Uji teknis alat

Setelah melalui proses uji fungsional, selanjutnya dilakukan proses uji teknis alat di lapangan. Pada proses uji teknis yang harus dipersiapkan yaitu alat monitoring yang telah dibuat yang selanjutnya dilakukan proses uji penggunaan alat pada bilik asmara BSF. Uji teknis alat dilakukan dalam kurun waktu dua bulan dengan data yang dapat ditampilkan sebagai berikut.

#### C. Pengujian kontrol suhu dan intensitas cahaya

Pengujian kontrol suhu dan intensitas cahaya dilakukan dengan melakukan pemantauan nyala lampu dari relay berdasarkan suhu yang dideteksi oleh sensor DHT22. Lampu akan menyala ketika suhu di bawah 34 derajat, selain itu maka lampu akan mati.

## KESIMPULAN

Sistem monitoring suhu yang yang telah diterapkan dengan suhu optimal (30°–36°C) dan intensitas cahaya yang sesuai (100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  - 500  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), penelitian ini berhasil menciptakan lingkungan yang mendukung perkawinan BSF yang produktif. Penggunaan sensor DHT-22 dan *Ambient Light Sensor* memungkinkan pemantauan yang akurat sehingga perkawinan berlangsung sesuai dengan standar yang dibutuhkan oleh BSF. Hasil pengujian akurasi sensor DHT-22 pada alat yang dibuat menggunakan *Hygrometer* dengan hasil akurasi sebesar 97,39 persen. Sedangkan hasil pengujian akurasi *Ambient Light Sensor* pada alat ini menggunakan Lux meter sebagai perbandingan dengan sensor yang digunakan pada alat mendapatkan hasil akurasi sebesar 97,45 persen. Dengan demikian, siklus hidup BSF dapat dipertahankan secara optimal sehingga mendukung praktik budidaya yang berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

Budidaya Maggot Lalat BSF Sebagai Pakan Ternak. (2020). In *Junal Karya Pengabdian* (Vol. 2, Issue 1).

Despa, D., Elektro, T., Hamni, A., Muhammad, M. A., Nama, G. F., Surinanto, A., & Martin, Y. (N.D.). *Monitoring Dan Manajemen Energi Listrik Gedung Laboratorium Berbasis Internet Of Things (Iot)*.

Gata, W., & Tanjung, R. (2017). *Diterbitkan Oleh Ikatan Ahli Informatika Indonesia (IAII) | 134 PROSIDING Seminar Nasional Sisfotek Sistem Informasi Dan*

*Teknologi Informasi Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir Dengan Notifikasi.*

- Ginanti, A. And Kusuma, T.Y.T. (2021) 'Implementasi Teknologi Black Soldier Fly Larvae (Bsf) Untuk Pengolahan Sampah Organik Di Desa Susukan, Banyumas', *Aplikasia: Jurnal Aplikasi Ilmu-Ilmu Agama*, 20(2), Pp. 103–108. Available At: <https://doi.org/10.14421/Aplikasia.V20i2.2392>.
- Harlim, I., Hannats, M., Ichsan, H., & Setiawan, E. (2022). *Implementasi Fuzzy Logic Mamdani Pada Sistem Monitoring Dan Kontrol Kandang Maggot BSF* (Vol. 6, Issue 6). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Hudan, I. S., & Rijianto, T. (N.D.). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet Of Things Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet Of Things (IOT)*. <https://www.sparkfun.com/datasheets>
- Khaer, A., Andini, M., Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar, J., Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar, J., & Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar, J. (2022). Pemanfaatan Lalat Tentara Hitam (*Hermetia Illucens*) Dalam Mengolah Sampah Menjadi Kompos Utilization Of The Black Army Fly (*Hermetia Illucens*) In Processing Waste Into Compost. In *Media Implementasi Riset Kesehatan* (Vol. 73, Issue 2).
- Kommey, B., Akudbilla, D., Doe, G., & Amponsah, C. O. (2022). A Low-Cost Smart Egg-Incubator. *Sustainable Engineering And Innovation*, 4(1), 22–33. <https://doi.org/10.37868/Sei.V4i1.Id152>
- Mukhayat, N., Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (N.D.). *Sistem Monitoring Ph Tanah, Intensitas Cahaya Dan Kelembaban Pada Tanaman Cabai (Smart Garden) Berbasis Iot*.
- Muthanna RAOOF, H. (2022). *Infant Incubator Monitoring By Iot System*.
- Nugroho, P., Wijayanto, I., & Susatio, E. (N.D.). *Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Light Meter Pada Smartphone Berbasis Android Design And Implementation Light Meter Application In Smartphone Based Android*.
- Permana, A.D., Susanto, A. And Giffari, F.R. (2022) 'Kinerja Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam *Hermetia Illucens Linnaeus (Diptera: Stratiomyidae)* Pada Substrat Kulit Ari Kedelai Dan Kulit Pisang', *Agrikultura*, 33(1), P. 13. Available At: <https://doi.org/10.24198/Agrikultura.V33i1.36188>.
- Putra, Y., & Ariesmayana, A. (2020). *Efektifitas Penguraian Sampah Organik Menggunakan Maggot (Bsf) Di Pasar Rau Trade Center* (Vol. 3, Issue 1).

Rizki, I., Kustanto, K., & Siswanti, S. (2018). *Sistem Monitoring Pengontrol Suhu Dan Intensitas Cahaya Pada Penetas Telur Puyuh*. Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tikomsin), 6(1). <https://doi.org/10.30646/Tikomsin.V6i1.349>

Suciati, R., Faruq, H., Pendidikan Biologi, J., Muhammadiyah HAMKA Jl Tanah Merdeka Pasar Rebo Kp Rambutan, U. D., & Timur, J. (N.D.). *Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots Hermetia Illucens (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik (Vol. 2, Issue 1)*.

Wahyu, S., Syafaat, M., Yuliana, A., & Meliyani, R. (2021). *Aplikasi Sensor BH1750 Untuk Sistem Monitoring Pertumbuhan Tanaman Cabai Menggunakan Arduino Bertenaga Surya Terintegrasi Internet Of Things (Iot)*. In Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika (Vol. 09, Issue 01)