

## **DETEKSI JENIS KELAMIN TELUR AYAM BERDASARKAN INDEKS DAN BERAT MENGGUNAKAN ARDUINO**

**Rafa Aditya Reyfaza**

XI Olimpiade, SMA Negeri 3 Semarang

[rafareyfaza35@gmail.com](mailto:rafareyfaza35@gmail.com)

**Rizqy BahtiarHapsara Putra**

XI Olimpiade, SMA Negeri 3 Semarang

[rizqyhapsara@gmail.com](mailto:rizqyhapsara@gmail.com)

### ***Abstrak***

Pemilihan DOC (Day Old Chic) yang dihasilkan dari telur yang menetas berdasarkan criteria seperti penentuan jenis kelamin, bobot tetas dan kondisi DOC (Day Old Chic) akan sangat membantu dalam upaya pemuliaan karena dapat menentukan DOC (Day Old Chic). itu harus ditolak. Pada ayam petelur, anak ayam jantan tidak diinginkan karena tidak bertelur. Bahkan menggemukkannya pun dianggap tidak menguntungkan, karena dagingnya terlalu sedikit. Solusinya, segera setelah menetas, anakan jantan akan dimusnahkan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah berat telur dan indeks kesuburan telur berupa panjang dan lebar. Jika pada umumnya diukur menggunakan jangka sorong yang akan memakan banyak waktu dan kurang efektif, maka pada penelitian ini kami berinovasi membuat alat ukur pengganti jangka sorong berupa sensor ultrasonik HC SR04 dan alat pemberat. sensor atau Loadcell. Tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan EGGUNO untuk mengetahui jenis kelamin telur ayam yang belum menetas dengan cara mengukur indeks dan bobot telur ayam fertil, mengetahui cara kerja dan efektifitas EGGUNO dalam menganalisis jenis kelamin telur ayam menggunakan nilai SUS, dan Analisis SWOT EGGUNO berbasis Arduino dengan bahasa pemrograman C Language layak untuk digunakan. Berdasarkan data hasil uji Egguno dapat mendeteksi jenis kelamin telur ayam dengan persentase ayam jantan dan betina yang diperoleh dari percobaan yang dilakukan. Hasil pengukuran beberapa butir telur dari sensor dapat menghasilkan data dengan presisi 100%. Dari hasil perhitungan kuesioner metode SUS diperoleh dari 20 responden total nilai EGGUNO sebesar 85,53 yang diperkuat dengan analisis SWOT.

***Kata kunci:*** DOC, indeks, Arduino ESP 32, Ultrasonic HC SR04, Loadcell, telur.

### ***Abstract***

*Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a disease caused by the bite of the Aedes aegypti mosquito. In 2020, there were 95,893 people suffering from DHF, and 661 of them died. In prevention generally use chemicals that have side effects for the environment and health. Betel leaf and bay leaf extract is an alternative to prevent the mosquito life cycle and has no side effects on the environment and humans. Betel leaves and bay leaves contain flavonoids that can function as stomach poisons that cause digestive system disorders so that larvae fail to grow and die. Betel leaf and bay leaf extracts were made by maceration with 10% ethanol and aquadest as solvent. This study used 8 test groups, giving 1000 ppm betel leaf aquadest extract (A), 1000 ppm betel leaf 10% ethanol extract (B), 1000 ppm bay leaf aquadest extract (C), 1000 ppm bay leaf 10% ethanol extract (D), 1000 ppm betel leaf & bay leaf aquadest extract mixture (E), 1000 ppm betel & bay leaf 10% ethanol extract mixture (F), 10% ethanol (G), and abate solution (H). The eight signs of death of Aedes aegypti larvae were observed every 10 minutes for 1 hour. If this research is successful, this research will be an alternative to chemical arvicides that have a negative impact on the environment and humans*

***Keyword :*** Aedes Aegypti, Aquadest, Biolarvicides, Betel Leaf Extract, Salam Leaf Extract

## **PENDAHULUAN**

### **Latar belakang**

Seleksi terhadap DOC yang dihasilkan dari telur-telur yang ditetaskan atas dasar criteria seperti penentuan jenis kelamin, bobot tetas dan kondisi DOC akan sangat membantu dalam usaha pembibitan karena dapat menentukan DOC yang harus diafkir dan DOC yang akan dipelihara untuk dibesarkan sebagai ayam pedaging, petelur atau ayam bibit. Pada umumnya dalam usaha pembibitan, DOC yang banyak diharapkan adalah betina untuk dijadikan calon induk dalam upaya perbanyak telur atau populasi (Hermawan, 2000). Sementara itu bila usaha ayam buras ditujukan untuk produksi daging, maka DOC yang banyak diharapkan dari hasil penetasan adalah yang jantan, sebaliknya bila tujuan produksinya adalah ayam petelur maka sasaran penetasan adalah DOC dengan jenis kelamin betina (Horhoruw dan Rajab, 2015).

Pada ayam petelur, anak ayam jantan tidak diinginkan, karena tidak bertelur. Bahkan untuk menggemukkan mereka pun dianggap tak menguntungkan, karena dagingnya terlalu sedikit. Solusinya adalah segera setelah menetas, anak ayam berkelamin jantan akan dimusnahkan. Di Jerman, setiap tahunnya ada 40 jutaan anak ayam jantan dari jenis petelur dari jumlah total dua setengah milyar ekor di dunia akan dimusnahkan. Jika sudah diketahui sebelumnya, apa jenis kelamin ayam yang akan menetas dari telur-telur itu, maka peternakan bisa sejak dari awal menentukan telur mana yang bisa terus ditetaskan, salah satunya adalah dengan metode pengukuran indeks.

Arduino merupakan pengontrol mikro single-board yang bersifat open-source, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik di berbagai

bidang. Di dalam perangkat keras arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan perangkat lunak dan bahasa sendiri (Gustomo, 2015).

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah berat telur dan indeks telur fertilitas berupa panjang dan lebar. Jika pada umumnya diukur menggunakan alat jangka sorong yang akan memakan banyak waktu dan kurang efektif, maka pada penelitian ini kami berinovasi untuk membuat alat pengukuran pengganti jangka sorong berupa sensor ultrasonik HC SR04 dan sensor berat atau *Loadcell*. Hal ini bertujuan agar penyortiran berlangsung cepat dan lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan alat konvensional.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti melakukan kajian dan penelitian terkait Jenis kelamin pada telur ayam, EGGUNO : Eggs Hen Detectin Base on Index and Weight Using Arduino.

### **Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara EGGUNO dapat membedakan antara jenis kelamin telur ayam betina dan jantan pada telur ayam fertil?
2. Bagaimana cara kerja dan efektivitas EGGUNO dalam menganalisa jenis kelamin pada ayam?
3. Apakah EGGUNO yang berbasis Arduino dengan Bahasa pemrograman C Language layak digunakan?

### **Tujuan**

1. Membuat EGGUNO untuk mengetahui jenis kelamin pada telur ayam yang belum menetas dengan pengukuran indeks dan bobot telur ayam fertil.
2. Mengetahui bagaimana cara kerja dan efektivitas EGGUNO dalam menganalisa jenis kelamin pada telur ayam.
3. Mengetahui Nilai SUS, dan Analisa SWOT EGGUNO yang berbasis Arduino dengan bahasa pemrograman C Language layak digunakan.

### **Manfaat**

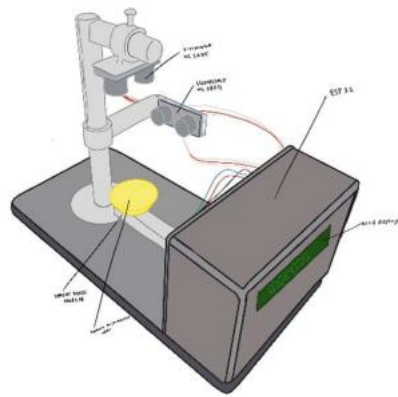
Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan alat yang dibuat, mengetahui cara kerja alat menggunakan pengukuran metode indeks, mengurangi angka kejadian dalam pemusnahan ayam jantan yang baru menetas, dan

menjadi inovasi terbaru mengenai cara untuk mengidentifikasi jenis kelamin telur ayam.

**Metode**

Metode yang digunakan merupakan metode deskriptif kuantitatif yang terdiri dari akuisisi basis data, uji lapangan, pengujian kotak hitam, analisis SUS, dan analisis SWOT.

**Rancangan Alat**



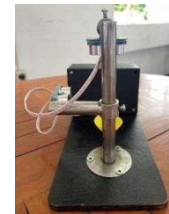
Gambar 1. Rancangan Egguno

**Waktu dan Tempat**

- Penelitian ini dilakukan dari Desember 2022 - Februari 2022.
- Penelitian ini dilakukan di SMA

**Hasil dan Pembahasan**

Penelitian ini berhasil menghasilkan alat pendeteksi Telur Ayam Berbasis Indeks dan Berat Telur Menggunakan Arduino yang dapat mengidentifikasi jenis kelamin DOC (Day Old Chick) karena masih dalam fase telur dengan cepat dalam waktu beberapa menit. EGGUNO mempunyai berbagai macam sensor antara lain: HC SR04 Ultrasonic Sensor yang berfungsi untuk mendeteksi indeks telur, Load cell sensor berat yang dapat mendeteksi berat telur.



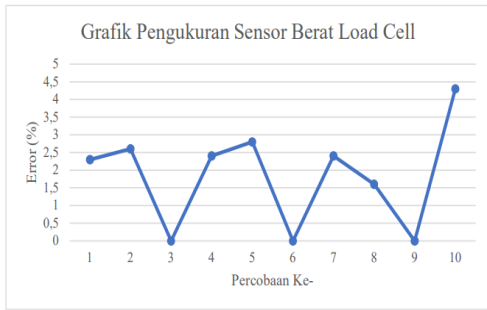
Gambar 2. Alat Egguno

Berikut tabel hasil pengukuran sensor berat load cell yang telah diperoleh selama 10 kali percobaan telur ayam.

Load cell	Attempt										Error rate
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Actual Weight (gram)	44	39	45	41	36	42	42	38	35	47	
Captured Weight (gram)	45	40	45	40	35	42	41	37	35	45	
Error	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	
Error (%)	2,3	2,6	0	2,4	2,8	0	2,4	2,6	0	4,3	1,94%

Tabel1 Hasil Pengukuran Sensor Berat Load Cell

Data tersebut menunjukkan bahwa sensor berat load cell bekerja dengan baik, dapat dilihat pada telur 3, telur 6, dan telur 9 sensor tersebut dapat menghasilkan data dengan presisi 100%. Tetapi pada telur-telur yang lain terdapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan, sehingga memiliki rentang perbedaan yang sedikit. Rata-rata error yang diperoleh dari 10 percobaan yaitu sebesar 1,94%.



Grafik 1. Grafik Pengukuran Sensor Berat Load Cell  
**Hasil Pengukuran Sensor HC SR04**

Berikut hasil pengukuran sensor HC SR04 yang diperoleh dari 10 data pengukuran.

S1											
HC SR04 Ultrasonic	Attempt										Error rate
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Actual Distance (cm)	4,95	5,2	5,14	4,93	4,79	4,84	4,93	4,93	4,94	5,24	
Captured Distance (cm)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Error	0,05	0,2	0,14	0,07	0,21	0,16	0,07	0,07	0,06	0,24	
Error (%)	1	3,8	2,7	1,4	4,28	3,8	1,4	1,4	1,4	4,5	2,57%

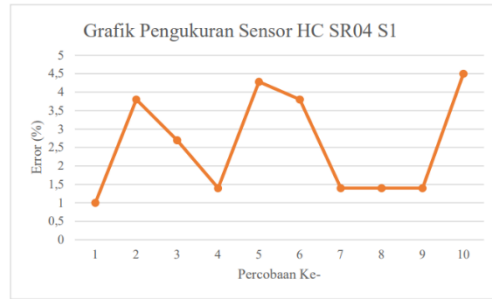
  

S2											
HC SR04 Ultrasonic	Attempt										Error rate
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Actual Distance (cm)	3,94	4,2	4,06	3,94	3,71	3,96	3,92	3,75	3,61	4,02	
Captured Distance (cm)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Error	0,06	0,2	0,06	0,06	0,29	0,04	0,08	0,25	0,39	0,02	
Error (%)	1,5	4,7	1,5	1,5	7,8	1	2	6,7	10,8	0,5	3,8%

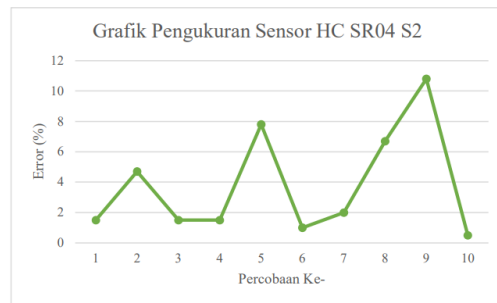
Tabel 2. Hasil Pengukuran HC SR04 S1 dan S2

Data diatas menunjukkan kedua sensor HC SR04 berjalan dengan baik, namun sensor tersebut tidak dapat mengidentifikasi angka dibelakang koma. Sehingga angka yang diperoleh dibulatkan sesuai dengan data-data di atas. Pembulatan angka yang diperoleh dari sensor HC SR04 dapat dibulatkan ke atas maupun ke bawah. Sehingga kami memilih pembulatan angka yang mendekati dengan hasil di atasnya. Dari data di atas diperoleh

hasil rata-rata error dari sensor 1 (S1) sebesar 2,57% sedangkan sensor 2 (S2) sebesar 3,8.



Grafik 2. Grafik Pengukuran Sensor HC SR04 S1



Grafik 3. Grafik Pengukuran Sensor HC SR04 S2

**Analisis Hasil**

**Hasil Perhitungan Indeks Telur**

Dari 100 butir telur yang ditetaskan, terdapat 5 butir yang infertile (telur yang dibuahi) sehingga fertilitas telur dalam penelitian ini sebesar 96%. Berdasarkan data di atas telah diperoleh daya tetas telur adalah sebesar 87,6% atau sebanyak 85 butir yang menetas dari 96 telur yang bertunas (fertile).

Indeks yang telah diperoleh kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelompok indeks, yaitu kelompok I, II, dan III. Dengan keterangan kelompok I adalah telur dengan indeks kurang dari 73,5%, kelompok II adalah telur dengan indeks 73,6 – 78%, dan kelompok III adalah kelompok telur dengan indeks lebih dari 78%.

**Hasil Perhitungan Berat Telur**

Bobot yang telah diperoleh kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelompok bobot, yaitu kelompok I, II, dan III. Dengan keterangan

kelompok I adalah telur dengan bobot kurang dari 41 gram, kelompok II adalah telur dengan bobot 41-49 gram, dan kelompok III adalah kelompok telur dengan bobot lebih dari 49 gram.

**Analisis Pembahasan**

**Kalibrasi Sampel Data**

1. Indeks Telur

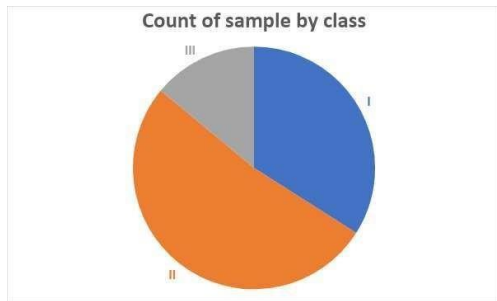


Diagram 1. Indeks Telur

Dari diagram di atas diperoleh data Kelas I sebanyak 40%, Kelas II sebanyak 52%, dan kelas III sebanyak 14%.

2. Bobot Telur

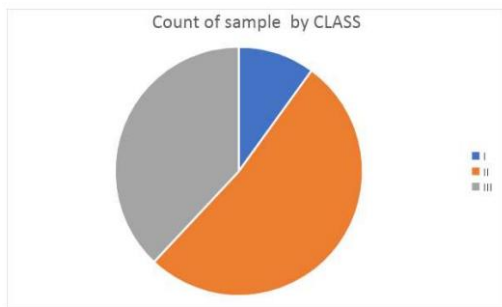


Diagram 2. Bobot Telur

Dari diagram di atas diperoleh data kelas I sebanyak 10%, Kelas II sebanyak 52%, dan kelas III sebanyak 38%.

**Analisis SUS**

Rata-rata skor SUS (System Usability Scale) dari banyak penelitian adalah 68.

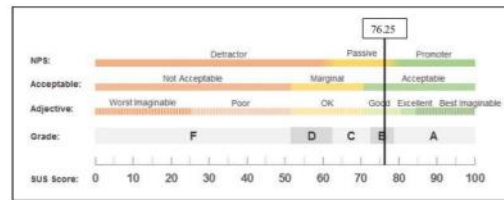
Sehingga, jika skor SUS di atas 68 dianggap di atas rata-rata, dan skor di bawah 68 di bawah rata-rata. Jika skornya di bawah 68 berarti ada masalah usability dan perlu ditingkatkan (Eddie Susilo, 2019).

Dari hasil perhitungan kuesioner metode SUS maka diperoleh dari 20 responden didapatkan nilai total EGGUNO 85,53 dengan nilai analisis SUS 85,53 di atas rata-rata.

**Skala Penilaian untuk SUS**

Grade	SUS	Percentile Range	Adjective	Acceptable	NPS
A+	84.1-100	96-100	Best Imaginable	Acceptable	Promoter
A	80.8-84.0	90-95	Excellent	Acceptable	Promoter
A-	78.9-80.7	85-89		Acceptable	Promoter
B+	77.2-78.8	80-84		Acceptable	Passive
B	74.1-77.1	70-79		Acceptable	Passive
B-	72.6-74.0	65-69		Acceptable	Passive
C+	71.1-72.5	60-64	Good	Acceptable	Passive
C	65.0-71.0	41-59		Marginal	Passive
C-	62.7-64.9	35-40		Marginal	Passive
D	51.7-62.6	15-34	Ok	Marginal	Detractor
F	25.1-51.6	2-14	Poor	Not Acceptable	Detractor
F	0-25	0-1.9	Worst Imaginable	Not Acceptable	Detractor

Sources: (Lewis & Sauro, 2018; Sauro, 2018).



Gambar 3. Skala Penilaian untuk SUS

Interpretasi hasil ini menunjukkan bahwa skor berada di kelas A+ dengan kisaran persentil 96-100 (jauh di atas rata-rata 68). Klasifikasi tersebut menunjukkan bahwa responden menilai EGGUNO sebagai terbaik yang dimaksudkan (adjective) dan dapat diterima (acceptability). Hal ini menunjukkan bahwa EGGUNO layak untuk dikembangkan lebih lanjut lagi.

**Analisis Black Box**

Pengujian perangkat lunak dari spesifikasi fungsi onal dan pengujian desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi, input, dan output perangkat lunak sudah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

No	Nama	Keluaran yang diharapkan	Validitas		Skor
			B	S	
1.	Sensor Ultrasonik HC SR04	Indeks	✓		Valid
2.	Sensor berat load cell	Berat	✓		Valid
4.	Sensor ISP	Wi-Fi	✓		Valid
5.	Mainboard		✓		Valid

Tabel 3. Analisis Blackbox

**Analisis SWOT**

### 1. *Strength*

Dapat mengidentifikasi jenis kelamin DOC (*Day Old Chick*) sejak masih dalam fase telur dengan cepat dalam waktu beberapa menit, dan mudah digunakan bagi peternak yang awam tidak familiar dengan computer sekalipun.

### 2. *Weakness*

Beberapa sensor kurang sensitive dan tingkat ketelitian yang belum maksimal

### 3. *Opportunity*

Belum ada alat seperti EGGUNO yang digunakan untuk mendeteksi mengidentifikasi jenis kelamin DOC (*Day Old Chick*) sejak masih dalam fase telur.

### 4. *Threat*

Kesulitan dalam pengambilan sampel data DOC (*Day Old Chick*) akibat masa tetas yang tidak dapat diprediksi.

Berdasarkan hasil pengujian, Nilai SUS, dan Analisa SWOT alat EGGUNO yang berbasis Arduino dengan bahasa pemrograman *C Language* ini layak digunakan, akan tetapi perlu disempurnakan lebih lanjut karena masih banyak kekurangannya.

## **Kesimpulan**

1. Berdasarkan data hasil uji Egguno tersebut bisa mendeteksi jenis kelamin pada telur ayam dengan presentase ayam jantan dan betina yang telah diperoleh dari percobaan yang dilakukan.
2. Berdasarkan data hasil pengujian di atas, hasil pengukuran beberapa telur dari sensor dapat menghasilkan data dengan presisi 100%. Namun pada telur lainnya terdapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan. Data di atas menunjukkan bahwa kedua sensor HC SR04 berjalan dengan baik, Angka

pembulatan yang diperoleh dari sensor HC SR04 dapat dibulatkan ke atas atau ke bawah.

3. Dari hasil perhitungan kuesioner metode SUS maka diperoleh dari 20 responden didapatkan nilai total EGGUNO 85,53, diperkuat dengan analisis SWOT, artinya alat yang kami buat dapat digunakan lebih lanjut karena memiliki nilai rata-rata yang tinggi.

## **Saran**

1. Perlu dilakukan pengujian dengan telur ayam yang lebih banyak, agar data yang diperoleh lebih akurat, sehingga memudahkan analisa selanjutnya.
2. Perlu dilakukan cara yang lebih efektif untuk pengujian pada analisa jenis kelamin pada DOC.
3. Alat perlu ditingkatkan performanya dengan menggunakan sensor ultrasonik dan sensor berat agar memiliki hasil yang lebih presisi.

**Daftar Pustaka**

- A. Soni dan A. Aman. 2018. Distance Measurement of an Object by using Ultrasonic Sensors with Arduino and GSM Module. *International Journal of Science Technology & Engineering*, Vol.4, No. 11.
- America Module H, 2010, Load cell and Weight, www.ricelake.com, diakses November 2011.
- Anni Faridah, dkk.. 2008. *Patiseri Jilid I*. Jakarta: Direktorat pembinaansekolah menengah kejuruan .
- Asmarani Kusumawati. Rina Febriany. Shella Hananti. Mufti Sartika Dewi. Ninik Istiyawati. 2016. Perkembangan Embrio dan Penentuan Jenis Kelamin DOC (Day-Old Chicken) Ayam Jawa Super. *Jurnal Sain Veteriner*, Vol. 34, No. 1.
- B. Gustomo. 2015. *Pengenalan Arduino Dan Pemrogramannya*. Bandung: Informatika Bandung.
- Babbie. Earl. 2007. *The Practice of Social Research Eleventh Edition*. Belmont: Thomson Wadsworth.
- Butcher, R., D. Gary, & R.D. Miles. 2004. *Eggs specific gravity, designing a monitoring program*. University of Florida.
- Dwita. Kuntum Puri. 2018. “Klasifikasi Citra Candeling Telur Ayam Kampung dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN)”. Undergraduate thesis. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Hermawan, A. 2000. “Pengaruh Bobot dan Indeks Telur terhadap Jenis Kelamin Anak Ayam Kampung Saat Menetas”. [Skripsi]. Bogor: Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Institut Pertanian Bogor.
- Horhoruw. Wiesje M. Rajab. 2015. Identifikasi Jenis Kelamin Anak Ayam Buras Berdasarkan Bobot dan Indeks Telur Tetas Berbeda. *Agrinimal*, Vol. 5. No. 1.
- Indrawati. Eki. Takdir Saili Syam Rahadi. La Ode Nafiu. 2015. Fertilitas, Daya Hidup Embrio, Daya Tetas dan Bobot Tetas Telur Ayam Ras Hasil Inseminasi Buatan dengan Ayam Tolaki. *Jitro*, Vol. 2 No. 2.
- Kusnadi. 2007. *Sifat Listrik Telur Ayam Kampung Selama Penyimpanan*. Departemen Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam: Institut Pertanian Bogor.
- Mahi, M., Achmanu & Muharlien. 2012. “Pengaruh bentuk telur dan bobot telur terhadap jenis kelamin, bobot tetas dan lama tetas burung puyuh (Coturnix-coturnix japonica)”. [Laporan Penelitian]. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Pilliang, W.G. 1992. *Manajemen Beternak Unggas*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Institut Pertanian Bogor.
- Rajab. 2013. Hubungan bobot telur dengan fertilitas, daya tetas dan bobot anak ayam kampung. *Jurnal Agrinimal*, Vol. 3, No. 2.
- Simatupang. Joni Welman. Fajar Heru Santoso, Sasfitra Decky Afristanto, Ria Bramasto, Harun Baya Maheli. 2021. Lampu LED Sebagai Pilihan yang Lebih Efisien untuk Lampu Utama Sepeda Motor. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, Vol. 6. No. 1.
- Soni. A. Aman. 2018. Distance Measurement of an Object by using Ultrasonic Sensors with Arduino and GSM Module. *International Journal of Science Technology & Engineering*, Vol.4. No. 11.
- Wardiny, T.M. 2002. Evaluasi hubungan antara indeks telur dengan persentase telur yang menetas pada ayam kampung

galur Arab. *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*, Vol. 3. No.2.

Widarta. I Wayan. 2017. *Teknologi Telur. Ilmu dan Teknologi Pangan*. Unud.

Wirawan. Nata. 2016. *Cara Mudah Memahami Statistika Ekonomi dan Bisnis (Statistika Deskriptif) Edisi ke-4*. Denpasar: Keraras Emas Denp.