

## Penggunaan *Analog Digital Converter (ADC)* untuk Kalibrasi Pada Alat Pendeteksi Telur Ayam

Imam Abdul Rozaq<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus, Indonesia

### Informasi Artikel

#### Riwayat Artikel

**Diserahkan** : 01-10-2022

**Direvisi** : 10-10-2022

**Diterima** : 13-10-2022

#### Kata Kunci:

ADC, telur, LDR,

#### Keywords :

ADC, Egg, LDR.

### ABSTRAK

Telur merupakan kebutuhan makanan yang bergizi, harga terjangkau dan mudah didapat, akan tetapi untuk menjaga kualitas telur perlu penyortiran telur yang baik dan telur jelek. Untuk mempermudah pemilihan telur baik dan jelek maka digunakan alat pendeteksi telur jelek dengan memanfaatkan teknologi *Analog Digital Converter (ADC)*. Tujuan dari penelitian ini diharapkan penggunaan ADC dapat dengan baik memberikan informasi telur baik dan telur jelek. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Research and Development*, dengan memanfaatkan ADC dan mengetahui keefektifan penggunaan ADC dalam penentuan telur baik dan jelek. Hasil dari penelitian ini adalah Pembacaan ADC pada *Light Dependent Resistance (LDR)* yang dibandingkan dengan tegangan akan menghasilkan semakin tinggi tegangan akan semakin tinggi nilai ADC-nya. Nilai korelasi antara ADC LDR dengan tegangan 0,95, maksimal tingkat kesalahan pembacaan pada alat ini adalah 0,02% dan waktu minimal yang dibutuhkan untuk mencapai nilai akurat adalah 2 detik.

### ABSTRACT

*Eggs are a need for nutritious food, affordable prices and easy to obtain, but to maintain egg quality it is necessary to sort good eggs and bad eggs. To facilitate the selection of good and bad eggs, a bad egg detector is used by utilizing Analog Digital Converter (ADC) technology. The purpose of this study is to use ADC to provide information on good eggs and bad eggs. The method used in this study is the research and development method, by utilizing ADC and knowing the effectiveness of using ADC in determining good and bad eggs. The result of this research is the ADC reading on the LDR (Light Dependent Resistance) which is compared to the voltage, the higher the voltage, the higher the ADC value. The correlation value between ADC LDR and voltage is 0.95, the maximum reading error rate on this tool is 0.02% and the minimum time required to achieve an accurate value is 2 seconds.*

#### Corresponding Author :

Imam Abdul Rozaq

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus, Indonesia

Jl. Lkr. Utara, Kayuapu Kulon, Gondangmanis, Kec. Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah

Email: [imam.rozaq@umk.ac.id](mailto:imam.rozaq@umk.ac.id)

## PENDAHULUAN

Telur merupakan kebutuhan sehari-hari yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, selain daging, susu, dan lain-lain. (Hamzah, 2020). telur juga merupakan salah satu sumber protein yang menjadi pilihan utama masyarakat Indonesia. (Christover et al., 2019). Sehingga untuk memenuhi

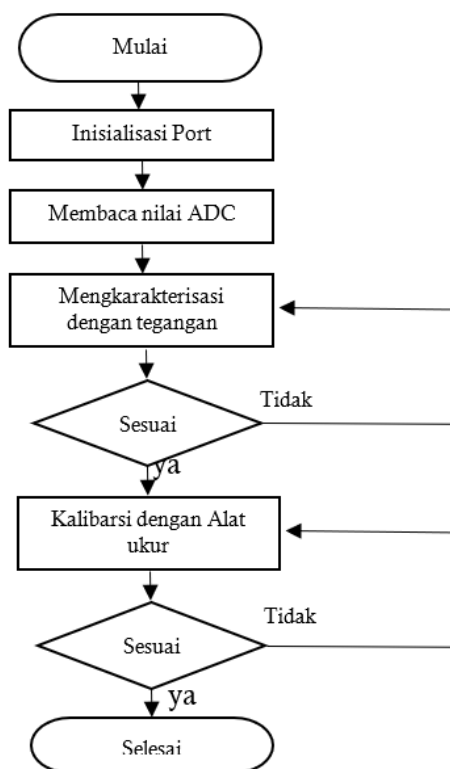
kebutuhan tersebut maka banyak bermunculan peternak telur ayam yang berkualitas, salah satu cara untuk menjaga kualitas telur ayam yang akan dipasarkan ke masyarakat adalah dengan cara menyortir atau mendeteksi telur yang baik dan yang jelek, tetapi masalahnya tidak semua orang dapat mengetahui bagaimana menentukan telur ayam yang baik dan yang buruk, hanya pakar yang sudah lama berkecimpung dan berpengalaman yang menentukan hal tersebut, sehingga untuk mempercepat penentuan kualitas telur diperlukan alat yang mudah digunakan untuk mendeteksi telur ini baik atau jelek.(Fadil et al., 2021).

Selain itu telur juga merupakan makanan yang kandungan gizinya banyak, harganya terjangkau, mudah didapatkan sehingga menjadi salah satu sumber protein pilihan di Indonesia (Lailatulfath et al., 2021). Bahkan di kota Mojokerto ada orang yang menjual telur jelek yang aslinya untuk pakan ternak akan tetapi kenyataannya dijual ke penyalur yang akan dijual dipasar. (Rachmawati, 2022). Sehingga untuk mempermudah masyarakat mengetahui telur mana yang baik dan yang tidak maka kami mencoba membuat alat untuk mendeteksi telur jelek sehingga tidak merugikan.

*Analog Digital Converter (ADC)* merupakan sebuah konverter yang mengubah dari sinyal analog atau sinyal kontinu menjadi sinyal digital atau sinyal diskrit. Komputer atau kontroller hanya dapat membaca sinyal digital sementara kebanyakan di alam adanya besaran fisis atau sinyal analog.(Rahmat et al., 2017). Nah untuk itu kami akan memanfaatkan ADC untuk mendeteksi telur baik dan telur jelek.

**METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (RnD)*, metode penelitian *Research and Develoment (RnD)* yaitu metode yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifannya(Purnama, 2016). Tahapan untuk menjalankan RnD yang kami laksanakan adalah membaca nilai ADC, menentukan persamaan dan menguji hasil pembacaan sensor dengan alat ukur .



**Gambar 1. Flowchart Penggunaan ADC Kalibrasi Sensor**

Pada Gambar 1 proses kalibrasi sensor menggunakan ADC akan lebih mudah jika ditambah rumus

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}} \quad (1)$$

Hasil nilai “r” dapat dikategorikan sebagai berikut :

- 0,8- 1,00 : Korelasi Sangat Kuat
- 0,6 - 0,79 : Korelasi Kuat
- 0,4 - 0,59 : Korelasi Cukup
- 0,2 - 0,39 : Korelasi Lemah
- 0,0 – 0,19 : Korelasi sangat Lemah

Selanjutnya akan dicari persamaan  $y = a + bx$

Dimana :

- y = Variabel akibat (*Dependent*)
- a = Konstanta
- b = Koefisien regresi (kemiringan)
- x = Variabel terikat

nilai a dan b dapat dihitung menggunakan rumus h sebagai berikut (Rozaq & Setyaningsih, 2018) :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2)$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (3)$$

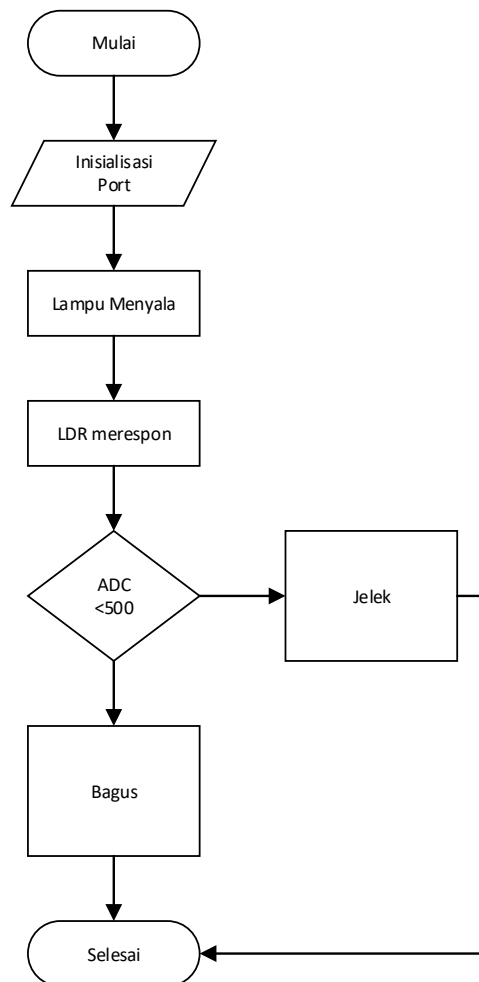
Perhitungan Akurasi digunakan untuk mengetahui hasil pembacaan sensor yang telah dimasukkan perhitungan menggunakan persamaan regresi sehingga diketahui ketelitian sensor yang dibandingkan dengan alat ukur salinitas. Perhitungan rumus akurasi sebagai berikut (Rozaq & Setyaningsih, 2018):

$$\text{Error rata - rata \%} = \frac{y-x}{y} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{Akurasi} = 100\% - \text{Rata - rata Error \%} \quad (5)$$

Setelah mendapatkan persamaan maka sebuah cara untuk menentukan proses telur baik dan jelek dengan tahapan sebagai berikut

1. Mencoba telur dalam air sehingga mengetahui telur yang baik dan jelek
2. Menentukan nilai ADC telur yang telah dicoba dalam air
3. Mengonversi dari hasil ADC menjadi nilai baik atau jelek sebuah telur, dengan menggunakan *flowchart* di bawah ini



Gambar 2. Flowchart Penentuan Telur Bagus dan Jelek

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Membaca Nilai ADC

Membaca nilai ADC pada sebuah sensor digunakan untuk mengetahui karakter suatu sensor terhadap dengan parameter yang akan diukur. Seperti yang kami lakukan yaitu membandingkan hasil pembacaan ADC dengan nilai tegangan terukur, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan nilai ADC LDR dengan nilai Tegangan LDR

No	ADC LDR	Tegangan LDR
1	105	1.61 V
2	200	2.38 V
3	310	2.92 V
4	431	3.31 V
5	509	3.49 V
6	628	3.7 V
7	701	3.8 V
8	807	3.9 V
9	970	4.0 V
10	1004	4.1 V

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa semakin tinggi nilai tegangan maka semakin tinggi nilai ADC sehingga dapat dicari nilai persamaan dengan rumus berikut

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}}$$

Sehingga menghasilkan “r” = 0,95 yang artinya korelasinya sangat kuat sehingga dapat menghasilkan persamaan dengan menggunakan rumus  $y=a+bx$  maka dapat digunakan  $y = 0,0013x + 2,8527$  dari persamaan ini maka didapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. kalibrasi LDR dengan multimeter**

No	LDR ADC	LDR $V_{out}$ (V)	Multimeter $V_{out}$ (V)	Error %
1	105	1.61 V	1.6 V	0.01%
2	200	2.38 V	2.35 V	0.03%
3	310	2.92 V	2.9 V	0.02%
4	431	3.31 V	3.3 V	0.01%
5	509	3.49 V	3.47 V	0.02%
6	628	3.7 V	3.7 V	0%
7	701	3.8 V	3.8 V	0%
8	807	3.9 V	3.9 V	0%
9	970	4.07 V	4.05 V	0.02%
10	1004	4.1 V	4.09 V	0.01%

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pembacaan tegangan menggunakan *Light Dependent Resistant* (LDR) dengan pembacaan alat ukur (Voltmeter) terlihat tingkat kesalahan dalam pembacaan sensor kurang dari 0,03%. Setelah tingkat pembacaan sensor baik tinggal kita pelajari telur yang baik dan telur yang jelek dengan cara mengetahui telur tersebut dengan memasukkannya ke dalam air. Kami mencoba 5 (lima) telur yang jelek atau jelek dan 5 (lima) telur yang baik dan yang terjadi seperti gambar 3 dan tabel 3.



(a)

(b)

**Gambar 3. (a) telur baik tenggelam dan (b) telur jelek terapung**

Gambar 3 (a) merupakan contoh telur yang tenggelam yang dapat diartikan bahwa telur itu masih baik dan gambar 3 (b) merupakan contoh telur yang terapung dapat diartikan bahwa telur sudah tidak baik atau jelek.

**Tabel 3. Pengujian telur baik dan jelek menggunakan air**

No	Telur	Kondisi pada Air	Kondisi Telur
1	Telur 1	Terapung	Telur jelek
2	Telur 2	Terapung	Telur jelek
3	Telur 3	Terapung	Telur jelek
4	Telur 4	Terapung	Telur jelek
5	Telur 5	Terapung	Telur jelek
6	Telur 6	Tenggelam	Telur Baik
7	Telur 7	Tenggelam	Telur Baik
8	Telur 8	Tenggelam	Telur Baik
9	Telur 9	Tenggelam	Telur Baik
10	Telur 10	Tenggelam	Telur Baik

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa telur 1 sampai dengan telur 5 merupakan telur jelek hasilnya akan terapung dan nomor 6 sampai dengan nomor 10 yang baik akan tenggelam jika dimasukkan ke dalam air. Setelah menandai masing-masing telur yang baik dan telur yang jelek maka dicari nilai ADC dari masing-masing telur dengan cara seperti Gambar 4



**Gambar 4. Pengambilan data nilai ADC telur yang telah dimasukkan ke dalam air**

Gambar 4 merupakan cara pengambilan data nilai ADC dengan cara menyalakan lampu lalu menempatkan telur diantara lampu dan sensor cahaya (*Light Dependent Resistance*) yang terhubung dengan kontroller sehingga terbaca nilai ADC dari telur yang diukur yang hasilnya seperti Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Pembacaan Nilai ADC Pada Telur Yang Telah Dimasukkan ke Dalam Air**

No.	Telur	Kondisi telur	ADC Sensor LDR		
			1	2	3
1	Telur 1	Telur jelek	514	514	514
2	Telur 2	Telur jelek	534	534	534
3	Telur 3	Telur jelek	535	535	535

4	Telur 4	Telur jelek	536	536	536
5	Telur 5	Telur jelek	538	538	538
6	Telur 6	Telur Baik	314	314	314
7	Telur 7	Telur Baik	384	384	384
8	Telur 8	Telur Baik	386	386	386
9	Telur 9	Telur Baik	441	441	441
10	Telur 10	Telur Baik	443	443	443

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai ADC telur yang jelek antara 514 sampai dengan 538 sehingga dapat kita simpulkan sementara nilai ADC telur yang jelek adalah lebih dari 500, akan tetapi telur baik yaitu telur nomor 6 sampai dengan telur nomor 10 nilainya antara 314 sampai dengan 443 sehingga dapat kita simpulkan nilai ADC telur yang baik adalah kurang dari 500.

**Tabel 5 Hasil Alat Pendeteksi Telur**

No	Telur	Kondisi Telur	Waktu deteksi			Pembacaan Kondisi Alat		
			ADC			1s	2s	3s
			1 s	2 s	3 s			
1	Telur 1	Telur jelek	460	546	546	TB	TJ	TJ
2	Telur 2	Telur jelek	457	535	535	TB	TJ	TJ
3	Telur 3	Telur jelek	445	536	536	TB	TJ	TJ
4	Telur 4	Telur jelek	426	538	538	TB	TJ	TJ
5	Telur 5	Telur jelek	414	539	539	TB	TJ	TJ
6	Telur 6	Telur Baik	314	384	384	TB	TB	TB
7	Telur 7	Telur Baik	386	419	419	TB	TB	TB
8	Telur 8	Telur Baik	414	441	441	TB	TB	TB
9	Telur 9	Telur Baik	425	455	455	TB	TB	TB
10	Telur 10	Telur Baik	444	460	460	TB	TB	TB

Tabel 5 menjelaskan hasil pembacaan kondisi telur memerlukan waktu khususnya untuk membaca telur jelek, dari kelima telur jelek membutuhkan waktu setidaknya 2 detik untuk mendapatkan nilai yang akurat, akan tetapi jika pada telur yang baik hanya membutuhkan 1 detik untuk memeriksa apakah telur itu baik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa korelasi antara nilai ADC LDR dengan tegangan sebesar 0,95, maksimal tingkat kesalahan dalam pembacaan sensor 0,02 % sehingga tingkat akurasi adalah 99,98, dan waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan nilai yang akurat minimal 2 detik.

### Saran

Dalam penggunaan LDR sebagai sensor tetap dikalibrasi walaupun dengan tipe dan spesifikasi yang sama

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penelitian ini penelitian ini khususnya teman-teman dari program studi Teknik elektro Universitas Muria Kudus kami ucapkan terima kasih.

### REFERENSI

- Christover, D., Panca T.S., A. Y., Purnomo, J. A., & Yusup, M. M. (2019). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kejelekan Telur Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano 328. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 5(1). <https://doi.org/10.32487/jst.v5i1.584>
- Fadil, M., Lubis, A. J., & Lubis, I. (2021). Alat Pendeteksi Kondisi Telur Dan Pensortir Besar Telur Ayam Berbasis Arduino Uno. *Informatika Kaputama (JIK)*, 5(2), 212–218.
- Hamzah, A. A. (2020). Profil Komoditas Telur Ayam Ras. *Kemendag*, 1, 7–8.
- Lailatulfath, N., Rahmah, M., Sutanto, W., & Nadhira, V. (2021). Prototipe Alat Penyortir Telur Berdasarkan Warna dan Ukuran. *Jurnal Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi*, 13(2), 93–100. <https://doi.org/10.5614/joki.2021.13.2.4>
- Purnama, S. (2016). Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 4(1), 19. [https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32)
- Rachmawati. (2022). *Jual Telur Jelek Seberat 2,4 Ton, Perempuan Asal Jombang Jadi Tersangka, Ini Ceritanya*. Kompas.Com. <https://regional.kompas.com/read/2022/04/22/093300078/jual-telur-jelek-seberat-2-4-ton-perempuan-asal-jombang-jadi-tersangka-ini?page=all>
- Rahmat, A., Ida, L., Sardju, A. P., Hamsir, I., & Wahab, A. (2017). *Dengan Menggunakan Metode Successive Aproximation Register ( SAR )*. 04(2), 71–74.
- Rozaq, I. A., & Setyaningsih, Y. N. D. (2018). Karakterisasi dan kalibrasi sensor ph menggunakan arduino uno 12,. *Prosiding SENDI\_U*, 244–247.