



Perbandingan Lebar Penampang Untuk Alat Ukur Kekeringan Gabah Menggunakan Jembatan *Wheatstone* Berbasis Arduino Uno

Bobi Khoerun^{1*}, Haris Apriyanto², Zulmi Harsoni Suryapringga³, Naufal Fadhlu Rohman⁴, Karsid⁵, Icha Fatwasauri⁶

^{1,2,3}Politeknik Negeri Indramayu

*Email Responden: bobikhoerun@polindra.ac.id

(Artikel diterima: Oktober 2023, direvisi: November 2023)

ABSTRAK

Gabah yang terlambat dikeringkan akan berdampak buruk terhadap kualitas beras. Hal ini disebabkan gabah yang dipanen dengan kadar udara tinggi dan kondisi lembab mengalami respirasi yang cepat. Akibatnya gabah membusuk, berjamur, berkecambah atau mengalami reaksi pencoklatan enzimatis sehingga nasi berwarna kuning/kuning kecoklatan. Kandungan udara maksimum yang dimiliki oleh gabah kering adalah antara 12-14%. Oleh karena itu, dibutuhkan alat ukur kadar air gabah sehingga kekeringan gabah dapat dipantau. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan lebar penampang pada alat ukur tingkat kekeringan gabah menggunakan jembatan *wheatstone* berbasis Arduino Uno. Penelitian ini melibatkan perbandingan lebar penampang yang berbeda pada alat ukur yang sama, dengan menganalisis pengaruhnya terhadap akurasi pengukuran tingkat kekeringan gabah. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih lanjut tentang bagaimana lebar penampang mempengaruhi akurasi pengukuran dan membantu dalam pengembangan alat ukur yang lebih presisi untuk menilai tingkat kekeringan gabah. Lebar penampang yang diteliti yaitu ukuran 1,5cm, 2,5cm, 3cm, dan 4cm. Berdasarkan hasil perhitungan dan percobaan, penampang dengan lebar 4cm menunjukkan keakuratan yang sesuai. Penampang ini menghasilkan nilai error kadar air sebesar 0,3% hingga 0,6% dan rata-rata error tegangan antara 0,052 VAC hingga 0,694 VAC menggunakan resistor 2,2M Ω . Hasil ini menunjukkan bahwa alat ukur dengan penampang 4cm mampu memberikan hasil yang mendekati nilai yang sebenarnya. Oleh karena itu, penampang dengan lebar 4 cm dapat dianggap sebagai pilihan yang baik untuk pengembangan alat ukur tingkat kekeringan gabah menggunakan jembatan *wheatstone* berbasis arduino uno.

Kata kunci: gabah, *wheatstone*, penampang, kadar air

I. PENDAHULUAN (HEADING 1)

Kabupaten Indramayu merupakan daerah penghasil padi terbesar di Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan data survey yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Produksi tanaman padi di Kabupaten Indramayu menembus angka 1,3 juta ton pertahun sejak tahun 2019 hingga 2021. [2]

Saat sudah memasuki usia panen, padi akan dipetik dan dirontokkan dari tangkainya. Bulir padi yang masih tertutup kulit ini disebut dengan gabah. Setelah gabah melewati proses pengupasan maka muncullah bulir putih bersih yang kita kenal dengan sebutan beras. Beras inilah yang kemudian banyak dijual di pasar untuk selanjutnya dimasak menjadi nasi. [4]

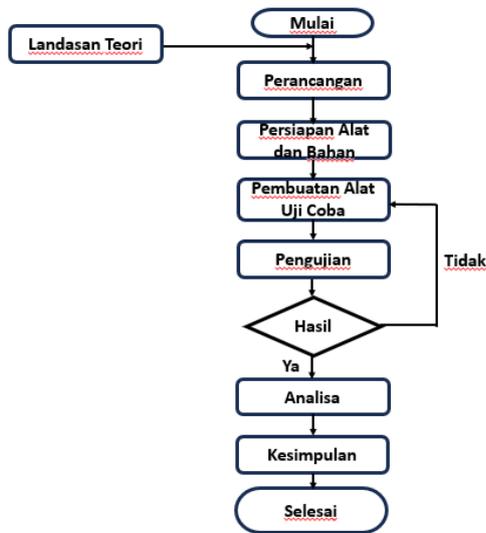
Untuk menghasilkan beras berkualitas baik, gabah hasil panen harus secara cepat, dapat dengan cara penjemuran dengan sinar matahari langsung atau dengan alat pengering buatan. Kadar air maksimal yang dimiliki oleh gabah kering

adalah antara 12-14%. Hal ini akan mempengaruhi terhadap kualitas gabah yang sudah dijemur.

Alat ukur kekeringan gabah dengan menggunakan jembatan *wheatstone* yang terdiri dari tiga buah resistor, potensiometer, dan penampang yang mempunyai lebar 1,5cm, 2,5cm, 3cm, dan 4cm. Perbedaan desain ini dapat menyebabkan variasi hasil pengukuran. Mengatasi permasalahan perbedaan lebar penampang pada alat ukur kekeringan gabah menjadi penting agar hasil pengukuran dapat lebih konsisten dan akurat. Berdasarkan uraian diatas maka dalam penelitian ini penulis membuat analisis perbedaan lebar penampang untuk mengetahui keakuratan dari berbagai lebar penampang untuk alat ukur jembatan *wheatstone*.

II. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di bengkel Jurusan Teknik Pendingin dan Tata Udara Politeknik Negeri Indramayu pada Bulan Maret – Desember 2023. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik, maka diperlukan tahapan-tahapan seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

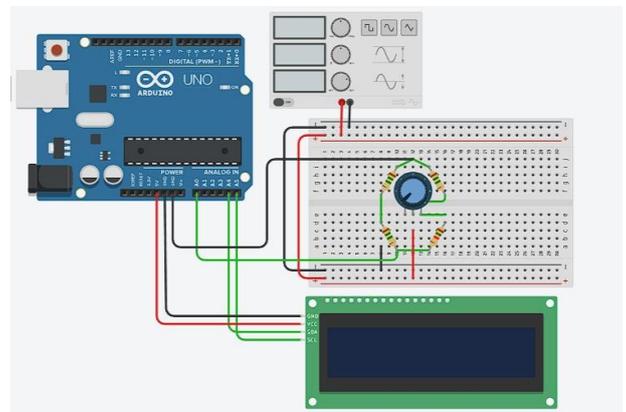


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

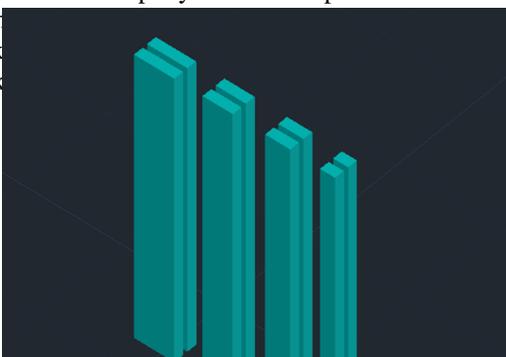
Metode ini dirancang untuk memberikan estimasi akurat tentang tingkat kekeringan pada sampel gabah dengan mengukur perubahan resistansi yang disebabkan oleh perbedaan lebar penampang pada alat ukur. Sumber tegangan menggunakan tegangan AC dari *function generator*. Sensor yang dipakai adalah pipa pvc yang diisi dengan gabah. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Pipa pvc akan diisi gabah yang kering kemudian diukur resistansinya. Selanjutnya gabah kering diganti gabah agak basah dan diukur resistansi dan tegangan menggunakan multimeter. Terakhir gabah yang basah dan diukur tegangan yang dihasilkan. Alat untuk mengukur beda potensial disebut voltmeter. [1] Volt meter yang dipakai adalah Volt meter AC.
2. Adapun konsep yang dilakukan dalam pengujian alat ukur tingkat kekeringan gabah menggunakan jembatan *wheatstone* dapat digambarkan pada gambar 2. Alat tersebut terdiri dari pipa pvc, rangkaian jembatan *wheatstone*, potensiometer, dan sumber tegangan AC. Pipa pvc yang digunakan adalah ukuran 2,5 inchi. Di dalam pipa pvc, diletakkan pipa pvc yang dipotong menjadi dua dan dilapisi aluminium foil. Sumber tegangan AC menggunakan *function generator*. Masing-masing aluminium foil akan dihubungkan ke rangkaian jembatan *wheatstone* melalui kabel penghubung.
3. R1 dan R2 mempunyai nilai tetap /fixed. Resistor atau kadar air yang digunakan untuk mengukur arus listrik

4. R3 menggunakan potensiometer karena digunakan untuk merubah nilai hambatan agar tegangan outputnya adalah 0V. Potensiometer adalah resistor tiga terminal yang nilai tahanannya dapat diubah dengan cara menggeser atau memutar tuasnya. [5]
5. R4 di isi dengan pipa pvc yang di isi oleh gabah kering
6. Sebelum diukur dengan jembatan *wheatstone*, gabah kering diukur kadar airnya menggunakan alat ukur kadar air MD-7822 sehingga muncul persentase kadar airnya.
7. Diukur dengan rangkaian jembatan *wheatstone* sehingga keluar nilai tegangan. Nilai tegangan dibuat 0V dengan cara memutar potensiometer. Hal ini menunjukkan persentase kadar air pada gabah kering sama dengan nilai tegangan sebesar 0V.
8. Gabah diganti dengan gabah agak basah. Seperti sebelumnya gabah tersebut diukur dengan alat ukur MD-7822 untuk mengetahui nilai persentasenya. Setelah itu diukur dengan rangkaian jembatan *wheatstone* untuk mendapatkan nilai tegangannya. Gabah terakhir adalah gabah yang basah. Langkah-langkahnya sama dengan gabah sebelumnya.



Gambar 2. Wiring Rangkaian



Gambar 3. Desain Penampang

III. HASIL DAN ANALISA

Hasil yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabah dengan tingkat kekeringan yang bervariasi.

Dibawah ini adalah tabel data hasil dari pengukuran perbedaan diameter yang berbeda, dimana semakin besar penampang maka akan semakin besar tegangan dan resistansi begitupun sebaliknya.

A. Data Penampang 1,5 cm

1. Mencari Data Acuan

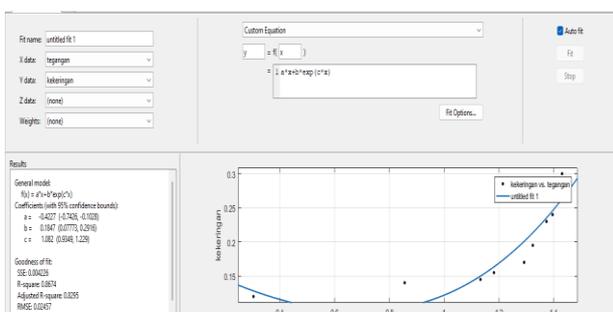
Data acuan diperoleh dengan mengukur gabah yang sudah dimasukkan kedalam rangkaian jembatan *wheatstone* menggunakan alat ukur multimeter.

Tabel 1. Data Acuan Penampang 1,5 cm

Resistor 1,5M Ω		
Data Penampang 1,5cm		
kekeringan	tahanan	tegangan
12%	2,5M Ω	0,303 VAC
14%	980K Ω	0,855 VAC
14,5%	730K Ω	1,132 VAC
15,5%	205K Ω	1,181 VAC
17%	116K Ω	1,291 VAC
19,5%	108K Ω	1,323 VAC
23%	39K Ω	1,373 VAC
24%	35K Ω	1,395 VAC
26%	27K Ω	1,406 VAC
30%	15K Ω	1,43 VAC

2. Pembuatan Grafik

Pembuatan grafik ini menggunakan aplikasi matlab. Matlab adalah kepanjangan dari MATrix Laboratory, merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Mathwork Inc. [7]



Gambar 4. Grafik Penampang 1,5 cm

3. Fungsi Grafik

Semakin basah kondisi gabah maka semakin tinggi tegangan, begitupun sebaliknya, semakin kering kondisi gabah maka semakin kecil tegangan. Adapun nilai fungsi yang dihasilkan oleh grafik yang dibuat pada matlab yaitu a=0,4227 b=0,07773 c=1,082. Nilai fungsi/function tersebut dimasukan kedalam program Arduino untuk menampilkan hasil presentase pada LCD.

4. Perhitungan Rumus

Berikut adalah perhitungan untuk mengetahui nilai V0 pada penampang dengan lebar 1,5 cm dengan tingkat kekeringan 12%, 15,5% dan 30%.

Perhitungan tingkat kekeringan 12%

$$V0 = \frac{R1 \times R2 - R3^{+potensio} \times RX}{(R1 + R2) (R3^{+0} + RX)} \times Vin$$

$$V0 = \frac{1,5M \times 1,5M - 1,5M \times 2,5M}{(1,5M + 1,5M) (1,5M + 2,5M)} \times 3,5$$

$$V0 = \frac{3.750.000.000.000}{1.20.000.000.000.000} \times 3,5$$

$$V0 = 0,108 \text{ VAC}$$

Perhitungan Tingkat kekeringan 15,5%

$$V0 = \frac{R1 \times R2 - R3^{+potensio} \times RX}{(R1 + R2) (R3^{+0} + RX)} \times Vin$$

$$V0 = \frac{1,5M \times 1,5M - 1,5M \times 205k}{(1,5M + 1,5M) (1,5M + 205k)} \times 3,5$$

$$V0 = \frac{1.942.500.000.000}{5.115.000.000.000} \times 3,5$$

$$V0 = 1,326 \text{ VAC}$$

Perhitungan Tingkat Kekeringan 30%

$$V0 = \frac{R1 \times R2 - R3^{+potensio} \times RX}{(R1 + R2) (R3^{+0} + RX)} \times Vin$$

$$V0 = \frac{1,5M \times 1,5M - 1,5M \times 15k}{(1,5M + 1,5M) (1,5M + 15k)} \times 3,5$$

$$V0 = \frac{2.247.750.000.000}{4.545.000.000.000} \times 3,5$$

$$V0 = 1,729 \text{ VAC}$$

5. Hasil Percobaan

Hasil kadar air gabah dan tegangan ditampilkan pada LCD melalui program arduino uno. Arduino merupakan platform elektronik yang bersifat open source serta mudah digunakan. [6]

Tabel 2. Hasil Percobaan Penampang 1,5 cm

Hasil	
Kadar Air	Tegangan
12%	1,04 VAC
14,6%	2,08 VAC
30%	1,93 VAC

B. Data Penampang 2,5 cm

1. Mencari Data Acuan

Data acuan diperoleh dengan mengukur gabah yang sudah dimasukan kedalam rangkaian jembatan wheatstone menggunakan alat ukur multimeter.

Tabel 3. Data Acuan Penampang 2,5 cm

Resistor 1,5M Ω		
Data penampang 2,5cm		
kekeringan	tahanan	Tegangan
12%	2,3M Ω	0,124 VAC
15,5%	210K Ω	0,440 VAC
19,5%	92,6K Ω	0,501 VAC
20%	87K Ω	0,657 VAC
22%	58K Ω	0,794 VAC
24%	47K Ω	0,957 VAC
26%	24K Ω	1,192 VAC
27,5%	7,5K Ω	1,419 VAC
28%	6K Ω	1,422 VAC
30%	5K Ω	1,439 VAC

2. Pembuatan Grafik

Pembuatan grafik ini menggunakan aplikasi matlab.

Gambar 5. Grafik Penampang 2,5 cm

3. Fungsi Grafik

Semakin basah kondisi gabah maka semakin tinggi tegangan, begitu pun sebaliknya, semakin kering kondisi gabah maka semakin kecil tegangan. Nilai fungsi/function tersebut dimasukan kedalam program Arduino untuk menampilkan hasil presentase pada LCD.

4. Perhitungan Rumus

Berikut adalah perhitungan untuk mengetahui nilai V0 pada penampang dengan lebar 2,5 cm dengan tingkat kekeringan 12%, 15,5% dan 30%.

Perhitungan Tingkat Kekeringan 12%

$$V0 = \frac{R1 \times R2 - R3^{+potensio} \times RX}{(R1 + R2) (R3^{+0} + RX)} \times Vin$$

$$V0 = \frac{1,5M \times 1,5M - 1,5M \times 2,3M}{(1,5M + 1,5M) (1,5M + 2,3M)} \times 3,5$$

$$V0 = \frac{1.200.000.000.000}{1.1400.000.000.000} \times 3,5$$

$$V0 = 0,367 \text{ VAC}$$

Perhitungan Tingkat Kekeringan 15,5%

$$V0 = \frac{R1 \times R2 - R3^{+potensio} \times RX}{(R1 + R2) (R3^{+0} + RX)} \times Vin$$

$$V0 = \frac{1,5M \times 1,5M - 1,5M \times 210k}{(1,5M + 1,5M) (1,5M + 210k)} \times 3,5$$

$$V0 = \frac{1.935.000.000.000}{5.130.000.000.000} \times 3,5$$

$$V0 = 1,319 \text{ VAC}$$

Perhitungan Tingkat Kekeringan 30%

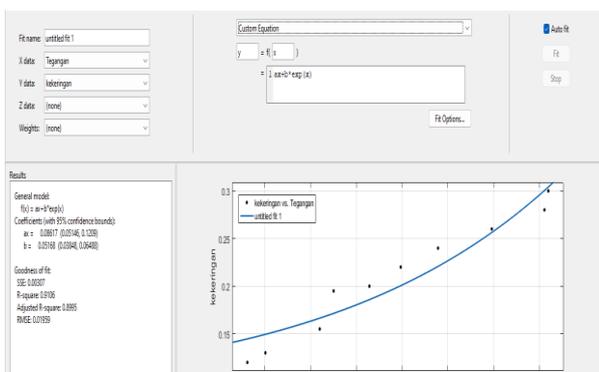
$$V0 = \frac{R1 \times R2 - R3^{+potensio} \times RX}{(R1 + R2) (R3^{+0} + RX)} \times Vin$$

$$V0 = \frac{1,5M \times 1,5M - 1,5M \times 5k}{(1,5M + 1,5M) (1,5M + 5k)} \times 3,5$$

$$V0 = \frac{2.242.000.000.000}{4.515.000.000.000} \times 3,5$$

$$V0 = 1,726 \text{ VAC}$$

5. Hasil Percobaan



Tabel 4. Hasil Percobaan Penampang 2,5 cm

Hasil	
Kadar Air	Tegangan
13,2%	1,57 VAC
15,1%	1,67 VAC
30,6%	2,21 VAC

C. Data Penampang 3 cm

1. Mencari Data Acuan

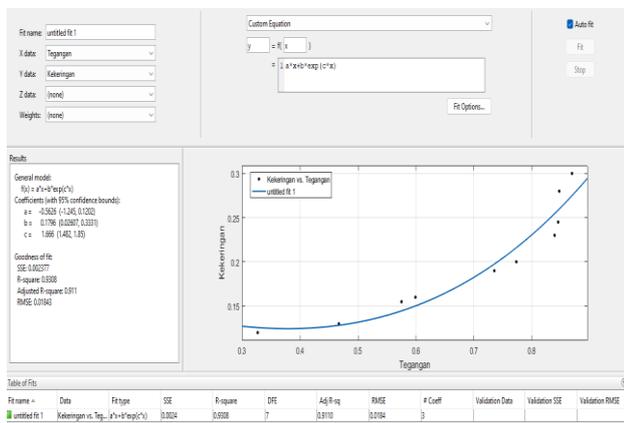
Metode untuk mencari data acuan dengan mengukur gabah yang sudah dimasukan kedalam rangkaian jembatan *wheatstone* menggunakan alat ukur multimeter.

Tabel 5. Data Acuan Penampang 3 cm

Resistor 330K Ω Data Penampang Ukuran 3cm		
Kekeringan	Tahanan	Tegangan
12%	386K Ω	0,327 VAC
15,5%	170K Ω	0,575 VAC
16%	150K Ω	0,599 VAC
19%	89K Ω	0,735 VAC
20%	87K Ω	0,773 VAC
23%	28K Ω	0,839 VAC
23,5%	27K Ω	0,841 VAC
24,5%	26K Ω	0,845 VAC
28%	14K Ω	0,847 VAC
30%	9,6K Ω	0,869 VAC

2. Pembuatan Grafik

Pembuatan grafik ini menggunakan aplikasi matlab.



Gambar 6. Grafik Penampang 3 cm

3. Fungsi Grafik

Semakin basah kondisi gabah maka semakin tinggi tegangan, begitu pun sebaliknya, semakin kering kondisi gabah maka semakin kecil tegangan. Adapun nilai fungsi

yang dihasilkan oleh grafik yang dibuat pada matlab a=0,5626 b=0,02607 c=1,666. Nilai fungsi/function tersebut dimasukan kedalam program Arduino untuk menampilkan hasil presentase pada LCD.

4. Perhitungan Rumus

Berikut adalah perhitungan untuk mengetahui nilai V0 pada penampang dengan lebar 3 cm ,sesuai apa tidak dengan data yang sudah ada.

Perhitungan Tingkat Kekeringan 12%

$$V0 = \frac{R1 \times R2 - R3 + \text{potensio} \times RX}{(R1 + R2) (R3 + RX)} \text{ Vin}$$

$$V0 = \frac{330k \times 330k - 330k \times 386k}{(330k + 330k) (330k + 386k)} \times 3,5$$

$$V0 = \frac{18.480.000.000}{472.560.000.000} \times 3,5$$

$$V0 = 0,136 \text{ VAC}$$

Perhitungan Tingkat Kekeringan 15,5%

$$V0 = \frac{R1 \times R2 - R3 + \text{potensio} \times RX}{(R1 + R2) (R3 + RX)} \text{ Vin}$$

$$V0 = \frac{330k \times 330k - 330k \times 170k}{(330k + 330k) (330k + 170k)} \times 3,5$$

$$V0 = \frac{52.800.000.000}{330.000.000.000} \times 3,5$$

$$V0 = 0,056 \text{ VAC}$$

Perhitungan Tingkat Kekeringan 30%

$$V0 = \frac{R1 \times R2 - R3 + \text{potensio} \times RX}{(R1 + R2) (R3 + RX)} \text{ Vin}$$

$$V0 = \frac{330k \times 330k - 330k \times 9,6k}{(330k + 330k) (330k + 9,6k)} \times 3,5$$

$$V0 = \frac{105.732.000.000}{244.136.000.000} \times 3,5$$

$$V0 = 1,515 \text{ VAC}$$

5. Hasil Percobaan

Tabel 6. Hasil Percobaan Penampang 3 cm

Hasil	
Kadar Air	Tegangan
12,1%	0,53 VAC
15,6%	0,86 VAC
30,6%	2,09 VAC

D. Data Penampang 4 cm

1. Mencari Data Acuan

Metode untuk mencari data acuan dengan mengukur gabah yang sudah dimasukan kedalam rangkaian

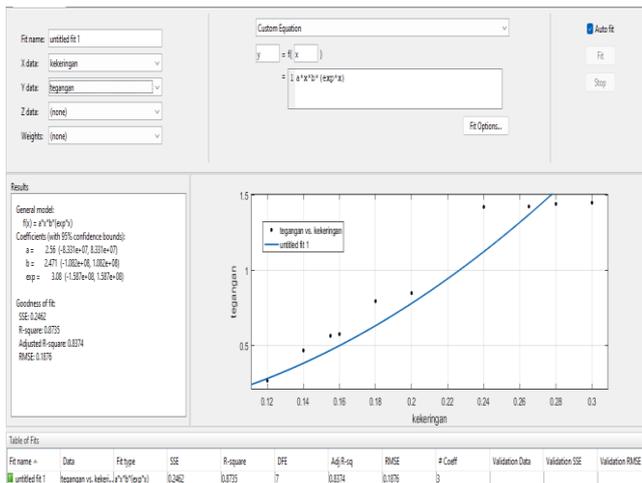
jembatan *wheatstone* menggunakan alat ukur multimeter.

Tabel 7. Data Acuan Penampang 4 cm

Resistor 2,2M Ω		
Data Penampang Ukuran 4cm		
kekeringan	tahanan	tegangan
12%	2M Ω	0,267 VAC
14%	730K Ω	0,467 VAC
15,5%	623K Ω	0,564 VAC
16%	170K Ω	0,575 VAC
19%	49K Ω	0,794 VAC
20%	42K Ω	0,847 VAC
22%	36K Ω	1,419 VAC
26,5%	30K Ω	1,422 VAC
29%	16K Ω	1,439 VAC
30%	7K Ω	1,447 VAC

2. Pembuatan Grafik

Pembuatan grafik ini menggunakan aplikasi matlab.



Gambar 7. Grafik Penampang 4 cm

3. Fungsi Grafik

Semakin basah kondisi gabah maka semakin tinggi tegangan, begitu pun sebaliknya, semakin kering kondisi gabah maka semakin kecil tegangan. Adapun nilai fungsi yang dihasilkan oleh grafik yang dibuat pada matlab a=2,56 b=2,471 dan c=3,08. Fungsi/function tersebut untuk dimasukkan kedalam program Arduino untuk menampilkan hasil presentase pada LCD.

4. Perhitungan Rumus

Berikut adalah perhitungan untuk mengetahui nilai V0 pada penampang dengan lebar 4 cm, sesuai apa tidak dengan data yang sudah ada.

Perhitungan Tingkat Kekeringan 12%

$$V_0 = \frac{R_1 \times R_2 - R_3 + \text{potensio} \times R_X}{(R_1 + R_2) (R_3 + R_X)} \times V_{in}$$

$$V_0 = \frac{2,2M \times 2,2M - 2,2M \times 2M}{(2,2M + 2,2M) (2,2M + 2M)} \times 3,5$$

$$V_0 = \frac{440.000.000.000}{18.480.000.000.000} \times 3,5$$

$$V_0 = 0,080 \text{ VAC}$$

Perhitungan Tingkat Kekeringan 15,5%

$$V_0 = \frac{R_1 \times R_2 - R_3 + \text{potensio} \times R_X}{(R_1 + R_2) (R_3 + R_X)} \times V_{in}$$

$$V_0 = \frac{2,2M \times 2,2M - 2,2M \times 623k}{(2,2M + 2,2M) (2,2M + 623k)} \times 3,5$$

$$V_0 = \frac{3.469.400.000.000}{13.550.400.000.000} \times 3,5$$

$$V_0 = 0,896 \text{ VAC}$$

Perhitungan Tingkat Kekeringan 30%

$$V_0 = \frac{R_1 \times R_2 - R_3 + \text{potensio} \times R_X}{(R_1 + R_2) (R_3 + R_X)} \times V_{in}$$

$$V_0 = \frac{2,2M \times 2,2M - 2,2M \times 15k}{(2,2M + 2,2M) (2,2M + 15k)} \times 3,5$$

$$V_0 = \frac{4.087.000.000.000}{9.746.000.000.000} \times 3,5$$

$$V_0 = 1,466 \text{ VAC}$$

5. Hasil Percobaan

Tabel 8. Hasil Percobaan Penampang 4 cm

Hasil	
Kadar Air	Tegangan
12,4%	0,60 VAC
15,1%	0,78 VAC
30,3%	2,16 VAC

E. Hasil Perhitungan Error

Tabel 9. Perhitungan Error Penampang 1,5 cm

Hasil Perhitungan		Hasil Arduino		Selisih Kadar Air	Selisih Tegangan
Kadar Air	Tegangan	Kadar Air	Tegangan		
12%	0,108 VAC	12%	1,04 VAC	0%	0,904 VAC
15,5%	1,326 VAC	14,6%	2,08 VAC	0,9%	0,754 VAC
30%	1,729 VAC	29,2%	1,93 VAC	0,8%	0,201 VAC
Rata-rata					0,619 VAC

Tabel 10. Perhitungan Error Penampang 2,5 cm

Hasil Perhitungan		Hasil Arduino		Selisih Kadar Air	Selisih Tegangan
Kadar Air	Tegangan	Kadar Air	Tegangan		
12%	0,367 VAC	13,2%	1,57 VAC	1,2%	1,203 VAC
15,5%	1,319 VAC	15,1%	1,67 VAC	0,4%	0,351 VAC
30%	1,726 VAC	30,6%	2,21 VAC	0,6%	0,484 VAC
Rata-rata					0,679 VAC

Tabel 11. Hasil Percobaan Penampang 3 cm

Hasil Perhitungan		Hasil Arduino		Selisih Kadar Air	Selisih Tegangan
Kadar Air	Tegangan	Kadar Air	Tegangan		
12%	0,136 VAC	12,1%	0,53 VAC	0,1%	0,394 VAC
15,5%	0,056 VAC	15,6%	0,86 VAC	0,1%	0,804 VAC
30%	1,515 VAC	30,6%	2,09 VAC	0,6%	0,575 VAC
Rata-rata					0,591 VAC

Tabel 12. Hasil Percobaan Penampang 4 cm

Hasil Perhitungan		Hasil Arduino		Selisih Kadar Air	Selisih Tegangan
Kadar Air	Tegangan	Kadar Air	Tegangan		
12%	0,080 VAC	12,4%	0,60 VAC	0,4%	0,052 VAC
15,5%	0,896 VAC	15,1%	0,78 VAC	0,4%	0,116 VAC
30%	1,466 VAC	30,3%	2,16 VAC	0,3%	0,694 VAC
Rata-rata					0,287 VAC

F. Penentuan Penampang Terbaik

Tabel 13. Penentuan Penampang Terbaik

Hasil Perhitungan		Hasil Arduino		Selisih Kadar Air	Selisih Tegangan
Kadar Air	Tegangan	Kadar Air	Tegangan		
12%	0,080 VAC	12,4%	0,60 VAC	0,4%	0,052 VAC
15,5%	0,896 VAC	15,1%	0,78 VAC	0,4%	0,116 VAC
30%	1,466 VAC	30,3%	2,16 VAC	0,3%	0,694 VAC
Rata-rata					0,287 VAC

Hasil dari perhitungan error yang efektif adalah penampang yang mempunyai lebar 4cm dengan error kadar air 0,3%-0,4% dan error tegangan 0,052VAC - 0,694VAC dikarenakan selisih tegangannya berurutan yang dimana tingkat kekeringan 12% dengan tegangan 0,052VAC, kekeringan 15,5% dengan

tegangan 0,116VAC, dan kekeringan 30% dengan tegangan 0,694VAC. Semakin kering gabah maka semakin kecil tegangan begitu pun sebaliknya semakin basah gabah maka tegangan semakin besar.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perbedaan lebar penampang untuk alat ukur kekeringan gabah menggunakan jembatan *wheatstone* berbasis arduino dengan ukuran penampang 1,5 cm, 2,5 cm, 3 cm, dan 4 cm, ditemukan bahwa ukuran penampang 4 cm memiliki efektivitas keakuratan yang lebih baik dalam pengukuran tingkat kekeringan gabah. Hal ini ditunjukkan bahwa ukuran penampang 4 cm memiliki error kadar air yang lebih rendah, yaitu antara 0,3% hingga 0,6%, serta error tegangan yang lebih rendah pula, yaitu antara 0,052 VAC hingga 0,694 VAC. Dengan demikian, hasil pengukuran menggunakan alat ukur dengan penampang 4 cm lebih mendekati nilai sebenarnya dari kadar air pada gabah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arsyad, Muhammad dkk. 2022. *Fisika Teknik*. Yogyakarta: Deepublish.
- [2] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. (2021). *Produksi Padi Menurut Kabupaten/Kota (Ton) 2019-2021*. <https://jabar.bps.go.id/indicator/53/52/1/produksi-padi-menurut-kabupaten-kota.html>
- [3] Kadir, Abdul. 2018. *Arduino & Sensor*. Yogyakarta: ANDI
- [4] Lestari, D. S. (2017). Jangan Hanya Makan!! Kenali Padi, Beras dan Nasi Serta Sebutan Lainnya. *Okezone*. <https://lifestyle.okezone.com/read/2017/07/26/298/1744247/jangan-hanya-makan-kenali-padi-beras-dan-nasi-serta-sebutan-lainnya>
- [5] Listiyarini, Ratih, 2018. *Dasar Listrik & Elektronika*. Yogyakarta: Deepublish.
- [6] Wicaksono, Mochamad Fajar. 2019. *Aplikasi Arduino dan Sensor*. Bandung : Informatika
- [7] Wirjayati, I Ketut dkk. 2022. *Teori dan Teknik Penyelesaian Kasus Rangkaian Listrik dengan MATLAB dan SIMULINK I*. Yogyakarta: Deepublish