

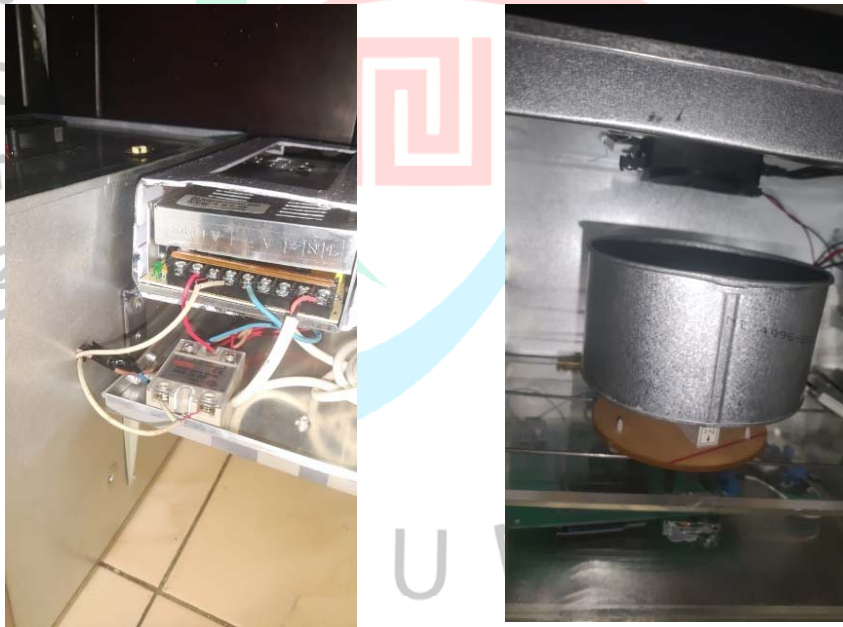
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan memaparkan detail hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang terdiri melalui dua sub bab, yaitu hasil dan pembahasan. Penjelasan terkait detail bab ini dijabarkan sebagai berikut.

5.1 Hasil

Implementasi dari perancangan alat, komponen, dan alur yang sudah dijelaskan pada bab IV maka tahapan selanjutnya adalah proses perakitan hingga menjadi bentuk fisik. Penelitian ini akan terdiri dari dua sistem, pertama yaitu sistem untuk mengeringkan ikan teri dengan PTC *heater* dan yang kedua yaitu untuk menunjukkan prediksi jangka waktu pengeringan.

5.1.1 Perakitan Komponen Utama



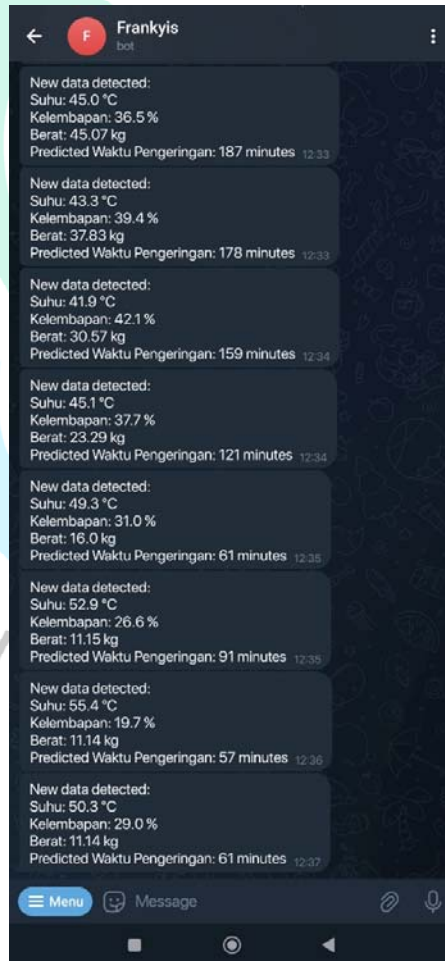
Gambar 5. 1 Foto Prototipe Sistem Prediksi Waktu Pengeringan

Gambar 5.1 merupakan foto dari hasil perakitan komponen utama untuk sistem pengeringan ikan teri dengan menggunakan PTC *Heater*. Komponen – komponen tersebut terhubung dengan menggunakan *piranted circuit board* (PCB) guna untuk meminimalisir terputusnya koneksi antar kabel yang menghubungkan komponen dan dengan adanya jalur tembaga yang tertanam pada PCB akan

mengurangi risiko dari getaran dan guncangan yang mengakibatkan kabel rentan keausan atau kerusakan. Susunan rangkaian tersebut terdiri dari Arduino Mega 2560, NodeMCU8266, Sensor DHT22, Sensor Berat HX711, Power Supply, dan Bulk Converter. Keseluruhan rangkaian tersebut berada didalam box akrilik dengan ketebalan 5mm.

5.1.2 Halaman Telegram Untuk Notifikasi

Telegram digunakan guna untuk memberikan notifikasi kepada pengguna terkait informasi jangka waktu pengeringan akan selesai. Dengan adanya notifikasi kepada pengguna maka pengguna akan lebih mudah memantau waktu pengeringan akan usai



Gambar 5. 2 Hasil Tampilan Telegram

Gambar 5.2 merupakan tampilan dari beberapa informasi yang diberikan kepada pengguna yang terdiri dari suhu, kelembapan, berat, dan waktu pengeringan. Tampilan tersebut memberikan informasi jika waktu pengeringan dipengaruhi oleh beberapa variabel sehingga ketika pengguna ingin waktu lebih singkat maka akan dapat mengubah variabel – variabel tersebut

5.2 Pembahasan

Sub bab ini akan memaparkan tentang posisi alat pada saat pengujian, tampilan grafik hubungan antar variabel, pengujian alat dengan metode *black box*, pengujian alat dengan *White Box*, pengujian akurasi algoritma dengan menggunakan fuzzy.

5.2.1 Prototipe alat



Gambar 5. 3 Posisi alat yang dipasang pada oven

Gambar 5.3 merupakan tampilan keseluruhan alat setelah dilakukan prototipe yang telah terhubung ke alur daya. Semua komponen akan diletakkan pada bawah sensor berat untuk mempermudah hubungan antar kabel dan sensor, sedangkan untuk *power supply* diletakkan pada luar oven. Keseluruhan rangkaian ini, sudah mampu untuk melakukan simulasi pengeringan ikan teri, mengaktifkan

pemanas dan kipas secara bersamaan untuk mengatur suhu dan kelembapan sesuai yang diinginkan. Simulasi ini didapatkan dari variabel input berupa suhu, kelembapan, dan berat yang akan menghasilkan luaran yaitu waktu_pengeringan.

5.2.2 Hasil Perhitungan Kadar Air Ikan Teri

Waktu pengeringan yang dihasilkan dari perhitungan kadar air ikan teri didapatkan dengan melalui beberapa percobaan. Percobaan tersebut terdapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5. 1 Data Percobaan Pengeringan Ikan

No	Suhu	Kelembapan	Berat Ikan (G)	
			Sebelum	Sesudah
1	29.3°C	82	110.37	60.8
2	42°C	55.4	200	114,3

Untuk menghitung kadar air pada ikan teri dapat dilakukan dengan perhitungan secara manual dengan menggunakan rumus dibawah ini

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{(\text{berat ikan sebelum pengeringan} - \text{berat ikan setelah pengeringan})}{\text{berat ikan sebelum pengeringan}}$$

Sehingga hasil kadar air yang didapatkan dengan menggunakan rumus tersebut sebagai berikut.

Tabel 5. 2 Data kadar air pada ikan

No	Suhu	Kelembapan	Berat Ikan (G)	
			Sebelum	Sesudah
1	29.3°C	82	100%	45%
2	42°C	55.4	100%	42.22%

Hasil perhitungan kadar air yang didapat dari pengeringan yang dilakukan dengan menggunakan PTC Heater akan didapat hasil minimum pengeringan kadar air yaitu <50%. Kadar air akan memengaruhi durasi pengeringan yang beragam sesuai dengan variabel yang memengaruhi hasil akhir. Dalam hal ini peneliti menggunakan berbagai macam suhu untuk mendapatkan suhu yang tepat dengan durasi pengeringan yang diinginkan. Semakin cepat dari durasi pengeringan dan hasil yang sesuai yang diinginkan, maka sistem tersebut dapat berjalan dengan efektif.

5.2.3 Pengujian Black Box

Tabel 5.3 merupakan tampilan hasil pengujian *Black Box* yang dilakukan dengan berbagai variabel komponen pengujian. Hasil dari pengujian ini membuktikan bahwa prototipe dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

Tabel 5. 3 Hasil Pengujian Black Box

Pengujian *Black Box* Ke-1

Skenario Pengujian	Sensor Berat dapat mengukur berat <75.10gr
Hasil yang diharapkan	Sensor DHT22 tidak akan mendeteksi suhu dan kelembapan serta relay tidak akan menyala

Hasil Pengujian:

```
DHT22 OFF dan relay OFF
Berat 25.10
DHT22 OFF dan relay OFF
Berat 45.10
DHT22 OFF dan relay OFF
Berat 75.10
DHT22 OFF dan relay OFF
```

Pengujian Black Box Ke-2

Skenario Pengujian	Sensor Berat dapat mengukur berat >75.10gr dan DHT22 dapat mengukur suhu $20 < x \leq 80$ dan kelembapan
Hasil yang diharapkan	Relay akan aktif sehingga PTC heater akan aktif

Hasil Pengujian:

```
Berat 145.10
Suhu: 23 dan kelembapan: 82
relay ON
Berat 85.10
Suhu: 23 dan kelembapan: 82
relay ON
```

Pengujian Black Box Ke-3

Skenario Pengujian	Sensor DHT22 dan Sensor Berat akan tetap mendapatkan data ketika suhu >60
Hasil yang diharapkan	DHT22 dan sensor berat akan tetap mendapatkan data ketika berada di suhu > 60 dan dikirimkan ke dalam web server

Hasil Pengujian:

```
Berat 185.10
Suhu: 63 dan kelembapan: 32
Data terkirim
Berat 125.10
Suhu: 72 dan kelembapan: 24
Data terkirim
Berat 145.10
Suhu: 77 dan kelembapan: 22
Data terkirim
```

Pengujian *Black Box* Ke-4

Skenario Pengujian	Rangkaian dihidupkan.
Hasil yang diharapkan	Arduino Mega akan mengirimkan data ke nodemcu dan nodemcu akan mengirimkan data ke dalam web server

Hasil Pengujian:

```
Rangkaian Dihidupkan
Data Arduino Mega berhasil dikirim ke nodemcu
Data NodeMCU berhasil dikirim ke Server
```

Selain menggunakan prototipe, peneliti menggunakan metode pengujian *White Box* guna untuk melakukan pengetesan dan performa untuk melakukan pengujian akurasi pada hasil prediksi. *Black Box* digunakan untuk melakukan pengecekan pada pada integrasi perangkat keras sistem guna untuk meminimalisir terjadinya gangguan.

5.2.4 Pengujian *White Box*

Tabel 5.4 merupakan tampilan hasil pengujian *White Box* yang dilakukan dengan berbagai variabel komponen pengujian. Hasil dari pengujian ini membuktikan bahwa integrasi antar kode sumber dapat beralan sesuai dengan alur yang sudah ditentukan.

Tabel 5. 4 Hasil Pengujian *White Box*

Pengujian *White Box* Ke-1

Skenario Pengujian	Mampu mengambil data data dari basis data
Kode Sumber	<pre>def fetch_data(): try: conn = pymysql.connect(**db_config) query = "SELECT id, suhu, kelembapan, waktu_pengeringan, berat FROM dataset2" data = pd.read_sql(query, conn) print("berhasil mengambil data dari database") conn.close() return data except pymysql.Error as e: print(f"Kesalahan saat mengambil data dari database: {e}") return pd.DataFrame()</pre>

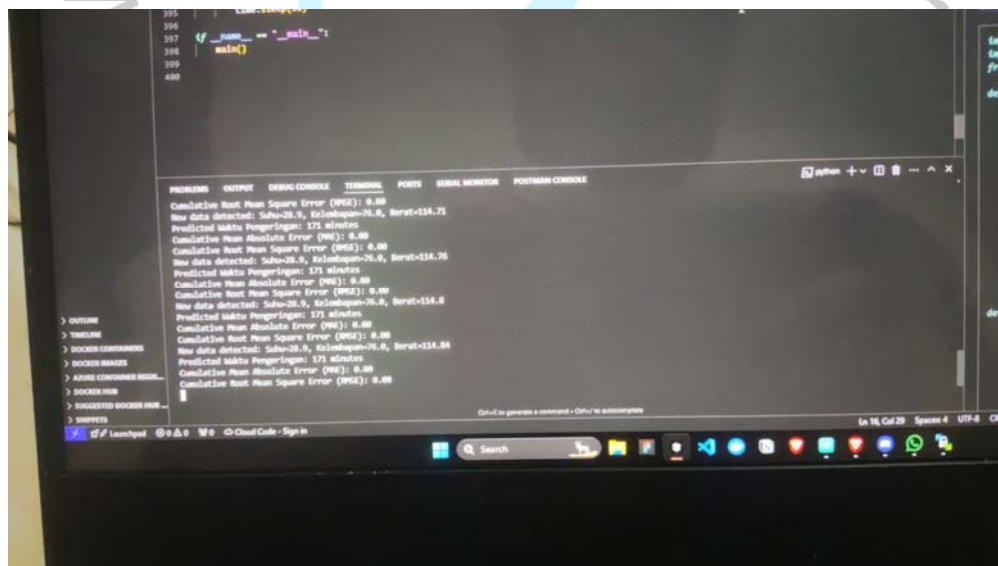
Hasil Pengujian:

```
Berhasil mengambil data dari database
C:\Users\User\OneDrive\Dokumen\Kodingding\TugasAkhir\sad.py:19: User
se string URI or sqlite3 DBAPI2 connection. Other DBAPI2 objects are
data = pd.read_sql(query, conn)
  id suhu kelembapan waktu_pengeringan berat
0  1  29.3      82.4          NaN    5.34
1  2  29.3      82.0          80.0    4.57
2  3  29.3      82.0          80.0   18.77
3  4  29.4      81.8          80.0   40.06
4  5  29.4      81.6         123.0   61.04
PS C:\Users\User\OneDrive\Dokumen\Kodingding\TugasAkhir>
```

Pengujian White Box Ke-2

Skenario Pengujian	Mampu mendapatkan hasil prediksi waktu pengeringan berdasarkan data baru yang diterima
Kode Sumber	<pre>def predict_with_fuzzy(simu, suhu, kelembapan, berat): simu.input['suhu'] = suhu simu.input['kelembapan'] = kelembapan simu.input['berat'] = berat simu.compute() predicted_time = int(round(simu.output['waktu_pengeringan'])) return predicted_time</pre>

Hasil Pengujian:



Pengujian White Box Ke-3

Skenario Pengujian	Mampu memperbarui data berdasarkan id setelah masuk ke dalam algoritma fuzzy
Kode Sumber	<pre>def update_predicted_time(record_id, predicted_time): try: predicted_time = int(predicted_time) conn = pymysql.connect(**db_config) print("Berhasil Melakukan Update pada Database") query = "UPDATE dataset2 SET waktu_pengeringan = %s WHERE id = %s" with conn.cursor() as cursor: cursor.execute(query, (predicted_time, record_id)) conn.commit() conn.close() except pymysql.Error as e: print(f"Kesalahan saat memperbarui database: {e}")</pre>

Hasil Pengujian:

```
berhasil melakukan prediksi fuzzy
New data detected: Suhu=28.9, Kelembapan=76.0, Berat=114.89
Predicted Waktu Pengeringan: 171 Minutes
Berhasil melakukan melakukan update pada database
```

Pengujian White Box Ke-4

Skenario Pengujian	Mengeluarkan Notifikasi waktu pengeringan via telegram
Kode Sumber	<pre>def send_telegram_message(token, chat_id, message): bot = telegram.Bot(token=token) try: bot.send_message(chat_id=chat_id, text=message, timeout=20) except telegram.TelegramError as e: print(f"Kesalahan saat mengirim pesan: {e}")</pre>

Hasil Pengujian:

```
Berhasil mengirimkan data pada pengguna
```

White Box digunakan untuk melakukan pengecekan pada pada integrasi perangkat keras dan perangkat lunak sistem guna untuk menimalisir terjadinya gangguan. Pengujian yang dilakukan pada kode sumber terdiri dari prediksi pada waktu_pengeringan, pengiriman notifikasi telegram, relay, dan pembacaan sensor.

5.2.4 Pengujian Performa

Tabel 5.5 merupakan tampilan hasil pengujian performa yang dilakukan dengan berbagai variabel komponen pengujian. Hasil dari pengujian ini membuktikan bahwa prediksi mendapatkan hasil yang akurat.

Tabel 5. 4 Hasil Pengujian Performa

No.	Metode	Pengukuran Performace	Hasil Pengujian
1.	Mean Absolute Error (MAE)	Akurasi Error	<pre>New data detected: Suhu=46.52, Kelembapan=49.12, Be Predicted Drying Time: 213 minutes Mean Absolute Error (MAE): 0.81 Root Mean Squared Error (RMSE): 2.69</pre>
2.	Root Mean Squared Error (RMSE)	Akurasi Error Rata - rata	<pre>New data detected: Suhu=46.52, Kelembapan=49.12, Be Predicted Drying Time: 213 minutes Mean Absolute Error (MAE): 0.81 Root Mean Squared Error (RMSE): 2.69</pre>

Tabel 5.5 menjabarkan hasil kesalahan dan hasil rerata kesalahan yang didapat dari membandingkan data terbaru dengan data aktual yang ada pada basis data. Perbandingan antar kedua ini melibatkan beberapa data yang paling mirip dengan data aktual yang ada pada basis data.