

# PENERAPAN WEBSOCKET PENDETEKSI PENYAKIT PANCARоба DENGAN SISTEM SENSOR SUHU TUBUH

Ichsan Maulana<sup>1,\*</sup>), Calvin Bagus Ananta<sup>2</sup>), Mahfudz Alfani Syafiqi<sup>3</sup>), Muhammad Syaifudin<sup>4</sup>), Deni Sutaji<sup>5</sup>)

<sup>1,2,3,4,5</sup>) Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

<sup>5</sup>) Computer Science, Gazi University, Turkiye

<sup>1,2,3,4,5</sup>) Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik

<sup>5</sup>) Emniyet, Gazi Üniversitesi Rektörlüğü, Bandırma Cad. No:6/1, 06560 Yenimahalle/Ankara, Turki

e-mail : [ichsanmaulana166@gmail.com](mailto:ichsanmaulana166@gmail.com), [calvinbagus03@gmail.com](mailto:calvinbagus03@gmail.com), [muhammadsyaifudin030703@gmail.com](mailto:muhammadsyaifudin030703@gmail.com), [mahfudzalfa08@gmail.com](mailto:mahfudzalfa08@gmail.com), [sutaji.deni@umg.ac.id](mailto:sutaji.deni@umg.ac.id)

\*corresponding author

(Naskah masuk : 26 Januari 2024 Diterima untuk diterbitkan : 16 April 2024)

## ABSTRAK

Penelitian ini menunjukkan kemajuan yang signifikan dalam pengembangan sistem pendeteksi suhu tubuh manusia yang dapat memberikan dampak positif dalam mengatasi berbagai masalah kesehatan di Indonesia. Sebagai negara dengan iklim tropis dan musim pancaroba yang dapat memicu peningkatan kasus penyakit menular, keberadaan sistem ini menjadi krusial. Dengan menggunakan OpenCV dan protokol Websocket dalam bahasa pemrograman Python, penelitian ini mampu memberikan respons yang cepat dalam mendeteksi perubahan suhu tubuh manusia. Hasil uji waktu menunjukkan performa yang baik, dengan perbedaan waktu yang sangat minimal antara client 1 - 3, sekitar 0.1 detik. Selain itu, hasil deteksi suhu tubuh dapat terbaca dengan jelas pada tampilan Websocket, mengonfirmasi keandalan sistem dalam memberikan informasi yang akurat dan efisien secara real-time. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dalam melakukan pemeriksaan suhu tubuh manusia, sehingga dapat lebih dini mendeteksi potensi penyakit. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya relevan untuk mengatasi kondisi kesehatan saat ini, tetapi juga dapat menjadi langkah preventif yang signifikan dalam menghadapi tantangan kesehatan di masa depan. Keberhasilan penggunaan OpenCV dan protokol Websocket dalam proyek ini menegaskan bahwa teknologi yang canggih dapat memberikan dukungan yang solid untuk upaya-upaya pencegahan dan penanganan penyakit di Indonesia. Kata kunci: Websocket, Suhu Tubuh, OpenCV, Python.

## ABSTRACT

*This research shows significant progress in the development of a human body temperature detection system that can have a positive impact in overcoming various health problems in Indonesia. As a country with a tropical climate and transitional seasons that can trigger an increase in infectious disease cases, the existence of this system is crucial. By using OpenCV and Websocket protocol in Python programming language, this research is able to provide a fast response in detecting changes in human body temperature. Time test results show good performance, with a very minimal time difference between clients 1 - 3, around 0.1 seconds. In addition, the results of body temperature detection can be clearly read on the Websocket display, confirming the reliability of the system in providing accurate and efficient information in real-time. The application of this technology is expected to increase the effectiveness of checking human body temperature, so as to detect potential diseases earlier. Thus, this system is not only relevant to address current health conditions, but can also be a significant preventive measure in facing future health challenges. The successful use of OpenCV and Websocket protocol in this project confirms that advanced technology can provide solid support for disease prevention and treatment efforts in Indonesia.*

*Keywords: Websocket, Body Temperature, OpenCV, Python.*

## I. PENDAHULUAN

Menurut World Health Organization (WHO), kesehatan didefinisikan sebagai suatu kondisi di mana seseorang tidak hanya bebas dari penyakit atau kelemahan fisik, tetapi juga mencakup adanya keseimbangan antara fungsi fisik, mental, dan sosial. Oleh karena itu, penilaian kualitas hidup yang terkait dengan kesehatan melibatkan tiga aspek fungsi utama, yakni aspek fisik, psikologis (kognitif dan emosional), dan sosial[1]. Seperti yang kita kenal dalam kehidupan sehari-hari, termometer sering

digunakan untuk mengukur suhu tubuh. Termometer merupakan alat yang dipergunakan untuk menentukan suhu dengan mengamati respons air raksa ketika digunakan secara tradisional, yaitu dengan menempatkannya pada titik-titik tertentu untuk menilai suhu tubuh seseorang. Rentang suhu normal tubuh adalah antara  $36.5^{\circ}\text{C}$  hingga  $37.0^{\circ}\text{C}$  [2]. Pengukuran suhu tubuh menggunakan termometer konvensional dan sistem pendeteksi suhu via OpenCV dengan WebSocket python ini, memiliki perbedaan mendasar dalam metode pengukuran. Termometer tanpa kontak merupakan perangkat pengukur suhu yang memanfaatkan sensor inframerah sebagai mediumnya [3]. sementara sistem non-kontak dengan OpenCV dan WebSocket python menggunakan kamera serta teknologi pengolahan citra untuk mendeteksi suhu tanpa kontak langsung dengan tubuh. Dengan keunggulan ini, sistem non-kontak mampu mengukur suhu secara cepat dan akurat dalam jumlah besar, menjadi solusi yang efisien untuk pemeriksaan suhu massal di lingkungan publik atau area keramaian.

Saat ini, Python merupakan bahasa pemrograman yang sangat terkenal. Diciptakan oleh Guido van Rossum, Python pertama kali dirilis pada tahun 1991. Fungsionalitas Python mencakup pengembangan web (sebagai sisi server), pengembangan perangkat lunak, pembuatan aplikasi, penyelesaian persamaan matematika, dan pemrograman mikrokontroler melalui implementasi seperti MicroPython [4]. Penelitian ini memiliki tujuan utama untuk mengembangkan sistem pendeteksi suhu tubuh manusia yang relevan dan bermanfaat dalam menghadapi masalah kesehatan terkait berbagai penyakit di Indonesia. Keberhasilan penelitian ini dapat membantu menjaga kesehatan masyarakat, terutama dalam menghadapi pergantian musim yang dapat mempengaruhi sistem imun tubuh manusia. Musim pancaroba, sebagai contoh, seringkali meningkatkan risiko penyebaran penyakit menular seperti tipus dan malaria.

Penelitian ini didasari oleh urgensi untuk mengembangkan sistem pendeteksi suhu tubuh manusia yang inovatif dan efektif, terutama mengingat tantangan kesehatan yang dihadapi oleh masyarakat Indonesia. Studi literatur menyatakan bahwa kemampuan untuk secara cepat dan akurat mendeteksi suhu tubuh merupakan aspek penting dalam mengidentifikasi individu yang mungkin terinfeksi penyakit menular. Dengan menggabungkan konsep teknologi non-kontak dan kemampuan pemrograman Python yang fleksibel, penelitian ini bertujuan untuk menyajikan solusi yang dapat diimplementasikan dengan mudah dan efektif di berbagai lingkungan, terutama di Indonesia di mana tantangan kesehatan seringkali memerlukan pendekatan yang inovatif dan adaptif.

## II. STUDI LITERATUR

### 2.1 Penyakit Pancaroba

Pancaroba adalah periode transisi antara musim Barat dan musim Timur yang terjadi selama 3 bulan, yakni dari bulan Oktober hingga Desember. Selama musim ini, terjadi kondisi cuaca yang cenderung tenang dengan angin dan gelombang laut yang mereda, sehingga memungkinkan penangkapan ikan yang melimpah. Oleh karena itu, masa ini dianggap sebagai waktu panen ikan [5]. Penelitian ini fokus pada pendeteksian berbagai penyakit, termasuk Hipotermia, Hiperpireksia, Malaria, dan Tipus. Jika suhu tubuh turun di bawah  $35.5^{\circ}\text{C}$ , itu akan diidentifikasi sebagai kondisi Hipotermia. Hipotermia adalah kondisi darurat medis yang terjadi ketika tubuh kehilangan panas lebih cepat daripada yang dapat dihasilkannya. Suhu tubuh normal biasanya sekitar 37 derajat Celsius, dan seseorang dianggap mengalami hipotermia jika suhu tubuhnya turun di bawah 35 derajat Celsius. Sebaliknya, jika suhu tubuh melebihi  $40^{\circ}\text{C}$ , itu akan terdeteksi sebagai Malaria, dan jika suhu tubuh melebihi  $41^{\circ}\text{C}$ , itu akan terdeteksi sebagai Hiperpireksia. Hiperpireksia adalah kondisi yang dicirikan oleh peningkatan suhu tubuh di atas  $41^{\circ}\text{C}$ , dan penyebabnya dapat bervariasi mulai dari infeksi berat hingga efek samping dari total bus. Penanganan kondisi ini harus disesuaikan dengan penyebab mendasar hiperpireksia.

### 2.2 Malaria

Malaria merupakan suatu penyakit yang dipicu oleh infeksi protozoa dari kelompok Plasmodium dan dapat diidentifikasi melalui gejala seperti demam yang disertai dengan rangkaian menggigil dan demam yang berlangsung lama [6]. Pengetahuan tentang Malaria telah ada sejak zaman Yunani kuno, khususnya terkait dengan protozoa Plasmodium. Karena karakteristik klinis Malaria yang mencolok, seperti demam yang mengalami peningkatan dan penurunan secara teratur, pada masa itu

telah diidentifikasi sebagai febris tertiana dan febris kuartana. Selain itu, gejala lain termasuk perubahan pada ukuran limpa, di mana limpa dapat membesar, mengalami splenomegali, dan menjadi keras. Oleh karena itu, pada masa itu penyakit ini sering disebut sebagai demam kura [7]. Dalam konteks upaya pengendalian Malaria di Indonesia, Kementerian Kesehatan telah menetapkan tujuan untuk mengeliminasi penyakit malaria sehingga seluruh wilayah di Indonesia dapat bebas dari malaria pada tahun 2030. Rencana ini sejalan dengan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 293/Menkes/SK/IV/2009 yang diterbitkan pada tanggal 28 April 2009, yang berjudul "Eliminasi Malaria di Indonesia." [8].

### **2.3 Websocket**

WebSocket adalah protokol komunikasi full-duplex yang berjalan pada protokol HTTP dengan menggunakan satu TCP socket saja dan memungkinkan dijalankan secara realtime [9]. Protokol ini menyediakan koneksi persisten yang memungkinkan pertukaran data secara efisien dan responsif tanpa perlu menginisiasi koneksi ulang setiap kali ada pertukaran informasi [10]. Websocket dianggap sebagai solusi teknologi yang optimal untuk mencapai komunikasi real-time terkait dengan aspek lalu lintas, tingkat keterlambatan (latency), dan keamanan jaringan. Selain itu, WebSocket juga memiliki kemampuan untuk melakukan transfer data [11]. WebSocket merupakan protokol komunikasi dua arah yang memungkinkan terjadinya komunikasi real-time antara klien, biasanya berupa peramban web, dan server. Dengan menyediakan koneksi persisten, protokol ini memungkinkan pertukaran data secara efisien dan responsif tanpa memerlukan inisiasi koneksi ulang setiap kali ada pertukaran informasi. [10].

### **2.4 Websocket Server**

WebSocket Server adalah komponen kunci dalam pengembangan aplikasi web real-time yang memungkinkan komunikasi dua arah antara klien dan server. Pentingnya aplikasi web real-time semakin meningkat, dan WebSocket Server memainkan peran krusial dalam mendukung komunikasi efisien antara klien dan server [12]. Prinsip kerja WebSocket Server melibatkan serangkaian langkah yang memungkinkan koneksi persisten antara klien dan server serta pertukaran data real-time. Pemahaman terhadap prinsip-prinsip dasar ini membantu pengembang membangun dan memelihara WebSocket Server dengan efisien. Dengan persistensi koneksi dan kemampuan dua arahnya, WebSocket Server membuka pintu untuk pengembangan aplikasi web yang lebih responsif dan interaktif [13].

### **2.5 Websocket Client**

WebSocket Client telah menjadi elemen kunci dalam pengembangan aplikasi web yang memanfaatkan pemantauan suhu tubuh secara real-time. Dalam konteks pemantauan suhu tubuh manusia, responsivitas dan akurasi informasi menjadi kritis. WebSocket Client memungkinkan pengembang untuk menerima pembaruan suhu secara real-time, menciptakan pengalaman pemantauan yang lebih baik [14]. Penelitian ini mencakup teknologi pendukung yang sering digunakan dalam mengimplementasikan WebSocket Client, seperti Python dengan library seperti WebSocket API, Socket.IO, atau OpenCV.

### **2.6 Python**

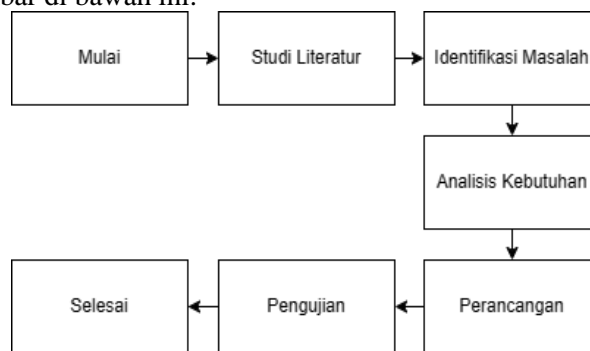
Didirikan pada bulan Desember 1989 oleh Guido Van, Python telah menjadi salah satu bahasa pemrograman umum tingkat tinggi yang sangat populer. Python terkenal karena karakteristiknya sebagai bahasa pemrograman yang tidak memerlukan proses kompilasi terpisah; sebaliknya, ia dikompilasi menjadi byte code dan dapat dieksekusi secara langsung [15]. Python adalah sebuah bahasa pemrograman yang bersifat interpretatif, interaktif, berorientasi objek, dan memiliki kemampuan untuk beroperasi pada berbagai platform, termasuk Mac, Linux, dan Windows [16]. Dikenal dengan filosofi desain yang menekankan keterbacaan kode, bahasa pemrograman ini, Python, dapat dijalankan di berbagai platform dan telah menjadi salah satu bahasa populer terutama dalam bidang Data Science, Machine Learning, dan Internet of Things (IoT). Kelebihan interpretatif Python juga banyak dimanfaatkan, mulai dari keperluan prototyping, scripting untuk pengelolaan infrastruktur, hingga pembuatan situs web berskala besar [17].

## 2.7 OpenCV

OpenCV, singkatan dari Open Source Computer Vision Library, merupakan kumpulan fungsi pemrograman yang utamanya digunakan untuk melakukan pemrosesan gambar. Ini tersedia secara bebas pada *open source Berkeley Software Distribution license*. Ini dimulai sebagai proyek penelitian oleh Intel [18]. OpenCV menyediakan beragam alat untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang visi komputer. Pustaka ini mencakup fungsi pemrosesan gambar pada tingkat rendah dan algoritma tingkat tinggi untuk keperluan seperti deteksi wajah, pencocokan fitur, dan pelacakan [19]. OpenCV diakui sebagai metode yang paling efisien dan menawarkan perpustakaan paling komprehensif untuk visi komputer [20].

### III. METODOLOGI

Bab ini menjelaskan tahapan-tahapan kajian metodologi ini. Alur kerja makalah ini ditujukan pada flowchart pada gambar di bawah ini:



**Gambar 3.1** Flowchart Metodologi

Untuk mendukung penelitian ini, kami telah melakukan analisis menyeluruh terhadap berbagai sumber literatur yang relevan dengan subjek penelitian kami. Berikut studi literatur tersebut :

1. Penelitian ini menginvestigasi pemanfaatan WebSockets sebagai protokol untuk teleoperasi, membandingkannya dengan protokol konvensional seperti HTTP dan TCP. Metode yang digunakan adalah evaluasi kinerja WebSockets dibandingkan dengan protokol tradisional dalam konteks teleoperasi. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam penggunaan bandwidth, respons visual, kecepatan navigasi, dan kinerja operator. Temuan ini menegaskan keunggulan WebSockets dalam menyediakan komunikasi yang efektif dan standar antara browser web dan server [9].
2. Penelitian yang telah dilakukan menggunakan OpenCV dan Tensorflow sebagai alat pendeteksian masker telah mencapai hasil yang sangat mengesankan, dengan tingkat akurasi mencapai 99%. Ini menandakan bahwa gabungan teknologi canggih ini efektif dalam mengidentifikasi apakah seseorang sedang menggunakan masker atau tidak [18].
3. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan WebSocket sebagai protokol komunikasi real-time dapat meningkatkan responsivitas sistem dalam mentransfer data dari sensor ke server. Selain itu, terbukti pula bahwa penggunaan teknologi pemrosesan citra seperti OpenCV dapat efektif dalam mengidentifikasi pola atau ketidaknormalan dalam citra termal tubuh manusia, yang dapat menjadi indikator dini keberadaan penyakit, termasuk penyakit pancaroba.

Meskipun demikian, penelitian yang menggabungkan ketiga teknologi tersebut dalam konteks deteksi penyakit pancaroba masih terbatas dalam literatur ilmiah. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki nilai yang signifikan dalam melengkapi kekosongan pengetahuan yang ada. Dengan menyatukan teknologi-teknologi tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan sumbangan yang substansial dalam pengembangan sistem deteksi penyakit yang lebih canggih dan efisien.

#### 3.1 Identifikasi Masalah

Latar belakang masalah yang terkait adalah kebutuhan akan metode non-kontak untuk mendeteksi suhu tubuh secara efisien dan akurat, terutama dalam konteks penanganan kesehatan dan keamanan. Dalam rangka mengatasi tantangan ini, kami akan mempelajari penerapan teknologi Websockets dan memanfaatkan library Python yang mendukung protokol Websocket. Dengan menggunakan pendekatan ini, kita dapat mengembangkan sistem yang memungkinkan pengukuran suhu tubuh secara real-time, mengizinkan data suhu untuk dikirimkan dan diterima melalui koneksi Websockets. Ini akan memberikan solusi yang cepat, responsif, dan dapat diakses secara jarak jauh, sesuai dengan kebutuhan monitoring suhu tubuh yang efektif.

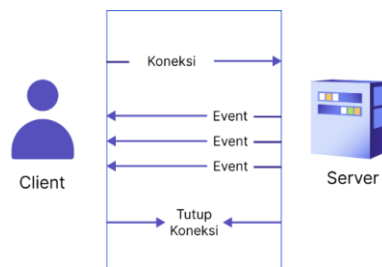
### 3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan untuk penggunaan Websockets dalam mendeteksi suhu tubuh mencakup beberapa aspek penting yaitu :

1. Diperlukan kemampuan untuk mentransmisikan data suhu secara real-time antara perangkat pendeteksi dan penerima informasi. Websockets memungkinkan komunikasi dua arah yang efisien, memastikan respons cepat terhadap perubahan suhu.
2. Library Python yang digunakan harus mendukung implementasi Websockets dan menyediakan fungsionalitas yang mudah diintegrasikan dengan sensor suhu dan perangkat keras terkait.
3. Skalabilitas dan ketersediaan sistem perlu dipertimbangkan agar dapat menangani pengukuran suhu dari banyak perangkat secara bersamaan.

Dengan merinci kebutuhan ini, implementasi Websockets dengan library Python dapat dirancang untuk memberikan solusi yang efektif dan handal dalam mendeteksi suhu tubuh.

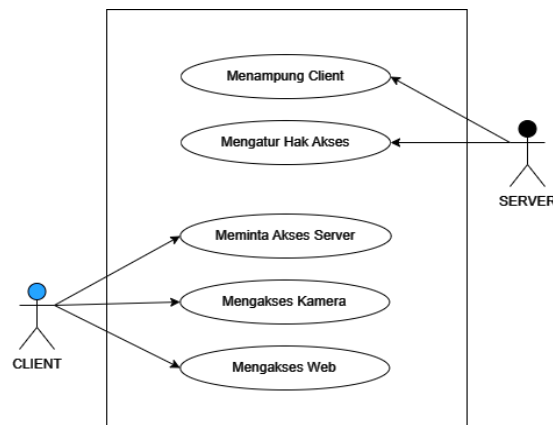
### 3.4 Perancangan



Gambar 3.2 Websocket

Pada gambar 3.2 terlihat prinsip dasar WebSocket melibatkan pemeliharaan koneksi persisten antara klien dan server, yang memungkinkan pertukaran data real-time secara dua arah. Pemahaman prinsip-prinsip dasar ini menjadi kunci dalam mengimplementasikan dan memanfaatkan WebSocket dengan efektif dalam pengembangan aplikasi web real-time.

*Use Case Diagram*



Gambar 3.3 Use Case Diagram

Keterangan :

- Use Case Menampung Client : Use case ini digunakan server untuk menampung client yang tersambung ke server.
- Use Case Mengatur Hak Akses : Use case ini digunakan server untuk mengatur client yang akan mengakses server sebelum tersambung ke server.
- Use Case Meminta Akses Server : Use case ini digunakan client untuk meminta sambungan/akses ke server.
- Use Case Mengakses Kamera : Use case ini digunakan client untuk mengakses kamera yang akan digunakan untuk mendeteksi suhu tubuh.
- Use Case Mengakses Web : Use case ini digunakan client untuk melihat informasi lebih lanjut setelah mendeteksi tubuh dengan kamera.

### *Perancangan Penggunaan Library*

Dalam perancangan penggunaan library kami menggunakan modul python yang bertujuan untuk merinci langkah-langkah yang akan digunakan dalam implementasi sistem. Dengan merancang tahapan penggunaan library secara sistematis, kami dapat memastikan bahwa fungsi-fungsi kunci dari library tersebut akan dioptimalkan sesuai kebutuhan sistem yang akan diimplementasikan. Berikut beberapa modul python yang kami gunakan:

```
import cv2
import socket
import numpy as np
from flask import Flask, render_template
import threading
```

- Fungsi cv2 adalah untuk menyajikan berbagai peralatan untuk membaca, menulis, dan mengolah gambar serta video. OpenCV (Open Source Computer Vision Library) merupakan perangkat lunak yang diciptakan oleh Intel untuk memproses citra digital secara real-time, dan saat ini mendapat dukungan dari Willow Garage dan Itseez [21].
- Fungsi socket adalah untuk berkomunikasi dengan socket, yang merupakan fondasi utama dalam interaksi jaringan. Secara esensial, socket bertindak sebagai jalur komunikasi antara server dan klien, di mana server bertugas menyediakan informasi yang diminta oleh klien [22].
- Fungsi Numpy adalah untuk menyederhanakan pelaksanaan perhitungan saintifik seperti manipulasi matriks, operasi aljabar, analisis statistik, dan sejenisnya [23]
- Fungsi Flask adalah berperan sebagai kerangka kerja untuk aplikasi web dan tampilan. Dengan memanfaatkan Flask bersama dengan bahasa pemrograman Python, pembuat aplikasi dapat mengembangkan situs web yang terorganisir dan mengelola perilaku situs dengan lebih mudah [24].
- Fungsi Threading memungkinkan eksekusi bersamaan dari beberapa tugas dalam satu program. Threading adalah salah satu cara bagaimana kita dapat melakukan konkurensi dalam mengeksekusi sebuah operasi [25].

### *Perancangan Websocket Server*

Perancangan websocket server memungkinkan komunikasi real-time antara klien dan server. WebSocket menyediakan koneksi yang persisten dan dapat digunakan untuk mengirim data secara efisien dalam waktu nyata. Berikut adalah perancangan WebSocket server kami :

#### 1. Inisialisasi Server

```
server_socket = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
server_socket.bind(("127.0.0.1", 12345))
server_socket.listen(5)
```

#### 2. Penanganan Koneksi Masuk

```
client_socket, client_address = server_socket.accept()
print(f"Connection from {client_address}")
```

### 3. Penanganan Koneksi Terputus

```
finally:  
client_socket.close()
```

#### *Perancangan Websocket Client*

Perancangan WebSocket client melibatkan beberapa langkah utama untuk membuat koneksi dan berkomunikasi dengan server menggunakan protokol WebSocket. Berikut adalah perancangan WebSocket client kami :

#### 1. Inisialisasi Client

```
client_socket = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)  
client_socket.connect(("127.0.0.1", 12345))
```

#### 2. Menghubungkan koneksi ke web

```
@app.route('/')  
def index():  
return render_template('index.html',  
temperature=temperature_data["value"],  
message=temperature_data["message"],  
penjelasan=temperature_data["penjelasan"])
```

#### 3. Inisialisasi Kamera

```
cap = cv2.VideoCapture(0)
```

#### 4. Penanganan Koneksi Terputus

```
cap.release()  
cv2.destroyAllWindows()  
client_socket.close()
```

#### *Perancangan Websocket Antarmuka*

#### 1. Penanganan Koneksi Dari client

```
@app.route('/')  
def index():  
return render_template('index.html',  
temperature=temperature_data["value"],  
message=temperature_data["message"],  
penjelasan=temperature_data["penjelasan"])
```

#### 2. Fungsi Untuk Reload Data

```
<script>  
  setInterval(function() {  
    location.reload();  
  }, 100);  
  
  function roundTemperature(temperature) {  
    return temperature.toFixed(2);  
  }  
</script>
```

3. Perancangan Antarmuka

```
<main>
<p><center>Suhu Tubuh : <span id="temperature" style="font-weight: bold;
color: #007BFF;">{{ temperature }}</span> °C
</center></p>
<p style="font-style: italic;"><center>{{ message }}</center></p>
  <br>
<p>INFORMASI :</p>
<p style="font-style: italic;">{{ penjelasan }}</p>
</main>
```

3.5 Pengujian

Dari proses pengujian yang dilakukan pertama kali adalah menjalankan server sambil menunggu client yang akan menyambung , lalu setelah itu menjalankan client dan client akan menyambungkan ke alamat server dan juga localhost , setelah tersambung ke alamat server client akan otomatis mendisplay kamera dengan fungsi yang dijalankan sesuai modul yaitu muncul realtime temperatur tubuh. Terakhir client mengakses alamat localhost 127.0.0.1:5000, dan akan muncul realtime temperatur tubuh dari kamera beserta informasi tentang penyakitnya.

Tabel 3.1 Multi-Client

Client	Waktu Deteksi	Hasil
1	0.1 sec	Berhasil
2	0.12 sec	Berhasil
3	0.14 sec	Berhasil

Tabel 3.2 Multi-Object

Client	Camera	Hasil
1	Terdeteksi	Berhasil
2	Terdeteksi	Berhasil
3	Terdeteksi	Berhasil

Tabel 3.3 Perbandingan

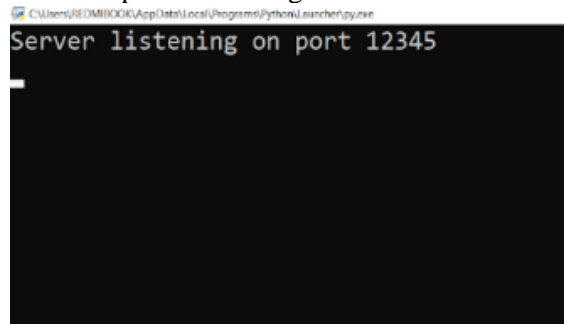
Client	Multi-Client	Multi-Object
1	Delay deteksi dengan websocket 0.1 sec	Hasil deteksi dapat terbaca dengan baik pada hasil websocket
2	Delay deteksi dengan websocket 0.1	Hasil deteksi dapat terbaca dengan baik pada hasil websocket
3	Delay deteksi dengan websocket 0.16 detik	Hasil deteksi dapat terbaca dengan baik pada hasil websocket



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### *Tampilan Running Server*

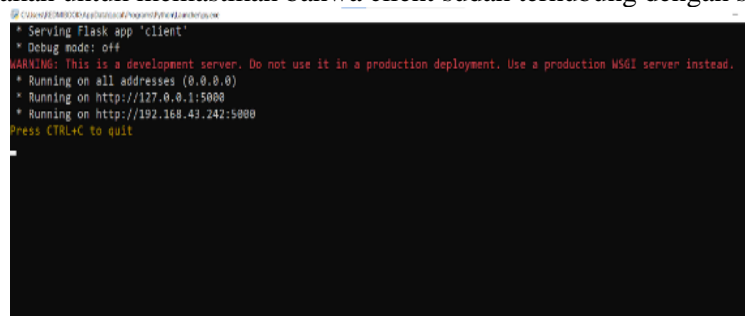
Halaman ini berfungsi untuk menampilkan keterangan bahwa server telah menyala.



**Gambar 4.1** Tampilan Running Server

##### *Tampilan Running Client*

Halaman ini digunakan untuk memastikan bahwa client sudah terhubung dengan server.



**Gambar 4.2** Tampilan Running Client

##### *Tampilan Kamera Deteksi*

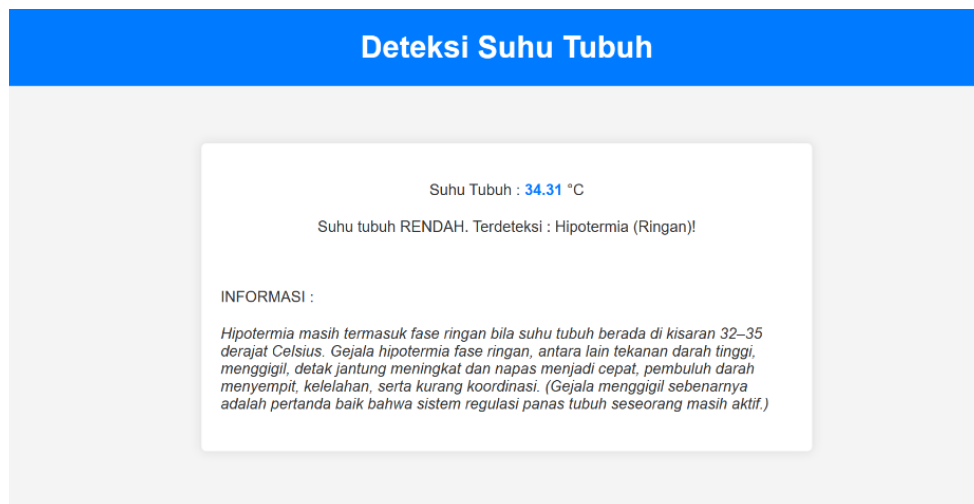
Halaman ini muncul ketika sudah terhubung dengan server dan digunakan untuk mengecek suhu badan pengguna atau client dan juga menampilkan jenis penyakit yang sedang dialami seperti hipotermia, malaria, tipes dan hiperpireksia.



**Gambar 4.3** Tampilan Kamera Deteksi

##### *Tampilan Hasil Deteksi Suhu Tubuh*

Ketika sudah dicek menggunakan kamera maka akan menampilkan halaman ini. Halaman ini menampilkan suhu badan dan berisi informasi penyakit yang sedang dialami dan penjelasan penyakit tersebut.



**Gambar 4.4** Tampilan Hasil Deteksi Tubuh

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan yaitu pengembangan sistem deteksi suhu tubuh non-kontak menggunakan teknologi WebSocket dan OpenCV menjadi solusi yang efisien dalam mendeteksi dini perubahan suhu tubuh pada masyarakat yang menjadi indikator awal berbagai penyakit, seperti hipotermia, hiperpireksia, malaria, dan tipes. Berdasarkan hasil pengujian, sistem ini beroperasi secara optimal dengan mencapai perbedaan waktu rata-rata sekitar 0.1 detik antara client 1 hingga 3 pada mode multi-client. Selain itu, hasil deteksi kamera dari client 1 hingga 3 dapat berfungsi dengan baik dan terbaca pada tampilan websocket. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat membantu dalam pengendalian penyebaran penyakit dan meningkatkan kesadaran akan kesehatan masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. E. Jacob, "Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Hidup Masyarakat Karubaga District Sub District Tolikara Propinsi Papua," 2018.
- [2] D. T. Nusi *Dkk.*, "Perbandingan Suhu Tubuh Berdasarkan Pengukuran Menggunakan Termometer Air Raksa Dan Termometer Digital Pada Penderita Demam Di Rumah Sakit Umum Kandou Manado."
- [3] O. Y. Adityacandra, "Termometer Non Kontak Untuk Aplikasi Pemindaian Suhu Tubuh Secara Cepat Di Poliklinik."
- [4] Alfian Ma'arif, "Buku Ajar Pemrograman Lanjut Bahasa Pemrograman Python," *Buku Ajar Pemrograman Lanjut Bahasa Pemrograman Python*, 2020.
- [5] A. Deskriptif Faktor Sosial Ekonomi Yang Mempengaruhi Pendapatan Rumah Tangga Nelayan Tangkap, "Analisis Deskriptif Faktor Sosial Ekonomi Yang Mempengaruhi Pendapatan Rumah Tangga Nelayan Tangkap (Studi Kasus: Kota Kendari) Descriptive Analysis Of Socio Economic Factors Influencing To Fishers' Household Income (Case Study: Kendari City)."
- [6] A. Alim, A. Adam, Dan B. Dimi, "Prevalensi Malaria Berdasarkan Karakteristik Sosio Demografi," *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, Vol. 19, No. 01, Hlm. 4–9, Mar 2020, Doi: 10.33221/Jikes.V19i01.399.
- [7] Tri Wijayanti, "Malaria Sebagai Penyakit Zoonosis," 2012.
- [8] S. T. M. S. Setiaji, "Profil Kesehatan Indonesia," Jakarta, 2021.
- [9] L. Srinivasan, J. Scharnagl, Dan K. Schilling, "Analysis Of Websockets As The New Age Protocol For Remote Robot Tele-Operation," Dalam *Ifac Proceedings Volumes (Ifac-Papersonline)*, Ifac Secretariat, 2013, Hlm. 83–88. Doi: 10.3182/20131111-3-Kr-2043.00032.
- [10] Ian Fette, "The WebSocket Protocol," *Internet Engineering Task Force*, 2011.
- [11] Zulham Azwar Achmad, "Iot (Internet Of Things) Guna Mendukung Era Industri 4.0," 2019.
- [12] N. Rachmat, O. Octaria, D. Meilitasari Tarigan, S. Fakultas Ilmu Komputer, Dan K. Kunci-Antrian, "Sistem Pemanggilan Antrian Menggunakan WebSocket," 2016. [Daring]. Tersedia Pada: <http://Ars.Iikom.Unsri.Ac.Id445>

- [13] B. Fredo Zakaria, M. Ary Murti, A. Surya Wibowo, Dan T. Elektro, “Sistem Pemantauan Kompresor Udara Berbasis Internet Of Things Monitoring System Air Compressor Based On Internet Of Things,” 2020.
- [14] A. Yudianto, E. Sakti, S. Kom, M. Kom, Dan K. Amron, “Pengembangan Push Notification Menggunakan Websocket,” 2017.
- [15] A. Chandra, “Pengembangan Aplikasi Berbasis Web Dengan Python Flask Untuk Klasifikasi Data Halaman Judul,” 2023.
- [16] T. Cut Al-Saidina Zulkhaidi, E. Maria, P. Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Dan P. Pertanian Negeri Samarinda, “Pengenalan Pola Bentuk Wajah Dengan Opencv,” *Jurti*, Vol. 3, No. 2, 2019.
- [17] I. B. I. Pratama Putra Dan S. Eniyati, “Analisis Pola Pembelian Konsumen Pada Data Transaksi Penjualan Suku Cadang Mobil Dengan Algoritma Fp-Growth (Studi Kasus: Pt. Sun Star Motor Kudus),” *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, Vol. 22, No. 2, Hlm. 882, Jul 2022, Doi: 10.33087/Jiubj.V22i2.2004.
- [18] M. Malik, “Deteksi Suhu Tubuh Dan Masker Wajah Dengan Mlx90614, Opencv, Keras/Tensorflow, Dan Deep Learning,” Vol. 6, No. 1, 2022.
- [19] N. Mahamkali, V. Ayyasamy, M. Naveenkumar, Dan A. Vadivel, “Opencv For Computer Vision Applications,” 2015. [Daring]. Tersedia Pada: <https://www.researchgate.net/publication/301590571>
- [20] K. Mistry Dan A. Saluja, “An Introduction To Opencv Using Python With Ubuntu,” 2016. [Daring]. Tersedia Pada: <http://opencv.org>.
- [21] Y. Elviralita, W. Wisanty, Dan P. Bosowa, “Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika (Sntei) 2023-Teknik Informatika,” 2023.
- [22] Made Pradnyana Ambara, Pande Ketut Widiartana, Dan Yohanes Priyo Atmojo, “Implementasi Socket Programming Sebagai Media Sinkronisasi Database Terdistribusi Dengan Teknik Multi Master Replication,” *Jurnal Sistem Dan Informatika (Jsi)*, Vol. 14, No. 2, Hlm. 113–124, Agu 2020, Doi: 10.30864/Jsi.V14i2.271.
- [23] A. Sapre Dan S. Vartak, “Scientific Computing And Data Analysis Using Numpy And Pandas,” *International Research Journal Of Engineering And Technology*, 2020, [Daring]. Tersedia Pada: [www.irjet.net](http://www.irjet.net)
- [24] Rahadian Irsyad, “Penggunaan Flask Untuk Pemula\_2”.
- [25] M. Mulya Dan D. Abdiansah, “Penerapan Multi-Threading Untuk Meningkatkan Kinerja Pengolahan Citra Digital,” 2013.