

## **BAB V**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

#### **5.1 HASIL IMPLEMENTASI**

Hasil implementasi sistem pemantauan tingkat stres berbasis IoT menunjukkan keberhasilan dalam mengukur data fisiologis melalui sensor suhu tubuh (DS18B20), detak jantung (Pulse Sensor), dan konduktansi kulit (GSR). ESP32 mengolah dan mengonversi data ini, kemudian menampilkannya pada LCD untuk memantau kondisi tubuh secara real-time. Data yang diproses dikirimkan ke perangkat mobile atau platform cloud untuk analisis lebih lanjut. Sistem ini berhasil memberikan visualisasi langsung kondisi fisik dan emosional pengguna, memungkinkan pengambilan tindakan preventif atau relaksasi berdasarkan tingkat stres yang terdeteksi. Hasil dari implementasi penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



## **Gambar 5.1 Prototype Alat**

### **5.1.1 Implementasi Tampilan Input**

Pada sistem ini terdapat beberapa *Input* yang akan dihasilkan sesuai dengan rancangan yang telah dilakukan.

1. Tampilan Prototype Sensor Suhu
  - a. Tampilan Input Sensor Suhu

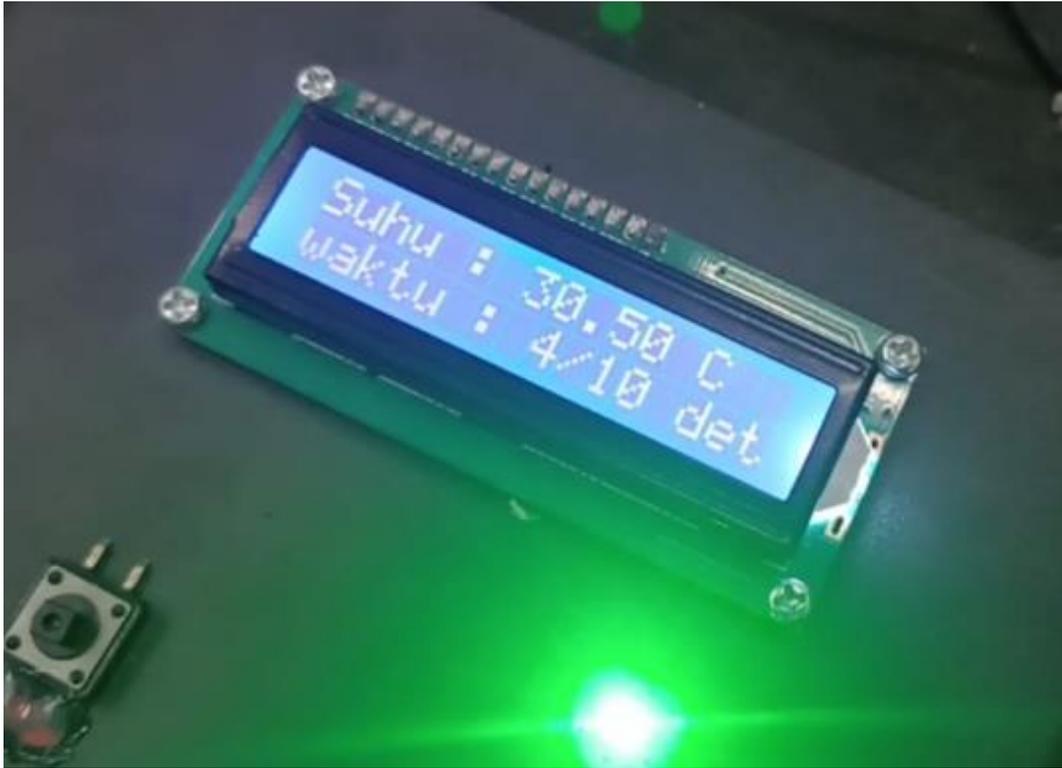
Sensor suhu digunakan untuk mengukur suhu tubuh seseorang. Dalam konteks sistem pemantauan tingkat stres, sensor suhu tubuh, seperti DS18B20, membantu mendeteksi perubahan suhu yang dapat menunjukkan reaksi tubuh terhadap stres. Suhu tubuh yang tidak normal, seperti peningkatan suhu, bisa menjadi indikator adanya stres atau kecemasan, sehingga data suhu ini penting untuk menentukan kondisi fisiologis pengguna dan membantu dalam analisis tingkat stres secara keseluruhan. Berikut merupakan Tampilan Sensor Suhu :



**Gambar 5.2 Tampilan Input Sensor Suhu**

b. Tampilan hasil Sensor Suhu

Tampilan sensor suhu pada LCD digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran suhu tubuh yang diperoleh dari sensor suhu, seperti DS18B20, secara real-time. Dengan menampilkan suhu tubuh pada layar LCD, pengguna dapat dengan mudah memantau perubahan suhu tubuh mereka. Ini berguna untuk memberikan visualisasi langsung mengenai kondisi fisik, yang dapat membantu mengidentifikasi jika ada perubahan suhu yang signifikan, yang mungkin berhubungan dengan stres atau kecemasan. Tampilan pada LCD ini memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi secara cepat dan praktis tanpa perlu mengakses perangkat lain.



**Gambar 5.3 Tampilan Hasil Sensor Suhu**

2. Tampilan Prototype Sensor Detak Jantung
  - a. Tampilan Input Sensor Detak Jantung

Sensor detak jantung digunakan untuk mengukur denyut jantung atau detak nadi seseorang. Dalam sistem pemantauan tingkat stres, sensor ini membantu memantau seberapa cepat jantung berdetak, yang bisa menjadi indikator penting kondisi fisiologis seseorang. Detak jantung yang meningkat dapat menunjukkan adanya stres, kecemasan, atau ketegangan, sementara detak jantung yang stabil dan normal dapat menunjukkan keadaan rileks. Data yang diperoleh dari sensor detak jantung digunakan untuk menganalisis

tingkat stres dan memberikan informasi yang berguna bagi pengguna untuk mengelola kesehatannya.

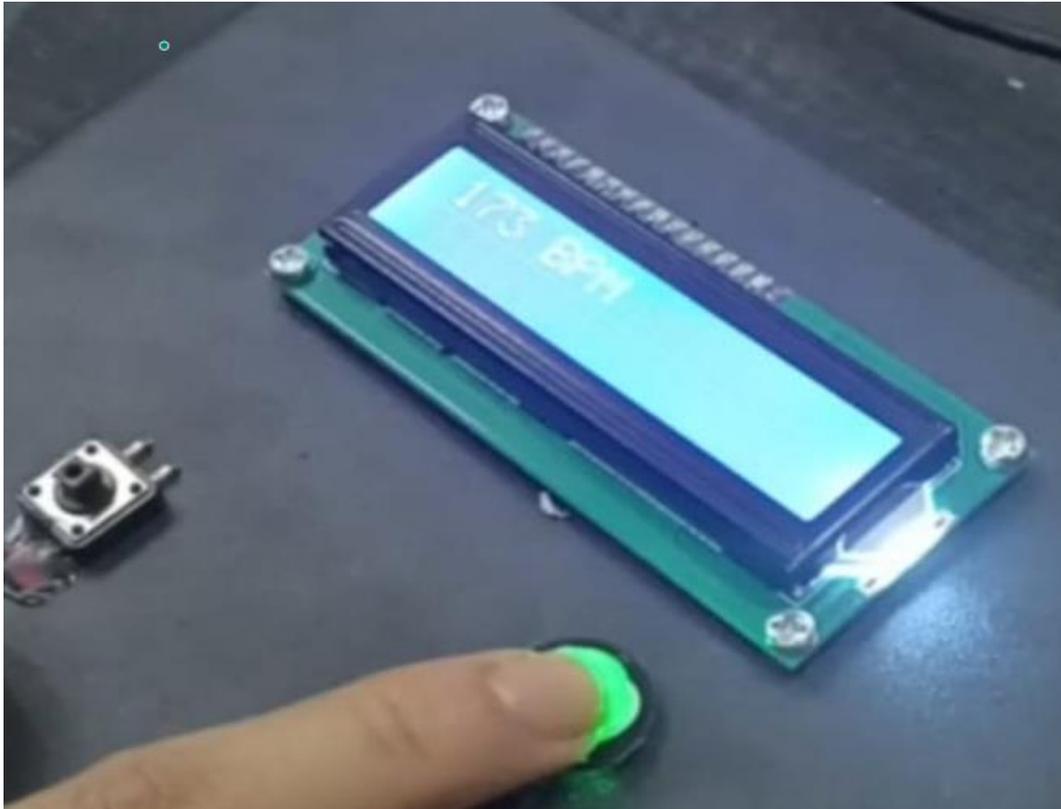


**Gambar 5.4 Tampilan Input Sensor Detak Jantung**

b. Tampilan Hasil Sensor Detak Jantung

Tampilan sensor detak jantung pada LCD digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran detak jantung atau denyut nadi yang diperoleh dari sensor detak jantung secara real-time. Dengan menampilkan informasi ini pada layar LCD, pengguna dapat dengan mudah memantau kondisi jantung mereka, melihat apakah detak jantung mereka normal, meningkat, atau menurun. Peningkatan detak jantung yang signifikan dapat

menunjukkan stres atau kecemasan, sementara detak jantung yang stabil bisa menunjukkan keadaan rileks. Tampilan pada LCD ini memberikan visualisasi langsung yang membantu pengguna untuk memantau kesehatan jantung mereka dan mengambil tindakan jika diperlukan.



**Gambar 5.5 Tampilan Hasil Sensor Detak Jantung**

3. Tampilan Prototype Sensor Kulit
- c. Tampilan Input Sensor Kulit

Sensor kulit, atau lebih dikenal dengan sensor Galvanic Skin Response (GSR), digunakan untuk mengukur konduktansi listrik pada kulit, yang dipengaruhi oleh tingkat kelembapan akibat aktivitas kelenjar keringat. Saat

seseorang merasa terstimulasi secara emosional, seperti mengalami stres atau kecemasan, tubuh akan menghasilkan lebih banyak keringat, yang meningkatkan konduktansi kulit. Sensor GSR mengukur perubahan ini dan dapat digunakan untuk mendeteksi tingkat stres atau kecemasan seseorang. Dalam sistem pemantauan tingkat stres, data yang diperoleh dari sensor kulit membantu dalam analisis keseluruhan kondisi fisik dan emosional pengguna.



**Gambar 5.6 Tampilan Input Form Menu Sensor Kulit**

d. Tampilan Hasil Sensor Kulit

Tampilan sensor kulit pada LCD digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran konduktansi listrik kulit yang diperoleh dari sensor GSR (Galvanic Skin Response) secara real-time. Dengan menampilkan data

konduktansi kulit pada LCD, pengguna dapat memantau perubahan tingkat kelembapan kulit yang dapat mengindikasikan respons tubuh terhadap stres atau kecemasan. Peningkatan konduktansi kulit biasanya menunjukkan tingkat stres atau kecemasan yang lebih tinggi, sementara nilai yang lebih rendah bisa menunjukkan kondisi rileks. Tampilan ini memungkinkan pengguna untuk mendapatkan visualisasi langsung mengenai reaksi tubuh mereka terhadap situasi emosional, memudahkan mereka dalam mengambil tindakan pencegahan atau relaksasi.



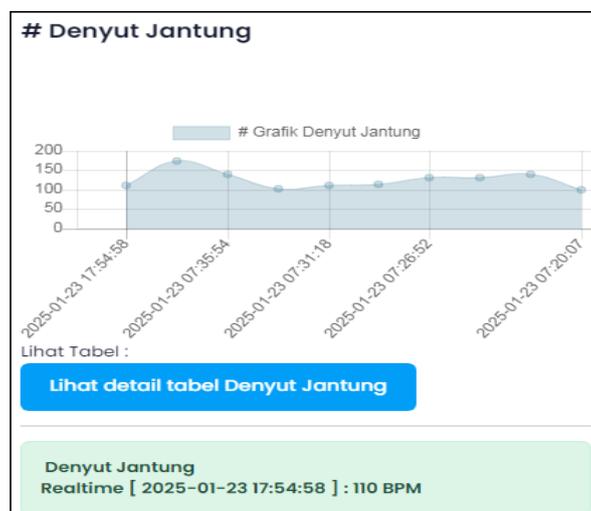
**Gambar 5.7 Tampilan Hasil Sensor Kulit**

### 5.1.2 Implementasi Tampilan Interface Web Internet of things

Pada sistem ini terdapat beberapa *output* yang akan dihasilkan sesuai dengan data yang telah di *input*.

#### 1. Laporan Data Denyut jantung

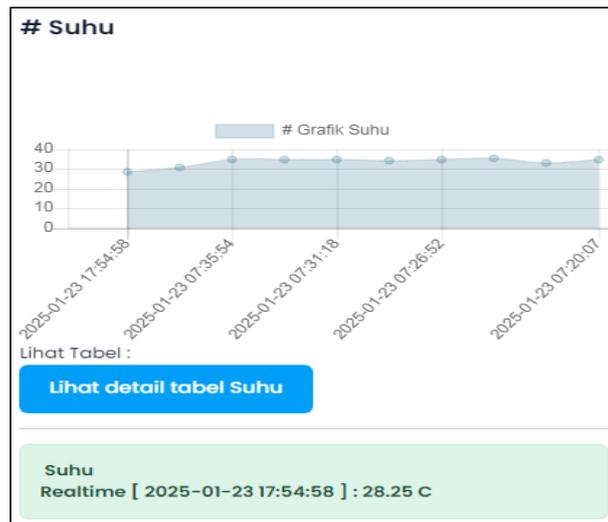
Laporan data denyut jantung ini berfungsi untuk memberikan informasi yang jelas dan terperinci mengenai kondisi denyut jantung pengguna selama periode tertentu. Laporan ini memungkinkan pengguna untuk memantau fluktuasi detak jantung mereka, yang bisa memberikan indikasi mengenai kondisi fisik dan emosional, seperti tingkat stres atau kecemasan. Laporan denyut jantung dapat mencakup data berupa waktu pengukuran, nilai detak jantung yang tercatat (misalnya dalam satuan beats per minute atau BPM), dan apakah detak jantung tersebut berada dalam rentang normal atau menunjukkan peningkatan yang signifikan yang mengindikasikan adanya stres.



## **Gambar 5.8 Laporan Data Denyut jantung**

### 2. Laporan Data Suhu

Laporan data suhu ini berfungsi untuk memberikan informasi yang jelas mengenai perubahan suhu tubuh pengguna selama periode tertentu. Laporan ini memungkinkan pengguna untuk memantau fluktuasi suhu tubuh mereka yang dapat menunjukkan kondisi kesehatan, termasuk adanya indikasi stres atau penyakit. Suhu tubuh yang meningkat atau menurun dapat memberikan gambaran penting terkait perubahan kondisi fisik, seperti demam, kelelahan, atau gejala stres. Dalam laporan data suhu, pengguna dapat melihat informasi yang meliputi waktu pengukuran suhu, nilai suhu tubuh yang tercatat (biasanya dalam satuan derajat Celsius atau Fahrenheit), serta apakah suhu tersebut berada dalam rentang normal atau menunjukkan peningkatan yang tidak biasa. Laporan ini memungkinkan pengguna untuk mengetahui apakah suhu tubuh mereka mengalami perubahan yang signifikan, yang bisa menjadi tanda adanya masalah kesehatan yang perlu diperhatikan.

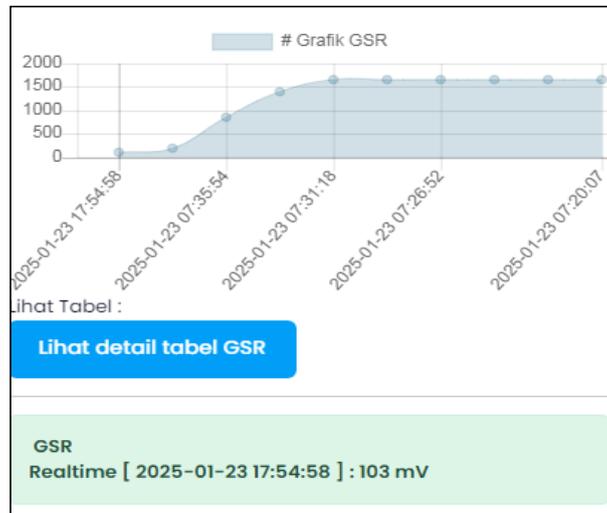


**Gambar 5.9 Laporan Data Suhu**

### 3. Laporan Data Kulit

Laporan data kulit ini berfungsi untuk memberikan informasi mengenai tingkat konduktansi listrik kulit pengguna, yang diukur menggunakan sensor Galvanic Skin Response (GSR). Laporan ini membantu pengguna untuk memantau perubahan tingkat kelembapan kulit, yang dapat menunjukkan respons fisiologis tubuh terhadap stres, kecemasan, atau emosi lainnya. Konduktansi kulit yang lebih tinggi biasanya berkaitan dengan peningkatan keringat akibat respons tubuh terhadap stres, sementara nilai yang lebih rendah bisa menunjukkan kondisi rileks atau tenang. Dalam laporan data kulit, informasi yang tercatat mencakup waktu pengukuran, nilai konduktansi kulit yang terukur, serta analisis apakah nilai tersebut berada dalam rentang normal atau menunjukkan perubahan yang signifikan. Laporan ini memungkinkan pengguna untuk memahami bagaimana tubuh mereka

merespon situasi emosional tertentu, seperti stres atau ketegangan, yang dapat mempengaruhi kesejahteraan mental dan fisik.

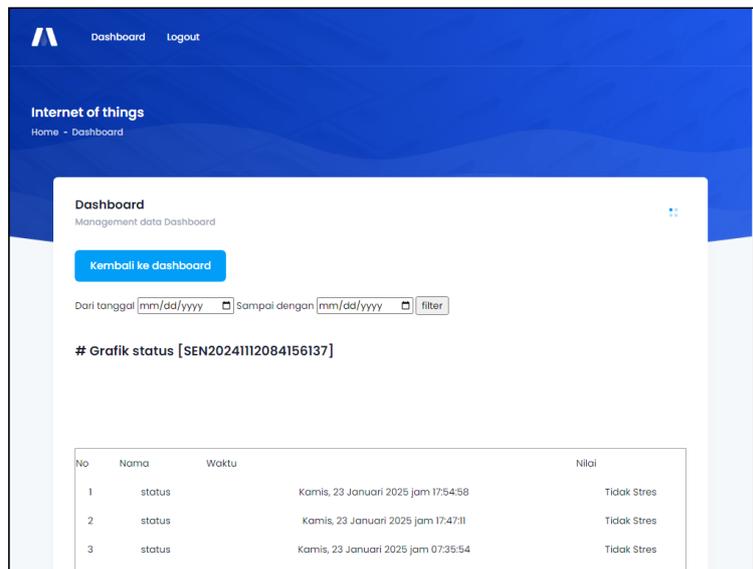


**Gambar 5.10 Laporan Data Kulit**

#### 4. Laporan Data Tingkat Stres Pengguna

Laporan data tingkat stres pengguna ini merupakan hasil akhir yang menggabungkan informasi dari tiga parameter fisiologis utama: denyut jantung, suhu tubuh, dan konduktansi kulit (data kulit). Laporan ini bertujuan untuk memberikan kesimpulan yang menyeluruh mengenai kondisi emosional pengguna, apakah mereka berada dalam kondisi stres atau tidak. Data denyut jantung yang menunjukkan peningkatan detak jantung, suhu tubuh yang lebih tinggi dari normal, serta konduktansi kulit yang meningkat, semuanya digunakan untuk menganalisis tingkat stres. Ketika ketiga parameter ini menunjukkan perubahan yang signifikan atau tidak normal, laporan ini dapat menyimpulkan bahwa pengguna berada dalam kondisi stres.

Sebaliknya, jika data menunjukkan bahwa parameter-parameter tersebut berada dalam rentang normal, laporan akan menyimpulkan bahwa pengguna tidak mengalami stres pada saat pengukuran.



**Gambar 5.11 Laporan Data Tingkat Stres Pengguna**

## 5.2 PENGUJIAN ALAT

Pengujian alat merupakan proses untuk mengevaluasi kinerja sistem atau perangkat yang telah dikembangkan, dalam hal ini, sistem pemantauan tingkat stres berbasis IoT. Tujuan dari pengujian alat adalah untuk memastikan bahwa alat bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, mengukur parameter-parameter yang relevan (seperti suhu tubuh, detak jantung, dan konduktansi kulit), serta menghasilkan data yang akurat dan dapat diandalkan.

Nilai batas stres normal yang diukur dari BPM (beats per minute), Suhu, dan GSR (Galvanic Skin Response) biasanya dapat bervariasi tergantung pada individu, kondisi fisik, dan faktor lingkungan. Namun, berdasarkan penelitian dan referensi umum, berikut adalah rentang nilai yang dapat dianggap normal atau menunjukkan adanya stres:

#### 1. BPM (Detak Jantung)

- Normal: Detak jantung normal pada orang dewasa berkisar antara 60-100 BPM saat beristirahat.
- Stres: Jika detak jantung melebihi 100 BPM secara signifikan dalam kondisi istirahat atau tidak terlibat dalam aktivitas fisik yang berat, ini bisa mengindikasikan stres atau kecemasan.
- Kategori Stres Berat: Jika detak jantung mencapai 120 BPM atau lebih, ini dapat menandakan tingkat stres yang lebih tinggi atau reaksi fisik terhadap kecemasan yang lebih kuat.

#### 2. Suhu Tubuh

- Normal: Suhu tubuh normal berkisar antara 36,5°C - 37,5°C pada kebanyakan orang dewasa.
- Stres: Suhu tubuh yang meningkat di atas 37,5°C bisa menjadi indikasi stres atau respons tubuh terhadap kecemasan. Peningkatan suhu tubuh ini dapat disebabkan oleh peningkatan aktivitas metabolik

tubuh saat merespon stres.

- Penyakit atau Stres Berat: Suhu tubuh yang melebihi 38°C bisa mengindikasikan demam yang disebabkan oleh infeksi atau reaksi fisik akibat stres berat yang memengaruhi tubuh.

### 3. GSR (Galvanic Skin Response)

- Normal: Pada kondisi rileks, konduktansi kulit berada pada nilai yang relatif rendah. Biasanya berkisar antara 1-2  $\mu\text{S}$  (microsiemens).
- Stres: Ketika seseorang mengalami stres atau kecemasan, konduktansi kulit meningkat karena peningkatan aktivitas kelenjar keringat. Nilai GSR yang lebih tinggi dari 2  $\mu\text{S}$  hingga 5  $\mu\text{S}$  dapat mengindikasikan respons tubuh terhadap stres ringan hingga sedang.
- Stres Berat: Jika konduktansi kulit mencapai nilai lebih dari 5  $\mu\text{S}$ , ini bisa menunjukkan stres berat atau kecemasan yang signifikan, mengingat tubuh menghasilkan lebih banyak keringat sebagai bagian dari respons stres

**CONFIG**

**BATAS\_STRESS\_BPM**  
 Value:

**BATAS\_STRESS\_SUHU**  
 Value:

**BATAS\_STRESS\_GSR**  
 Value:

**Gambar 5.12** Configurasi Batas Stress

**Tabel 5.1** Hasil Pengujian

No	Nama Pengguna	Suhu C	Laju Nadi (BPM)	GSR (mV)	Nilai
1.	Deni	35,18	83	103	Tidak Stres
2.	Kay	35,37	83	108	Tidak Stres
3.	Widi	35,50	84	104	Tidak Stres
4.	Indra	35,68	86	102	Tidak Stres
5.	Putri	35,06	81	110	Tidak Stres
6.	Anto	31,01	99	978	Stres
7.	Salsa	33,68	92	956	Stres
8.	Linda	32,23	94	934	Stres
9.	Teguh	33,56	96	973	Stres
10.	Aqila	32,34	96	927	Stres

### **5.3 ANALISIS SISTEM SECARA KESELURUHAN**

Setelah melakukan berbagai pengujian pada sistem pengolahan data pada, maka didapatkan evaluasi dari kemampuan penampilan alat dan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pemantauan tingkat stres berbasis IoT yang telah dibahas berfungsi untuk memantau kondisi fisiologis anggota keluarga, dengan menggunakan sensor untuk mengukur parameter seperti suhu tubuh, detak jantung, dan konduktansi kulit. Sensor-sensor ini, yang terdiri dari sensor suhu tubuh DS18B20, sensor detak jantung Pulse, dan sensor Galvanic Skin Response (GSR), bekerja secara terintegrasi untuk mendeteksi perubahan yang terjadi pada tubuh yang dapat mengindikasikan tingkat stres. Data yang diperoleh dari sensor-sensor ini dikirimkan melalui mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan jaringan Wi-Fi, memungkinkan data untuk dipantau secara real-time melalui perangkat mobile atau platform lainnya.
2. Pengolahan data yang dihasilkan oleh masing-masing sensor sangat penting dalam sistem ini. Data detak jantung digunakan untuk mengukur seberapa cepat detak jantung meningkat, yang dapat mengindikasikan kecemasan atau stres. Sensor suhu tubuh berfungsi untuk memantau apakah ada peningkatan suhu yang signifikan, yang sering kali terjadi ketika tubuh mengalami stres. Sedangkan sensor

GSR mengukur konduktansi kulit yang berubah seiring dengan peningkatan kelembaban pada kulit akibat stres. Dengan memadukan ketiga parameter ini, sistem dapat menghasilkan laporan yang menyimpulkan apakah pengguna berada dalam keadaan stres atau tidak, serta memberikan informasi yang relevan mengenai kondisi fisik mereka.

3. Namun, untuk memastikan sistem ini berjalan dengan baik, penting untuk melakukan pengujian yang akurat dan kalibrasi yang tepat pada masing-masing sensor. Proses pengujian juga diperlukan untuk memverifikasi akurasi pengukuran data, sehingga dapat memberikan hasil yang dapat diandalkan dalam mendiagnosis tingkat stres. Pengujian yang melibatkan perbandingan dengan perangkat medis standar, seperti termometer dan tensimeter, sangat penting untuk memastikan bahwa sensor yang digunakan memberikan data yang akurat. Dengan demikian, sistem ini dapat memberikan manfaat besar dalam memantau kesehatan mental dan fisik, serta meningkatkan kualitas hidup anggota keluarga dengan cara yang lebih proaktif dan preventif.