

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan manusia. Kesehatan juga dipandang sebagai kondisi tubuh, di mana tubuh mampu menjalankan fungsi-fungsinya secara optimal tanpa terganggu oleh penyakit atau faktor lain yang membahayakan. Namun, kondisi tubuh sering kali terganggu oleh berbagai penyakit yang dapat muncul atau berkembang seiring berjalannya waktu. Menurut *World Health Organization* (WHO), Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan salah satu penyebab angka kematian tertinggi di dunia. Salah satu jenis PTM yang menyebabkan kematian tertinggi adalah penyakit jantung atau penyakit kardiovaskular (Tampubolon et al., 2023). Diabetes melitus juga termasuk salah satu PTM, Diabetes melitus atau penyakit kencing manis merupakan penyakit menahun yang dapat diderita seumur hidup. Penyakit diabetes melitus tersebut akan berdampak pada kehidupan sehari-hari dan memberikan beban besar pada sistem kesehatan. Selain itu, suhu tubuh juga berperan penting dalam mencerminkan kondisi kesehatan secara keseluruhan, karena suhu tubuh yang tidak normal bisa menjadi tanda awal adanya infeksi atau komplikasi, yang sering kali memperburuk kondisi kesehatan. Oleh karena itu, pemantauan kesehatan secara menyeluruh, termasuk suhu tubuh, sangat penting untuk mengidentifikasi masalah kesehatan sejak awal, karena dapat mencegah komplikasi dari berbagai penyakit, seperti penyakit jantung dan diabetes melitus.

Seiring berkembangnya teknologi, kebutuhan alat pemantauan kesehatan yang mudah digunakan dan efisien semakin meningkat. Alat kesehatan yang mampu mengukur berbagai parameter tubuh secara bersamaan, seperti kadar glukosa, detak jantung dan suhu tubuh, menjadi solusi penting untuk mengidentifikasi masalah sejak awal. Selain itu, penggunaan metode pengukuran secara non-invasif menjadi pilihan yang lebih nyaman dan aman. Karena, teknik ini memiliki keunggulan tanpa rasa sakit, tidak berisiko infeksi, pengukuran cepat, serta tanpa menggunakan bahan kimia sintetis apapun. Hal ini membuat metode non-invasif semakin banyak digunakan dalam pemantauan kesehatan sehari-hari, terutama bagi penderita penyakit kronis seperti penyakit jantung dan diabetes melitus.

Dalam beberapa penelitian terdahulu, berbagai pendekatan telah dilakukan untuk memantau kesehatan pasien khususnya pengukuran kadar glukosa, detak jantung dan suhu

dengan menggunakan teknologi. Sebagai contoh penelitian oleh (Nurmar'atin et al., 2022) tentang *Validasi Alat Ukur Kadar Gula Darah Secara Non-Invasive Menggunakan Sensor TCRT5000 Untuk Mengurangi Limbah Medis*, (Aprilio Mahesta et al., 2022) tentang *Rancang Bangun Alat Ukur Detak Jantung Dengan Sensor Easy Pulse Plugin Berbasis Arduino Uno*, dan (Saptadi, 2022) tentang *Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Badan Tanpa Kontak Berbasis Arduino Dengan Modul Inframerah dan Bluetooth*. Dari penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa teknologi berbasis mikrokontroler memiliki potensi besar dalam mendukung pengukuran parameter kesehatan secara otomatis. Namun, masing-masing alat tersebut hanya dirancang untuk memantau satu parameter kesehatan secara terpisah, sehingga kurang praktis untuk pemantauan kesehatan secara menyeluruh. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan alat yang mampu menggabungkan pengukuran kadar glukosa, detak jantung, dan suhu tubuh dalam satu perangkat yang lebih efisien, mudah digunakan, dan dilengkapi dengan konektivitas nirkabel untuk mendukung pemantauan secara real-time melalui perangkat seperti smartphone.

Untuk mengoptimalkan kinerja alat, penulis merancang dengan metode pemrosesan sinyal berbasis mikrokontroler ESP32 yang mampu mengolah data dari berbagai sensor secara bersamaan. Dengan menggunakan sensor TCRT5000 untuk pengukuran kadar glukosa, GY-MAX 30100 untuk pengukuran detak jantung, dan sensor MLX90614 untuk pengukuran suhu tubuh, kemudian data dari berbagai sensor tersebut akan diproses oleh ESP32. Data yang telah diproses selanjutnya akan dikirimkan secara real-time melalui konektivitas Wi-Fi pada ESP32 ke aplikasi yang terpasang pada perangkat pengguna, seperti smartphone. Aplikasi ini dirancang untuk menampilkan data pengukuran dalam bentuk yang sederhana dan mudah dipahami. Metode ini juga memiliki keunggulan dalam menggabungkan beberapa parameter kesehatan dalam satu perangkat, memastikan pengukuran yang akurat, serta memberikan kenyamanan bagi pengguna melalui teknologi non-invasif yang aman, cepat, dan bebas rasa sakit. Oleh karena itu penulis menyebut proyek akhir ini sebagai “Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Glukosa Non-Invasive, Detak Jantung dan Suhu Berbasis ESP32”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada proyek akhir ini adalah:

1. Berapa persen akurasi sensor TCRT5000 dalam membaca kadar glukosa dalam darah?

2. Berapa persen akurasi sensor GY-MAX30100 dalam membaca detak jantung?
3. Berapa persen akurasi sensor MLX90614 dalam membaca suhu tubuh?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Alat ini hanya mengukur tiga parameter kesehatan, yaitu kadar glukosa, detak jantung, dan suhu tubuh.
2. Pengukuran parameter kesehatan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode non-invasif.
3. Menggunakan sensor TCRT5000 untuk mengukur kadar glukosa, sensor GY-MAX 30100 untuk mengukur detak jantung dan sensor MLX90614 untuk mengukur suhu tubuh.
4. Menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler.
5. Validasi hasil pembacaan sensor dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan dengan alat yang dijual umum.
6. Data yang dikumpulkan hanya dikirimkan melalui koneksi Wi-Fi pada ESP32 ke perangkat pengguna yang memiliki aplikasi yang sesuai.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah merancang sebuah alat yang dapat mengukur beberapa parameter kesehatan khususnya kadar glukosa, detak jantung dan suhu tubuh dan memantau melalui aplikasi secara real-time.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari proyek akhir yaitu:

1. Dengan adanya alat ini memudahkan pengguna dalam mengukur beberapa parameter kesehatan secara sekaligus.
2. Memudahkan pengguna dalam memantau parameter kesehatan secara terus-menerus.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan proses pencarian dan pengumpulan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan topik proyek akhir sehingga dapat dijadikan sebagai referensi dalam pembuatan proyek akhir.

2. Diskusi dan konsultasi

Melakukan konsultasi dan diskusi dengan dosen pembimbing serta orang yang ahli dan mengerti di bidang terkait agar mendapat masukan dan arahan yang bisa dijadikan bahan pertimbangan dalam pembuatan proyek akhir ini.

3. Mengumpulkan bahan

Mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan proyek akhir ini

4. Perancangan dan Implementasi

Melakukan perancangan untuk alat ukur parameter kesehatan baik itu perancangan mekanikalnya maupun komunikasi pengiriman datanya.

5. Pengujian

Setelah setiap bagian sistem ini dirancang dan diimplementasikan, lalu mulai dirangkai tiap-tiap bagian komponen yang digunakan menjadi sistem yang utuh, kemudian melakukan metode pengujian untuk mengetahui apakah alat yang dibuat sesuai dengan hasil yang diinginkan.

6. Pengambilan data

Setelah selesai melakukan pengujian, maka data hasil pengujian dapat diambil untuk dapat dianalisis

7. Analisis dan Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian, data hasil pengujian dianalisis untuk dapat ditarik kesimpulan

8. Penulisan laporan

Penulisan laporan proyek akhir ditulis sesuai dengan aturan yang telah disusun oleh pihak Politeknik Caltex Riau.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal proyek akhir ini dapat digambarkan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini menguraikan tentang latar belakang yang menjadi landasan pembuatan proyek akhir, batasan lingkup masalah yang akan diselesaikan, tujuan dan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini mencakup review penelitian terdahulu dan membahas teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan penelitian proyek akhir.

BAB III PERANCANGAN

Bagian ini membahas tentang langkah perancangan dan pembuatan alat secara keseluruhan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bagian ini menyajikan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian alat atau sistem yang telah dibuat. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil pengujian untuk mengetahui kinerja, tingkat keberhasilan, serta mengevaluasi apakah sistem telah memenuhi tujuan penelitian.

BAB V PENUTUP

Bagian ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan pembahasan, serta saran-saran yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk pengembangan dan penyempurnaan penelitian pada masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian yang berisi sumber informasi dan referensi yang digunakan selama pembuatan proyek akhir.