

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronik yang disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh dalam memproduksi hormon insulin sesuai dengan kebutuhan tubuh, atau bisa terjadi karena penggunaan yang tidak efektif dari hormon insulin tersebut. Hal ini ditandai dengan tingginya kadar gula dalam darah (Sutandi, 2012).

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit degenerative yang banyak diderita masyarakat di seluruh dunia. Satu dari sepuluh kematian diantaranya orang dewasa berusia 35-64 tahun disebabkan oleh diabetes. Pada 2000, jumlah penderita di dunia berjumlah 171 miliar dan pada tahun 2030 diperkirakan meningkat menjadi 366 miliar. Di Indonesia, diabetes menyumbang 3% kematian penduduk setiap tahunnya. Berdasarkan laporan survei kesehatan penderita diabetes melitus (DM) di Indonesia meningkat pada tahun 2013 dengan (2,1%) dibandingkan tahun 2007 (1,1%). Tingkat penyebaran diabetes melitus tertinggi adalah provinsi D.I Yogyakarta dengan tingkat penyebaran 2,6%, disusul D.K.I Jakarta sebesar 2,5% dan Sulawesi utara 2,4%. Berdasarkan data dinas kesehatan kota Sleman, tahun 2012 tercatat sebanyak 18.131 penderita diabetes melitus, kemudian meningkat menjadi 23.806 kasus pada tahun 2013 di 25 puskesmas kabupaten Sleman (Sucipto & Fadlilah, 2019). Meningkatnya prevalensi diabetes melitus di beberapa negara berkembang akibat peningkatan kemakmuran di negara itu sendiri akhir-akhir ini banyak di soroti. Peningkatan perkapita dan perkembangan gaya hidup terutama di kota-kota besar menyebabkan peningkatan penyakit degeneratif, diabetes melitus menjadi salah satunya. Jumlah penduduk dunia yang terkena penyakit diabetes melitus selalu meningkat tiap tahunnya. Hal ini berkaitan dengan jumlah populasi meningkat, pola hidup, prevalensi obesitas meningkat dan kegiatan fisik yang kurang (Rahmani, 2014).

Penyakit diabetes melitus ini adalah penyakit yang sangat berbahaya jika tidak ditangani dan dikelola dengan baik. Pasien yang menderita diabetes melitus sangat gampang terkomplikasi dengan penyakit lain, seperti penyakit stroke, gagal ginjal, gangguan sistem saraf, kecatatan dan juga katarak bahkan sampe mengalami kebutaan.

Pencegahan penyakit diabetes melitus dimulai dari individu itu sendiri, dengan peran penting dalam mengendalikan kadar glukosa darah. Pengelolaan mandiri mencakup pengaturan pola makan, olahraga, pemantauan glukosa darah, berhenti merokok, merawat kaki, dan terapi pengobatan. Obesitas adalah faktor yang sangat berkaitan dengan resistensi insulin pada penderita diabetes melitus.

Setiap manusia dalam hidupnya pernah mengalami sakit, baik itu secara fisik maupun psikis. Sakit fisik seringkali disebabkan oleh faktor seperti pola makan yang tidak sehat, gaya hidup yang buruk, atau serangan virus pada organ-organ penting dalam tubuh manusia (Masalah, 2004).

Menurut prespektif islam, sakit memiliki beberapa penjelasan, salah satunya adalah sebagai ujian yang diberikan Allah SWT kepada manusia untuk menguji keimanan dan kesabaran mereka ketika dihadapkan dengan musibah.

Hal ini tercermin dalam surah al-Anbiya ayat 35: “ setiap yang beryawa akan merasakan mati. Kami akan mengujimu dengan keburukan dan kebaikan sebagai cobaan. Dan kamu akan kembali kepada kami.”

Pengukuran kadar gula darah saat ini dilakukan secara invasif dengan mengambil sampel darah dari pasien (Sutarya, 2021). Pemantauan kadar gula darah secara mandiri sangat penting bagi penderita diabetes melitus (DM) untuk mengelola terapinya dengan baik demi menjaga kadar gula darah dalam rentang yang optimal. Melalui cara ini, kemungkinan hipoglikemia dan hiperglikemia dapat dideteksi dan dicegah, serta berperan dalam menentukan kadar gula darah yang normal. Monitorisasi kadar gula darah menjadi krusial karena gula darah merupakan indikator utama untuk mendiagnosis penyakit diabetes melitus.

Kadar gula darah dapat diperiksa dalam kondisi apapun, baik saat puasa maupun tidak. Seseorang akan diagnosis menderita diabetes melitus jika hasil pemeriksaan kadar gula darah sewaktu mencapai  $\geq 200$  mg/dL, sedangkan kadar gula darah saat puasa mencapai  $\geq 126$  mg/dL (Kecerdasan, 2014).

Pengembangan sistem pendagnosis kadar glukosa darah secara non-invasif akan memberikan bantuan yang signifikan bagi masyarakat dan individu yang menderita diabetes melitus (DM). Melalui penerapan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan *Bluetooth* atau *WiFi*, pemeriksaan dan pengontrolan kadar glukosa dapat dilakukan dengan lebih mudah. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memantau kadar glukosa secara berkala dan *continue*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan sistem pemeriksaan kadar glukosa darah dapat dilakukan menggunakan metode non-invasif?
2. Bagaimana merancang sistem pemeriksaan kadar glukosa darah yang dapat dikontrol melalui *smartphone*?
3. Bagaimana *accuracy* hasil penggunaan *Machine Learning* dengan metode *Artificial Neural Network* dan *Convolutional Neural Network* dalam memprediksi kadar glukosa darah?

## 1.3 Batasan masalah

Untuk menghindari agar pembahasan ini tidak melebar terlalu luas, berikut adalah batasan-batasan dalam penelitian ini:

1. Penelitian ini berfokus pada pengukuran dan pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan metode non-invasif.

2. Sistem modul yang dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor PPG MAX30100 dengan Bahasa pemrograman MicroPython dengan aplikasi pemrograman Thonny IDE.
3. Sistem yang digunakan untuk mentransfer data ke *smartphone* menggunakan koneksi *WIFI*, memungkinkan data untuk ditampilkan secara *real-time*.
4. Metode *Machine Learning* yang digunakan dalam memprediksi kadar Gula darah yaitu metode *Artificial Neural Network*.
5. Pemrograman untuk pedeteksi menggunakan metode *Machine Learning* dan menggunakan *website* Google Colab.
6. Data yang digunakan adalah data saintifik dunia nyata yang diperoleh dari 60 Partisipan dengan berbagai kondisi fisik.

#### **1.4 Tujuan penelitian**

Bedasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Merancang sistem pengembangan pemeriksaan glukosa darah dengan metode non-invasif,.
2. Merancang sistem pemeriksaan kadar glukosa darah yang dapat dikendalikan melalui *smartphone*.
3. Merancang sistem pemanfaatan *Machine Learning* dengan metode *Artificial Neural Network* untuk memprediksi kadar gula darah.

#### **1.5 Manfaat penelitian**

Manfaat yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Mempermudah masyarakat dalam melakukan pemeriksaan kadar gula darah dengan metode non-invasif yang pengontrolannya dapat dilakukan melalui *smartphone*.

2. Mengembangkan sistem yang mampu memprediksi kadar gula darah yang diukur menggunakan metode non-invasif.

## **1.6 Sistematika penelitian**

Sistematika yang diterapkan dalam penyusunan penelitian sistem pemeriksaan glukosa darah dengan metode non-invasif yaitu :

### **A. BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

### **B. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan informasi mengenai beberapa hasil penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya sebagai bahan rujukan penelitian

### **C. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari pengumpulan data hingga memunculkan hasil yang

### **D. BAB IV : ANALISIS DAN HASIL**

Bab ini berisikan hasil pengujian sistem dari penelitian yang dilakukan serta berisikan analisis keseluruhan dari uji coba sistem yang telah dibuat.

### **E. BAB V : PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dari seluruh rangkain penelitian secara singkat serta saran yang diajukan untuk penelitian berikutnya.