

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit yang disebabkan oleh tingginya kadar kolesterol, seperti kadar trigliserida dan *low-density lipoprotein* (LDL), merupakan salah satu penyebab kematian utama di Indonesia. Penyakit yang diakibatkannya adalah hiperkolesterolemia, hiperlipidemia, jantung koroner, hipertensi dan stroke (Hita Juliansyah dan Pranata 2022). Di Indonesia sendiri, prevalensi hiperkolesterolemia terus meningkat, dengan prevalensi penyakit ini sebesar 9,30% pada kelompok usia 25 hingga 34 tahun dan 15,50% pada kelompok usia 55 tahun ke atas namun di bawah 65 tahun. (Agustiyanti dkk., 2017).

Menurut WHO, lebih dari 117 juta orang meninggal karena penyakit jantung koroner pada tahun 2002, dan jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi 11 juta pada tahun 2020. Berdasarkan beberapa penelitian mengenai penyakit arteri koroner (CAD), jelas bahwa penyakit arteri koroner merupakan penyakit yang menyerang kaum pria. Rata-rata, pria mengalami serangan jantung 10 tahun lebih muda dibandingkan wanita. Hal ini disebabkan adanya efek perlindungan/pertahanan diri pada wanita berupa hormon estrogen. (Iskandar dkk., 2017). Menunjukkan prevalensi jantung koroner berdasarkan wawancara terdiagnosis dokter di Indonesia sebesar 0,5% dan berdasarkan terdiagnosis dokter atau gejala sebesar 1,5%.

Peningkatan kadar kolesterol yang tidak teratur biasanya dapat menyebabkan jantung koroner. Kadar kolesterol darah dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko seperti genetika, usia, jenis kelamin, dan indeks massa tubuh (BMI) (Al Rahmad, 2016). Pola makan tinggi lemak jenuh dan energi meningkatkan risiko kolesterol darah tinggi. Pola makan yang sehat, termasuk mengurangi asupan lemak jenuh dan mengonsumsi lebih banyak sayur dan buah, dapat menurunkan kadar kolesterol Anda sekitar 5 hingga 10 persen. (Yoeantara dan Martini, 2017).

Sebenarnya kolesterol juga dibutuhkan tubuh untuk metabolisme ataupun biosintesis, namun harus dalam jumlah yang cukup. Sehingga regenerasi sel, membrane sel lipid tidak membutuhkan lemak (Yani, 2015). Namun hal tersebut dapat menimbulkan efek samping atau penyakit ketika distribusi dan perbandingan antara lemak LDL (*low density lipoprotein*), trigliserida dan HDL (*high density lipoprotein*) tidak seimbang, dimana kadar LDL dan trigliserida jauh lebih banyak dibandingkan dengan HDL (Artha dkk., 2017). Tingginya prevalensi hiperkolesterolemia juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain rendahnya semangat dan keinginan masyarakat khususnya ibu rumah tangga (IRT) untuk memeriksakan kadar kolesterol secara rutin.

Kesibukan ibu rumah tangga, mengasuh anak, dan mungkin keengganan mereka membawa anak kecil ke fasilitas kesehatan umum untuk melakukan tes mandiri juga menjadi faktor penyebabnya. Seiring bertambahnya usia, penyakit degeneratif lain yang dipengaruhi oleh tingginya kadar kolesterol dalam tubuh juga bisa terjadi. Oleh karena itu, pemantauan dan observasi langsung di lapangan sangat diperlukan untuk mengetahui status kesehatan ibu rumah tangga berdasarkan kadar kolesterol total. Kurangnya aktivitas fisik seperti olahraga juga mungkin menjadi salah satu penyebab tingginya prevalensi hiperkolesterolemia pada wanita, terutama ibu rumah tangga (Zuhroiyyah dkk., 2017).

Pentingnya pemeriksaan Kolesterol total di dalam tubuh secara rutin, diharapkan menjadi salah satu cara untuk mencegah dan mendeteksi secara dini kemungkinan potensi munculnya penyakit yang disebabkan oleh tingginya kadar Kolesterol, sehingga penatalaksanaan dan pengobatan penyakit hiperkolesterolemia dapat dilakukan sejak awal dan meminimalisir risiko komplikasi (Wahyuni dkk., 2021).

Diagnosis kolesterol menggunakan metode pengambilan sampel darah invasif memiliki akurasi yang cukup tinggi, namun diagnosis kolesterol menggunakan metode non-invasif yang praktis tanpa menimbulkan rasa sakit yang dapat menyebabkan trauma jarum suntik. Untuk mendiagnosisnya, perlu dikembangkan teknik yang inovatif. Baru-baru ini, serangkaian penelitian menggambarkan bahwa pengendalian kolesterol dapat dilakukan dengan

menggunakan metode non-invasif. Metode ini dikembangkan untuk mengatasi kekurangan prosedur pengujian kolesterol dengan menggunakan teknik tusuk jarum invasif. Pengukuran kolesterol non-invasif meningkatkan kualitas hidup pasien hiperkolesterolemia, hiperlipidemia, penyakit jantung koroner, hipertensi, stroke, dan masyarakat umum dengan mengurangi ketidaknyamanan pemantauan kolesterol. Ini dianggap sebagai metode yang berguna.

Sebagai pencegahan terhadap penyakit yang disebabkan karena kadar kolesterol dalam darah yang tinggi dapat dibiasakan pola hidup sehat, seperti olahraga secara rutin, makan makanan yang seimbang, berhenti merokok. Hal ini seperti Firman Allah SWT “Makanlah di antara rezeki yang baik yang Kami berikan kepadamu, dan janganlah melampaui batas padanya, yang menyebabkan kemurkaan-Ku menimpamu. Dan barang siapa ditimpa oleh kemurkaan-Ku, maka sesungguhnya binasalah ia.” (QS. Thaha, Ayat 81).

Sensor PPG MAX menggunakan metode fotodiode yang memantulkan sinar infra merah dan LED yang mengukur aliran darah secara berdenyut, sehingga pada dasarnya memungkinkan untuk mengukur kadar kolesterol secara non-invasif. Data yang diperoleh dari pengukuran denyut nadi dapat diolah menggunakan teknik pembelajaran mesin untuk memprediksi kolesterol dari denyut nadi. Kadar kolesterol yang tinggi juga menyebabkan tekanan darah tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sistem pemeriksaan kolesterol dengan metode Non-Invasif?
2. Bagaimana cara merancang sistem pemeriksaan kolesterol yang dapat ditampilkan melalui *smartphone/web server*?
3. Bagaimana hasil keakurasian dari penggunaan *Machine Learning* metode *Artificial Neural Network* dan *Convolutional Neural Network* dalam memprediksi hasil kolesterol?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari alat ini adalah:

1. Merancang sistem pemeriksaan kolesterol dengan metode Non-Invasif.
2. Merancang sistem pemeriksaan kolesterol yang dapat ditampilkan melalui *smartphone/web server*.
3. Merancang sistem penggunaan *Machine Learning* metode *Artificial Neural Network* dan *Convolutional Neural Network* dalam memprediksi hasil kolesterol

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini sebagai tugas akhir Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yaitu antara lain:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Mahasiswa dapat merealisasikan suatu ide yang muncul dari suatu permasalahan.
 - b. Mahasiswa dapat mengimplementasikan ilmu yang diperoleh selama di perkuliahan.
 - c. Mahasiswa dapat memperoleh ilmu maupun pengalaman yang belum pernah didapatkan selama di perkuliahan.
2. Bagi Masyarakat
 - a. Memudahkan masyarakat untuk mengecek kadar kolesterol dengan metode non-invasif yang pengontrolannya sendiri dapat menggunakan *smartphone/web server*.
 - b. Dapat menghasilkan sistem yang memprediksi kadar kolesterol tanpa harus disuntik karena diukur dengan metode non-invasif.

1.5 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini lebih terarah, permasalahan yang dihadapi tidak terlalu luas, maka perlu dilakukan Batasan masalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini hanya berfokus untuk pengukuran dan pemeriksaan kadar kolesterol dengan metode Non-Invasif.
2. Sistem modul yang dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor PPG MAX dengan Bahasa pemrograman MicroPython dengan aplikasi pemrograman Thonny IDE.
3. Sistem yang digunakan untuk memunculkan data pada *Smartphone* adalah dengan menggunakan *Web Server*.
4. Metode *Machine Learning* yang digunakan dalam memprediksi kadar Kolesterol dalam darah yaitu metode *Artificial Neural Network (ANN)*.
5. Pemrograman untuk pedeteksian menggunakan metode *Machine Learning* dan menggunakan website Google Colab.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar pembaca dapat lebih mudah dalam memahami penelitian ini maka sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, yaitu:

1. BAB I. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

2. BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab tinjauan pustaka dan landasan teori berisi tentang penelitian terdahulu mengenai komponen yang dipakai pada penelitian ini dan dasar teori yang digunakan.

3. BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian berisi tentang penjelasan perancangan yang mencakup alat dan bahan serta dijelaskan juga langkah-langkah pelaksanaan penelitian dalam bentuk diagram blok beserta penjelasannya.

4. BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Bab hasil penelitian dan analisis berisi tentang penjelasan mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan analisa pembahasan yang akan dilakukan dalam penelitian.

5. BAB V. PENUTUP

Bab penutup adalah bab terakhir yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya sehingga didapatkan hasil yang lebih baik.