

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tekanan darah merupakan gaya hasil dari darah yang dipompa jantung terhadap dinding pembuluh arteri. Jenis tekanan ini dibagi menjadi dua, yaitu tekanan sistolik dan tekanan diastolik. Tekanan sistolik dapat terjadi ketika otot jantung berkontraksi dan mendorong darah ke arteri, sedangkan tekanan diastolik dapat terjadi ketika ventrikel rileks dan darah mengalir masuk dari atrium[1]. Dalam kesehatan, tekanan darah merupakan salah satu indikator utama yang menggambarkan kondisi kesehatan seseorang secara keseluruhan[2].

Peningkatan tekanan darah yang tidak terkontrol dapat menimbulkan berbagai komplikasi seperti gagal jantung, penyakit pembuluh darah perifer, gangguan fungsi ginjal, perdarahan pada retina, serta gangguan penglihatan. Selain itu, tekanan darah tinggi juga menjadi salah satu penyebab utama timbulnya penyakit jantung koroner dan stroke hemoragik[1]. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tekanan darah. Pertama, asupan nutrisi memainkan peran penting, di mana konsumsi natrium yang berlebih dapat meningkatkan tekanan darah melalui mekanisme retensi air, yang pada gilirannya meningkatkan volume plasma. Sebaliknya, apabila asupan kalium yang rendah akan meningkatkan risiko hipertensi, dan peningkatan konsumsi kalium dapat menurunkan tekanan darah secara signifikan. Selain itu, magnesium berperan dalam relaksasi otot jantung, dan kekurangan magnesium sering ditemukan pada penderita hipertensi.

Faktor kedua, status gizi yang tidak memadai dapat menyebabkan peningkatan aliran darah yang berkontribusi pada hipertensi. Selain itu, obesitas yang diukur dengan indeks massa tubuh (IMT) merupakan faktor risiko penting lainnya. Terdapat pula hubungan signifikan antara usia dan hipertensi, di mana risiko hipertensi cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Pola gaya hidup yang tidak sehat seperti konsumsi makanan siap saji dan tinggi lemak disertai dengan kurangnya aktivitas fisik

berkontribusi menyebabkan penumpukan lemak dan meningkatkan tekanan darah. Ketiga, faktor psikologis seperti stres dapat memicu peningkatan tekanan darah. Keempat, kondisi medis seperti diabetes dan penyakit jantung juga dapat mempengaruhi tekanan darah. Terakhir, faktor genetika dari riwayat keluarga hipertensi dapat meningkatkan risiko individu pada kondisi yang sama. Mengetahui faktor-faktor ini sangat penting untuk pencegahan dan pengelolaan hipertensi agar dapat menjaga kesehatan, dalam hal ini mengupayakan kondisi tekanan darah normal[3].

Tekanan darah dikategorikan menjadi beberapa tingkatan, yaitu normal dengan tekanan darah kurang dari 120/80 mmHg, pra-hipertensi tekanan darah dengan rentang nilai 120-139/80-89 mmHg, hipertensi stadium 1 dengan rentang nilai 140-159/90-99 mmHg, dan hipertensi stadium 2 tekanan lebih dari 160/100 mmHg. Menjaga tekanan darah dalam rentang normal sangat penting untuk kesehatan jantung dan mencegah risiko penyakit kardiovaskular. Gaya hidup sehat, termasuk pola makan seimbang, aktivitas fisik teratur, dan pengelolaan stres, dapat membantu menjaga tekanan darah tetap normal[3].

Salah satu metode pengukuran tekanan darah dapat dilakukan menggunakan tensimeter digital. Tekanan darah diukur dalam satuan milimeter air raksa(mmHg)[3]. Meskipun tensimeter digital telah banyak digunakan masyarakat untuk memantau tekanan darah, masih banyak tantangan dalam penggunaannya. Salah satu permasalahan dalam praktik pelayanan kesehatan adalah pencatatan hasil pengukuran tekanan darah masih dilakukan secara manual oleh tenaga medis, yang membuka peluang terjadinya kesalahan pencatatan.

Sebagai solusi atas tantangan dalam pemantauan tekanan darah pasien penyandu lansia dengan tenaga medis, penelitian ini mengusulkan pengembangan tensimeter digital berbasis mikrokontroler yang dilengkapi dengan sensor tekanan. Alat ini dirancang untuk mengirimkan data hasil pengukuran tekanan darah melalui aplikasi. Inovasi ini sejalan dengan upaya transformasi digital di sektor kesehatan Indonesia, yang menekankan pentingnya integrasi sistem informasi kesehatan untuk meningkatkan efisiensi

dan kualitas layanan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia telah meluncurkan platform SATUSEHAT sebagai bagian dari Indonesia Health Services (IHS), yang bertujuan untuk mengintegrasikan data kesehatan dari berbagai fasilitas pelayanan kesehatan dan aplikasi kesehatan yang ada[4]. Implementasi e-health, termasuk penggunaan *Electronic Medical Record* (EMR), terbukti meningkatkan pelayanan dan mengurangi waktu tunggu pasien[5].

Fokus dari penelitian ini adalah mengembangkan tensimeter digital yang tidak hanya dapat mengukur tekanan darah secara otomatis, tetapi juga dapat mengirimkan hasil pengukuran tersebut melalui aplikasi rekam medis yang terintegrasi dengan Google Spreadsheet. Penggunaan aplikasi rekam medis dapat mempermudah petugas medis dalam proses pengelolaan data pasien sehingga data lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan pencatatan secara manual[6].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan penelitian sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang sistem tensimeter digital berbasis mikrokontroler ESP32 yang mampu melakukan pengukuran tekanan darah secara otomatis?
- b. Bagaimana mengolah data dari sensor tekanan darah agar menghasilkan informasi sistolik dan diastolik yang akurat?
- c. Bagaimana mengintegrasikan tensimeter digital berbasis ESP32 dengan aplikasi mobile untuk rekap data secara otomatis ke Google Spreadsheet?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan membangun prototipe tensimeter digital yang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor tekanan untuk pengukuran tekanan darah secara otomatis.
- b. Mengembangkan sistem pemrosesan data sensor tekanan darah untuk memperoleh nilai sistolik dan diastolik dengan akurasi yang baik.
- c. Mengimplementasikan sistem rekap data otomatis melalui integrasi antara alat tensimeter digital dengan aplikasi mobile yang terhubung ke Google Spreadsheet.

1.4 Batasan Masalah

Guna memastikan ruang lingkup pembahasan tetap terarah sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan, penulis menetapkan beberapa batasan sebagai berikut:

- a. Pengukuran tekanan hanya dilakukan menggunakan sensor tekanan non-invasif yaitu MPX5050GP.
- b. Sistem Aplikasi hanya mendukung pada perangkat *smartphone* android.
- c. Penggunaan ESP32 difokuskan pada komunikasi Wi-Fi dan Bluetooth.
- d. Prototipe hanya mencakup pengukuran tekanan darah, tidak mencakup fitur deteksi gangguan jantung.

1.5 Manfaat Penelitian

Perancangan alat ini diharapkan dapat memberikan sejumlah manfaat yang relevan, baik secara teoritis maupun praktis, yang dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dapat membantu memfasilitasi tenaga medis dalam pengukuran tekanan darah.
- b. Mempermudah tenaga dalam proses rekap hasil pengukuran tekanan darah pasien.