

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit kardiovaskular atau penyakit yang disebabkan akibat gangguan pada jantung dan pembuluh darah merupakan penyebab kematian nomor satu di seluruh dunia. Berdasarkan data World Health Organization (WHO) pada tahun 2022, diperkirakan sekitar 19,8 juta orang meninggal akibat penyakit kardiovaskular, mewakili 32% dari seluruh kematian di dunia. Dari jumlah kematian tersebut, 85% disebabkan oleh serangan jantung dan stroke (World Health Organization, 2025). Berdasarkan data Global Burden of Disease (GBD), jumlah kematian akibat penyakit kardiovaskular di Indonesia pada tahun 2021 sebanyak 765.660 orang, mewakili 35% dari seluruh kematian di Indonesia (Global Burden of Disease Collaborative Network, 2022). Tingginya angka kematian ini disebabkan oleh gangguan kardiovaskular yang perlu dideteksi sejak dini untuk mencegah komplikasi jangka panjang dan kematian mendadak akibat serangan jantung (Fuadah dkk., 2023).

Salah satu metode yang paling banyak digunakan oleh tenaga medis untuk memantau sistem kardiovaskular disebut auskultasi. Auskultasi merupakan praktik medis yang menggunakan alat berupa *chestpiece* untuk menangkap suara dari dalam tubuh, serta sepasang tabung berongga yang menyalurkan suara ke telinga dokter (Lee dkk., 2021). Kendala yang muncul dalam pemeriksaan auskultasi dengan stetoskop tradisional berupa gangguan suara oleh bunyi dari sekitar, keterbatasan sensitivitas pendengaran serta intensitas bunyi jantung itu sendiri relatif rendah. Oleh karena itu, beberapa studi menunjukkan adanya permasalahan dalam kemampuan lulusan sekolah kedokteran untuk melakukan auskultasi secara akurat yang berpotensi memengaruhi diagnosis klinis (Setiaji dkk., 2011). Sehingga, diperlukan sebuah perangkat yang dapat merekam bunyi denyut jantung dan menampilkan dalam bentuk visualisasi sinyal pada layar monitor.

Stetoskop digital memiliki kemampuan untuk mengubah suara akustik ke sinyal elektronik, yang bisa diperkuat lebih lanjut untuk mendengarkan secara optimal. Sinyal elektronik ini dapat diproses lebih lanjut dan digitalisasi untuk dikirim ke komputer pribadi atau laptop. Stetoskop digital terdiri dari beberapa modul, seperti akuisisi data, pra-pemrosesan, dan pemrosesan sinyal sebelum pendengar dapat mendengarkan suara yang diauskultasi. Modul akuisisi data melibatkan sebuah mikrofon. Hal tersebut berguna untuk menyaring, menyangga, dan menguatkan dari suara auskultasi, serta konversi suara akustik ke sinyal digital. Modul pra-pemrosesan menyaring sinyal digital dan menghilangkan komponen yang tidak diinginkan. Data digital tersebut selanjutnya diproses oleh modul pengolah sinyal, yang bertugas mengelompokkan informasi ke dalam klasifikasi tingkat lanjut serta menyusun data menjadi beberapa klaster untuk mendukung pengambilan keputusan diagnosis klinis (Swarup & Makaryus, 2018).

Pada penelitian terdahulu mengenai stetoskop digital telah dilakukan. Anggraeni dkk. (2013) pada penelitiannya membangun sebuah stetoskop digital untuk merekam suara pernapasan pada paru dan detak jantung menggunakan mikrofon sebagai masukan suara yang diletakkan pada bagian *chestpiece* dari stetoskop dan menggunakan rangkaian ADC serta perangkat lunak yang digunakan adalah DELPHI dan Visual Basic. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan stetoskop digital dengan menerapkan jaringan syaraf tiruan *back propagation* untuk identifikasi kondisi jantung seseorang (Arifin, 2015). Kemudian penelitian terakhir adalah rancangan stetoskop digital dengan membuat tampilan grafis dan audio yang berasal dari gelombang suara menggunakan bahasa pemrograman Python (Situmorang, 2025).

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, penelitian terkait pengembangan sistem stetoskop digital sangat relevan untuk dilaksanakan dan memiliki potensi bagi pengembangan di masa depan. Oleh karena itu, peneliti mencoba merumuskan solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada dengan pembuatan stetoskop digital untuk mengukur parameter gelombang suara auskultasi dengan basis data sebagai tempat menyimpan data hasil perekaman suara

auskultasi jantung seseorang. Sistem ini akan menjadi perangkat yang bekerja dengan merekam suara auskultasi jantung seseorang dan hasil perekaman tersebut disimpan oleh sebuah sistem basis data yang dapat digunakan sebagai rekam medik dan analisis lebih lanjut oleh tenaga medis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan sistem stetoskop digital yang memanfaatkan sistem basis data serta menjadi alternatif teknologi tepat guna yang dapat diimplementasikan di fasilitas kesehatan tingkat pertama.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem stetoskop digital yang mampu merekam dan menganalisis parameter gelombang suara auskultasi jantung berupa amplitudo, frekuensi, dan denyut jantung per detik, serta mengintegrasikan penyimpanan pada sistem basis data guna mendukung diagnosis rekam medik di fasilitas kesehatan tingkat pertama dengan biaya yang terjangkau.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Mempermudah tenaga medis dalam pemantauan dan evaluasi kondisi pasien secara berkelanjutan.
2. Dapat menyediakan basis data auskultasi pasien untuk mendapatkan rekam medik pasien.