

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Penyakit pernapasan merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling umum di seluruh dunia. Penyakit, seperti Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK), Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), fibrosis paru, dan ARDS dapat menyebabkan sesak napas yang signifikan dan memengaruhi kualitas hidup pasien. Diagnosis dan pengobatan dini penting dalam penanganan penyakit pernapasan dan mencegah komplikasi yang berpotensi serius [1]. Tujuan dari sistem pernapasan adalah memastikan pertukaran gas yang efektif dalam aliran darah melalui proses menghirup dan menghembuskan napas. Jika terjadi cedera pada paru-paru atau infeksi, oksigen tidak dapat mencapai aliran darah atau karbon dioksida [2]. Jantung merupakan organ tubuh yang sangat penting dan mempunyai peranan yang sangat vital dalam kehidupan manusia. Setiap jantung diciptakan oleh pergerakan impuls listrik dari otot jantung. Pengukuran *Electrocardiogram* (ECG) atau Elektrokardiografi (EKG) adalah metode yang digunakan secara umum untuk dipakai dalam mengukur kinerja jantung manusia melalui aktivitas elektrik jantung [3]. Dalam EKG, urutan denyut jantung selama siklus jantung menunjukkan pola depolarisasi dan repolarisasi listrik jantung [4]. Denyut jantung adalah indikator kesehatan yang penting untuk mengevaluasi kondisi tubuh secara cepat dan efektif. Salah satu metode umum dalam menilai kesehatan adalah dengan menghitung jumlah denyut nadi. Melalui denyut jantung, kondisi jantung secara keseluruhan dapat diketahui, karena organ ini berperan utama dalam sistem peredaran darah dengan memompa darah ke seluruh tubuh [5]. Denyut jantung (HR) adalah jumlah denyut jantung dalam satuan waktu, biasanya dihitung dalam *beat per minute* (BPM). Variabilitas denyut jantung merujuk pada variasi antar denyut jantung berturut-turut dan digunakan untuk menilai keseimbangan aktivitas sistem saraf otonom (ANS) yang berkaitan dengan stres mental. Perubahan impuls saraf simpatik dan parasimpatik secara terus-menerus menyebabkan fluktuasi dalam

denyut jantung. Data denyut jantung, dan variabilitas denyut jantung dapat diperoleh dari menggunakan metode EKG [6].

Dalam penelitian sebelumnya dengan judul "Analisis *Support Vector Regression* (SVR) Dengan Algoritma *Grid Search Time Series Cross Validation* Untuk Prediksi Jumlah Kasus Terkonfirmasi Covid-19 Di Indonesia" dalam prediksi jumlah terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia menggunakan *metode Support Vector Regression* (SVR) dengan nilai R^2 sebesar 0.8565011 atau 85.65011% yang artinya prediksi data jumlah terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia menggunakan metode SVR dengan fungsi kernel polinomial mempunyai hasil akurasi atau ketepatan prediksi yang sangat baik [7]. Kemudian penelitian kedua, membahas perbandingan tingkat akurasi menggunakan sensor AD8232 dengan Oximeter, didapatkan hasil akurasinya yaitu 98,79% [8]. Pada penelitian keempat dengan judul "Analisis Sinyal ECG (Electrocardiogram) pada Aktivitas Duduk dan Berdiri dengan Metode HRV (*Heart Rate Variability*) pada Domain Waktu" pada HRV dengan salah satunya menggunakan metode SDNN yang didapatkan akurasi sebesar 100% [3].

Berbagai penelitian tersebut telah menunjukkan hasil yang menjanjikan. Namun dalam penelitian ini, mengusulkan untuk menggunakan metode SDNN untuk mendapatkan nilai HRV. Setelah itu, menggunakan SVR yang kemudian dibandingkan dengan regresi linear untuk mengetahui R^2 dan MAE dengan tambahan riwayat kesehatan partisipan dalam kategori normal atau tidak normal (penyakit gangguan pernapasan).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sistem deteksi gangguan pernapasan dari hasil denyut jantung, kecepatan pernapasan, dan variabilitas denyut jantung?
2. Bagaimana membedakan hasil antara penderita penyakit gangguan pernapasan dan normal?

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem untuk deteksi gangguan pernapasan dari hasil denyut jantung, kecepatan pernapasan, dan variabilitas denyut jantung.
2. Menganalisis dalam membedakan hasil antara penderita penyakit gangguan pernapasan dan normal.

1.4. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Implementasi dari Modul AD8232 (EKG) dari jantung untuk mendeteksi gangguan pernapasan dari hasil denyut jantung, kecepatan pernapasan, dan variabilitas denyut jantung yang dapat memberikan informasi secara akurat dari hasil penelitian tugas akhir ini.
2. Efisiensi terhadap waktu dan biaya terhadap sistem yang akan dibuat dengan proses yang lebih cepat dan penggunaan teknologi yang sederhana.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu jantung manusia untuk dianalisis dengan menghasil denyut jantung, kecepatan pernapasan, dan variabilitas denyut jantung yang terganggu pernapasannya akibat penyakit gangguan pernapasan, serta membedakan penderita gangguan pernapasan dan normal.

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Studi Literatur, dengan melakukan kajian yang dapat digunakan terkait gangguan pernapasan, penyakit gangguan pernapasan, dan EKG dari jurnal ilmiah, artikel, laporan, dan publikasi.
2. Identifikasi, berupa Partisipan penelitian dan menentukan metode penyelesaian yang akan digunakan.
3. Sistem perangkat lunak, dengan menggunakan metode *Machine Learning* untuk mendeteksi sistem gangguan pernapasan.
4. Pengujian Sistem, dengan melakukan pengujian secara keseluruhan dan menganalisis data yang diperoleh.

1.7. Proyeksi Pengguna

Proyeksi pengguna dalam tugas akhir ini yaitu:

1. Rumah sakit atau klinik.

Pengembangan sistem deteksi denyut jantung, kecepatan pernapasan, dan variabilitas denyut jantung pada penderita gangguan pernapasan berbasis sensor AD8232 dapat membantu rumah sakit atau klinik dalam memberikan solusi deteksi dini yang lebih terjangkau dan mudah diakses.

2. Universitas dan Lembaga Penelitian.

Universitas dan lembaga penelitian dapat menggunakan teknologi ini untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang kesehatan dan teknologi medis.

3. Masyarakat umum.

Bagi masyarakat umum, sistem ini memberikan akses kepada teknologi deteksi yang lebih terjangkau dan mudah digunakan di rumah atau di klinik kecil.

4. Perusahaan Teknologi.

Perusahaan teknologi dapat melihat peluang bisnis dalam pengembangan dan komersialisasi sistem deteksi kesehatan ini.