

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Pada tubuh manusia jantung salah satu organ terpenting yang ada pada tubuh manusia yang mensirkulasikan darah dari jantung ke seluruh tubuh manusia. Jantung memompa aliran darah dari jantung ke bagian seluruh tubuh sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan pada tubuh manusia [1]. Pada detak jantung manusia menunjukkan kondisi fisik serta psikologi manusia, dengan mengetahui detakan jantung dalam satu menit bisa mengetahui kondisi tubuh manusia, normalnya detak jantung pada manusia dewasa berdetak sekitar 60-100 bpm. Nilai bpm minimum pada manusia yaitu 40 bpm dan nilai bpm maksimum berkisar 220 detakan dikurangi usia manusia tersebut [2].

Denyut Jantung merupakan jumlah ketukan jantung dalam satu menit. Jantung manusia yang berdetak digunakan sebagai parameter pada fungsi tubuh pada manusia, dimana detak jantung tersebut berkisar antara 60 sampai 100 detakan permenit pada usia 15 sampai 60 tahun. Detak jantung yang kurang sehat dibagi menjadi dua klasifikasi antara lain bradikardia (detak jantung lemah) dan takikardia (detak jantung tinggi). Detak jantung lemah atau bradikardia merupakan sebutan untuk jumlah denyut jantung dibawah atau kurang dari 60 *beats* per menit (bpm). Sedangkan, Takikardia merupakan detak jantung melebihi 100 *beats* per menit (bpm). Denyut jantung yang tidak normal dapat menyebabkan aliran darah kurang lancar dalam mendistribusikan dengan baik ke seluruh tubuh dan dapat menimbulkan serangan jantung dan berakibat kematian [3].

Pada data Infodatin (2019) didapat lebih dari 36 juta orang didunia meninggal dunia dikarenakan penyakit pada jantung, data tersebut sebanyak 63% dari seluruh kematian setiap tahunnya. Secara peringkat data penyebab dari kematian tersebut setiap tahunnya pada nomor satu adalah penyakit kardiovaskuler dimana pada penyakit ini penyebab utamanya adalah gangguan pada kondisi jantung. Berdasarkan data pada tahun 2008 terdapat 17,3 juta kasus kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung. Pada kasus yang ditemukan lebih dari 3 juta kasus kematian yang terjadi pada manusia, dimana pada kasus ini didominasi pada

rentang usia sebelum usia 60 tahun. Pada kasus kematian usia dini yang disebabkan oleh penyakit jantung pada kasus ini didapat data berkisar 4% di negara maju sampai dengan 42% sering terjadi di negara berkembang. Pada kasus kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung, terutama penyakit jantung koroner diperkirakan meningkat mencapai sampai dengan 23,3 juta kasus kematian sampai tahun 2030 [4].

Pada sistem data PTM berbasis web penyakit jantung mencapai 4.161 kasus, dimana angka terbanyak diperoleh kelompok wanita mencapai 2.247 kasus. Sebaliknya bagi kelompok usia, pada kasus ini rentang lanjut usia (usia  $\geq 60$  tahun) merupakan kasus terbesar berkisar 1.880 kasus. Jumlah kasus penyakit jantung di Indonesia lebih banyak dialami oleh laki-laki yaitu sebesar 25.508 kasus daripada kelompok wanita yaitu sebesar 24.507 data. Pada rentang usia 45- 64 tahun merupakan rentang usia dengan kasus penyakit jantung terbanyak yaitu sebesar 24.283 kasus. Sebaliknya, jumlah orang meninggal akibat gagal jantung sebanyak 4.996 kasus. Provinsi Jawa Tengah merupakan provinsi dengan kasus penyakit jantung terbesar di Indonesia yaitu sebanyak 8. 658 kasus [5].

Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah alat untuk mengetahui kondisi jantung manusia alat ini dikenal pada dunia medis dengan sebutan elektrokardiogram, pada penggunaan alat ini dilakukan secara berhati-hati dan dijalankan dengan teliti. Ketika alat ini harus digunakan oleh tenaga medis yang berpengalaman dan dirasa kurang efektif serta efisiensi waktu [6]. Beberapa peneliti dan Perusahaan di bidang medis telah melakukan pengembangan sistem yang digunakan untuk kebutuhan pengecekan kondisi jantung, dimana peneliti tersebut kurang adanya penjelasan mengenai sistem pengolahan sinyal jantung. Terdapat beberapa metode dalam melakukan proses pengolahan sebuah sinyal pada jantung seperti pengolahan sinyal *Low pass filter*, *High Pass Filter*, *Band Stop Filter*, dan *Band Pass Filter* yang mendukung keakurasian alat tersebut dalam mengetahui kondisi jantung [7].

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, maka untuk tugas akhir ini akan dibuat alat sebagai sistem pemantauan detak jantung dengan Analisis dan Visualisasi Sinyal Elektrokardiogram (EKG) yang terintegrasi mikrokontroler seri NodeMCU ESP8266 untuk mendeteksi kondisi jantung pada manusia. Penelitian ini merancang sebuah alat pendeteksi detak jantung menggunakan NodeMCU

ESP8266 dan sensor AD3282 yang mendukung sistem pada dunia kesehatan. Hasil pada sistem ini dapat diketahui langsung dan didapatkan tampilan sebuah gelombang elektrokardiogram (EKG), jumlah *beats per minute* (bpm), dan dapat mengetahui kondisi jantung melalui keterangan normal tidaknya pada kondisi jantung. Pada sistem ini terintegrasi langsung dengan aplikasi telegram untuk menyimpan data akhir dari alat pendeteksi sinyal jantung tersebut dalam bentuk *capture* gambar grafik sinyal jantung, dan hasil dari data analog sinyal jantung tersebut tersimpan pada penyimpanan internal laptop dalam bentuk .csv dan .wav. Pada sistem ini diharapkan dapat membantu dan mempermudah dalam dunia medis dikarenakan sistem ini bersifat *portable* [8].

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana proses perancangan alat deteksi detak jantung berbasis pengukuran 3 buah *elektrode*?
2. Bagaimana penerapan hasil *cutoff* dalam penentuan proses pemfilteran sinyal?
3. Bagaimana hasil pengujian dan keakuratan sensor AD8232 untuk parameter denyut jantung (bpm)?
4. Bagaimana hasil dari pengujian instrument dengan kondisi normal atau setelah beraktivitas fisik?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Pada pembuatan alat visualisasi sinyal jantung menggunakan NodeMCU ESP8266 menggunakan bahasa pemrograman *Python*.
2. Pada penelitian ini menggunakan 3 buah sadapan *elektrode transducer* dengan teori peletakan 3 sadapan Einthoven.
3. Pengujian pada penelitian ini tidak melibatkan alat medis dari rumah sakit, dan terbatas sebagai kepentingan akademik.
4. Membahas mengenai pengolahan sinyal dan visualisasi sinyal untuk mendeteksi kategori normal atau takikardia.

## 1.4 TUJUAN

Tujuan pada tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian ini merancang alat yang mampu mendeteksi detak jantung berbasis pengukuran *elektrode* dengan mengoptimalkan pengolahan sinyal elektrokardiogram dan klasifikasi pola detak jantung.
2. Memanfaatkan metode *fast fourier transform* (FFT) untuk menentukan *filter* dan titik *cutoff* yang digunakan pada sistem visualisasi sinyal elektrokardiogram.
3. Mengukur tingkat akurasi pada sensor AD8232.
4. Membahas pengolahan sinyal dan visualisasi untuk deteksi kondisi jantung dan dapat membantu dalam mendiagnosis hasil deteksi tersebut.

## 1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas teknologi dengan memanfaatkan teknologi yang ada dengan penggunaan sensor AD8232 sebagai alat sadapan sinyal jantung dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai modul yang bisa mengirim hasil sinyal jantung ke telegram. Pada sistem ini dibuat dengan biaya dan performansi kinerja yang lebih baik dan lebih *portable*.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Pada penulisan skripsi ini terdapat lima bagian terstruktur secara rinci dan baik. Pada Bab pertama terdapat bab pendahuluan, pada bagian pendahuluan ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan pada skripsi ini. Pada Bab kedua, berisi penjelasan mengenai konsep utama yang berkaitan dengan penelitian, serta kajian pustaka berupa hasil dari penelitian sebelumnya. Pada Bab ketiga, merupakan penjelasan mengenai alat dan bahan yang digunakan, membahas mengenai metode yang digunakan untuk penelitian serta *flowchart* alur kerja sistem, perancangan sistem, dan pengujian sistem. Bab keempat, membahas mengenai hasil dari percobaan dan analisis terhadap hasil percobaan dan pengujian tersebut. Pada Bab kelima, berisi mengenai kesimpulan penelitian dan saran pengembangan tesis untuk kedepannya.