

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

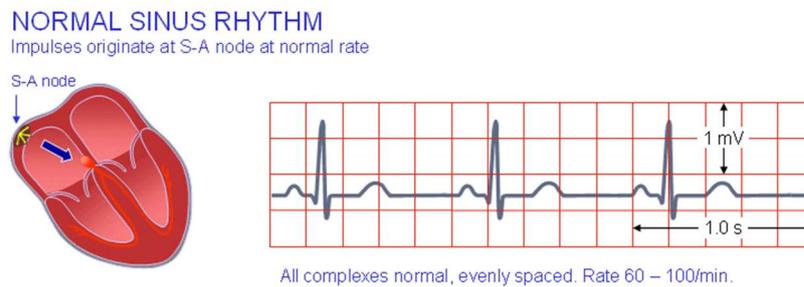
Jantung merupakan organ tubuh manusia dan hewan yang memiliki fungsi untuk mengalirkan darah yang mengangkut nutrisi dan oksigen maupun zat sisa metabolisme melalui pembuluh darah. Rata-rata jantung manusia memiliki ukuran sebesar kepalan tangan. Jantung terbagi menjadi empat bagian yaitu serambi kiri dan kanan serta bilik kiri dan kanan. Terdapat empat katup yang memompa darah melalui bagian-bagian dalam jantung. Jantung bersama pembuluh darah membentuk sistem kardiovaskular.

Penyakit pada sistem kardiovaskular menjadi penyebab kematian terbesar di dunia diikuti oleh kanker dan penyakit pada sistem pernafasan[1]. Menurut *World Health Organization (WHO)*, ada enam jenis penyakit pada sistem kardiovaskular, yaitu penyakit jantung koroner, penyakit jantung serebrovaskular, penyakit arteri perifer, penyakit jantung rematik, penyakit jantung bawaan dan gagal jantung.

Aritmia adalah penyakit pada sistem kardiovaskular berupa gangguan pada frekuensi, regularitas, atau lokasi asal impuls listrik jantung[2]. Aritmia serius dapat disebabkan oleh penyakit jantung bawaan, katup jantung yang abnormal dan gagal jantung. Sedangkan aritmia ringan dapat disebabkan oleh penyalahgunaan alkohol, konsumsi kafein, rokok, dan juga stres.

Secara garis besar, aritmia dibagi menjadi dua jenis, yaitu *Tachycardia* dan *Bradycardia*. Jantung normal memiliki 60 sampai dengan 100 denyut jantung per menit dan memiliki grafik Elektrokardiogram (EKG) seperti pada Gambar 1.1 (a), pada penderita *tachycardia* memiliki denyut jantung yang lebih cepat, yaitu lebih dari 100 denyut jantung per menit pada kondisi beristirahat dan menunjukkan gelombang yang rapat pada grafik EKG seperti pada Gambar 1.1 (b). Sedangkan penderita *bradycardia* memiliki ciri-ciri denyut jantung dibawah normal, kurang

dari 60 denyut per menit pada kondisi beristirahat dan menunjukkan gelombang yang renggang pada grafik EKG seperti pada Gambar 1.1 (c).



(a)



(b)



(c)

Gambar 1.1. Denyut jantung (a) Normal¹, (b) *Bradycardia*², (c) *Tachycardia*³.

Gejala Aritmia pada *tachycardia* ditandai dengan sesak napas dan nyeri dada sedangkan pada *bradycardia* ditandai dengan mudah lelah, pusing dan hampir pingsan. Aritmia dapat meningkatkan resiko seseorang untuk terkena gagal jantung

¹ <http://www.bem.fi/book/19/fi/1902a.gif>

² <http://www.bem.fi/book/19/fi/1902b.gif>

³ <http://www.bem.fi/book/19/fi/1902c.gif>

dan stroke bahkan dapat menyebabkan kematian. Deteksi dini terhadap penyakit jantung termasuk Aritmia sangat dibutuhkan mengingat banyak sekali penderita penyakit jantung yang rata-rata sudah stadium lanjut[3]. Aritmia ringan dapat dicegah dengan menerapkan gaya hidup sehat seperti tidak merokok baik aktif maupun pasif, memakan makanan sehat, seimbang dan rendah lemak, membatasi atau menghindari konsumsi kafein, dan alkohol, berolahraga teratur dan mengatur stres.

Diagnosis Aritmia dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu atau lebih tes berikut, yaitu *Holter Monitor*, *Event Monitor*, *Stress Test*, *Tilt Table Test*, *Electrophysiology Study* dan *Esophageal Electrophysiologic Procedure*. Diagnosis dengan tes *holter monitor* memiliki kesamaan dengan tes *event monitor* yaitu merekam ritme jantung, namun, pada *event monitor* ritme jantung direkam ketika alat perekam diaktifkan atau ketika terjadi denyut jantung yang abnormal, sedangkan pada tes *holter monitor* ritme jantung direkam secara terus menerus. *Stress test* adalah metode diagnosis Aritmia dengan melakukan perekaman terhadap ritme jantung, tekanan darah, dan pernafasan sembari melakukan aktivitas fisik seperti berjalan pada *treadmill* atau menggunakan sepeda stasioner. *Tilt table test* adalah tes yang dilakukan dengan mengamati perubahan yang terjadi pada tekanan darah, ritme jantung dan saturasi oksigen jika terjadi perpindahan posisi pasien dari horizontal menjadi vertikal. *Electrophysiology study* adalah metode diagnosis Aritmia dengan memasukkan elektroda ke dalam tubuh melalui pembuluh darah menuju jantung untuk mengukur dan memetakan aktivitas listrik jantung. *Esophageal electrophysiologic procedure* memiliki kemiripan dengan metode *Electrophysiology study*, namun pada *esophageal electrophysiologic procedure*, elektroda dimasukkan melalui lubang hidung menuju kerongkongan kemudian melakukan perekaman ritme jantung.

Dari keenam metode diagnosis Aritmia, metode tes dengan *holter monitor* dapat dilakukan tanpa mengganggu aktivitas pasien sehari-hari dan dapat merekam ritme jantung secara kontinyu. Tes dengan *holter monitor* memerlukan perangkat *holter monitor* yang berfungsi untuk merekam ritme jantung.

Holter monitor menggunakan elektroda yang ditempelkan pada daerah sekitar jantung untuk mendeteksi pulsa listrik pada jantung. Saat ini, *holter monitor* memiliki dimensi rata-rata 70x95x20 mm, dengan berat sekitar 190 gram dan memiliki dua sampai tiga elektroda[4]. Gambar 1.2 menunjukkan sebuah *holter monitor* dengan merek *Labtech EC-3H* yang diproduksi di Hungaria.

Cara kerja dari *holter monitor* dengan merekam ritme jantung secara terus menerus selama 24 jam[5]. Rekaman ritme jantung tersebut kemudian disimpan didalam kartu memori atau memori *flash* yang tertanam pada alat dengan kapasitas 128 MB hingga 2 GB.



Gambar 1.2. *Holter monitor* merek *Labtech EC-3H*⁴.

Agar rekaman ritme jantung dapat dianalisis, maka *holter monitor* dapat dihubungkan ke komputer menggunakan kabel USB atau dengan melepas kartu memori sesuai dengan spesifikasi *holter monitor*[6]. Data ritme jantung tersebut kemudian dianalisis di komputer menggunakan perangkat lunak khusus. Harga *holter monitor* bervariasi sesuai dengan spesifikasi dan fitur yang disediakan. Daftar harga *holter monitor* pada toko daring yang telah disurvei dapat dilihat pada Tabel 1.1.

⁴ <http://www.labtech.hu/products/holter-ecg-systems/ec-3h.html>

Tabel 1.1. Daftar harga *holter monitor*.

No	Toko Daring	Rentang Harga
1	www.amazon.com	Rp. 1.118.120,74 - Rp. 9.893.245,57
2	www.ebay.com	Rp. 869.577,46 - Rp. 51.532.982,39
3	www.shopee.co.id	Rp. 899.000 - Rp. 8.999.000
4	www.tokopedia.com	Rp. 3.664.000 - Rp. 26.932.000
5	www.bukalapak.com	Rp. 1.138.000 - Rp. 12.450.000

*per 8 Oktober 2019

Berdasarkan uraian yang dikemukakan diatas, perancangan perangkat pemantau ritme jantung seperti *holter monitor* yang memiliki fungsi untuk mendeteksi Aritmia diharapkan membantu pasien untuk mengetahui ritme dan kondisi jantung dengan lebih praktis dan dengan harga yang lebih terjangkau dari harga pasar. Selain merancang perangkat pemantau ritme jantung, aplikasi web dan *mobile* dirancang sebagai antarmuka bagi pengguna agar dapat mengamati ritme jantung dan jumlah *bpm* dalam waktu nyata.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang disampaikan pada latar belakang, dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Pemantauan ritme jantung menggunakan *holter monitor* tidak dapat diamati dalam waktu nyata.
2. Pengambilan data ritme jantung dari *holter monitor* harus melepas kartu memori atau menghubungkan *holter monitor* ke komputer.
3. Berdasarkan pada Tabel 1, harga sebuah *holter monitor* kurang terjangkau bagi kalangan menengah bawah.
4. *Holter monitor* tidak memiliki fungsi untuk mendeteksi Aritmia.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat sistem yang dapat digunakan untuk mengamati ritme jantung secara periodik?
2. Bagaimana membuat perangkat yang dapat mengirim data ritme jantung ke komputer dalam waktu nyata ?
3. Bagaimana menyajikan data hasil pemantauan ritme jantung agar dapat diakses dengan mudah oleh pasien dan dokter ?
4. Bagaimana membuat perangkat pemantau ritme jantung dengan harga yang lebih murah dibandingkan harga pasar ?
5. Bagaimana membuat sistem yang dapat mengklasifikasi ritme jantung sebagai Aritmia ?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka dapat diketahui tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem yang dapat memantau ritme jantung secara periodik.
2. Membuat perangkat yang dapat merekam ritme jantung dan mengirimkannya ke komputer.
3. Membuat antarmuka web untuk menyajikan data ritme jantung dan antarmuka *mobile* untuk menyajikan data jumlah denyut jantung per menit.
4. Membuat perangkat perekam ritme jantung dengan komponen yang terjangkau dari sisi ekonomi atau lebih murah dari harga pasar.
5. Membuat sistem yang dapat mengklasifikasi ritme jantung sebagai Aritmia berdasarkan jumlah denyut jantung per menit.

1.5. Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disampaikan, supaya pembahasan tidak meluas, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Aplikasi *mobile* yang dikembangkan hanya untuk sistem operasi *Android*.
2. Jenis Aritmia yang dapat dideteksi adalah *Bradycardia* dan *Tachycardia* berdasarkan jumlah *bpm*.

1.6. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian yang telah disampaikan, maka akan didapatkan manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh pihak lain untuk menambah dan mengembangkan wawasan, informasi dan ilmu pengetahuan.
 - b. Menjadi acuan dan pertimbangan oleh penelitian mendatang khususnya dalam pengembangan aplikasi web, *mobile* dan sistem tertanam, serta deteksi Aritmia.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi dokter/tenaga ahli, proses pemantauan ritme jantung dapat dilakukan dalam waktu nyata melalui aplikasi web sehingga kondisi pasien dapat diketahui lebih cepat. Selain itu, sistem dapat melakukan deteksi Aritmia dan dokter/tenaga ahli dapat melakukan koreksi pada hasil deteksi jika ditemukan kesalahan.
 - b. Bagi pasien, dapat memantau jumlah denyut permenit (*bpm*) menggunakan aplikasi *mobile*. Selain jumlah *bpm*, hasil deteksi Aritmia juga dapat dilihat oleh pasien menggunakan aplikasi *mobile*.
 - c. Bagi penulis, diharapkan dapat menerapkan ilmu yang telah didapatkan agar berguna bagi ilmu pengetahuan dan dunia kesehatan.

1.7. Kontribusi Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi lembaga kesehatan maupun perorangan yang membutuhkan pengetahuan, wawasan maupun penerapan hasil penelitian ini. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi pengetahuan maupun wawasan bagi lembaga pendidikan, khususnya lembaga pendidikan teknik informatika dan yang serumpun, karena hasil penelitian ini berkaitan dengan dasar-dasar keilmuan informatika yaitu pemrograman aplikasi web, pengembangan aplikasi *mobile* dan sistem tertanam.

1.8. Sistematika Penulisan

Agar dapat memahami lebih jelas tugas akhir ini, maka materi-materi dalam tugas akhir ini dikelompokkan kedalam bagian-bagian sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, kontribusi penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB II Landasan Teori

Penjelasan Definisi/konsep yang akan digunakan dalam penelitian.

3. BAB III Metodologi Penelitian

Perancangan sistem yang ingin dibuat dan pengujiannya.

4. BAB IV Implementasi dan Pengujian

Implementasi dan pengujian sistem.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan hasil penelitian.