

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penyakit kardiovaskular atau penyakit jantung adalah gangguan pada jantung dan pembuluh darah yang menyebabkan angka kematian tinggi di seluruh dunia. Data statistik tahun 2019 dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan, bahwa 17,9 juta orang atau 32% dari seluruh kematian global disebabkan oleh penyakit kardiovaskular atau penyakit jantung [1]. Salah satu jenis penyakit kardiovaskular atau penyakit jantung yang paling umum adalah Supraventrikular Aritmia (SVA) [2].

Supraventrikular Aritmia (SVA) adalah denyut jantung tidak teratur yang berasal dari atas ventrikel yang disebabkan oleh impuls listrik jantung yang tidak teratur. Supraventrikular Aritmia (SVA) menyebabkan risiko kematian kardiovaskular lebih tinggi dengan 34,7% tingkat kematian mendadak yang 20% lebih tinggi dibandingkan dengan orang tanpa Supraventrikular Aritmia (SVA) [3]. Supraventrikular Aritmia (SVA) juga meningkatkan risiko kejadian kardiovaskular nonfatal seperti penyakit koroner, gagal jantung kongestif, dan vaskulopati perifer [3]. Diagnosis dini Supraventrikular Aritmia (SVA) membantu untuk mendapatkan pengobatan yang tepat dan mencegah komplikasi dan kematian mendadak [4].

Pemeriksaan penyakit kardiovaskular atau penyakit jantung dilakukan dengan menganalisis morfologi atau dinamika elektrokardiogram (EKG) [5]. Elektrokardiogram (EKG) adalah pengukuran perubahan sinyal listrik berdasarkan aktivitas jantung dan diplot sebagai grafik yang disebut elektrokardiogram [6]. Analisis manual EKG membutuhkan tenaga medis yang berpengalaman, lebih banyak waktu dan usaha yang lebih tinggi [7]. Oleh karena itu, penelitian tentang otomatisasi analisis EKG menggunakan pendekatan deep learning telah dilakukan dalam beberapa tahun terakhir [8], termasuk otomatisasi untuk klasifikasi SVA menggunakan deep learning [10].

Menurut penelitian Yosephine NA. dkk. tentang deteksi SVA pada EKG menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST), ekstraksi fitur dilakukan secara

manual dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA). Hasil dari percobaan ini adalah akurasi, spesifisitas dan sensitivitas dengan nilai 83,3% [11]. Metode *deep learning* lainnya adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) yang memiliki dua bagian utama, ekstraksi fitur dan klasifikasi fitur. CNN mengekstrak fitur terbaik dari sinyal EKG secara otomatis [12].

Menurut Ye M.dkk. pengklasifikasian SVA dapat menggunakan metode *deep learning*, seperti *bidirectional* GRU (BiGRU), MLP dan CNN dengan MIT-BIH *Arrhythmia Dataset*. Peta fitur standar *zeromean* dengan metode Bi-GRU menghasilkan tingkat kesalahan klasifikasi 0,5% dan *F-Measure* 99%. Metode MLP menghasilkan tingkat kesalahan klasifikasi 0,4% dan *F-Measure* 100%. Metode CNN menghasilkan tingkat kesalahan klasifikasi 0,4% dan pengukuran F 100%. Namun, dengan menggunakan peta fitur lain menghasilkan tingkat kesalahan klasifikasi yang tinggi hingga 100% [13]. Studi lain menurut Caesarendra W. dkk. tentang klasifikasi sinyal EKG menggunakan CNN, menyatakan bahwa akurasi pelatihan mencapai 95%. Namun, setiap jenis sinyal EKG menunjukkan akurasi yang berbeda karena fitur gambar dengan nilai presisi SVA 91%, nilai recall 0,96% dan F1-Score 93% [9].

Penelitian Cui J. dkk. tentang klasifikasi aritmia EKG dengan fitur multidimensional fusion deep learning, menyatakan bahwa percobaan menggunakan database aritmia MIT-BIH dengan 1D-CNN dan *Discrete Wavelet Transform* (DWT) menghasilkan nilai akurasi rata-rata hingga 98,35% [14]. Penelitian lain dari Xie Q. dkk.tentang klasifikasi EKG menggunakan pengayaan fitur CNN (FE-CNN), menyatakan bahwa percobaan menggunakan *database* aritmia MIT-BIH dengan metode FE-CNN menghasilkan sensitivitas 75,6%, 90,1% tingkat prediksi positif dan 82% F1-skor [15].

Proses klasifikasi otomatis memiliki beberapa tahapan penting, seperti *preprocessing*, ekstraksi ciri, dan klasifikasi. Hasil penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode *deep learning* yang berbeda untuk klasifikasinya, seperti ANN, MLP, dan CNN. Berdasarkan klasifikasi tersebut metode CNN memiliki nilai terbaik. CNN secara otomatis mengekstrak fitur EKG yang membuat proses lebih efisien dan menghasilkan akurasi yang lebih tinggi. Namun, penelitian-penelitian sebelumnya belum menghasilkan nilai akurasi yang maksimal. Penelitian

ini mengusulkan sistem klasifikasi menggunakan CNN dengan database aritmia supraventrikular MIT-BIH dan *database* ritme sinus normal MIT-BIH. Penelitian ini mengklasifikasikan sinyal EKG menjadi SVA dan *normal sinus rhythm* (NSR). Metode ini diproyeksikan menghasilkan kinerja akurasi yang lebih tinggi dalam mengklasifikasikan SVA dan NSR.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, ada rumusan masalah yang di angkat sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem klasifikasi Supraventrikular Aritmia menggunakan metode *Convolutional Neural Network* berdasarkan sinyal Elektrokardiogram.
2. Apa saja parameter yang mempengaruhi performansi sistem klasifikasi Supraventrikular Aritmia menggunakan metode *Convolutional Neural Network* berdasarkan sinyal Elektrokardiogram.
3. Bagaimana performansi *Convolutional Neural Network* untuk sistem klasifikasi Supraventrikular Aritmia berdasarkan sinyal Elektrokardiogram.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan yang ingin di capai berdasarkan rumusan masalah yang telah di uraikan di atas adalah sebagai berikut :

1. Merancang sistem klasifikasi Supraventrikular Aritmia menggunakan metode *Convolutional Neural Network* berdasarkan sinyal Elektrokardiogram.
2. Mengetahui parameter-parameter yang mempengaruhi performansi sistem klasifikasi Supraventrikular Aritmia menggunakan metode *Convolutional Neural Network* berdasarkan sinyal Elektrokardiogram.
3. Menganalisa performansi *Convolutional Neural Network* untuk sistem klasifikasi Supraventrikular Aritmia berdasarkan sinyal Elektrokardiogram.

## **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian ini memiliki suatu batasan agar hasil capaian lebih fokus sesuai dengan tujuan dari penelitian. Berikut adalah data-data yang menjadi batasan ruang masalah:

1. Metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* pada sinyal Elektrokardiogram.
2. Data yang digunakan dari MIT-BIH *dataset*.
3. Kelas yang akan diidentifikasi dalam penelitian ini, yaitu *Normal Sinus Rhythm* (NSR) dan *Supraventrikular Arrhythmia* (SVA).
4. Data yang akan digunakan diperoleh melalui database <https://physionet.org/content/svdb/1.0.0/> untuk SVA dan <https://physionet.org/content/nsrdb/1.0.0/> untuk NSR.
5. Jumlah data yang digunakan adalah 2700 data, terbagi atas 900 data SPV dan 1800 data NSR.
6. Data yang digunakan dibagi menjadi dua subset sebagai proses pelatihan dan validasi data, yaitu 20% data uji dan 80% data latih.

## 1.5 Metodologi

Metode yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur.  
Mencari, membaca dan memahami referensi jurnal, paper dan sumber sumber lainnya mengenai *Supraventrikular Arrhythmia* (SVA) dan Sinyal Elektrokardiogram dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).
2. Pengumpulan data.  
Data yang akan digunakan diperoleh melalui database <https://physionet.org/content/svdb/1.0.0/> untuk SVA dan <https://physionet.org/content/nsrdb/1.0.0/> untuk NSR, berupa rekaman sinyal EKG yang dapat digunakan sebagai data latih dan data uji.
3. Perancangan dan pengujian sistem.  
Sistem dirancang menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN), agar memudahkan proses klasifikasi *Supraventrikular Arrhythmia* (SVA).
4. Analisis.  
Melakukan analisa performansi *Convolutional Neural Network* untuk sistem klasifikasi *Supraventrikular Arrhythmia* berdasarkan sinyal Elektrokardiogram.

5. Kesimpulan.

Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah diujikan melalui parameter-parameter yang telah diterapkan.

**1.6 Jadwal Pelaksanaan**

Jadwal pelaksanaan dalam tugas akhir ini terdapat tahapan-tahapan dari pencapaian pekerjaan, durasi pengerjaan, tanggal selesai dan *milestone*:

**Tabel 1.1** Jadwal Dan Milestone.

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1.	Desain sistem	1 Minggu	22 Juni 2022	Penjelasan Metode
2.	Percobaan dan evaluasi	2 Minggu	28 Juni 2022	Mengerjakan menggunakan metode yang di gunakan
3.	Implementasi	1 Minggu	18 Juli 2022	Mendapatkan hasil untuk Tugas Akhir
4.	Penyusunan buku Tugas Akhir	1 Bulan	29 Juli 2022	Buku TA Selesai