

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aritmia jantung merupakan kondisi di mana ritme detak jantung tidak teratur, baik terlalu cepat, terlalu lambat, maupun tidak konsisten. Gangguan ini jika tidak segera ditangani, bisa berujung pada stroke atau gagal jantung. Oleh karena itu, deteksi dini aritmia jantung menjadi krusial dalam upaya pencegahan dan penanganan yang efektif. EKG merekam sinyal listrik jantung secara standar, tetapi analisis manualnya tergantung pada keahlian klinisi. Penelitian telah mengotomatisasi interpretasi EKG dengan machine learning tradisional. Namun model konvensional sering gagal mengenali pola kompleks yang berbeda tiap pasien. Deep Learning kini dapat secara otomatis mengekstraksi fitur kompleks dari sinyal menggunakan CNN, yang terbukti unggul dalam mendeteksi aritmia. Deep learning pada EKG meningkatkan akurasi deteksi lewat representasi non-linear dan memangkas kebutuhan rekayasa fitur manual. Model hybrid CNN dengan mekanisme attention kini banyak digunakan untuk menyesuaikan perbedaan antarpasien, meningkatkan sensitivitas dan spesifisitas deteksi, serta mempercepat analisis.

Aritmia jantung merupakan gangguan irama jantung yang dapat menyebabkan komplikasi serius seperti stroke, gagal jantung, hingga kematian mendadak. Pemeriksaan menggunakan sinyal Electrocardiogram (EKG/ECG) menjadi metode utama dalam diagnosis aritmia. Namun, interpretasi manual oleh dokter membutuhkan waktu dan rentan terhadap subjektivitas. Perkembangan Deep Learning memungkinkan sistem otomatis untuk mengenali pola sinyal EKG secara akurat dan efisien. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada penerapan model Deep Learning untuk klasifikasi aritmia jantung berbasis sinyal EKG.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana melakukan preprocessing sinyal EKG agar siap digunakan pada model Deep Learning?
2. Arsitektur Deep Learning apa yang paling efektif untuk klasifikasi aritmia?
3. Bagaimana performa model dalam mengklasifikasikan berbagai jenis aritmia?
4. Bagaimana meningkatkan akurasi dan generalisasi model?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada klasifikasi aritmia jantung menggunakan sinyal Elektrokardiogram (EKG).
2. Data yang digunakan berupa data sinyal EKG digital yang diperoleh dari dataset publik dan tidak mencakup pengambilan data pasien secara langsung.
3. Jenis aritmia yang diklasifikasikan dibatasi pada beberapa kelas tertentu sesuai dengan label yang tersedia pada dataset.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma Deep Learning tanpa membandingkan secara mendalam dengan metode machine learning konvensional lainnya.
5. Proses penelitian hanya mencakup tahap preprocessing data, pelatihan model, pengujian model, dan evaluasi performa klasifikasi
6. Penelitian ini tidak membahas aspek diagnosis medis secara klinis maupun penggunaan alat EKG secara langsung pada rumah sakit.
7. Implementasi sistem dilakukan dalam lingkungan simulasi atau komputasi dan tidak diterapkan pada perangkat medis real-time.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengembangkan sistem klasifikasi aritmia jantung berbasis Deep Learning menggunakan sinyal EKG, melakukan preprocessing sinyal EKG, mendesain model Deep Learning untuk klasifikasi aritmia, mengevaluasi performa model menggunakan metrik evaluasi, membandingkan beberapa arsitektur Deep Learning.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang: Aritmia, Biomedical Signal Processing, Deep Learning, EKG.
2. Menambah kajian ilmiah mengenai efektivitas model Deep Learning seperti: CNN, LSTM, Transformer dalam klasifikasi aritmia jantung.
3. Membantu tenaga medis dalam mendeteksi aritmia secara lebih cepat dan otomatis, Mengurangi kemungkinan kesalahan diagnosis akibat interpretasi manual sinyal EKG.
4. Mendukung proses screening awal pasien penyakit jantung, Membantu monitoring pasien secara real-time.

5. Meningkatkan efisiensi analisis data EKG.
6. Menjadi acuan pengembangan penelitian Deep Learning pada data medis dan Menyediakan model klasifikasi aritmia yang dapat dikembangkan lebih lanjut.
7. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait: Klasifikasi sinyal EKG, Deteksi aritmia otomatis, Penerapan Deep Learning pada bidang kesehatan.