

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jantung merupakan salah satu organ terpenting dalam tubuh manusia. Jantung yaitu organ otot (*muskular*) berongga yang memompa darah lewat pembuluh darah sehingga terlibat langsung dalam sistem peredaran darah. Jantung sehat berarti sirkulasi sehat yaitu sirkulasi koroner dengan memperdarahi otot jantung dan pusat-pusat listrik jantung. Oleh sebab itu, dengan menyehatkan pembuluh koroner, otot dan jantung mewakili upaya jantung sehat (Setianto, 2009). Jantung tidak sehat mengalami berbagai gangguan fungsi sesuai kelainannya.

Aritmia merupakan gangguan irama jantung yang terjadi pada seseorang bisa detaknya cepat, dan lambat. Denyut jantung normal seseorang yang berdenyut dengan teratur biasanya 60 sampai 100 kali permenit (Thaler, 2012). Menurut Thaler (2012) sebagian besar aritmia dapat membahayakan dan diantaranya memerlukan penanganan segera untuk mencegah kematian mendadak. Adanya aritmia menyebabkan jantung mungkin tidak dapat memompa cukup darah ke tubuh. Menurut NIH (2015) kurangnya aliran darah dapat merusak otak, jantung, dan organ lainnya. Menurut Djer (2013) pada kelainan irama/aritmia, EKG merupakan baku emas untuk menegakkan jenis aritmia sehingga terapi aritmia dapat diberikan. Seperti yang disebutkan Suci (2014) pemeriksaan penunjang lainnya aritmia seperti pemeriksaan darah, foto rontgen dada, *echocardiography*, *stress test*, *electrophysiology study* (EPS), kateter ablasi, angiografi koroner.

EKG salah satu alat pemeriksaan jantung yang mudah didapatkan pada sarana kesehatan dan harganya murah. EKG merupakan alat merekam aktivitas listrik pada tubuh yang memberikan informasi keadaan jantung manusia berupa gelombang. Informasi berupa gelombang terekam karena pada mesin EKG merekam listrik jantung melalui kabel-kabel yang disebut elektrode (Alim, 2009). Gelombang yang dihasilkan gelombang P, kompleks QRS, segmen ST, gelombang T, interval PR, interval QT. Depolarisasi dan repolarisasi merupakan

aktivitas listrik jantung. Depolarisasi-repolarisasi ini dipicu oleh sumber-sumber listrik, dan dihantarkan oleh jalur konduksi dari aksi jantung inilah terekam perubahan “jejak-jejak” listriknya (‘Alim, 2009). Penelitian EKG telah banyak dilakukan seperti pengklasifikasian dengan teknik *data mining* dan ekstraksi ciri ataupun dikenal dengan ekstraksi fitur.

Ekstraksi ciri ataupun dikenal ekstraksi fitur merupakan langkah awal yang dilakukan sebelum melakukan klasifikasi data EKG. Tujuan dilakukan ekstraksi ciri untuk mengambil ciri-ciri yang terdapat pada objek di dalam EKG tersebut. Objek EKG yang akan diekstraksi cirikan pada penelitian ini yaitu data temporal yang disajikan dalam bentuk *multivariate time series*. Metode statistik salah satu metode yang biasa digunakan untuk melakukan ekstraksi ciri terhadap objek tertentu. Menurut (Kristomo, 2014) metode statistik adalah suatu metode yang efektif, karena dengan metode statistik ekstraksi ciri dapat dilakukan pada ranah waktu, komputasi lebih sederhana karena tidak adanya proses transformasi.

Penelitian *time series* dalam bentuk penyajian *multivariate time series* telah banyak dilakukan. Menurut Wang, dkk (2016) secara konsep *multivariate time series* adalah urutan terbatas dari *univariate time series*. Penelitian *multivariate time series* yang sudah diteliti adalah bidang keuangan, kedokteran, multimedia, *gasture recognition*, *video sequence matching* menggunakan *computer vision*. Penelitian untuk membedakan detak jantung normal dan abnormal menggunakan EKG pernah dilakukan begitu juga penelitian analisis EEG.

Algoritme untuk melakukan pengklasifikasian pada penelitian ini adalah *Support Vector Machine* (SVM). SVM merupakan salah satu metode *supervised learning* yang digunakan untuk klasifikasi. Tujuan dari SVM adalah untuk mencari *hyperplane* yang terbaik untuk memisahkan dua kelas yaitu kelas -1 dan +1. Menurut Jing dan Hou (2015) SVM memiliki beberapa perbedaan dalam penanganan *sampel* kecil, *non-resistence*, permasalahan pada dimensi yang tinggi menjadikan SVM algoritme *machine learning* yang baik.

Berdasarkan uraian diatas ekstraksi ciri digunakan untuk memperoleh informasi *time series* tetap ada pada *dataset multivariate time series* sebelum melakukan klasifikasi menggunakan metode statistik karena efektif dalam ranah

waktu, komputasi lebih sederhana disebabkan tidak adanya transformasi. Data *series* merupakan data vektor yang *high dimensional* maka metode *Support Vector Machine* (SVM) digunakan untuk pengklasifikasian *dataset EKG multivariate time series*.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, permasalahan yang menjadi dalam penelitian ini adalah bagaimana menggunakan metode statistik untuk ekstraksi ciri data *EKG multivariate time series* sehingga nilai yang diperoleh informasi *time series* tetap ada. Tahapan berikutnya adalah tahapan klasifikasi yang menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) yang dapat menghasilkan akurasi yang baik.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini ekstraksi ciri dan pengklasifikasian pada *dataset multivariate time series* Mustafa Baydogan. Metode ekstraksi ciri pada penelitian ini menggunakan metode statistik yaitu *mean*, *covariance*, dan *kurtosis*.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini menghasilkan sistem yang mampu mengekstraksi ciri data EKG dari *dataset multivariate time series* menggunakan metode statistik dan mengklasifikasikannya menggunakan metode *support vector machine* (SVM). Tujuan lainnya menghasilkan keakuratan metode SVM dalam mengklasifikasikan data ekg yang telah diekstraksi.

Manfaat dari penelitian ini yaitu hasilnya diharapkan dapat digunakan lebih lanjut pembangunan sistem prediksi data *EKG multivariate time series*.

1.5. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang ekstraksi ciri dan klasifikasi *dataset EKG multivariate time series* sudah ada yang melakukannya. Perbedaan dari penelitian-penelitian sebelumnya adalah penggunaan metode ekstraksi ciri, metode klasifikasi dan penggunaan *dataset EKG*. Berdasarkan referensi dan studi literatur yang dilakukan, belum ditemukan penelitian yang membahas tentang ekstraksi ciri

menggunakan metode statistik klasifikasi menggunakan SVM dengan *dataset EKG multivariate time series*.

1.6. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan penulis dalam melakukan penelitian ada beberapa tahapan sebagai berikut:

1.6.1 Studi Pustaka

Pada tahapan ini dilakukan mempelajari literatur-literatur dan teori yang mendukung dalam penelitian ini. Topik-topik yang berkaitan dengan penelitian ini dalam domain ekstraksi ciri, klasifikasi *multivariate time series*, EKG, dan SVM.

1.6.2 Pengumpulan Data

Dataset EKG multivariate time series diambil dari *homepage* : www.mustafabaydogan.com/files/viewcategory/15-multivariate-time-series-classification.html. Dataset ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas normal dan abnormal, yang menjadi kelas abnormalnya yaitu *supraventricular premature beat*. *Dataset* merupakan kumpulan *time series* yang diambil dari satu elektrode pada EKG.

1.6.3 Analisis dan Perancangan Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan analisis terhadap *dataset multivariate time series* EKG yang digunakan untuk menentukan ekstraksi ciri yang akan dilakukan. Selanjutnya pada tahapan perancangan proses yang dilakukan untuk mengklasifikasikan detak jantung normal dan abnormal yaitu proses ekstraksi ciri dengan metode statistik sedangkan pada proses klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM).

1.6.4 Implementasi

Tahapan ini merupakan tahap implementasi dari rancangan yang telah dihasilkan sebelumnya, yaitu ekstraksi fitur dan klasifikasi *dataset multivariate time series* menggunakan bahasa pemrograman MATLAB 2011a.

1.6.5 Evaluasi dan Pembahasan

Hasil implementasi proses ekstraksi ciri dan proses klasifikasi detak jantung normal dan abnormal dievaluasi menggunakan *k-fold cross validation*, sehingga

dapat diketahui akurasi. Proses evaluasi juga dilakukan untuk membandingkan kinerja *classifier* hasil penelitian dengan *classifier* lainnya.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan dalam penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan ekstraksi ciri, *multivariate time series* dan klasifikasi EKG sebagai bahan perbandingan dalam penelitian ini.

BAB III LANDASAN TEORI

Bab ini menjabarkan perancangan proses yang akan digunakan dimulai dari ekstraksi ciri sampai mengklasifikasikan detak jantung normal dan abnormal pada *dataset multivariate time series*. Teori-teori ini digunakan sebagai referensi untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjabarkan perancangan dimulai dari ekstraksi ciri dari *dataset multivariate time series* dan pengklasifikasian detak jantung normal dan abnormal serta evaluasi yang digunakan.

BAB V IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini berisi implementasi dari rancangan yang telah dihasilkan pada bab sebelumnya.

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjabarkan hasil penelitian dan pembahasannya, yaitu hasil evaluasi yang diperoleh terhadap implementasi yang telah dilakukan.

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang memuat hasil penelitian yang diperoleh disesuaikan dengan tujuan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.