

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketika jantung seseorang secara mendadak berhenti dari berdetak yang efektif dan pernafasan berhenti, maka orang tersebut kemungkinan mengalami mati jantung mendadak (*sudden cardiac death - SCD*). SCD adalah kematian yang tidak terduga karena adanya masalah pada jantung yang terjadi dalam selang waktu yang singkat dengan penyakit jantung yang diketahui ataupun tidak diketahui [1:133]. Di Amerika Serikat, kejadian SCD sekitar 400.000 kematian/tahun, utamanya pada laki-laki usia 20 sampai dengan 64 tahun [2:70]. Sedang menurut Jones D. Lloyd, di Amerika Serikat terjadi sekitar 300.000 kasus henti jantung (*cardiac arrests*) setiap tahun [3:121]. Banyak kasus SCD berhubungan dengan *aritmia* jantung (*rhytm/kecepatan dari detak jantung*). Mekanisme paling banyak yang mendahului SCD adalah *fibrilasi ventrikuler* yang merupakan salah satu dari takiaritmia (*rhytm/kecepatan dari detak jantung yang cepat*) [4:117]. Interupsi *fibrilasi ventrikuler* dapat dilakukan dengan menggunakan defibrilator, salah satunya adalah *implantable cardioverter defibrillator* (ICD) [5:147]. Meskipun Penyakit ini dapat diatasi dengan penanaman ICD, tetapi penanaman alat ini sangatlah mahal (\$30.000 sampai dengan \$40.000). Pada penanaman ICD terdapat beberapa kasus dimana seseorang tidak pernah mengalami SCD, sehingga penanaman ICD tersebut menjadi suatu pemborosan [6:197-208]. Dibutuhkan sebuah sistem pakar untuk mencari besar resiko seseorang dalam mengalami SCD. Karena dengan adanya sistem pakar tersebut diharapkan dapat membantu dokter dalam menentukan orang yang benar – benar membutuhkan penanaman ICD.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan SCD telah dilakukan. Penelitian pertama adalah tentang *Pointcare Plot of RR-Interval Differences* yang disingkat

PORRID [7]. Penelitian tersebut menghasilkan pola *PORRID* yang berbeda-beda antara pasien yang normal, pasien penderita aritmia, pasien penderita *congestive heart failure* (CHF) dan pasien yang berakhir dengan SCD. Pola di sini adalah pola dari jarak waktu antar RR. Walaupun penelitian tersebut telah dapat membedakan keempat jenis penyakit yang berbeda tetapi analisis yang dilakukan masih dengan cara analisis kualitatif. Berdasarkan alasan tersebut maka diperlukan metode lain untuk mendapatkan hasil analisis yang kuantitatif. Penelitian kedua yang juga menggunakan obyek yang sama yaitu "A Novel Approach to Predict Sudden Cardiac Death (SCD) Using Nonlinear and Time-Frequency Analyses from HRV Signals"[8]. Dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif yang digunakan adalah Pointcare Plot, sedangkan metode kuantitatif yang digunakan adalah metode k-Nearest Neighbor (k-NN) dan Multilayer Perceptron Neural Network (MLP). Penelitian ini membuktikan bahwa pencarian hasil dengan analisis secara kualitatif dan kuantitatif memberikan keakuratan yang bagus. Data sinyal jantung manusia berupa data non-linier, sehingga metode yang tepat untuk penelitian ini adalah metode inferensi *Fuzzy*. Karena metode inferensi *Fuzzy* merupakan metode inferensi yang mampu memodelkan fungsi – fungsi non-linier yang sangat kompleks[9]. Terdapat beberapa jenis metode inferensi *Fuzzy* yaitu *Fuzzy Tsukamoto*, *Fuzzy Mamdani* dan *Fuzzy Sugeno*. Dari ketiga metode tersebut *Fuzzy Tsukamoto* merupakan metode yang paling tepat untuk penelitian ini, karena metode ini merupakan metode yang *humanis*[24], sehingga akan lebih efektif untuk mendeteksi sinyal tubuh manusia. Metode inferensi *Fuzzy Tsukamoto* sudah pernah digunakan dalam pembuatan sistem pakar yang diterapkan pada penelitian ketiga ini yang berjudul "Sistem Pakar Penentuan Jenis Penyakit Hati dengan Metode Inferensi *Fuzzy Tsukamoto*"[10]. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode inferensi *Fuzzy Tsukamoto* dapat digunakan untuk mengolah data – data yang non-linier dalam menentukan jenis penyakit hati.

Metode *Fuzzy Tsukamoto* telah banyak diimplementasikan pada banyak bidang, contohnya pada bidang engineering, psikologi, social dan juga bidang ekonomi. Ada

beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika fuzzy, antara lain Konsep logika fuzzy mudah dimengerti, konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti, logika fuzzy sangat fleksibel, logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat, logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi non linier yang sangat kompleks[10:9-23]. Logika *fuzzy* digunakan untuk mempresentasikan masalah yang mengandung ketidakpastian, sehingga dapat digunakan untuk menganalisis sebuah penyakit.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam mencari besar resiko seseorang yang mempunyai potensi besar mengalami SCD yang diimplementasikan dalam penelitian “*Sistem Pakar Penentuan Resiko Mengalami Sudden Cardiac Death dengan Metode Fuzzy Tsukamoto*”. Sistem pakar yang akan dibuat ini merupakan pengembangan dari penelitian “*Pointcare Plot of RR-Interval Differences (PORRID)*”[7].

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana merancang Sistem Pakar untuk menentukan resiko mengalami *Sudden Cardiac Death*?
2. Bagaimana mengimplementasikan Sistem Pakar untuk menentukan resiko mengalami *Sudden Cardiac Death* dengan metode *Fuzzy Tsukamoto*?
3. Bagaimana hasil akurasi pengujian untuk prosentase Sistem Pakar menentukan resiko mengalami *Sudden Cardiac Death* dengan metode *Fuzzy Tsukamoto*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas akan diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Data sampel yang digunakan adalah data rekaman jantung normal, SCD dan CHF.
2. Masing – masing jenis data tersebut diambil 8 data sebagai sampel.
3. Parameter yang digunakan didapatkan dari pengolahan data dengan metode *pointcare plot* sehingga menghasilkan parameter – parameter sebagai berikut : jumlah vektor di kuadaran 2 & 4 (S24), jumlah vektor di kuadaran 1 & 3

(S13), perbandingan jumlah vektor pada kuadran 2 & 4 dengan 1 & 3 (R24/13), jumlah vektor di pada sumbu (Sax), perbandingan jumlah vektor pada kuadran 2 & 4 dengan sumbu(R24/ax).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi sistem pakar untuk mencari seberapa besar resiko seseorang akan mengalami SCD. Dengan mencari pola dari jantung yang mempunyai potensi besar dalam mengalami SCD.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi Penulis
 1. Sebagai media untuk pengimplementasian ilmu pengetahuan teknologi pada bidang *Artificial Intelligent* terutama bidang sistem pakar.
 2. Mendapatkan pengetahuan dan wawasan terkait mengenai metode-metode yang digunakan dalam sistem pakar.
- 2) Bagi pembaca/pengguna
 1. Mendapatkan wawasan akan pengimplementasian dari metode *Fuzzy Tsukamoto* pada aplikasi sistem pakar.
 2. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengguna untuk menentukan siapakah yang perlu ditanamkan ICD. Karena mengingat ICD sangatlah mahal, sehingga penanaman ICD akan dilakukan terhadap orang yang benar - benar membutuhkannya.

1.6 Sistematika Pembahasan

Proposal skripsi ini terdiri dari 5 bab dengan sistematika pembahasan yang dijabarkan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan yang terdiri atas Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Ruang Lingkup dan Sistematika Penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka menjelaskan dasar teori dan referensi yang dibutuhkan dalam pemahaman permasalahan yang dibahas dalam pembuatan tugas akhir. Teori-teori yang terdapat dalam bab ini mencakup sistem pakar, metode *Point Care Plot RR-Interval Differences*, metode *Fuzzy Tsukamoto*, serta ilmu – ilmu tentang jantung.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang meliputi studi literature, pengumpulan data, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian, dan evaluasi sistem.

BAB IV PERANCANGAN

Perancangan menjelaskan analisis kebutuhan dan perancangan *user interface* untuk pengembangan perangkat lunak.

BAB V IMPLEMENTASI

Implementasi menjelaskan proses-proses implementasi sistem pakar dan *Fuzzy Tsukamoto* dalam menentukan resiko seseorang mengalami SCD.

BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian dan analisis menjelaskan tentang cara pengujian serta akurasi hasil pada sistem pakar untuk penentuan besar resiko mengalami SCD dengan membandingkan hasil penelitian dari hasil yang telah ada.

BAB VI KESIMPULAN

Memuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak yang telah dibuat dalam tugas akhir ini serta memuat saran-saran untuk pengembangan selanjutnya.