

Potensi Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan dalam Deteksi Dini Aritmia Jantung

Abed Nego Okthara Sebayang¹

¹Fakultas Kedokteran, Universitas HKBP Nommensen,
Medan

²Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran,
Universitas HKBP Nommensen/Rumah Sakit Murni
Teguh Memorial Hospital Medan

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu Penyakit Tidak Menular (PTM) yang belakangan ini menjadi penyebab kematian terbesar di dunia. *World Health Organization* (WHO) tahun 2011, menempatkan penyakit kardiovaskular di urutan pertama penyebab kematian terbesar (39%), diikuti kanker (27%), penyakit pernafasan kronis, penyakit pencernaan dan PTM yang lain (30%), dan 4% diabetes.¹

Penyakit kardiovaskular terdiri dari beberapa klasifikasi seperti Penyakit Jantung Koroner (PJK), Penyakit Jantung Bawaan (PJB), penyakit jantung akibat infeksi, hipertensi, penyakit vaskular dan kelainan pola irama jantung (aritmia jantung). Aritmia jantung menjadi salah satu penyebab kematian dalam penyakit kardiovaskular dan saat ini banyak diteliti baik dari segi penanganan maupun mendeteksi sedini mungkin aritmia jantung tersebut.²

Aritmia jantung yang ditandai dengan pola irama jantung yang berdetak tidak normal, dibagi menjadi takiaritmia dan bradiaritmia dan berdasarkan letaknya dibagi menjadi supraventrikular aritmia dan ventrikular aritmia. Berdasarkan etiologi penyakit pola irama jantung dapat bersifat primer seperti supraventrikular takikardia, atrial fibrilasi, atrial flutter, sindrom *wolf-parkinson-white*, *outflow tract tachycardia*, sindrom *long QT* dan sebagainya, atau dapat bersifat sekunder seperti stenosis mitral, PJK atau karena pengaruh obat-obatan tertentu.^{2,3}

Manifestasi klinis aritmia jantung dapat ringan tanpa keluhan sampai berat dan mengancam jiwa.

Gejala-gejala aritmia jantung sangat bervariasi seperti berdebar-debar (palpitasi), nyeri dada saat beraktivitas, sesak nafas, mudah lelah, sinkop bahkan sampai gejala tromboemboli. Aritmia jantung yang bersifat sekunder seperti PJK juga dapat mencetuskan gejala iskemik. Selain itu, kontraksi yang lemah pada atrial fibrilasi akan menurunkan curah jantung dan dapat menyebabkan terjadinya gagal jantung kongestif pada pasien dengan disfungsi ventrikel kiri. Hal ini akan berakibat fatal dan mengancam jiwa apabila tidak dilakukan diagnosis sedini mungkin.³

Penelitian mengenai penyakit kardiovaskular terus mengalami perkembangan yang cukup signifikan terkhususnya pengetahuan tentang aritmia jantung. Pengetahuan mengenai aritmia jantung dimulai sejak ditemukannya alat elektrokardiografi (EKG) oleh Einthoven pada tahun 1901, tetapi mekanisme aritmia baru berkembang saat ditemukannya rekaman *bundle of his* oleh Scherlag pada tahun 1968. Pengetahuan mengenai aritmia semakin berkembang saat Wellen mengembangkan *programmed electrical stimulation*. Sejak saat itu, teknik diagnostik invasif elektrofisiologi berkembang pesat.²

Perkembangan alat-alat (*device*) dalam penanganan aritmia juga mengalami kemajuan yang signifikan, terutama dalam pencegahan kematian mendadak akibat aritmia menggunakan *Implantable Cardioverter Defibrillator* (ICD) dan penggunaan *Cardiac Resynchronizatin Therapy* (CRT). ICD pertama kali digunakan pada tahun 1980, saat itu pemasangan ICD memerlukan torakotomi dengan menggunakan *patch*

yang dipasang di epikard. Namun pemasangan ICD memiliki banyak kelemahan yakni angka kematian yang cukup tinggi akibat prosedur pemasangan dan waktu kerja baterai yang sangat pendek. Baru pada tahun 1990-an, pemasangan ICD tidak memerlukan torakotomi, tetapi dilakukan secara subkutan di infraklavikular dan alat yang digunakan semakin kecil dan ringan.²

Selain dari segi penanganan, perkembangan dalam hal mendeteksi aritmia juga mengalami kemajuan yang signifikan. Berbagai penelitian dilakukan dalam upaya deteksi sedini mungkin aritmia jantung. Salah satu yang saat ini dikembangkan adalah menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Pada artikel ini akan dibahas metode JST dalam mendeteksi kasus aritmia jantung sejak dini.

ISI

Jantung merupakan organ vital di dalam tubuh manusia yang berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Dalam melakukan fungsinya, jantung memiliki suatu sistem yakni sistem konduksi dan kelistrikan jantung. Sistem kelistrikan jantung dimulai dari Nodus Sinoatrial (NSA) sebagai sumber kelistrikan jantung yang berada di antara pertemuan vena cava superior dan atrium kanan. Sinyal listrik kemudian disebarkan ke seluruh atrium melalui nodus interatrial (untuk bagian anterior, media dan posterior) dan atrium kiri melalui *Bachmann bundle*. Kemudian sinyal listrik akan diteruskan melalui Nodus Atrioventrikular (NAV). NAV terletak di atrium kanan pada bagian bawah septum interatrial. Selanjutnya impuls masuk ke *bundle of his* yang bersifat menghantarkan sinyal listrik dengan cepat. Kemudian sinyal ini akan diteruskan ke berkas cabang kanan dan kiri di ventrikel dan berakhir pada serabut purkinje dan miokard untuk membuat otot jantung berkontraksi.³

Sistem konduksi dan kelistrikan jantung yang telah dipaparkan diatas menjadi dasar deteksi dini aritmia jantung dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST). JST adalah sebuah versi matematika atau versi komputasi yang terdiri dari lapisan *input*, lapisan

tersembunyi dan lapisan *output* dan memiliki fungsi dalam memproses informasi yang karakteristik dan cara kerjanya sama dengan jaringan syaraf biologis.⁴

Metode deteksi dini dengan JST akan dikombinasikan dengan data klinik EKG yang diperoleh dari *Massachusetts Institute of Technology Beth Israel Hospital* (MIT-BIH) aritmia database. MIT-BIH aritmia database merupakan kumpulan data yang digunakan sebagai bahan standart untuk mengevaluasi deteksi aritmia dan telah digunakan sebagai penelitian sejak tahun 1980an. Sedangkan JST akan diimplementasikan dengan *software* komputer MATLAB.

Mekanisme JST dimulai dari ekstraksi fitur-fitur EKG seperti fitur interval QR, RS, lebar QRS dan gradient gelombang R. Fitur-fitur EKG yang telah di ekstraksi akan dijadikan masukan pada sistem JST. Selanjutnya JST akan memasuki dua tahapan yakni tahap pelatihan dan tahap pengujian. Kemudian untuk mengetahui pengaruh jumlah fitur terhadap kinerja sistem deteksi aritmia, maka akan dilakukan variasi jumlah fitur. Variasi yang dilakukan antara lain variasi dua fitur dan variasi tiga fitur, selanjutnya dapat diterapkan untuk melakukan deteksi dini aritmia jantung.

Pada penelitian yang dilakukan Rani Sukmawati dkk tahun 2014 penggunaan metode JST dengan *software* komputer MATLAB dan data klinik EKG MIT-BIH didapatkan hasil pengujian yang menunjukkan sensitivitas 97,16%, spesifisitas 99,42% dan akurasi 99,09% untuk variasi dua fitur sedangkan hasil pengujian variasi 3 fitur didapatkan sensitivitas 99,82%, spesifisitas 99,48% dan akurasi 99,38%. Dalam penelitian ini didapatkan hasil yang sama baiknya antara variasi tiga fitur dan dua fitur dalam mengenal pola PVC menggunakan interval RR, gradient gelombang R, dan interval QR.⁵

Studi lain yang menguatkan sebelumnya, Primadyanie NR dkk menyatakan bahwa untuk mendeteksi *Left Branch Bundle Block* (LBBB) menggunakan metode JST dalam tiga metode JST yaitu *back propagation* (BP), *feed forward* (FF) dan *multilayer perceptron* (MLP) menunjukkan kinerja metode MLP lebih baik dari dua metode

lainnya dengan sensitivitas yang mencapai 99,92%, spesifisitas 100% dan 99,94%. Hal ini menunjukkan bahwa JST metode MLP mampu untuk mendeteksi LBBB dengan baik.⁶

Terakhir penelitian yang dilakukan Mar'atus Solikhah dkk tahun 2015 untuk mendeteksi LBBB, PVC dan *Premature Atrial Contraction* (PAC) didapatkan hasil pengujian yang menunjukkan sensitivitas 94,63%, spesifisitas 93,94% dan akurasi 94,49%. Dari penelitian ini juga menunjukkan JST mampu mendeteksi LBBB, PVC, dan PAC.⁷

KESIMPULAN

Perkembangan dalam hal deteksi dini aritmia jantung juga mengalami kemajuan. Berbagai penelitian telah dilakukan dalam upaya mendeteksi sedini mungkin aritmia jantung. Metode yang saat ini dikembangkan dalam deteksi dini aritmia jantung adalah Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang merupakan versi matematika atau komputasi memiliki fungsi dalam memproses informasi yang karakteristik dan cara kerjanya sama dengan jaringan syaraf biologi, dengan kombinasi dengan data klinik EKG memberikan kesempatan emas untuk menjadi metode deteksi dini aritmia jantung yang lebih efisien.

Hal ini bertujuan agar di masa depan angka mortalitas akibat penyakit kardiovaskular khususnya akibat aritmia jantung dapat diturunkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. *Global Status Report Non-Communicable Diseases 2010*. Geneva World health Organization. 14 May 2018 <<http://who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>>.
2. Rilantono LI. *Penyakit Kardiovaskular (PKV) 5 rahasia*. Edisi ke1. Jakarta: Fakultas Kedokteran universitas Indonesia; 2015. 381-400p.
3. Setiati S, et al. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi ke 6. Jakarta: Interna Publishing; 2014. 1325-1356p.
4. Vanage AM, Khade RH, Shinde DB. "Classifying Five Different

Arrhythmias by Analyzing the ECG Signals". *International Journal of Computational Engineering and Management*.15:2012.

5. Sukmawati R, et al. "Pengenalan Pola Aritmia Kontraksi Ventrikel Dini pada Elektrokardiogram dengan Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan Fitur Interval RR, Gradien Gelombang R, dan QR". *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. 02:2014.
6. Primadyanie NR, et al. "Deteksi Aritmia Blokade Cabang Berkas Kiri pada Elektrokardiogram dengan Jaringan Syaraf Tiruan Berdasarkan Fitur Interval QR dan RS". *Berkala Fisika*. 17:2014.
7. Solikhah M, Nuryani, Darmanto. "Deteksi Aritmia pada Elektrokardiogram dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Kelas Jamak menggunakan Fitur Interval RR, Lebar QRS, dan Gradien Gelombang R". *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. 11:2015

