**ANALISIS SINYAL EKGARITMIAUNTUK DETEKSI RISIKO JANTUNG KORONER MENGGUNAKAN *ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE* (ANFIS)**

Gita Purnamasari R1, Yuyun Monita2, Dian C. R Novitasari3\*, Ahmad hanif Asyhar4, Moh Hafiyusholeh1

Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya12345

E-mail diancrini@uinsby.ac.id\*

***Abstrak*–****ECG signal (Electrocardiograph) is a signal used to detect heart rhythms. The heart rhythm of each person is different, especially if the person is at risk for coronary heart disease (CHD). In this paper aims to classify data from ECG aritmia signals into groups at risk or those not at risk of CHD. This research uses the Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) method and Wavelet transformation and the application of the Infinite Impulse Response (IIR) filter to signal processing. The accuracy of the 22 testing data used is 90.9%.sensivity is 87,5%, and spesivity 92,85%.**

Kata Kunci – ECG, ANFIS, CHD, IIR, wavelet*.*

1. PENDAHULUAN

Berada pada zaman yang semakin canggih menjadikan setiap individu semakin dimudahkan dalam segala hal, seperti pencarian pekerjaan, konsultasi kesehatan, bisnis hingga kebutah sehari-hari lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari tidak luput dari makanan. Berbicara tentang makanan, masyarakat harus lebih selektif dalam memilih dan mengkonsumsi makanan. Makanan memegang peranan yang penting dalam menjaga kesehatan badan karena zat-zat yang terkandung dalam makanan berpengaruh terhadap tingginya kadar lemak dalam darah yang dapat memicu penyakit jantung. Penyakit jantung merupakan penyakit kardiovaskular yang disebabkan adanya gangguan fungsi jantung dan pembuluh darah, seperti serangan jantung, jantung koroner, stroke dan lain-lain[1].

Penyakit jantung koroner merupakan salah satu penyakit kardiovaskular yang menjadi penyebab kematian nomor satu di dunia. PJK adalah suatu penyakit *degenerative* yang berkaitan dengan gaya hidup dan sosial ekonomi masyarakat[2]. PJK merupakan penyakit jantung yang disebabkan oleh penyempita arteri koroner[3]. Penyempitan arteri koroner atau *arteriosclerosis* salah satu bentuknya adalah penyempitan yang disebabkan lemak jenuh atau disebut juga *atherosclerosis* yang menyebabkan penebalan pada dinding arteri dan menimbulkan penyempitan pada arteri koroner[2]. Penyempitan pada arteri koroner inilah yang dapat menjadi penyebab penyakit jantung koroner.

Pemeriksaan denyut jantung atau detak jantung adalah langkah awal yang digunakan untuk mendeteksi kesehatan jantung. Elektrokardiografi adalah tes yang digunakan untuk mengukur aktivitas listrik detak jantung. Ekeltrokardiogram (EKG) adalah sinyal yang menggambarkan aktivitas listrik yang dilakukan oleh jantung. Ketidaknormalan aktivitas jantung yang terekam dalam layar atau lembar EKG biasa dikenal dengan aritmia jantung[4].

Sinyal EKG terdiri dari tiga gelombang dasar: P, QRS, dan T. Setiap ketidaknormalan ada sinyal jantung dapat diamati dari adanya perubahan grafik pada PQRST. Dari perubahan grafik tersebut dapat diketahui ketidaknormalan suatu sinyal dari jantung. Contohnya pada sinyal EKG *myocardial ischmia* terdapat penyimpangan pada segmen ST dan perubahan pada gelombang T. Sedangkan pada PJK bisa dilahat dari diagram RR-interval sinyal EKG. RR-interval pada orang normal cenderung relatif kosntan dari *beat to beat*, jika terdapat penyimpangan pada RR-interval maka dapat teridentifikasi gangguan PJK[5].

Selain menggunakan deteksi sinyal EKG , PJK juga bisa di deteksi menggunakan parameter lainnya. Parameter yang dimaksud seperti: tekanan darah, tingkat kolestrol, umur, riwayat penyakit diabetes, dan kebiasaan merokok[8]. Ada banyak sekali metode yang bida digunakan untuk memprediksi PJK ini baik dengan menggunakan data *resume* pasien ataupun dari menggunakan rekaman sinyal jantung.

Pada era ini pemrosesan sinyal jantung dalam dunia kedokteran menjadi hal yang penting untuk membantu dokter dalam membuat keputusan. Dengan demikian pemrosesan sinyak EKG ini memungkinkan sekali untuk membantu kinerja medis. Ada beberapa metode konvensional dalam pengambilan keputusan menggunakan teknik komputasi diantaranya *artficial neural network* (ANN), fuzzy logic, neuro-fuzzy, *machine learning* dan lainnya[6].

Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui cara-cara pemrosesan sinyal aritmia dalam menentukan keputusan risiko PJK.

1. HASIL DAN PEMBAHASAN

Risiko terkena PJK dapat diperoleh dengan menggunakan nilai dari Rrmean dan RRstd. Dimana RRmean merupakan nilai rata-rata dari RR interval dan RRstd merupakan nilai standar deviasi dari RR interval. Dari kedua nilai tersebut dilakukan proses klasifikasi menggunakan ANFIS. Untuk menilai hasil dari klasifikasi yang dibuat penulis digunakan beberapa parameter untuk menilai hasil, antara lain :

1. Sensitivitas

$Se= \frac{TP}{\begin{array}{c}TP+FN\\\end{array}}×100\%$ (15)

1. Akurasi

$Acc= \frac{TP+TN}{\begin{array}{c}TP+FN+FP+TN\\\end{array}}×100\%$ (16)

1. Spesifisitas

$Spesifisitas= \frac{TN}{\begin{array}{c}TN+FP\\\end{array}}100\%$ (17)

Dimana FN *(False Negative)* menunjukkan nilai dari sinyal EKG abnorml yang terklasifikasi normal. FP *(False Positive)* merupakan nilai dari sinyal EKG normal yang terklasifikasi abnormal. TN *(True Negative)* adalah nilai dari sinyal abnormal yang terklasifikasi, dan TP *(True Positive)* ialah nilai sinyal normal yang terklasifikasi.

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil dari ANFIS dengan hasil dari pakar yang diperoleh dari data yang terdapat di <http://physionet.org>. Berdasarkan web tersebut diketahui bahwa dari 47 rekaman sinyal MLII yang normal atau tidak berisiko ialah sinyal pada rekaman 100, 101, 103,105, 108, 109, 111,112,113,115,116,117,118,121,122,123 dan 212.

**Tabel 1 :** Perbandingan antara klasifikasi pakar dan klasifikasi hasil program

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rek.** | **RR mean** | **SDNN****(RRStd)** | **Hasil Pakar** | **Hasil Program** |
| 122 | 0,6631 | 0,0218 | 1 | 1 |
| 108 | 0,2485 | 0,2311 | 1 | 1 |
| 109 | 0,6435 | 0,0203 | 1 | 1 |
| 212 | 0,6617 | 0,0574 | 1 | 1 |
| 111 | 0,7826 | 0,2364 | 1 | 1 |
| 112 | 0,6951 | 0,0197 | 1 | 0 |
| 113 | 0,5227 | 0,2169 | 1 | 1 |
| 123 | 1,2655 | 0,0778 | 1 | 1 |
| 233 | 0,5709 | 0,0991 | 0 | 0 |
| 234 | 0,6605 | 0,0151 | 0 | 1 |
| 210 | 0,6758 | 0,1384 | 0 | 0 |
| 217 | 0,3710 | 0,1929 | 0 | 0 |
| 219 | 0,7308 | 0,1059 | 0 | 0 |
| 222 | 0,7963 | 0,0657 | 0 | 0 |
| 230 | 0,7323 | 0,0150 | 0 | 0 |
| 231 | 1,0000 | 0,2811 | 0 | 0 |
| 232 | 1,0218 | 0,5654 | 0 | 0 |
| 223 | 0,7500 | 0,0195 | 0 | 0 |
| 228 | 0,5628 | 0,3186 | 0 | 0 |
| 220 | 0,8366 | 0,0083 | 0 | 0 |
| 221 | 0,7650 | 0,2481 | 0 | 0 |
| 106 | 0,9938 | 0,0585 | 0 | 0 |
| AkurasiSensitivitasSpesivisitas | 90,9%87,5%92,85% |

1. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan sebelumnya didapatkan kesimpulan dari makalah ini antara lain :

1. Pemrosesan sinyal EKG bisa digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk klasifikasi risiko PJK. Dari data sinyal EKG aritmia data yang diproses ialah rata-rata dan standar deviasi dari RR-interval.
2. Tingkat akurasi paling optimal ialah 90,9% berdasarkan metode ANFIS menggunakan fungsi *genfis3* pada matlab dengan mengambil nilai *epoch* (iterasi) sebanyak seratus dan 4 *cluster.*
3. Dalam pengolahan sinyal menggunkan metode *wavelet Daubichies* dan juga filter IIR menghasilkan sinyal yang lebih *smooth*. Artinya tingkat *noise* pada sinyal sudah berkurang. Karena dua filter tersebut memfilter setiap *noise* yang mungkin ada di sinyal EKG ini.

# REFERENSI

|  |  |
| --- | --- |
| [1]  | M. Rusli, Dasar Perancangan Kendali Logika Fuzzy, Malang: Universitas Brawijaya Press, 2017.  |
| [2]  | E. M. I. d. Basaruddin, "Klasifikasi Beat Aritmia pada Sinyal EKG Menggunakan Fuzzy Wavelet Learning Vector Quantization," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi,* vol. 4, 2011.  |
| [3]  | d. Bambang Irawan, Elektrokardiografi: Konsep Dasar dan Praktik Klinik, Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2018.  |
| [4]  | S. Dharma, Sistematika Interpretasi EKG : Pedoman Praktis, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2010.  |
| [5]  | A. Nazmah, Cara Praktis & Sistematis Belajar Membaca EKG, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2013.  |
| [6]  | U. Hasanah, "Perbandingan Metode SVM, Fuzzy-KNN, dan BDT-SVM untuk Klasifikasi Detak Jantung Hasil Elektrokardiografi," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer,* vol. 3, pp. 201-207, 2016.  |
| [7]  | H. Authority, "Smart Patien," Smart Patien Hospital Authority, [Online]. Available: https://www21.ha.org.hk/smartpatient/SPW/en-US/Home/. [Accessed 03 01 2019]. |
| [8]  | d. Cathleen S Kalangi, "Gambaran Aritmia pada Pasien Penyakit Jantung Koroner di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode 1 Januari 2015-31 Desember 2015," *Jurnal e-Clinic,* vol. 4, pp. -, 2016.  |
| [9]  | C. Venkatesan, "Mobile Cloud Computing for ECG Telemonitoring and Real-Time Coronary Heart Disease Risk Detection," *Biomedical Signal Processing and Control,* vol. 44, pp. 138-145, 2018.  |
| [10]  | A. H. A. Iskandar, "Faktor Risiko Terjadinya Penyakit Jantung Koroner Pada Pasien Rumah Sakit Umum Meuraxa Banda Aceh," *Aceh Nutrition Journal,* vol. 2, pp. 32-42, 2017.  |
| [11]  | L. Lidyawati, "Implementasi Filter Infinite Impulse Response (IIR) dengan Respon Butterworth dan Chebyshev Menggunakan DSK TMS320C6713," *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan,* 2015.  |
| [12]  | d. Swastiti Vinana Sari, "Aplikasi Transformasi Wavelet untuk Menghilangkan Derau pada Sinyal Peluahan Sebagian," 2011.  |
| [13]  | Sutarno, "Analisis Perbandingan Transformasi Wavelet pada Pengenalan Citra Wajah," *Jurnal Generic,* vol. 5, pp. 15-21, 2010.  |
| [14]  | D. Putra, Pengolahan Citra Digital, Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2010.  |
| [15]  | M. Irwan, Pengantar Pengolahan Citra Digital, Sparta Publisher, 2018.  |
| [16]  | I. Haimi, "Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek dengan Menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)," *Tugas Akhir,* 2010.  |