

Jurnal **EECCIS**

e - i s s n : 2 4 6 0 - 8 1 2 2

Vol. 16 No. 3
DECEMBER
2022



Electrical Engineering
Universitas Brawijaya

Articles

Deteksi Osilasi Kontrol Proses Industri dengan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan - Review

Nukman Tsaqib Tsanya, A.N.I. Wardana, Nazrul Effendy

pp 71-78



PDF

Desain Koordinasi Sistem Proteksi Untuk Microgrid Berbasis Inverter

Kevin Marojahan Banjar-Nahor, Muhammad Ikhsan, Nanang Hariyanto

pp 79-84



PDF

Implementation of The Iot System as The Condition Regulator of The Electrical Engineering Department's Laboratory Room

Indra Setyawan, Hadi Suyono, Rini Nur Hasanah

pp 85-88



PDF

Perancangan Awal Dual Axis Solar Tracking System dengan Penambahan Reflektor dan Water Treatment

Levin Halim, Alvin Rinaldi Wiharja

pp 89-95



PDF

Deteksi Sleep Apnea Menggunakan Metode Decision Tree dengan Fitur Statistik RR Interval

Subairi Subairi, Delila Cahya Permatasari, Wahyu Dirgantara, Yandhika Surya Akbar Gumilang, Isvine Zahroya J.M.F. ,
Haitsam Haitsam

pp 96-100



PDF

Editorial Team

Editor in Chief

- Dr. Tri Nurwati, S.T., M.T., Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya, Indonesia

Editorial Board

- Prof. Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono, MS, Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 56524436200), Indonesia
- Prof. Madya Dr. Wahyu Mulyo Utomo, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
Muhammad Aziz Muslim, ST., MT., Ph.D, Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 55666392400), Indonesia
- Ir. Wijono MT., Ph.D, Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 11338936800), Indonesia
- Assoc.Prof, Dr.Eng. Muhammad Aziz, Tokyo Institute of Technology, Japan
- Rahmadwati ST., MT., Ph.D, Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 36104457200), Indonesia
- Ronny Mardiyanto, ST., MT., Ph.D., Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) - Surabaya (SCOPUS ID: 35280403200), Indonesia
- Prof. A N Afandi, ST. M.T M.Eng MIEE Ph.D, Department of Electrical Engineering, Universitas Negeri Malang (SCOPUS ID: 56107604800), Indonesia
- Dr. Ir. F Yudi Limpraptono, MT., Institut Teknologi Nasional - Malang (SCOPUS ID: 54973661400), Indonesia
- Dr. Daniel Rohi, S.T., M.Eng.Sc., IPM., Universitas Kristen Petra
- Dr. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., Universitas Merdeka, Malang (SCOPUS ID: 55490408000), Indonesia
- Raden Arief Setyawan, ST., MT., Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 57041392200), Indonesia
- Goegoes Dwi Nusantoro, ST., MT., Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 56880394100), Indonesia
- Adharul Muttaqin ST., MT., Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 57190405162), Indonesia
- Ir. Lunde Ardhenta, S.T., M.Sc, Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 57201395217), Indonesia
- Primatar Kuswiradyo, ST., MT., Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya, Indonesia

Reviewer

- Prof. Anton Satria Prabuwono, King Abdulaziz University, Saudi Arabia, Saudi Arabia
- Prof. Ir. Hadi Suyono, S.T., M.T., Ph.D., IPU., ASEAN Eng., Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 6701364976), Indonesia
- Prof. Supriyanto, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia
- Dr. Mochammad Rusli, Universitas Brawijaya, Indonesia
- Assoc.Prof, Dr.Eng. Muhammad Aziz, Tokyo Institute of Technology, Japan
- Ir. Gigih Priyandoko, MT., PhD., Universitas Widy Gama Malang
- Prof. Madya Dr. Wahyu Mulyo Utomo, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
- Indrazno Siradjuddin, ST., MT., Ph.D, Malang State Polytechnic, Indonesia
- Dr. Ir. Risanuri Hidayat, M.Sc., Universitas Gadjah Mada, Indonesia
- Dr. Eng. Fransisco Danang Wijaya, S.T., M.T., Universitas Gadjah Mada (SCOPUS ID: 57193707676) Yogyakarta, Indonesia
- Dr. Eng Erwin Susanto, ST., MT., Telkom University, Indonesia, Indonesia
- Dr. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., UPN Veteran, Surabaya (SCOPUS ID: 55490408000), Indonesia
- Prof. A N Afandi, ST. M.T MIA.Eng MIEE Ph.D, Department of Electrical Engineering, Universitas Negeri Malang (SCOPUS ID: 56107604800), Indonesia
- Dr. Daniel Rohi, S.T., M.Eng.Sc., IPM., Universitas Kristen Petra
- Dr. Ir. F Yudi Limpraptono, MT., Institut Teknologi Nasional - Malang (SCOPUS ID: 54973661400), Indonesia
- Ronny Mardiyanto, ST., MT., Ph.D., Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) - Surabaya (SCOPUS ID: 35280403200), Indonesia
- Dr. Rini Nur Hasanah, ST., M.Sc., Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 56879143000), Indonesia
- Muhammad Fauzan Edy Purnomo, ST., MT., Ph.D., Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 24725741200), Indonesia
- Muhammad Aziz Muslim, ST., MT., Ph.D, Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 55666392400), Indonesia
- Dr. Ing. Onny Setyawati, ST., MT., Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya (SCOPUS ID: 24345310800), Indonesia
- Dr. Fakhriy Hario Partiansyah, S.T., M.T., Universitas Brawijaya
- Angger Abdul Razak, Ph.D., Department of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya, Indonesia
- Dr. Zainul Abidin, S.T., M.T., M.Eng., Universitas Brawijaya, Indonesia

Deteksi Sleep Apnea menggunakan Metode Decision Tree dengan Fitur Statistik RR Interval

by Subairi Subairi

Submission date: 07-Feb-2023 10:33AM (UTC+0700)

Submission ID: 2008206125

File name: 1603-Article_Text-2934-1-10-20230102.pdf (325.41K)

Word count: 3107

Character count: 17689

Deteksi *Sleep Apnea* menggunakan Metode *Decision Tree* dengan Fitur Statistik *RR Interval*

Subairi¹, Delila Cahya Permatasari², Wahyu Dirgantara³, Yandhika Surya Akbar Gumilang⁴,
Isvine Zahroya J.M.F.⁵, Haitsam⁶

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang

E-mail: subairi@unmer.ac.id, delila.permatasari@unmer.ac.id, wahyu.dirgantara@unmer.ac.id, yandhika.gumilang@unmer.ac.id

Abstract— Obstructive sleep apnea (OSA) or sleep apnea is a rare sleep disorder that requires the use of electrical activity signals, commonly referred to as electrograms (ECG), to be detected. An ECG signal consists of a waveform, duration, waveform rhythm, and signal orientation, which cardiologists can use to evaluate a patient's heart condition. The aim of this study was to detect sleep apnea using an existing ECG dataset. It is hoped that the sleep apnea detection system will be able to detect disorders in patients at an early stage and help doctors more accurately and quickly diagnose patients so that they can provide further treatment. This study proposes how to detect sleep apnea with software by using the statistical parameters of the RR interval signal in an ECG signal dataset and then classifying it using the Decision Tree method. The sleep apnea detection process that the researcher proposes using the RR interval and the decision tree process has an accuracy rate of 99.49.

Index Terms— Decision tree, ECG, RR Interval, Sleep apnea, Classification.

Abstrak— *Obstructive sleep apnea (OSA)* atau *sleep apnea* adalah gangguan tidur langka yang memerlukan penggunaan sinyal aktivitas listrik, biasa disebut sebagai elektrogram (ECG), untuk dideteksi. Sinyal ECG terdiri dari bentuk gelombang, durasi, ritme bentuk gelombang, dan orientasi sinyal, yang dapat digunakan ahli jantung untuk mengevaluasi kondisi jantung pasien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi *sleep apnea* menggunakan dataset ECG yang ada. Sistem pendeteksi *sleep apnea* ini diharapkan mampu mendeteksi gangguan pada pasien secara dini dan membantu dokter mendiagnosis pasien secara lebih akurat dan cepat sehingga dapat memberikan penanganan lebih lanjut. Penelitian ini mengusulkan bagaimana mendeteksi *sleep apnea* dengan perangkat lunak dengan menggunakan parameter statistik dari sinyal interval RR dalam dataset sinyal ECG dan kemudian mengklasifikasikannya menggunakan metode *Decision Tree*. Proses deteksi *sleep apnea* yang peneliti usulkan menggunakan interval RR dan proses *decision tree* memiliki tingkat akurasi 99,5%.

Kata Kunci— *Decision tree*, ECG, RR Interval, *Sleep Apnea*, Klasifikasi.

I. PENDAHULUAN

Obstructive Sleep apnea (OSA) atau *sleep apnea* adalah gangguan tidur yang ditandai mulai dari mendengkur keras dan terus menerus, tersedak pada saat tidur, kelelahan yang berlebihan, dan konsentrasi buruk pada siang hari. Kondisi ini sering kali tidak terdeteksi karena banyak masyarakat yang tidak melakukan pemeriksaan karena tidak ingin tahu mereka memiliki SA atau tidak [1].

1 Umumnya gangguan ini terjadi pada orang dewasa, namun dapat juga terjadi pada anak-anak dan remaja. Pada suatu penelitian menjelaskan gangguan SA dapat terjadi 5 kali dalam waktu 1 jam yang dimana terjadi pada wanita sebesar 9% dan pria 24% (Rasjid and yogiarto, 2015). Kondisi *Sleep apnea* merupakan suatu gangguan pada saat tidur yang langka. Cara mendeteksinya pun harus menggunakan pendeteksian sinyal aktifitas listrik yang biasa disebut elektrodiagram (ECG) [1].

Jantung menghasilkan sinyal listrik, sinyal listrik tersebut dinamakan sinyal ECG. Sinyal ECG dapat mendeteksi kelainan fungsi jantung. Rekaman sinyal jantung mempresentasikan kesehatan jantung seseorang. Sinyal ECG terdiri dari bentuk gelombang, durasi, irama sinyal dan orientasi sinyal, dari hal tersebut para ahli jantung dapat menilai kondisi jantung pasien. Kemajuan teknologi membuat pengolahan sinyal digital lebih maju, banyak dikembangkan cara mendeteksi kelainan jantung secara otomatis melalui rekaman sinyal ECG [2].

Penelitian *sleep apnea* pernah dilakukan oleh Iqbal Koza, dkk [1] mendeteksi *Obstructive Sleep apnea* yang tidak membutuhkan biaya terlalu mahal. Alat yang akan digunakan adalah mikrokontroler Arduino Uno sebagai tempat program sistem, Sensor ECG AD8232. Penelitian ini menggunakan klasifikasi *Naive Bayes* dalam mengklasifikasi aktivitas listrik pada jantung. Fitur-fitur dalam pengklasifikasian metode *naive bayes* berupa Interval QT dan Interval PR, Hasil pengujian akurasi menggunakan *Naive Bayes* sebesar 87,5% [1].

4 *Decision tree* memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi pada berbagai kasus. Penelitian yang dilakukan oleh Harryanto dan Hansun menunjukkan tingkat akurasi sebesar 71% ketika diterapkan pada mekanisme rekrutmen pegawai baru [3]. Demikian juga saat diterapkan pada kasus prediksi oleh Rohman dan Supriyanto bahwa kelangsungan hidup penderita penyakit jantung, penggabungan *Decision Tree* C4.5 dengan *Adaboost* menghasilkan akurasi sebesar 92,24% [4]. Pada penelitian Khotimah dkk menggabungkan *back propagation neural network* dengan *decision tree* untuk penelitian akurasi terjemahan bahasa isyarat pada tuna wicara dan rungu. Pada penelitian Khotimah dkk menghasilkan akurasi sebesar 96% [5].

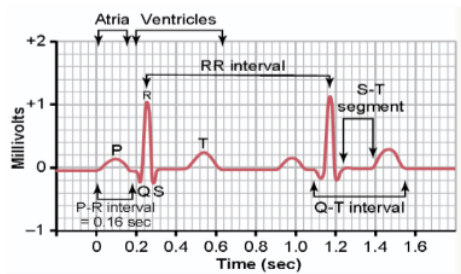
Tujuan penelitian ini untuk mendeteksi *sleep apnea* menggunakan data ECG yang sudah ada sebelumnya. Adanya sistem deteksi *sleep apnea* dapat mendeteksi gangguan lebih awal pada pasien, dan membantu dokter mendapatkan data pasien lebih akurat dan lebih cepat agar dapat melakukan penanganan selanjutnya.

Penelitian mengusulkan sistem deteksi *Sleep apnea* menggunakan parameter interval RR menggunakan dataset sinyal ECG, kemudian diklasifikasi menggunakan metode *Decision tree* dengan bantuan perangkat lunak komputer.

II. BAHAN DAN METODE

A. Sistem Elektrokardiograf (ECG)

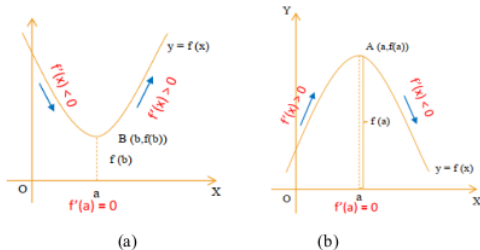
Didunia kedokteran, Kesehatan jantung menjadi masalah krusial dan utama. Secara statistik penyakit kariovaskular menyumbang penyebab nomor satu kematian secara global. Penyakit jantung menyumbang 18 juta kematian pada 2016. Karena hal tersebut muncullah teknologi untuk memantau kondisi jantung dan kinerja jantung dengan cara memeriksa fluktuasi sinyal ECG. Beberapa elektroda ditempatkan pada tubuh pasien utamanya area dada, agar lebih mudah elektroda tersebut mendeteksi kelistrikan jantung. Kelistrikan jantung yang diukur dan direkam disebut elektrokardiogram (ECG) [6]. Sinyal ECG merupakan sinyal yang bentuknya periodik dan bisa dipelajari secara setiap siklusnya. Gambar 1 menunjukan siklus dari ECG.



Gambar 1. Siklus gelombang ECG[12]

Pada gambar 1, terlihat bahwa sinyal ECG terdiri dari titik P, R dan T merupakan titik puncak maksimal, demikian juga pada titik Q dan S merupakan titik ekstrim terendah. Satu siklus sinyal ECG dapat diamatai pada titik-titik ekstremnya yaitu titik PQRST. Pada penelitian ini digunakan metode preprocessing untuk mencari titik puncak gelombang R, dimana lokasi titik yang merupakan titik yang mudah dikenali untuk menandai siklus pada sinyal ECG [6].

Deteksi titik ekstrim dapat dilakukan dengan melacak



Gambar 2. (a) Titik ekstrim maximum, (b) Titik ekstrim minimum [6]

kemiringan kurva. Kemiringan sebuah kurva $f(x)$ merupakan turunan pertamanya dari $f'(x)$. Karakteristik itu dapat dijelaskan pada gambar 2[6]:

Dari gambar 2, menunjukkan sifat kemiringan dari titik ekstrim, hal ini merupakan turunan pertama fungsi, yaitu $f'(x)$. Secara matematis, $f'(x)$ dapat dihitung menggunakan persamaan [6]:

$$f'(x) = \frac{f(x+1)-f(x)}{(x+1)-x} \tag{1}$$

Rekaman data sinyal ECG adalah data diskrit dimana diperoleh dengan proses sampling sinyal sebenarnya, olehkarenanya sulit menentukan titik ekstrim yang sesuai kriteria $f'(x) = 0$. Untuk memecahkan masalah ini maka tiga kriteria berikut diimplementasikan[6]:

- a) $f'(x)$ dimisalkan kemiringan kurva pada titik x .
- b) Pada titik ekstrim maksimum $f'(x) > 0$ dan $f'(x+1) < 0$ maka x
- c) x merupakan titik ekstrim minimum jika $f'(x) < 0$ dan $f'(x+1) > 0$.

Untuk mendeteksi titik R (puncak gelombang) dari satu siklus sinyal ECG, digunakanlah titik ekstrim maksimum paling tinggi pada tiap periode sinyal ECG, kemudian digunakan untuk mencari titik ekstrim maksimal tertinggi lain dari kumpulan titik puncak maksimal yang telah ditemukan. Titik R dijadikan referensi untuk mendeteksi titik maksimum pada periode yang lain, yaitu P dan T. Pendeteksian titik S yang merupakan titik ekstrim minimal terendah, digunakan pencarian titik ekstrim minimal dari seluruh titik ekstrim minimal yang terdeteksi. Setelah titik S dideteksi, titik minimum sebelum S merupakan titik Q pada periode yang sama[12]. Setelah dideteksi titik R, maka titik ekstrim maksimum selanjutnya adalah titik T dan P. Titik R pada periode pertama data digunakan sebagai titik permulaan sinyal ECG dan referensi untuk menandai awal siklus[6].

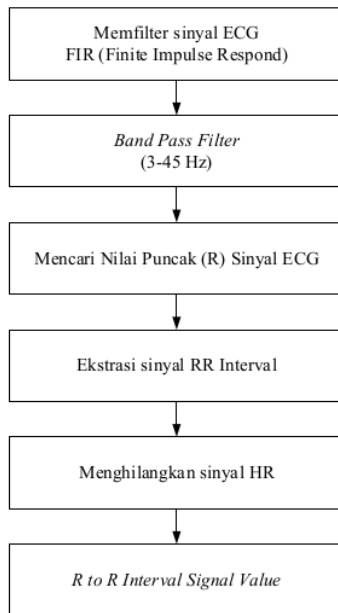
B. Dataset ECG

Dataset yang dipakai pada penelitian ini yaitu menggunakan data dari Dr. Thomas Penzel dari Phillips-University, Marburg, Jerman [7]. Dataset yang digunakan yaitu pasien satu (a01) dengan data sinyal ECG setiap 1ms selama 8 jam, jadi dalam dataset yang dirujuk terdapat 2956998 data, terdiri dari data waktu, nilai sinyal dan juga deteksi apakah normal atau sleep apnea, kemudian data tersebut dibagi setiap menit dan diberi label apakah terjadi *apnea* atau tidak untuk data setiap menitnya, dari data yang telah dilabeli terdapat 984 data, dimana 70% data sebagai data latih dan 30% sebagai data uji.

C. Proses Preprocessing Data

Saat merekam sinyal ECG untuk dataset dari berbagai pasien atau individu, sebagian besar noise mempengaruhi

sinyal sehingga diperlukan pemrosesan sinyal agar didapatkan sinyal yang lebih baik [8]. Proses *preprocessing* untuk denoising sinyal dan kompresi sinyal (mendapatkan nilai RR Interval). Tahapannya ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Proses Preprocessing sinyal ECG

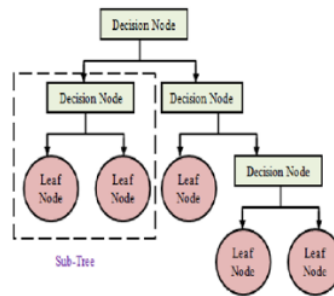
D. Ekstrasi Fitur

Ekstrasi fitur merupakan proses pengambilan fitur yang terdapat pada sinyal, dalam penelitian ini sinyal ECG. Ekstrasi fitur merupakan langkah awal dalam melakukan klasifikasi dan interpretasi [9]. Pada penelitian ini digunakan metode ekstrasi fitur statistic. Fitur yang dicari pada sinyal ECG adalah max, min, median, mean, std (standar deviasi), kts (Kurtosis), dan skw (Skewness).

E. Algoritma Decision Tree

Algoritma *decision tree* digunakan untuk pengambilan keputusan. *Decision tree* dapat mencari solusi permasalahan dengan menjadikan kriteria sebagai node yang saling berhubungan membentuk seperti struktur pohon [10]. *Decision tree* adalah sebuah model prediksi terhadap suatu keputusan menggunakan struktur atau hirarki seperti pohon. Pohon *decision tree* memiliki cabang, cabang tersebut mempunyai suatu atribut yang harus dipenuhi, jika sudah terpenuhi maka akan ke cabang berikutnya sampai berakhir pada daun yang artinya tidak ada cabang lagi. Berikut ini merupakan diagram dari algoritma *decision tree*.

Pada gambar 4. bahwa algoritma *decision tree* terdapat dua node, yaitu *node decision* dan *node leaf*. *Node decision* digunakan untuk menyelesaikan keputusan apa pun dan memiliki cabang yang berbeda,



Gambar 4. Diagram Algoritma Decision tree[11]

sedangkan *node leaf* adalah hasil dari keputusan dan tidak mengandung cabang lebih lanjut. Pada penelitian ini digunakan *entropy* dan *Gini index* dalam mendesain *decision tree*.

F. Entropi

Pada penelitian ini kami menggunakan entropi. Entropi adalah nilai informasi yang menyatakan ketidakpastian (impurity) dari atribut suatu kumpulan objek data dalam satuan bit. Entropi memutuskan variabilitas data. Berikut ini merupakan rumus dari entropi.

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i \times \log_2 p_i \quad (2)$$

S = himpunan kasus

N= jumlah partisi S

Pi = Proporsi dari Si terhadap S

5

Information gain adalah ukuran efektifitas suatu atribut dalam mengklasifikasi data. Information gain digunakan untuk menentukan urutan atribut dimana atribut yang memiliki nilai information gain terbesar yang dipilih.

$$Gain = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} \times Entropy(S_i) \quad (3)$$

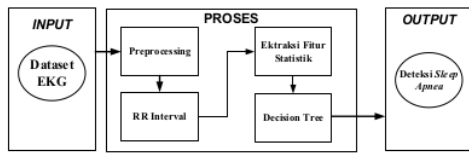
G. Gini index

Gini index adalah sebuah proporsi kemurnian dalam mendesain *decision tree*. Karakteristik dengan Gini index rendah lebih disarankan Ketika muncul Gini index yang lebih tinggi. Gini index dapat dicari menggunakan rumus:

$$GI = 1 - \sum_j P_j^2 \quad (4)$$

F. Diagram Blok Sistem

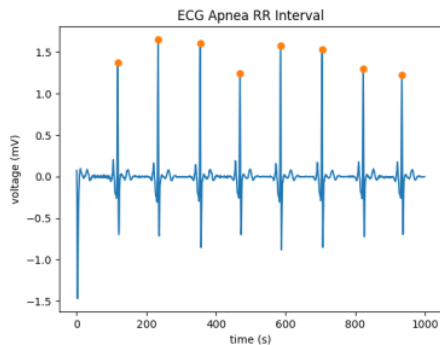
Perancangan sistem elektronik yang akan dibangun pada penelitian seperti pada gambar 3 ini mencakup input dari dataset ECG kemudian diolah pada proses filter *bandpasas*, kemudian mencari nilai maksima dan minima untuk mencari RR Interval. Kemudian data RR interval dicari nilai statistik untuk selanjutnya diolah menggunakan algoritma *decision tree* untuk mendeteksi *sleep apnea* dari sinyal ECG. Berikut ini gambar 5 merupakan proses blok diagram sistem penelitian ini.



Gambar 5. Diagram blok sistem keseluruhan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses *preprocessing* berguna untuk mendeteksi *Interval R to R. RR Interval* ini dapat menunjukkan proses napas saat tidur. Dengan mengetahui *Interval RR*, dapat diketahui apakah pernapasan berjalan normal atau terdapat gangguan / *sleep apnea*. Berikut ini merupakan hasil dari proses *preprocessing* untuk mendapat *RR Interval*.



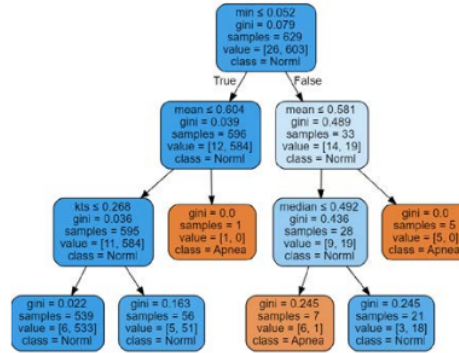
Gambar 6. Proses pencarian *RR Interval*

Proses *preprocessing* menghasilkan 984 sinyal R. Setelah proses *preprocessing* yaitu proses ekstraksi fitur. Berikut ini tabel 1 merupakan ekstraksi fitur data sinyal EKG.

TABEL 1. HASIL EKSTRAKSI FITUR

Data ke-	max	min	median	mean	std	kts	skw	Target
0	1.75	1.32	1.92	2.089	0.396	1.109	0.735	0
1	1.745	1.32	1.8	2.014	0.388	1.104	0.803	0
2	1.74	1.31	1.75	2.024	0.457	1.292	0.593	0
3	1.75	1.22	1.85	2.082	0.443	1.312	0.417	0
4	1.75	0.18	1.85	2.043	0.425	0.920	0.613	0
...
979	1.79	0.0	1.69	1.845	0.349	0.733	1.399	1
980	1.81	0.06	1.83	1.999	0.392	0.967	0.634	1
981	1.81	0.06	2.015	2.095	0.428	1.126	0.415	1
982	1.77	1.20	1.84	2.032	0.441	0.865	0.735	1
983	1.775	1.205	1.83	2.0	0.401	0.612	0.842	1

Kemudian dari data ekstraksi fitur dilakukan dua metode yaitu *Gini index* dan entropi. Berikut ini merupakan hasil dari *Gini index* dan gambar 7 merupakan *decision tree* dari *sleep apnea decision tree* menggunakan *gini index*. Dari diagram tersebut bahwa setiap fitur dibagi menjadi dua kategori yaitu *true* dan *false* dan konfigurasi kedalaman akar sebanyak 3. Hasil klasifikasi menggunakan fitur *gini* indeks disajikan pada tabel 2 sebagai berikut



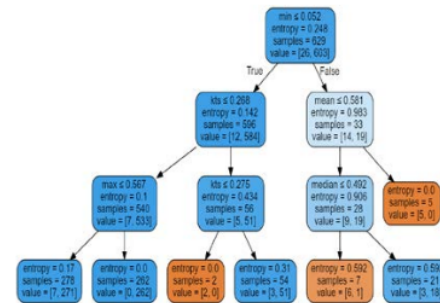
Gambar 7. *Decision tree Sleep Apnea Gini index*

TABEL 2. HASIL SLEEP APNEA MENGGUNAKAN DECISION TREE GINI INDEX

	Precision	Recall	F1-Score	Support
Apnea	1.00	0.50	0.67	2
Non Apnea	0.99	1.00	1.00	195
Akurasi Uji			0.99	197
Akurasi Latih			0.97	197
macro avg	1.00	0.75	0.83	197
weighted avg	0.99	0.99	0.99	197

Pada tabel 2 dengan menggunakan *confusion matrix* yang lazim digunakan untuk menghitung nilai klasifikasi, *macro average* merupakan nilai dari hitungan matriks secara bebas pada setiap kelas dan mengambil nilai rata-ratanya, sedangkan *weighted average* merupakan nilai rata-rata dengan menghitung nilai bobot pada setiap data. Dari hasil *confusion matrix* didapat bahwa akurasi menggunakan *Gini index* didapat nilai presisi 100% untuk klasifikasi Apnea dan 99% untuk data *Non Apnea* sehingga akurasi klasifikasinya adalah 99%.

Pengujian kedua dilakukan dengan menerapkan metode perhitungan nilai *entropy* pada klasifikasi *decision tree*, berikut ini merupakan hasil *sleep apnea decision tree* menggunakan entropi. Gambar 8 merupakan grafik *decision tree* menggunakan *entropy* dan divisualisasikan dimana klasifikasi *decision tree* menggunakan perhitungan *entropy* dari kelima fitur data yang telah dibuat.



Gambar 8. *Decision tree Sleep Apnea Entropy index*

TABEL 3. HASIL SLEEP APNEA MENGGUNAKAN DECISION TREE ENTROPY INDEX

	Precision	Recall	F1-Score	Support
Apnea	1.00	0.50	0.67	2
Non Apnea	0.99	1.00	1.00	195
Akurasi Uji			0.99	197
Akurasi Latih			0.97	197
macro avg	1.00	0.75	0.83	197
weighted avg	0.99	0.99	0.99	197

Sedangkan hasil klasifikasi menggunakan *entropy* dapat dilihat pada tabel 3. Pada tabel 3 merupakan tabel hasil dengan perhitungan *confusion matrix* dimana akurasi menggunakan *entropy index* didapat nilai deteksi klasifikasi yaitu presisi 100% untuk klasifikasi *Apnea* dan 99% untuk data *Non Apnea*, *recall* 50% dan akurasinya adalah 99.5%.

Decision tree menggunakan *Gini index* dan *entropy* memiliki hasil yang sama. Namun dalam menggunakan metode *entropy*, bisa diatur untuk jumlah partisi atau kedalaman akar yang diproses. Hasil gambar diatas merupakan jumlah partisi yang sama antara *entropy* dan *gini index*. Dengan jumlah partisi lebih banyak dapat menghasilkan hasil tes yang lebih baik, namun dengan waktu pemrosesan yang lebih lama.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa pra-proses pendeteksian *Sleep Apnea* dengan *Interval RR Interval* menggunakan metode pemfilteran sinyal ECG, *band pass filter*, kemudian dilakukan ekstrasi sinyal untuk mendapatkan fitur statistik dari *RR Interval*.

Hasil pengujian dari *decision tree entropy* dan *Gini index* menunjukkan hasil yang sama. Artinya kedua metode tersebut dapat digunakan salah satunya saja. Bahwa proses pendeteksian *sleep apnea* yang diusulkan peneliti menggunakan proses *RR Interval* dan *decision tree* memiliki tingkat akurasi pengujian 99,5 dan akurasi proses *training* sebesar 97,6%.

REFERENCES

- [1] R. M. Iqbal Koza and H. Fitriyah, "Implementasi Sistem Pendeteksi *Obstructive Sleep apnea* berdasarkan Parameter Interval QT dan Interval PR menggunakan Metode *Naive Bayes*," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* e-ISSN, vol. 2548, p. 964X.
- [2] I. R. Haryosuprobo, Y. Soegiarto, and F. X. Suryadi, "Ekstraksi ciri sinyal EKG aritmia menggunakan gelombang singkat diskrit," *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, vol. 15, no. 02, pp. 149–164, 2016.
- [3] F. F. Harryanto and S. Hansun, "Penerapan Algoritma C4. 5 untuk Memprediksi Penerimaan Calon Pegawai Baru di PT WISE," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 3, no. 2, pp. 95–103, 2017.
- [4] A. Rohman, V. Suhartono, and C. Supriyanto, "Penerapan algoritma c4. 5 berbasis adaboost untuk prediksi penyakit jantung," *Jurnal Cyberku*, vol. 13, no. 1, p. 2, 2017.
- [5] W. N. Khotimah, Y. A. Susanto, and N. Suciati, "Combining *Decision tree* and *Back Propagation Genetic Algorithm Neural Network* for Recognizing Word Gestures in Indonesian Sign Language using *Kinect*," *J Theor Appl Inf Technol*, vol. 95, no. 2, p. 292, 2017.
- [6] M. J. Afroni and B. M. Basuki, "Algoritma Pendeteksi Titik Ekstrim Pada Sinyal ECG Untuk Analisis Awal Gejala Aritmia," *JE-Unisla*, vol. 5, no. 2, pp. 400–404, 2020.
- [7] T. Penzel, G. B. Moody, R. G. Mark, A. L. Goldberger, and J. H. Peter, "The *apnea-ECG database*," in *Computers in Cardiology* 2000. Vol. 27 (Cat. 00CH37163), 2000, pp. 255–258.
- [8] L. v Rajani Kumari, Y. Padma Sai, and N. Balaji, "ECG signal preprocessing based on empirical mode decomposition," in *Microelectronics, Electromagnetics and Telecommunications*, Springer, 2016, pp. 673–679.
- [9] D. N. K. Hardani, "Ekstraksi Fitur Sinyal Elektrokardiogram Berbasis *Independent Component Analysis*," *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, vol. 16, no. 1, pp. 10–15, 2015.
- [10] A. E. Pramadhani and T. Setiadi, "Penerapan *Data Mining* untuk Klasifikasi Prediksi Penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) Dengan Algoritma *Decision tree (ID3)*," *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 831–839, 2014.
- [11] M. Benlarch, S. El Hadaj and M. Benhaddi, "Improve Extremely Fast *Decision Tree* Performance through Training Dataset Size for Early Prediction of Heart Diseases." 2019 International Conference on Systems of Collaboration Big Data, Internet of Things & Security (SysCoBioTS), 2019, pp. 1-5.
- [12] H. Sulastomo, R. Kusumawati, Y. H. Suselo, N. Purwaningtyas, D. Indarto, S. A. Jusup, and R. Myrtha, "Buku Manual Keterampilan Klinis Interpretasi Pemeriksaan Elektrokardiografi (EKG)". Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2019.

Deteksi Sleep Apnea menggunakan Metode Decision Tree dengan Fitur Statistik RR Interval

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

4%

2

Submitted to President University

Student Paper

2%

3

Submitted to University of Melbourne

Student Paper

1%

4

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

<1%

5

Submitted to Universitas Negeri Surabaya The
State University of Surabaya

Student Paper

<1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 3 words

Exclude bibliography On