

Extraction of Normal characteristics and Abnormal cardiac signals using methods of Sampling techniques

Ekstraksi Ciri Normal Dan Abnormal Sinyal Jantung

Menggunakan Metode Teknik Sampling

Dimas Tri Anggara

Departement of Informatics Universitas Muhammadiyah
Sidoarjo

Hindarto

Departement of Informatics Universitas Muhammadiyah
Sidoarjo

Health is a serious issue facing the world today. Health problems are increasingly growing with changing times. One of them is the health of the heart, so we need a data that can monitor the condition of normalcy and abnormal heartbeat of a person with the method of sampling technique, heart rate and position of a person so that later in the event of health problems that are really worrying can be quickly resolved quickly integrated with of course sending information that can receive long distance and accurate. The data obtained will be entered into the matlab for data calculation and data processing, after that the data obtained will be calculated by the sampling technique method, where this technique can diagnose the normality and abnormality characteristics of the heart signal with a percentage of almost 99% where this research can replace diagnosis of heart signals medically and then the data is sent through matlab data collection communication and entered into the database of health agencies or hospitals and can be used as a reference for the first action before a medical action is performed.

Pendahuluan

Kesehatan adalah isu serius yang di hadapi dunia saat ini. Masalah kesehatan semakin hari semakin berkembang seiring perubahan jaman. Salah satunya adalah kesehatan Jantung, Dengan demikian dibutuhkan sebuah data yang dapat memonitoring kondisi kenormalan dan ketidaknormalan detak jantung seseorang tersebut dengan metode yaitu Teknik Sampling, denyut jantung dan posisi dari seseorang tersebut agar nantinya bila terjadi gangguan kesehatan yang benar-benar mengkhawatirkan dapat cepat teratasi secara terpadu dengan tentunya pengiriman informasi yang dapat menerima jarak jauh dan akurat. Data yang didapat akan diitputkan ke dalam matlab untuk proses penghitungan data dan pemrosesan data, setelah itu data yang didapat akan di hitung dengan metode teknik sampling, dimana teknik ini dapat mendiagnosa ciri kenormalan dan ketidaknormalan sinyal jantung dengan presentase hampir 99% dimana penelitian ini dapat menggantikan diagnose sinyal jantung secara medis dan selanjutnya data tersebut dikirim melalui komunikasi kumpulan data matlab dan masuk kedalam database instansi kesehatan ataupun rumah sakit dan ditampilkan berupa tampilan Aplikasi yang dapat diakses secara online maupun offline[1].

Sinyal Jantung merupakan suatu kumpulan data grafik ataupun data gelombang elektronik detak atau denyut jantung yang diperoleh dari alat yang disebut Elektrokardiogram (EKG). Sinyal ini berisi informasi mengenai aktivitas jantung yang ada dalam tubuh manusia. Dan data untuk sinyal jantung yang diinputkan dari beberapa rekaman suara jantung dikumpulkan dari berbagai lokasi di tubuh. Empat lokasi yang khas adalah daerah aorta, daerah pulmonik, daerah trikuspid dan daerah mitral, namun bisa menjadi satu dari sembilan lokasi berbeda. Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel. Terdapat beberapa jenis teknik sampling yang dibisa digunakan untuk menentukan sampel pada suatu penelitian. Teknik sampling dikelompokkan menjadi dua yaitu *Propably Sampling* dan *Nonprobably Sampling*[2]

Metode Penelitian

Kerangka Penelitian

Berikut ini **Figure 1** kerangka penelitian yang digunakan dalam membangun sistem informasi iuran berbasis android.

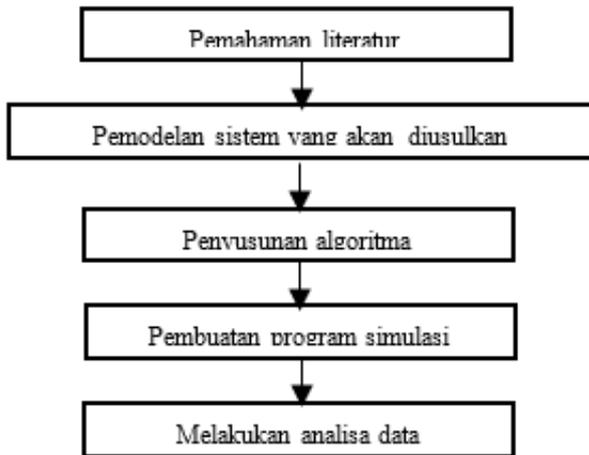


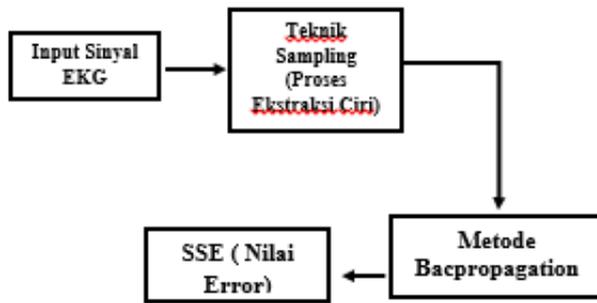
Figure 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar di atas, penelitian ini Pada pertama diawali dengan mempelajari beberapa teori yang berhubungan erat dengan konsep umum dan detail dari penelitian yaitu meliputi : Mempelajari teori dasar Sinyal EKG, Pengolahan Citra, dan Pengolahan Jaringan Syaraf Tiruan, Pengumpulan Sinyal EKG, mempelajari Sinyal EKG dengan Metode Teknik Sampling, merancang Aplikasi Pendeteksi Sinyal EKG (Perangkat lunak dibuat menggunakan Matlab), mengimplementasikan perangkat lunak pada data, menguji coba dan evaluasi perangkat lunak serta penyusunan laporan tesis[3].

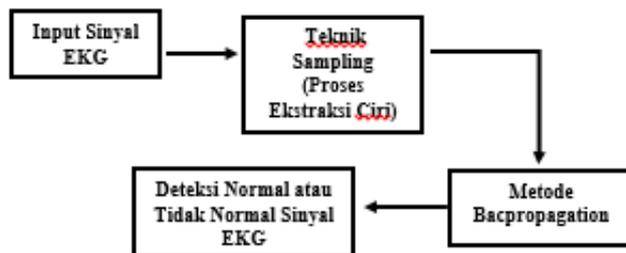
Pemodelan Sistem

Berikut **Figure 2** merupakan Bagan proses pengolahan sinyal EKG :

Tahap Training



Tahap Testing



Gambar 3.2 Bagan Proses Pengolahan Sinyal EKG dan Pengukuran Kemiripan Sinyal

Figure 2. Bagan Proses Pengolahan Sinyal EKG dan Pengukuran Kemiripan Sinyal

Data sinyal EKG diperoleh dari *physioNET* yang berisi data dari jantung yang berupa rekaman suara yang bersumber dari beberapa kontributor diseluruh dunia. Dikumpulkan dari beberapa subyek sehat dan patologis pasien. Data ini salinan dari 300 catatan dari pelatihan ditetapkan dan akan digunakan untuk memvalidasi entri sebelum mereka evaluasi di set tes.

Proses Ekstraksi Menggunakan Teknik Sampling

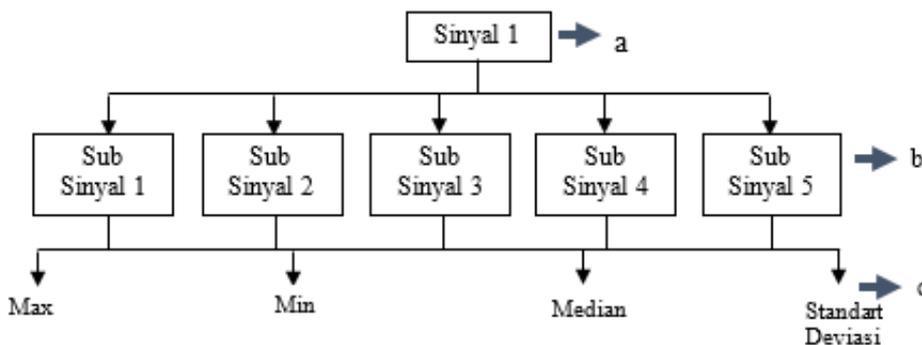


Figure 3. Metode Teknik sampling, (a) Sample Sinyal, (b) Sample Sub Sinyal, (c)Seleksi Fitur

Tahap ekstraksi fitur digunakan untuk memunculkan ciri sinyal dan untuk mengurangi dimensi sinyal. Metode teknik sampling Simple Random Sampling (SRS) digunakan untuk melakukan proses ekstraksi ciri sinyal EKG seperti pada [Figure 3](#). Dalam penelitian ini terdapat 60 data file sinyal yang digunakan untuk tiap subjek, sehingga $60 \times 3 = 180$ data. Satu sinyal mempunyai 250 point data yang akan dibagi menjadi lima sub sinyal. Sehingga setiap sub sinyal mempunyai 50 point data. Dari subsinyal tersebut akan digunakan untuk mengekstraksi ciri dengan mencari nilai

minimum, maksimum, rata - rata, median, mode, quartil pertama (X_{q1}), quartil kedua (X_{q2}), range dan standart deviasi. Sehingga akan didapat 9×5 sub sinyal = 45 fitur ekstraksi ciri untuk setiap denyut[4].

Tahap Backpropagation

Pada lapisan keluaran, unit-unit lapisan keluaran memberikan tanggapan yang disebut sebagai keluaran jaringan. Ketika keluaran jaringan tidak sama dengan keluaran yang diharapkan maka keluaran akan mundur (*backward*) pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*) diteruskan ke lapisan masukan (*input layer*). Oleh karena untuk memperbaiki bobot digunakan tahap *Backpropagation* dari error. Error diminimalkan dengan persamaan sebagai berikut :

dimana

n : jumlah sampel data

r : jumlah unit data

d_{lk} : output yang dikehendaki untuk sampel ke- l dan unit output ke- k

O_{lk} : output jaringan yang dikehendaki untuk sample ke- l dan unit output ke- k .

Pelatihan Standar Backpropagation

Pelatihan Backpropagation meliputi 3 fase. Fase pertama adalah fase maju. Pola masukan dihitung mulai dari layar masukan hingga layar keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Fase kedua adalah fase mundur. Selisih antara keluaran jaringan dengan target yang diinginkan merupakan kesalahan yang terjadi. Kesalahan tersebut dipropagasikan mundur, dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit-unit di layar keluaran. Fase ketiga adalah modifikasi bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi[5].

Tahap Penurunan Nilai Error Backpropagation

Untuk mendapatkan nilai error seminimal mungkin terdapat dua tahapan penurunan error , diantaranya :

Pertama dengan membandingkan keluaran BP dan target. Nilai error digunakan untuk perbaikan tiap bobot sambungan. Error diminimalkan dengan persamaan berikut :

Dengan adalah laju pembelajaran (learning rate) yaitu paramater yang digunakan untuk kontrol kecepatan pada perubahan nilai bobor sambungan yang bernilai antara 0 dan 1.

1. Pada Lapisan Keluaran
2. Pada Lapisan Tersembunyi

Perbaikan bobot sambungan pada lapisan tersembunyi dilakukan dengan cara mirip seperti lapisan keluaran, tapi harga keluaran target tidak diketahui. Harga error (SEE) diketahui dengan hubungan nilai aktifasi pada lapisan tersembunyi dengan persamaan minimalisasi error. Bobot sambungan tersembunyi diperbaiki dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

Pemilihan Bobot dan Bias Awal

Nguyen dan Widrow (1990) mengusulkan cara membuat inisialisasi bobot dan bias ke unit tersembunyi sehingga menghasilkan iterasi lebih cepat.

Misal :

Algoritma inialisasi Nguyen Widrow adalah sebagai berikut :

1. Inialisasi semua bobot ($v_{ji(lama)}$) dengan bilangan acak dalam interval $[-0.5, 0.5]$
2. Hitung =
3. Bobot yang dipakai sebagai inialisasi = $v_{ji} =$
4. Bias yang dipakai sebagai inialisasi = $v_{j0} =$ bilangan acak antara $-\beta$ dan β

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini berupa sebuah perangkat lunak untuk mengekstraksi ciri dari sinyal EKG untuk kenormalan dan ketidaknormalan sinyal jantung dengan menggunakan *teknik sampling* dan mengaplikasikan *backpropagation* untuk klasifikasi.

Halaman Utama

Pada **Figure 4** ini merupakan halaman utama dari program yang berisi beberapa tombol untuk melakukan proses, akses untuk menampilkan sinyal EKG sebelum dan sesudah diekstraksi, tabel untuk menampilkan data dan edit untuk menampilkan data[6].

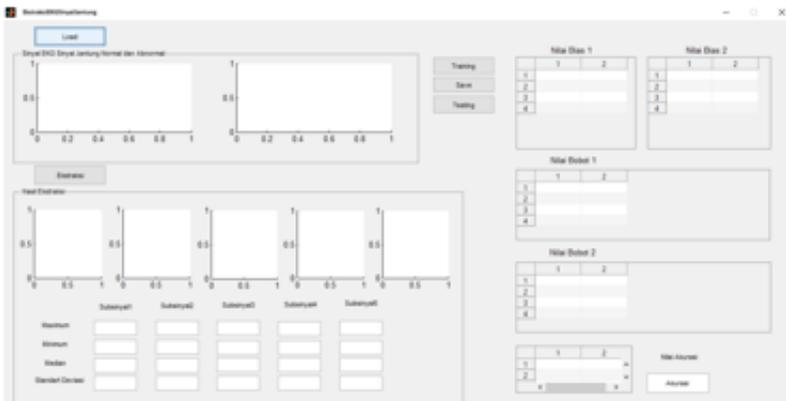


Figure 4. Halaman Utama

Push Button Load

Tampilan **Figure 5** ini hasil proses tombol upload yang berfungsi untuk melakukan upload atau menampilkan sinyal EKG kedalam program

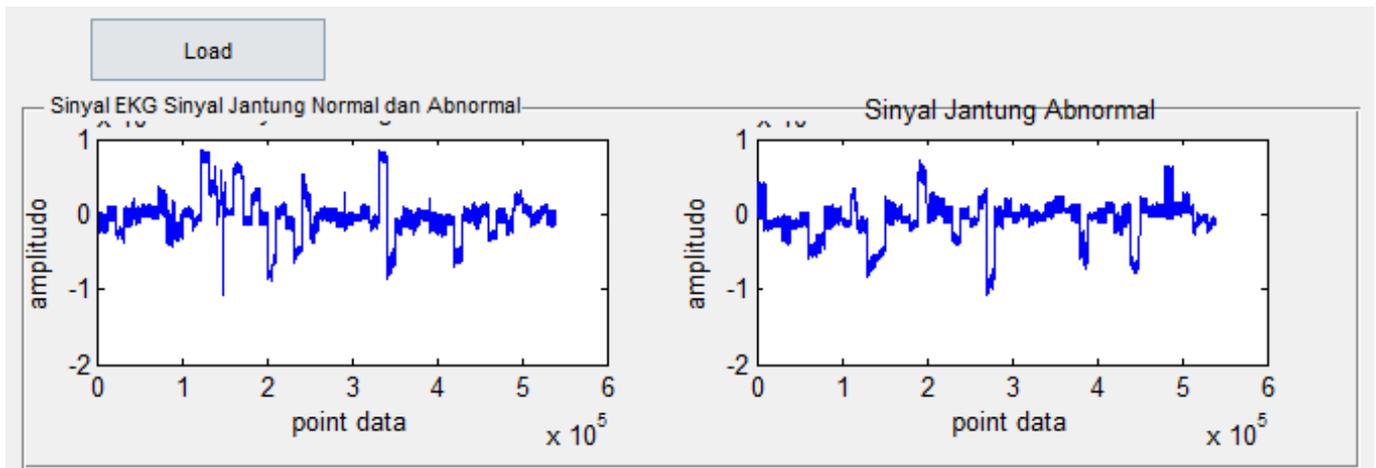


Figure 5. Push Button Load

Push Button Ekstraksi

Tampilan hasil dari proses tombol ekstraksi. Pertama sinyal EKG yang sudah di upload akan dibagi menjadi tiga sub sinyal untuk tiap kelas, kemudian diekstraksi ciri dengan mencari nilai Maksimum, minimum, median, modus, dan standart daviasi. Seperti [Figure 6](#) dibawah ini :



Figure 6. Push Button Ekstraksi

Push Button Training

Pada *push button training* digunakan untuk melakukan proses backpropagation tahap *training* (pelatihan). Pada tahap ini inputan yang didapat dari proses ekstraksi akan dilatih untuk mendapatkan nilai error sesuai target dan mendapatkan nilai bias dan bobot yang tepat. Kemudian nilai bias dan bobot tersebut disimpan yang nantinya akan digunakan pada tahap testing (pengujian). Jika *push button training* dijalankan maka akan muncul [Figure 7](#) proses tahap backpropagatin[7]

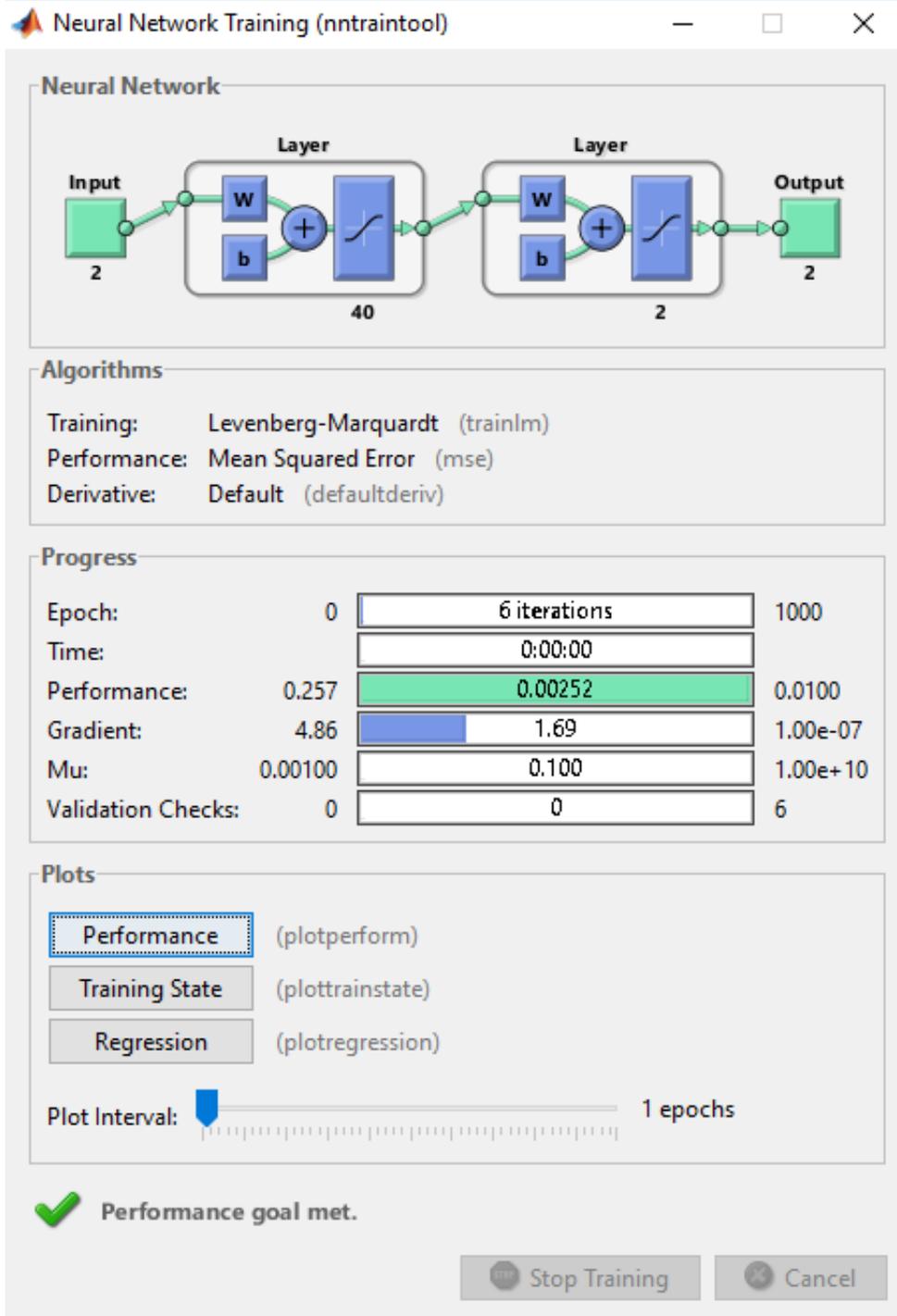


Figure 7. Push Button Training

Push Button Testing

Pada **Figure 8** *push button testing* digunakan untuk melakukan proses *backpropagation* tahap *testing* (pengujian). Pada tahap ini *backpro* akan melakukan pengkelasan dengan menggunakan nilai bias dan bobot dari tahap *training* yang sudah tersimpan[8].

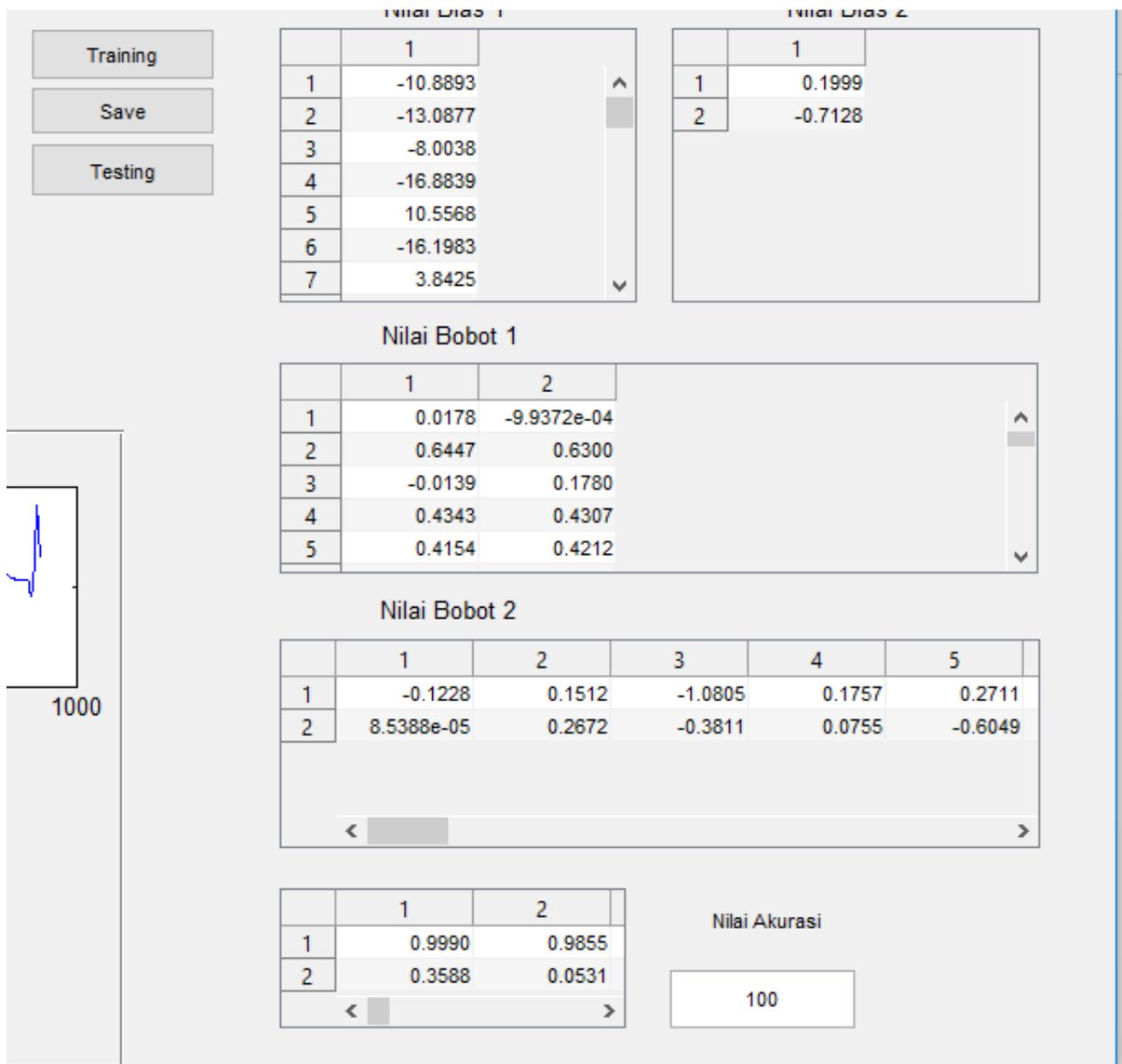


Figure 8. Push Button Testing

Dan di **Figure 9** terdapat juga nilai akurasi yang otomatis keluar ketika tahap testing telah dilakukan.

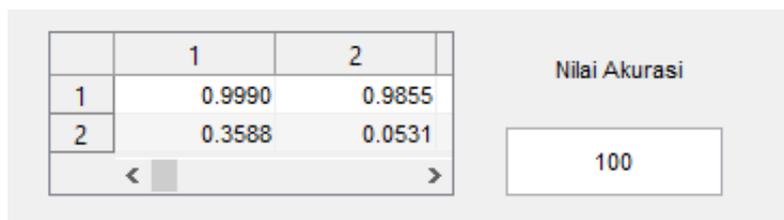


Figure 9. Nilai Akurasi Tahap Testing

Kesimpulan

Metode teknik sampling dengan mencari nilai maksimum, nilai minimum, nilai median, nilai standart deviasi dapat digunakan untuk mengekstraksi ciri sinyal Jantung (EKG) normal dan tidak normal. Penelitian menggunakan metode Teknik Sampling dan Backpropagation sebagai klasifikasinya.. Pada tahap pelatihan (training) menggunakan 80 data set dari masing-masing Set A dan Set E , sedangkan pada tahap pengujian (testing) menggunakan 100 data set. Penelitian ini menggunakan metode back- propogation (2-40-2) yaitu 2 input sinyal EKG, satu hidden layer dengan 20 unit dan dua target epilepsi dan non epilepsi . dari pengujian data tersebut didapat nilai akurasi sebesar 100%.

References

1. G. A. Away, "The Shortcut of MATLAB Programming," Bandung: Informatika, 2010.
2. M. D. Wuryandari and I. Afrianto, "PERBANDINGAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION DAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION PADA PENGENALAN WAJAH," vol. Vol. 1 No., F. T. dan I. K. U. K. Indonesia, Ed. Bandung: Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA), 2013.
3. B. Haryadi, EKSTRAKSI CIRI POLA BUNYI JANTUNG MENGGUNAKAN FFT. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan, 2005.
4. F. S. Ig R. Haryosuprobo, Yohanes Sugiarto, "Ekstraksi Ciri Sinyal EKG Aritmia Menggunakan Gelombang Singkat Diskrit," Surakarta: Politeknik ATMI Surakarta, 2016, pp. 149-164.
5. A. Surtoto and M. Sri Widodo, Thomas Tjokronagoro, "Analisis Klasifikasi Sinyal EKG Berbasis Wavelet dan Jaringan Syaraf Tiruan," in Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI);, Yogyakarta: Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, 2015, p. Vol 1, No 3 (2012); 60-66.
6. M. R. Silaban, "RECOVERY SINYAL FECG DARI SINYAL ABDOMINAL ECG MENGGUNAKAN FILTER ADAPTIF BERBASIS TMS 320C50 (RECOVERY FECG SIGNAL FROM ABDOMINAL ECG SIGNAL USE ADAPTIF FILTER BASED ON TMS 320C50)," Universitas Telkom, 2006.
7. D. Kristomo, O. Wahyunggoro, and I. Soesanti, "Klasifikasi Suara Jantung Menggunakan Jaringan Neural Dengan Ciri Statistik Dan Spektral," Yogyakarta: Jurusan Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi FT UGM, 2014.
8. E. M. Cherry, "Mechanisms of ventricular arrhythmias: a dynamical systems-based perspective," American J., America: Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2012.