

PENGOLAHAN CITRA PADA SINYAL EKG

Jaenal Arifin¹⁾, Norma Amalia²⁾

¹⁾Program Studi S1 Teknik Elektro, ²⁾Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

¹⁾²⁾Fakultas Telekomunikasi & Elektro, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Jl. D.I Panjaitan No.128 Purwokerto 53147 Telp 0281-641629

e-mail : Jaetoga@ittelkom-pwt.ac.id, norma@ittelkom-pwt.ac.id

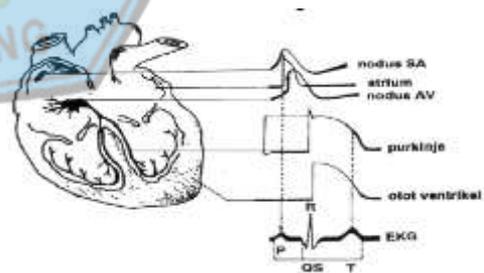
ABSTRAK

Elektrokardiografi merupakan perangkat alat yang dapat merekam aktivitas sinyal jantung manusia. Hasil keluaran aktivitas sinyal jantung ditunjukkan pada lembar kertas ekg. Pengolahan citra sinyal jantung manusia dapat dilakukan dengan lembar kertas ekg. Penelitian ini mengolah sinyal ekg dari hasil pengukuran yang telah dilakukan. Pada penelitian ini mengolah citra pada sinyal ekg. Pengolahan citra pada sinyal ekg ini meliputi beberapa tahap. Tahap awal adalah melakukan pengukuran oleh subjek atau relawan, tahap selanjutnya mengambil citra sinyal ekg, tahap scanning, tahap pengubahan citra true color ke grayscale, tahap median filter, tahap penentuan nilai ambang dan tahap morphology citra pada sinyal ekg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa citra sinyal ekg yang telah diolah tetap mempertahankan fitur sinyal ekg dan mempunyai informasi yang jelas (tidak distorsi atau cacat) pada gelombang sinyal ekg tersebut. Selanjutnya citra sinyal ekg tersebut dapat diolah untuk tujuan tertentu. Bisa untuk tujuan penelitian atau tujuan analisa pola citra sinyal ekg.

Keywords: Elektrokardiografi, Sinyal ekg, Citra Sinyal ekg.

1. PENDAHULUAN

Alat medis elektrokardiografi (ekg) dapat digunakan untuk merekam beda potensial biomedik dipermukaan kulit yang dibangkitkan jantung dengan memasang elektroda rekam (Ag/AgCl) pada tempat tertentu dipermukaan tubuh. Berikut gambar aktivitas listrik jantung (Ismudiarti 1996). Berikut gambar aktivitas denyut jantung.



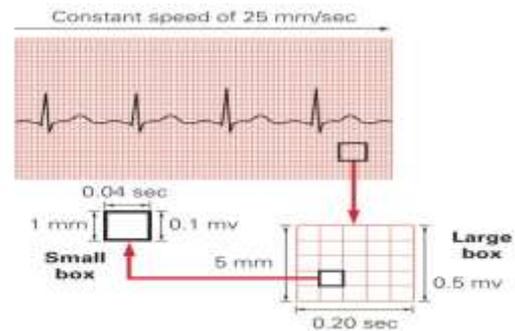
Gambar 1. Aktivitas denyut jantung (AlGhatrif M 2012)(JB 1878)

Sadapan dari sensor elektroda yang dipasang pada kulit tertentu menghasilkan denyutan sinyal jantung (LI. 2000). Berikut gelombang

sinyal jantung yang dihasilkan dari sensor elektroda tersebut.

- Gelombang P merupakan kontraksi atrium yang dipicu oleh node SA.
- Segmen PQ terjadi saat adanya penundaan node AV untuk memberikan waktu kontraksi atrium dan transfer darah ke ventrikel sebelum kontraksi ventrikel dimulai.
- Gelombang QRS terjadi saat fiber purkinje merangsang kontraksi ventrikel.
- Segmen ST terjadi saat isoelektrik terhubung stabil dalam gerak potensial dari sel otot ventrikel kiri.
- Gelombang T terjadi saat proses akhir dari gerak potensial dari sel otot ventrikel.

Kertas ekg merupakan kertas grafik yang dibagi dengan garis-garis vertikal dan horisintal dengan jarak vertikal dan horizontal sebesar 1 mm. Berikut garis kota-kotak yang terdapat pada kertas ekg, seperti diperlihatkan pada gambar 2 :



Gambar 2. Garis kotak pada kertas ekg.

Sumbu horizontal adalah sumbu waktu, dengan skala 25 mm/detik, sehingga setiap 1 mm horizontal ekuivalen dengan 0,04 detik. Pada rekaman di atas kertas ekg setiap 75 mm ditandai dengan segitiga atau garis kecil yang menandai waktu 3 detik. Sedangkan sumbu vertikal adalah sumbu tegangan dengan penyekalaan 1 cm (10) garis sama dengan 1 mV. Sehingga setiap 1 mm vertikal ekuivalen dengan 0,1 mV (Davis 2005).

Perangkat ekg 2000 merupakan peralatan ekg dengan 6 dan 12 channel untuk pengukuran dan perekaman gelombang sinyal ekg (Pengoperasian 2000). Ekg 2000 ini dilengkapi dengan menu-menu data subjek yang hendak diukur, parameter pengukuran dan auto analysis dari hasil pemeriksaan. Informasi data subjek yang diukur dapat tercetak pada output report. Untuk kenyamanan pengguna pengukuran EKG dapat dilakukan dengan menggunakan satu tombol. Berikut bentuk seperangkat alat ekg 2000 yang dipakai pada penelitian ini.



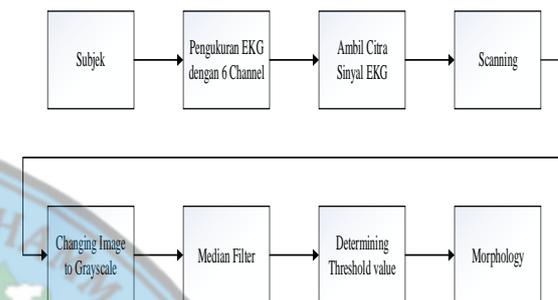
Gambar 3. Perangkat ekg 2000

Berikut spesifikasi dari EKG 2000

- Input circuit : Isolated and defibrillation protected
- ECG leads : Standard 12 leads
- Sensitivity selection : 5,10,20 mm/mV ± 5 %
- Calibration voltage : 1mV ± 2 %
- Electrode offset tolerance : $\geq \pm 250\text{mV}$
- Resolution : 2 μV , 500 SpS
- Frequency response: 0.05 ~ 150Hz
- Common mode rejection : > 100 dB
- Input impedance : 10 M Ω
- Patient leakage : < 50 μA
- Signal quality control : Disconnected lead detection
- Communication : PC connection with RS-232 interface and LAN
- Display : 2x16 char LCD Display

Hasil pengukuran kemudian tercetak sebagai report yang berukuran A4. Sebagai tambahan untuk power AC dapat digunakan secara terus-menerus dan untuk aktivitas pengukuran yang sifatnya mobile ekg 2000 ini telah dilengkapi *internal battery*.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 4. Metode Penelitian

Berikut penjelasan terkait metode penelitian yang dilakukan oleh penulis.

1. Subjek : Subjek bisa dilakukan oleh relawan atau lebih dikenal subjek penelitian.
2. Pengukuran dengan perangkat ekg 2000 dengan menggunakan 6 channel.
3. Mengambil citra sinyal ekg dengan cara scan hasil output data analog menjadi data digital.
4. Mengubah citra sinyal ekg dari true color menjadi grayscale.
5. Metode median filter merupakan salah satu cara untuk memperbaiki citra sinyal ekg. Prinsipnya menggunakan nilai

tengah dari kumpulan nilai didalam matrik suatu citra.(Lim 1990). Metode ini juga dapat memperhalus dan menghilangkan noise pada suatu citra(Muchtar et al. 2012). Alasan menggunakan filter median karena mempunyai kemampuan dalam mengurangi derau yang diakibatkan oleh derau acak, misalnya derau dengan jenis *salt and pepper noise*. Window citra asli yang digunakan 3 x 3. Dengan identitas citra sinyal ekgnya height/tinggi 139 pixels dan width/lebar 1409.

6. Penentuan nilai ambang atau treshold.

Histogram citra merupakan diagram yang menggambarkan frekuensi setiap nilai intensitas yang muncul di seluruh piksel citra. Nilai yang besar menyatakan bahwa piksel-piksel yang mempunyai intensitas yang dominan(Kadir Abdul 2013). Metode ini menentukan nilai ambang dengan cara membedakan dua kelompok, yaitu objek dan latar belakang, yang memiliki bagian yang saling bertumpukan, berdasarkan dilihat dari histogramnya.

7. Morphology

Morphology pada citra didasarkan pada pengolahan bentuk (shape) sebagai pedoman dalam pengolahan citra (Shih 2009). Dengan memilih ukuran dan bentuk dari matrik kernel (structure

element) yang digunakan, maka dapat mengatur sensitivitas operasi morphology terhadap bentuk tertentu (spesifik) pada citra digital yang diolah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Citra Sinyal ekg hasil pengukuran



Gambar 5. Citra hasil pengukuran sinyal ekg

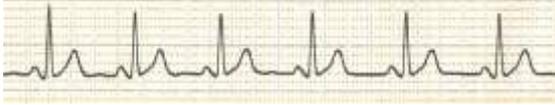
Berikut keterangan dari gambar 5

- I = posisi pada channel 1
- II = posisi pada channel 2
- III = posisi pada channel 3
- aVR = posisi pada channel 4
- aVL = posisi pada channel 5
- aVF = posisi pada channel 6

Citra hasil pengukuran sinyal ekg yang didapatkan berupa 6 channel dalam 1 (satu) lembar kertas ekg. Citra sinyal ekg ini selanjutnya dilakukan *cropping*. *Cropping* adalah memotong suatu bagian dari citra sehingga diperoleh citra yang berukuran lebih kecil(Wee, Jiar, and Supriyanto 2009).

Operasi ini pada dasarnya adalah operasi translasi, yaitu menggeser koordinat ke titik citra.

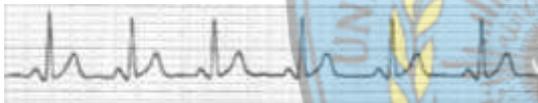
B. Citra asli sinyal ekg.



Gambar 6. Citra asli sinyal ekg

Citra asli sinyal ekg ini didapatkan dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan perangkat elektrokardiografi. Selanjutnya dilakukan *cropping*. *Cropping* diambil sample dari channel 1.

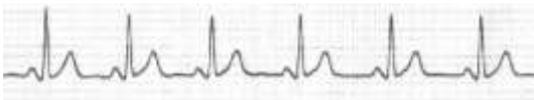
C. Citra sinyal ekg diubah ke grayscale



Gambar 7. Citra sinyal ekg diubah ke grayscale.

Dari citra asli sinyal ekg tahap berikutnya mengubah citra sinyal ekg dari true color ke grayscale. Pengubahan citra sinyal ekg ini bertujuan mempermudah dalam pengolahan citra dalam bentuk biner (0 dan 1).

D. Median filter



Gambar 8. Citra hasil median filter

Median filter ini bekerja dengan menggantikan nilai tengah dari piksel yang dicakup oleh area filter dengan

Pengolahan citra pada....

sebuah nilai tengah (median) setelah diurutkan terlebih dahulu dari yang terkecil ke yang terbesar.

E. Penentuan Nilai Ambang/Threshold



Gambar 9. Penentuan nilai threshold

Tujuan dilakukan penentuan nilai ambang pada citra sinyal ekg adalah menentukan batas-batas dalam pemisahan objek dari latar belakangnya dan memberikan persentase komposisi warna dan tekstur intensitas untuk kepentingan identifikasi citra.

F. Morphology Citra Pada Sinyal Ekg



Gambar 10. Citra sinyal ekg dengan morphology dilation.

Morphology yang dilakukan pada citra sinyal ekg menggunakan dilatasi. Dilatasi adalah proses penambahan pixel pada batas dari suatu objek pada citra digital masukan. Secara rinci dilasi merupakan suatu proses menambahkan piksel pada batasan dari objek dalam suatu citra.

Hasil citra sinyal ekg dengan morphology dilation dan dikomplement.



Gambar 11. Citra sinyal ekg dengan morphology dan dikomplement.

4.PENUTUP

A. Kesimpulan

Berikut kesimpulan dari penelitian yang dilakukan antara lain :

1. Hasil penelitian pada pengolahan citra pada sinyal ekg menunjukkan bahwa citra sinyal ekg yang telah diolah tetap mempertahankan fitur sinyal ekg dan mempunyai informasi yang jelas (tidak distrorsi atau cacat) pada gelombang sinyal ekg tersebut.

2. Morphology dilation citra pada sinyal ekg sangat penting dilakukan, karena mempunyai tujuan untuk mendapatkan efek pelebaran terhadap piksel bernilai 1. Efek pelebaran ini dapat memberikan informasi yang jelas pada citra tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

AlGhatrif M, Lindsay J. 2012. "A Brief Review: History to Understand Fundamentals of Electrocardiography." *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives* 2:14383.

Davis, F. A. 2005. *ECG Notes (Interpretation and Management Guide)*.

Ismudiarti, Lily. 1996. *Buku Ajar Kardiologi,FKUI*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

JB, P. F.Sanderson. 1878. "Experimental Results Relating to the Rhythmical and Excitatory Motions of the Ventricle of the Heart of the Frog, and of the Electrical Phenomena Which Accompany Them." *Proc Roy Soc Lond* 414.

Kadir Abdul, Susanto Adhi. 2013. *Pengolahan Citra (Teori Dan Aplikasi)*. Yogyakarta: 1st AndiPublisher.com.

LI, Titomir. 2000. "The Remote Past and near Future of Electrocardiology: View-Point of a Biomedical Engineer." *Bratisl Lek Listy*. 101(5):272–79.

Lim, J. S. 1990. *Two-Dimensional Signal and Image Processing*. Prentice Hall.

Muchtar, Bachrudin et al. 2012. "Analisis Perbandingan Metode 2D Median Filter Dan Multi Level Median Filter Pada Proses Perbaikan Citra Digital." *Jurnal Informatika* 6(2):654–62.

Pengoperasian, Petunjuk. 2000. "Petunjuk Pengoperasian EKG Bionet 2000."

Shih, F. Y. 2009. *Image Processing and Mathematical Morphology: Fundamentals and Applications*. 1st

ed. Newark, USA: CRC Press.

Wee, Lai Khin, Yeo Kee Jiar, and Eko Supriyanto. 2009. "Electrocardiogram Data Capturing System and Computerized Digitization Using Image Processing Techniques." 3(3).

Ucapan Terima Kasih.

Terima kasih kepada Direktorat Riset dan pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi yang telah memberi dukungan finansial dalam skema penelitian dosen pemula, sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

