

PENGGUNAAN FILTER ADAPTIF ALGORITMA LEAST MEAN SQUARE (LMS) SEBAGAI SALAH SATU CARA UNTUK MENGATASI BASELINE WANDERING PADA SINYAL ELEKTROKARDIOGRAM

Yudhi Ekananda¹, Achmad Rizal², M. Ramdhani³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perangkat-perangkat komputer saat ini sudah memiliki banyak kegunaan di berbagai bidang, tidak hanya digunakan untuk sarana telekomunikasi saja namun juga telah berkembang di bidang kesehatan untuk sarana peralatan medis (biomedical instrument), salah satunya yaitu ECG (Elektrokardiogram).

Tugas akhir ini secara khusus membahas mengenai noise yang timbul pada sinyal keluaran EKG ini dan bagaimana menghilangkannya agar noise tadi tidak dibaca sebagai hasil data rekaman keluaran dari denyut jantung (heart beat) karena hal ini tentu saja dapat terjadi kesalahan dalam pendiagnosaan kondisi si pasien yang dapat memberikan dampak yang besar bagi dunia kesehatan nantinya. Kesimpulannya, untuk menghilangkan noise tersebut perlu adanya filter khusus yang dirancang agar noise tersebut dapat dikurangi seminimal mungkin atau bisa jadi dihilangkan.

Noise yang akan diteliti ini adalah Baseline Wandering dan metode yang digunakan untuk mengatasinya adalah menggunakan Filter Adaptif dengan algoritma LMS. Sinyal keluaran setelah dilakukan filter ini menghasilkan sinyal EKG yang memiliki tingkat ketepatan dalam proses pendiagnosaan yang lebih baik.

Kata Kunci : Baseline Wandering, Filter Adaptif, heart beat.

Abstract

Now, there are many advantages that can be used by using computers in many sectors, not only for telecommunication but has developed in health sector through biomedical instruments and one of them is Electrocardiogram.

This project especially will discuss about distortion/noise in Electrocardiogram output signal and how to remove or reduce them so that the data will be read accurately and give the common output signal electrocardiogram heart beat because if there are mistakes in medical patient data, the diagnosis will get worst and surely those are serious problems and bad effect in medical environment world. To solve these solutions, we must build a filter to solve the problems so that it can be reduced or not impossible it can be removed.

Baseline wandering is one of these noise that will be testing in this project with using Adaptive Filter Least Mean Square algorithm. This output signal data has similarity with the origin of signal electrocardiogram better than before and it can be more to diagnosis.

Keywords : Baseline wandering, Adaptive Filter, Heart beat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang ini telah banyak ditemui di tempat-tempat kesehatan seperti rumah sakit yang sudah mendukung proses komputerisasi pada alat-alat kesehatannya yang berbasis elektronik. Kecanggihan teknologi ini sangat membantu sekali nantinya dalam pendiagnosaan penyakit pasien dan juga dapat mengurangi proses pembedahan yang terlalu beresiko. Namun dalam menerapkan perangkat-perangkat berbasis PC untuk masuk ke dalam peralatan medis, perlu adanya standar/parameter agar data hasil diagnose nantinya memiliki hasil yang akurat dengan kondisi pasien yang sebenarnya dan juga mengurangi malpraktek yang saat ini banyak terjadi yang tidak lain diakibatkan oleh kesalahan dalam proses pendiagnosaan.

Pada tugas akhir ini dijelaskan mengenai proses penganalisaan sinyal EKG (Elektrokardiogram) untuk menganalisa jantung pasien. Permasalahan yang timbul pada sinyal EKG ini adalah timbulnya gangguan/noise yang terjadi karena adanya sinyal lain yang seharusnya terpisah atau bisa terjadi karena interferensi dari peralatan elektronik yang bersangkutan. Hal ini bisa berakibat noise yang ditimbulkan dapat dianggap sebagai keluaran sinyal EKG terhadap kondisi jantung itu sendiri, tentunya ini tidak diharapkan karena bisa mempengaruhi analisa data kesehatan pasien yang bersangkutan.

Untuk proses pemfilteran ini, banyak sekali metode yang bisa digunakan karena untuk masalah yang berhubungan dengan noise tidak ada standar metode karena noise ini sifatnya bermacam-macam karakteristiknya. Pada kasus ini noise yang dihilangkan adalah *Baseline Wandering* yang timbul karena adanya pergerakan dari subyek atau ketika bernafas. Metode yang akan digunakan nantinya adalah *Filter Adaptif* dengan menggunakan algoritma *Least Mean Square* (LMS) untuk menghilangkan *baseline wandering* ini pada sinyal EKG.

1.2 Perumusan Masalah

Pada tugas akhir ini masalah yang akan dikaji antara lain :

- a. Bagaimana cara algoritma LMS bekerja untuk menghilangkan/mengatasi noise *Baseline Wandering* ini.
- b. Bagaimana pemrosesan filter adaptif ini terhadap sinyal masukan yang diambil.

1.3 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini batasan masalah yang dikaji antara lain :

- a. Data masukan yang diambil hanya dibatasi untuk 1 format ekstensi saja yaitu *.txt*.
- b. Proses filter ini tidak dijelaskan mengenai analisa sinyal tersebut tentang diagnosanya.
- c. Pada perancangan ini hanya dibatasi untuk perancangan *software* menggunakan MATLAB 7.1.

1.4 Tujuan Pembahasan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah bagaimana merancang perangkat lunak sebuah filter adaptif untuk mengatasi gangguan sinyal/noise EKG ini.

1.5 Metodologi Penelitian

- a. Mengumpulkan data melalui studi literature dari buku-buku referensi, artikel, jurnal dan sumber lain yang terkait dimana studi literature ini merupakan tahap pendalaman materi, identifikasi permasalahan dan teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian.
- b. Melakukan proses perancangan *software* dengan menyusun algoritma untuk merancang program simulasi yang akan digunakan untuk *Baseline Wandering Removal* ini dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB 7.1.
- c. Melakukan diskusi dan melaporkan perkembangan tugas akhir dengan dosen pembimbing.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, tujuan penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan dan rencana kerja.

BAB II DASAR TEORI

Berisikan tentang teori yang mendasari penulisan tugas akhir ini mengenai perancangan penghilangan *noise* pada sinyal EKG ini dengan menggunakan software MATLAB 7.1.

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Berisikan tentang perancangan dan realisasi pada bagian *software*.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Berisikan hasil pengujian program yang telah dibuat dan analisis dari output sinyal yang dihasilkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan akhir dari perancangan dan realisasi tugas akhir beserta saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V ini akan diuraikan beberapa kesimpulan dengan memakai hasil analisa dan saran untuk pengembangan TA ini lebih lanjut.

5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang didapat dari hasil simulasi adalah sebagai berikut :

1. Hasil simulasi menunjukkan pengujian yang dilakukan tidak memiliki rentan waktu yang lama sehingga bentuk sinyal yang dianalisa tidak terlalu memiliki perbedaan interval R-R yang signifikan.
2. Algoritma LMS (Least Mean Square) dikonvergensi dengan proses adaptasi filter untuk mengatasi *Baseline Wandering* dan error estimasi yang timbul dipengaruhi oleh parameter *step size*.
3. Nilai maksimum *step size* untuk tiap sinyal input berbeda karena dipengaruhi oleh panjang data (*length*).
4. Besarnya nilai error estimasi yang ditimbulkan karena perubahan naik turunnya suatu sinyal lebih kecil daripada suatu sinyal yang timbul karena memiliki noise interferensi.
5. Dalam menentukan sinyal referensi EKG ini, sinyal yang dibuat hanya sampai kurun waktu 2 detik sehingga untuk menyepadankan dengan kurun waktu seperti pada sinyal input dilakukan duplikasi data yang disesuaikan dengan *duration* dan *bpm*.

Telkom
University

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan TA ini lebih lanjut adalah :

1. Pada TA ini hanya menggunakan algoritma LMS yang merupakan metode yang sederhana dalam hal proses komputasinya. Untuk pengembangan lebih lanjut, diperlukan pengujian dengan algoritma lain yang lebih baik untuk mendapatkan bentuk sinyal EKG yang mendekati sinyal EKG normal.
2. Diperlukan perhitungan untuk menghitung *bpm* lebih lanjut dengan membuat algoritma tambahan sehingga proses pembentukan sinyal referensi lebih mudah.
3. Pada tugas akhir ini, tiap data memiliki beats per minute yang berbeda namun tidak terlalu signifikan. Untuk pengembangan lebih lanjut, diharapkan data yang diuji memiliki *bpm* yang cukup berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

1. Starr, Tim. 2005. *Filtering A Noisy ECG Signal using digital techniques*.
2. Priyatmadi, Bambang Sutopo. *Implementasi Sistem Adaptif Algoritma LMS pada TMS320C25*. Yogyakarta : UGM.
3. Lee, Ju-Won. 2005. *Design of an Adaptive Filter with a Dynamic Structure for ECG Signal Processing*. International Journal of Control, Automation, and Systems.
4. Solo, Victor and Xuan Kong. 1995. *Adaptif Filter Processing Algorithms (Stability and Performance)*. New Jersey : Prentice Hall.
5. Willis J Tompskin. 1993. *Biomedical Signal Processing*. Prentice Hall. New Jersey.
6. Haykin, Simon. 1996. *Adaptive Filter Theory*, New Jersey : Prentice Hall.
7. Sutanto, Ahmad. 2008. *Implementasi Embedded Wireless Lan (802.11b) Sebagai Pengirim Data Pada Sistem Monitoring Elektrokardiograf Digital*. STTTelkom, Bandung.
8. Wikipedia. 2007. ECG. <http://en.wikipedia.org/wiki/ECG>
9. Frca.co.uk. 2008. The Electrocardiogram (ECG).
<http://www.frca.co.uk/article.aspx?articleid=339>
10. Anton, Howard. 2005. *Aljabar Linear Elementer*. Bandung : Erlangga