

## REDUKSI SUARA MENELAN DARI REKAMAN SUARA JANTUNG DENGAN METODE ROOT MEAN SQUARE

Mellisa Permata<sup>1</sup>, Achmad Rizal<sup>2</sup>, Gelar Budiman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Auskultasi merupakan teknik mendengarkan suara yang dihasilkan dari proses biologis yang terjadi dalam tubuh. Teknik ini biasanya menggunakan stetoskop sebagai alat bantu. Auskultasi merupakan teknik dasar dalam pemeriksaan kesehatan pasien, dengan stetoskop, dokter mendengarkan suara jantung untuk menentukan kesehatan pasien. Dalam proses auskultasi ini banyak sekali terdengar noise. Salah satu noise tersebut adalah noise suara menelan. Agar hasil pemeriksaan lebih akurat, maka diperlukan rekaman suara jantung yang terbebas dari noise suara menelan.

Pada Tugas Akhir ini dilakukan perekaman suara jantung menggunakan stetoskop elektronik dengan format rekaman dalam \*.wav, frekuensi sampling 8000 Hz dan durasi 10 detik. Perekaman dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu perekaman untuk data latih jantung, data latih menelan dan perekaman data uji yang merupakan rekaman suara jantung yang bercampur dengan suara menelan. Sinyal yang telah di rekam ini kemudian dilakukan proses pre-processing untuk mendapatkan level yang sama pada setiap sinyal. Setelah dilakukan Pre-processing sinyal-sinyal tersebut kemudian di blok menjadi beberapa frame sebelum dilakukan proses ekstraksi ciri.

Metode ekstraksi ciri yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu dengan metode Root Mean Square dan menghitung nilai Power Average-nya. Setelah ciri sinyal suara jantung dan sinyal suara menelan diketahui maka proses selanjutnya yaitu pengklasifikasian sinyal suara jantung yang bercampur dengan sinyal suara menelan. Klasifikasi sinyal dilakukan dengan metode K-Nearest Neighbor dengan nilai k yang menghasilkan MSE terbaik yaitu k=1, yang berarti hanya 1 titik latih terdekat dengan titik uji yang dijadikan acuan. MSE terbaik yang dihasilkan oleh sistem ini yaitu sebesar 0.0337638. Dengan nilai MSE yang kecil ini, berarti sinyal suara campuran dapat dipisahkan dan menghasilkan sinyal suara jantung yang akurat.

**Kata Kunci :** Auskultasi, Suara Jantung, Root Mean Square (RMS), Power Average, K-NN Klasifikasi

---

Telkom  
University

### Abstract

Auscultation is a technique to listen to the sound produced from biological processes that occur in the body. This technique usually uses a stethoscope as a tool. Auscultation is a basic technique in medical examinations of patients, with a stethoscopes, the doctor listened to the voice of the heart to determine the health of patients. In the process of auscultation sounds was a lot of noise. One of these noise is swallowing sound. To be more accurate examination, it is necessary to record the heart sounds, which is free from noise swallowing sound.

In the Final is done recording heart sounds using an electronic stethoscope with a role in \*. wav format recording, sampling frequency 8000 Hz and a duration of 10 seconds. Recording performed three times, namely for data recording cardiac practice, practice swallowing and data recording of test data which is the heart sound recordings that sound mixed with swallowing. The signal has been recorded is then carried out the pre-processing to obtain the same level on each signal. After Pre-processing of signals later in the block into several frames before the feature extraction process.

Feature extraction method used in this thesis is the method of Root Mean Square and calculate value of Average Power. After a characteristic heart sound signals and sound signals are known to swallow the next process is the classification of heart sound signals are mixed with swallowing sound signals. Signal classification is done by K-Nearest Neighbor method with a value of k that produces the best MSE namely k = 1, meaning only 1 point nearest train with test points referenced. The best MSE generated by this system is equal to 0.0337638. With this small value of MSE, mean mixed sound signals can be separated and generate accurate heart sound signals.

**Keywords :** Auscultation, Cardiac Sound, Root Mean Square (RMS), Power Average, K-NN classify

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia kesehatan, terdapat suatu teknik pemeriksaan pasien yang dinamakan Auskultasi. Auskultasi merupakan teknik mendengarkan suara yang dihasilkan dari proses biologis yang terjadi dalam tubuh. Teknik ini biasanya menggunakan stetoskop sebagai alat bantu. Auskultasi merupakan teknik dasar dalam pemeriksaan kesehatan pasien, dengan stetoskop, dokter mendengarkan suara jantung untuk menentukan kesehatan pasien. Sekalipun yang didengarkan biasanya suara jantung, teknik auskultasi tidak hanya digunakan untuk menentukan kesehatan jantung, tetapi untuk banyak organ juga. Hal ini didasarkan bahwa setiap penyakit menghasilkan suara yang spesifik pada organ terkait. Pada Tugas Akhir ini, pembahasan dibatasi hanya untuk auskultasi jantung.

Pada proses auskultasi suara jantung seringkali terdengar noise. Noise tersebut dapat berupa suara menelan, suara pernafasan dan suara gesekan stetoskop. Suara menelan merupakan suara yang terjadi dengan sendirinya ketika kita hendak merekam suara jantung. Karena alasan inilah penulis melakukan reduksi terhadap suara menelan pada saat auskultasi suara jantung. Penelitian ini juga dilakukan sebagai salah satu pengembangan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya, dimana sebelumnya penelitian telah dilakukan terhadap pengenalan suara jantung normal dan abnormal.

Pada penelitian ini dilakukan reduksi suara menelan dari suara jantung yang direkam dalam bentuk \*.wav sebagai data input dengan lama rekaman 10 detik dan frekuensi sampling 8000Hz, suara jantung direkam dalam 3 segmen. Perekaman suara jantung pertama dilakukan tanpa noise suara menelan, perekaman kedua yaitu suara menelan saja dan perekaman ketiga yaitu rekaman suara jantung yang telah bercampur dengan suara menelan. Dalam tugas akhir ini metode yang digunakan untuk mereduksi suara menelan yaitu menggunakan metode *Root Mean square*.

*Root Mean Square* (RMS) adalah statistik ukuran besarnya suatu kuantitas yang bervariasi. Dengan metode *Root Mean Square* sinyal yang merupakan noise suara menelan dapat diketahui sehingga proses reduksi dapat dilakukan dengan mudah.

Metode klasifikasi yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *K-Nearest Neighbor*. Dimana metode ini merupakan metode pengklasifikasian yang paling sederhana

*Bab I*  
*Pendahuluan*

---

dalam penerapannya. Ciri yang akan diklasifikasikan berasal dari proses *Root Mean Square*, dimana output dari klasifikasi ini ada 2 yaitu sinyal suara jantung dan sinyal suara menelan. Melalui analisa tersebut dihasilkan sinyal suara jantung yang terbebas dari noise suara menelan sehingga pemeriksaan kesehatan jadi lebih akurat.

## **1.2 Tujuan & Manfaat**

### **1.2.1 Tujuan**

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah menghasilkan rekaman suara jantung yang terbebas dari noise suara menelan sehingga proses pemeriksaan kesehatan jadi lebih akurat.

### **1.2.2 Manfaat**

Adapun manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk membantu dokter dalam proses pemeriksaan kesehatan dengan mendengarkan suara jantung.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Suara menelan merupakan suara yang terjadi dengan sendirinya pada proses auskultasi suara jantung. Suara menelan tersebut merupakan noise yang dapat mengganggu dalam proses pemeriksaan kesehatan. Maka dari itu Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana menghilangkan suara menelan dari rekaman suara jantung?
2. Bagaimana akurasi dari suara jantung setelah mengalami proses pemfilteran?

## **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Sinyal input adalah suara jantung yang telah terekam dalam bentuk \*.wav, berfrekuensi sampling 8000Hz, dan panjang rekaman 1 menit
2. Analisis ditujukan untuk suara jantung normal.
3. Analisis tidak ditujukan untuk analisis suara jantung secara medis tapi hanya menghilangkan suara menelan.
4. Tidak dibahas mengenai cara perekaman suara jantung.

*Bab I*  
*Pendahuluan*

---

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Merupakan kegiatan pembelajaran materi melalui sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian baik berupa buku, artikel maupun jurnal ilmiah.

2. Konsultasi

Merupakan kegiatan pembelajaran dalam memperoleh data atau informasi langsung dari dosen pembimbing.

3. Pengumpulan Data

Bertujuan untuk mendapatkan sample suara jantung dari beberapa orang yang akan digunakan sebagai masukan dari sistem. Pengumpulan data diperoleh dari pengamatan langsung.

4. Perancangan Model Sistem

Merupakan perancangan model ekstraksi dan reduksi suara menelan dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB.

5. *Testing* dan Analisis

Pada Tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun dan sekaligus melakukan analisis terhadap hasil dari sistem. Output dari sistem ini dianalisis dan dihitung akurasi.

6. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan hasil penelitian yang telah dilakukan dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian tersebut.

*Bab I*  
*Pendahuluan*

---

**1.6 Sistematika Penulisan**

1. BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

2. BAB II : DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang dasar teori yang digunakan dan berhubungan dengan judul tugas akhir ini.

3. BAB III : PEMODELAN DAN SIMULASI SISTEM

Bab ini berisi tentang langkah-langkah atau tahapan pemodelan sistem dalam software Matlab.

4. BAB IV : PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Berisi tentang hasil-hasil pengujian yang didokumentasikan beserta analisisnya.

5. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan hasil penelitian dan saran-saran terhadap penelitian berikutnya yang berkaitan dengan topik penelitian.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Hasil Penentuan threshold pada tiap parameter yaitu sebagai berikut :
  - a. Nilai RMS : RMS sinyal suara jantung  $\leq 0.9$  dan RMS sinyal suara menelan  $> 0.9$ ,
  - b. Nilai Pav1 : Pav1 sinyal suara jantung  $\leq 650$  mW dan Pav1 sinyal suara menelan  $> 650$  mW,
  - c. Nilai Pav2 : Pav2 sinyal suara jantung  $\leq 380$  mW dan Pav2 sinyal suara menelan  $> 380$  mW,
  - d. Nilai Pav3 : Pav3 sinyal suara jantung  $\leq 3$  mW dan Pav3 sinyal suara menelan  $> 3$  mW,
2. Pengaruh nilai N frame pada ekstraksi ciri yaitu semakin tinggi nilai N frame maka nilai RMS untuk sinyal suara jantung dan sinyal suara menelan akan semakin kecil, sedangkan nilai Pav sinyal suara jantung akan semakin semakin kecil dan nilai Pav sinyal suara menelan akan semakin besar.
3. Nilai N frame yang menghasilkan nilai MSE dan PSNR terbaik didapatkan pada 256 frame.
4. Pemisahan sinyal dengan metode klasifikasi K-NN sangat cocok untuk mereduksi sinyal suara menelan dari rekaman suara jantung dengan nilai MSE dan PSNR terbaik pada sinyal hasil pemisahan suara jantung yaitu 0.0337638 dan 14.715.
5. Nilai k pada klasifikasi K-NN akan menghasilkan nilai MSE terkecil dan PSNR terbesar didapatkan pada nilai k=1.

#### 5.2 Saran

Untuk pengembangan tugas akhir ini selanjutnya, dapat dilakukan dengan cara :

1. Menggunakan lebih banyak jenis sampel suara jantung dan suara menelan agar akurasi lebih baik.
2. Menggunakan metode ekstraksi ciri lain sehingga mampu memisahkan sinyal campuran dengan lebih baik lagi.
3. Menggunakan metode klasifikasi yang lain agar nilai MSE semakin kecil.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Away, Gunaidi Abdia.** 2006. *The shortcut of MATLAB*, INFORMATIKA Bandung
- [2] **Januarti, Dewi.** 2011. Analisa Kelayakan Phonocardigram (PCG) sebagai Modalitas Pengenalan Individu. Tugas Akhir IT Telkom, Bandung
- [3] **Lazareck Lisa J., Zahra K. Moussavi.** *Smart Algorithm for Automated Detection of Swallowing Sounds.* Dept. of Electrical Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Canada
- [4] **Ludeman, Lonnie C.** 1987. *Fundamentals of Digital Signal Processing.* New Mexico State University, Mexico
- [5] **Satrya, Ryan.** 2010. Sistem Identifikasi Suara Pria dan Suara Wanita Berdasarkan Usia Menggunakan *Mel Frequency Cepstral Coefficient* dan *K-Mean Clustering*. Tugas Akhir IT Telkom. Bandung