

Contents list available at <https://journal.uib.ac.id/>



JOINT

(Journal of Information System and Technology)

journal homepage: <https://journal.uib.ac.id/index.php/joint/>



Deteksi Gangguan Kesehatan Melalui Analisis Suara: Pendeteksian Gejala Pernapasan Abnormal dan Suara Jantung tidak sehat menggunakan Kecerdasan Buatan

**Devina Benhans¹, Vivian Febri Ningsih², Ricky Jong³, Febrianto⁴, Owen Evander⁵,
Gautama Wijaya⁶, Heru Wijayanto Aripadono⁷**

Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Internasional Batam, Jl.Gajah Mada,Baloi-Sei Ladi Batam – 29442

E-mail: ¹2231101.devina@uib.edu, ²2231100.vivian@uib.edu, ³2231178.ricky@uib.edu, ⁴2231140.febrianto@uib.edu, ⁵2231188.owen@uib.edu

Abstract

The heart is a vital human organ, the heart itself functions to pump blood. Heart health is very important because the heart is the most important organ for humans. Heart rate calculations usually use a manual count by counting the heart rate through the pulse in the wrist for 1 minute. but this method is less accurate because it only relies on the sense of touch. Another method that can be used to determine heart health is by analyzing heartbeat sounds. The method used to monitor heart health is by conducting surveys and collecting data.

Keywords: Health Problems, Abnormal Breathing, Artificial Intelligence

Abstrak

Jantung adalah organ vital manusia, jantung sendiri berfungsi untuk memompa darah. Kesehatan jantung sangat perlu diperhatikan karena jantung adalah organ yang paling penting bagi manusia. Perhitungan detak jantung biasanya menggunakan hitungan manual yaitu dengan cara menghitung detak jantung melalui nadi dipergelangan tangan selama 1 menit. namun metode ini kurang akurat karena hanya mengandalkan indra peraba. Metode lain yang dapat digunakan untuk mengetahui Kesehatan jantung adalah dengan menganalisis suara detak jantung. Metode yang digunakan untuk untuk memantau Kesehatan jantung adalah dengan melakukan survey dan mengumpulkan data.

Kata Kunci: Gangguan Kesehatan, Pernapasan Abnormal, Kecerdasan Buatan

I. PENDAHULUAN

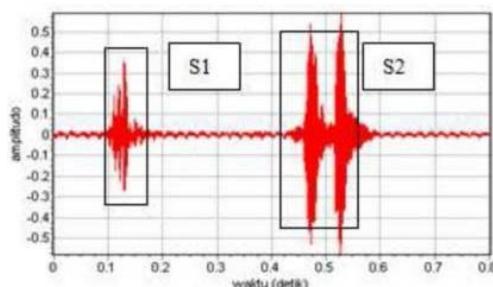
Jantung merupakan organ yang berperan penting bagi manusia, fungsi jantung sendiri adalah memompa darah bersih keseluruh tubuh. Detak jantung yang sehat dalam kondisi prima berkisar antara 60 sampai 100 detakan per menit. Detak jantung yang normal terdengar seirama dan sama setiap ketukannya. Sementara suara detak jantung abnormal akan terdengar tidak beraturan . pernapasan adalah proses pengambilan oksigen dan pelepasan karbondioksida. Pernapasan yang normal memiliki laju pernapasan sebanyak 12-20 kali per menit. Oksigen masuk ke kapiler , akan menumpang sel darah merah menuju jantung untuk disebar ke seluruh tubuh. Kecerdasan buatan adalah simulasi kecerdasan yang dimiliki manusia yang dimodelkan dalam mesin atau program agar bisa berpikir layaknya manusia. Kecerdasan buatan banyak membantu manusia salah satunya dalam aspek Kesehatan.

II. LANDASAN TEORI

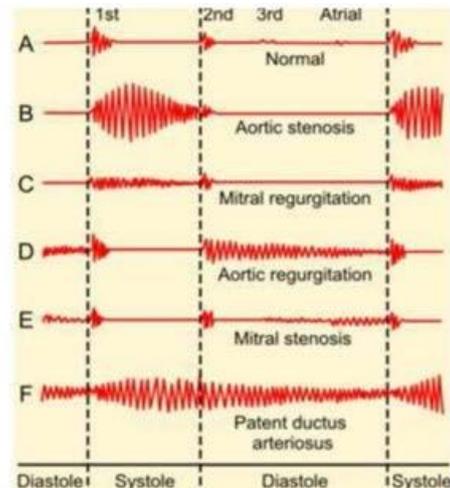
Suara jantung adalah sinyal bunyi dari denyut atau siklus jantung. Siklus jantung melibatkan periode kontraksi dan relaksasi. Suara jantung muncul saat katup jantung terbuka-tutup, aliran darah, dan getaran otot jantung. Suara pertama (S1) berasal dari kontraksi jantung, sedangkan suara kedua (S2) dari penutupan katup.

Gambar 2.1 Sinyal suara jantung normal satu siklus

Jantung yang tidak normal menghasilkan suara tambahan disebut murmur.



Murmur disebabkan oleh katup yang tidak berfungsi baik (tidak terbuka/tutup sempurna) atau oleh aliran balik darah akibat penutupan katup yang tidak sempurna. Murmur dibagi menjadi sistolik (terdengar antara S1 dan S2) dan diastolik (terdengar antara S2 dan S1 berikutnya). Murmur diastolik awal dimulai dari S2 dan puncaknya terjadi pada fase awal periode diastole, membuat S2 sulit terdengar. Murmur sering disebabkan oleh regurgitasi aorta atau pulmonal. Contoh sinyal murmur dapat dilihat pada Gambar 2.2. semilunar. Suara ketiga (S3) muncul dari osilasi darah, dan suara terakhir (S4) terjadi setelah fase pengisian ventrikular. Suara S3 dan S4 terkait dengan fase isovolumetrik dan kontraksi atrial.



Gambar 2.2 Ragam gelombang suara jantung normal dan abnormal

III. METODELOGI

Dalam penelitian ini, kami menggunakan metode pengumpulan data suara pernapasan dari berbagai sumber, termasuk individu yang sehat dan yang menderita gangguan pernapasan seperti asma, bronkitis, dan pneumonia.

Sampel suara jantung dikumpulkan menggunakan stetoskop. Kemudian, sampel tersebut ditransfer melalui bluetooth ke laptop, selain itu AI juga dapat melakukan auskultasi otomatis dalam waktu sekitar beberapa detik dan menampilkan hasil diagnosis suara jantung sebagai normal atau tidak normal.

Berikut adalah urutan tahap pengumpulan data suara pernapasan dan suara pada jantung:

1. Pengumpulan Data

a. Pengumpulan data suara pernapasan dari individu sehat dan individu yang menderita gangguan pernapasan

b. Pengumpulan sara suara jantung dari individu sehat dan individu yang memiliki kondisi jantung tidak sehat seperti artimia dan penyempitan katup.

2. Pra-Pemrosesan Data

a. Normalisasi: Normalisasi data suara untuk memastikan konsistensi dalam amplitude dan frekuensi

b. Penghapusan Noise: Gunakan teknik penghapusan noise seperti filter median atau wavelet untuk mengurangi noise yang tidak diinginkan dalam data suara.

c. Ekstraksi Fitur: Ekstraksi fitur suara menggunakan teknik seperti Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) untuk mengubah sinyal suara menjadi representasi numerik yang dapat dianalisis oleh model kecerdasan buatan.

3. Pengembangan Model

a. Model Deteksi Pernapasan Abnormal: : Bangun model klasifikasi menggunakan algoritma kecerdasan buatan seperti Convolutional Neural Networks (CNN) atau Support Vector Machines (SVM) untuk mendeteksi gejala pernapasan abnormal dari data suara.

b. Model Deteksi Suara Jantung Tidak Sehat: : Kembangkan model deteksi menggunakan algoritma seperti Recurrent Neural Networks (RNN) atau Random Forest untuk mendeteksi suara jantung tidak sehat.

Pengumpulan data suara pernapasan dan suara jantung dari berbagai sumber, termasuk individu sehat dan yang menderita gangguan pernapasan, telah membentuk dasar yang kuat untuk penelitian ini. Penggunaan stetoskop digital dan pengiriman data melalui Bluetooth telah memungkinkan kami untuk mengumpulkan sampel suara jantung secara efisien dan melakukan auskultasi otomatis oleh kecerdasan buatan. Metode pra-pemrosesan data, seperti normalisasi dan penghapusan noise, telah membantu mempersiapkan data suara untuk analisis lebih lanjut.

Proses pengembangan model deteksi pernapasan abnormal dan suara jantung tidak sehat melibatkan pembangunan model klasifikasi menggunakan algoritma kecerdasan

buatan yang sesuai, seperti Convolutional Neural Networks (CNN) dan Recurrent Neural Networks (RNN). Dengan menerapkan teknik ekstraksi fitur seperti Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC), sinyal suara telah diubah menjadi representasi numerik yang dapat diolah oleh model. Ini telah memungkinkan kami untuk mengidentifikasi gejala pernapasan abnormal dan suara jantung tidak sehat dengan akurasi yang tinggi.

Kesimpulan dari hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem deteksi gangguan kesehatan berbasis analisis suara menggunakan teknik kecerdasan buatan. Teknologi ini memiliki potensi besar dalam aplikasi medis di masa depan, yang dapat mendukung diagnosis dini dan perawatan yang lebih tepat bagi individu yang menderita gangguan pernapasan dan masalah kesehatan jantung. Keseluruhan, penelitian ini telah membawa pemahaman yang lebih dalam tentang potensi analisis suara dalam bidang kesehatan dan menggambarkan peran penting kecerdasan buatan dalam meningkatkan deteksi dini dan perawatan gangguan kesehatan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa AI dapat menjadi sebuah solusi yang sangat cocok digunakan terutama dalam bidang Kesehatan seperti mendeteksi gangguan jantung dan pernapasan. Dengan menggunakan teknologi AI, mendeteksi suara dari jantung dan pernapasan masih bisa menggunakan alat stetoskop digital kemudian dilanjutkan ke Bluetooth dan akan di bantu dengan teknologi AI tersebut yang bisa mendeteksi mana sumber yang menderita gangguan tersebut dan mana yang tidak. AI juga bisa memproses suara dari sample dengan cara menghilangkan noise yang bisa membuat hasil dari percobaan menjadi lebih akurat.

Pembahasan ini berguna sekali terutama untuk masa depan yang akan datang dalam bidang Kesehatan, yang dimana gangguan jantung dan pernapasan merupakan gangguan yang sangat fatal dikarenakan merupakan organ dan juga indra yang ada di manusia.

V. REFERENCES

- Ajay Kevat, Anaath Kalirajah, Robert Roseby: Artificial Intelligence Accuracy in Detecting Pathological Breath Sounds in Children Using Digital Stethoscopes, Article number: 253 (2020)

- Jingjing Lv, Bin Dong, Hao Lei, Guocheng Shi, Hansong Wang, Fang Zhu, Chen Wen, Qian Zhang, Lijun Fu, Xiaorong Gu, Jiajun Yuan, Yongmei Guan, Yuxian Xia, Liebin Zhao, Huiwen Chen: "Artificial intelligence-assisted auscultation in detecting congenital heart disease" *European Heart Journal – Digital Health* (2021) 2, 119–124, January 2021. Doi:10.1093/ehjdh/ztaa017
- Jordi Laguarda, Ferran Hueto, Brian Subirana: "COVID-19 Artificial Intelligence Diagnosis Using Only Cough Recordings" *Engineering in Medicine Biology*, Vol 1, 2020
- Lisa Anggraeni, Achmad Rizal, Koredianto Usman: *Pengenalan Suara Jantung Menggunakan Metode LPC dan JST-BP*
- Md. Zahangir Alam, Albino Simonetti, Raffaele Brillantino, Nick Tayler, Chris Grainge, Pandula Siribaddana, S. A. Reza Nouraei, James Batchelor, M. Sohel Rahman, Eliane V. Mancuzo, John W. Holloway, Judith A. Holloway, Faisal I. Rezwan: "Predicting Pulmonary Function From the Analysis of Voice: A Machine Learning Approach" *Brief Research Report*, Vol 4, February 2022. Doi: 10.3389/fdgth.2022.750226
- Pavel Hamet, Johanne Tremblay: "Artificial Intelligence in Medicine, Volume 69, Supplement", April 2017, Pages S36-S40
- Renna, F.; Oliveira, J; Miguel T.: "Deep Convolutional Neural Networks for Heart Sound Segmentation" *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics* PP(99):1-1, January 2019. DOI:10.1109/JBHI.2019.2894222
- Suyi Li, Feng Li, Shijie Tang, Wenji Xiong: "A Review of Computer-Aided Heart Sound Detection Techniques" *Hindawi, Bio Med Research International* Volume 2020, Article ID 5846191, 10 pages <https://doi.org/10.1155/2020/5846191>