

# PENGIRIMAN DATA DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN TEKNIK KOMPRESI PADA RASPBERRY PI

Nurhadi Akbar<sup>1</sup>, Feri candra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro S1 Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau

Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru, Riau 28293

Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau

Email : [nhadiakbar@gmail.com](mailto:nhadiakbar@gmail.com); [feri@eng.unri.ac.id](mailto:feri@eng.unri.ac.id)

## ABSTRACT

Heart attack is one of the causes of high mortality, so a lot of research make a tool to monitor human heart activities. In this study, researchers use a Raspberry pi that is connected to the AD 8232 module. The AD 8232 module to detect heart signal, commonly called ECG signals. The AD 8232 module is connected with an ADC module to convert analog signals into digital signals that are connected to raspberry pi, then the ECG signal conduct a compression process. The compression process aims to minimize the byte of storage in the raspberry pi where as ECG signal measurements are carried out in real-time. To get the right and optimal compression method without destruct the ECG signal data, researchers compare two data compression methods. The two data compression will be used are the Huffman Code and Lempel Ziv Welch. The results of the comparison ratio of data before and after the compression process for are 43.96% huffman and 88.61% for lempel Ziv Welch.

Key words: Raspberry Pi, EKG module, AD 8232 module, compression, Algoritma Huffman

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini mengalami kemajuan cukup signifikan salah satunya dibidang *electromedical*, yang mana *electromedical* bidang ilmu elektronika arus lemah yang diaplikasikan pada bidang medis. Perkembangan *electromedical* pada umumnya mencakup segala kebutuhan medis, salah satunya adalah monitoring detak jantung pasien menggunakan *raspberry pi*.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Madhura Bhaumik tahun 2016 mengenai *Real-Time Heartbeat Rate Monitoring System using Raspberry Pi* dengan penelitian di india menggunakan *raspberry pi* dengan sensor *photoplethysmographic* pada jari telunjuk pasien dan di *convert* menggunakan *atmega 168 mikrokontroler* untuk pengolahan data digital kemudian dikirim menggunakan *bluetooth* untuk bisa diupload ke alamat Web yang telah disediakan.

Proses pengukuran sinyal detak jantung akan dilakukan secara real-time maka akan

menggunakan media penyimpanan yang banyak, maka Kompresi data merupakan upaya untuk mengurangi jumlah bit yang digunakan dalam menyimpan dan mentransmisikan data yang lebih sedikit tanpa merusak data. Ada dua metode kompresi data yang akan penulis gunakan dalam penelitian ini, *huffman code*, algoritma *Lempel-Ziv- Welch (LZW)*

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 *Raspberry pi*

*Raspberry pi* merupakan perangkat komputer kecil yang memiliki *prosesor ARM* tersendiri sehingga dapat menginstal *Microsoft* dan beberapa versi dari system operasi Linux. *Raspberry pi* juga bisa digunakan untuk pengiriman email, pengolahan data, dan dilengkapi pengaksesan internet. *Raspberry pi* di lengkapi dengan fitur HD (*High-Definition*) untuk kualitas gambar, pemutaran video, audio dan memiliki kemampuan untuk bermain game 3D, dengan *prosesor ARM*.

## 2.2 Instrument amplifier

*Instrument amplifier* dalam penelitian ini menggunakan modul AD8232 yang merupakan chip kecil digunakan untuk mengukur aktivitas listrik jantung. Aktivitas elektrik ini dapat dipetakan sebagai EKG atau Elektrokardiogram. Elektrokardiografi digunakan untuk membantu mendiagnosis berbagai kondisi jantung.



**Gambar 1. Instrument amplifier**

## 2.3 Analog To Digital Converter(ADC)

*Analog To Digital Converter (ADC)* adalah pengubah input analog menjadi kode – kode digital. Umumnya ADC digunakan sebagai perantara antara sensor yang kebanyakan analog dengan sistim komputer seperti sensor suhu, cahaya, tekanan/ berat, aliran dan sebagainya kemudian diukur dengan menggunakan sistim digital (komputer).

## 2.4 Algoritma Python

*Python* dikembangkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1990 di CWI, Amsterdam sebagai kelanjutan dari bahasa pemrograman ABC. *Python* dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai macam sistem operasi karena sifatnya yang *multiplatform*.

Pada kebanyakan sistem operasi *linux*, bahasa pemrograman ini menjadi standarisasi untuk disertakan dalam paket distribusinya. Seperti halnya bahasa pemrograman dinamis, *python* seringkali digunakan sebagai bahasa skrip. Saat ini kode *python* dapat dijalankan pada sistem

berbasis: *Linux/Unix, Windows, Mac OS X, OS/2, Amiga Palm, Symbian* (untuk produk-produk Nokia).

## 2.5 Huffman Coding

*Huffman Coding* adalah salah satu teknik kompresi data yang sangat populer. *Huffman Coding* adalah algoritma *Entropy Encoding* yang digunakan untuk *Lossless Data Compression* Teknik yang ditemukan oleh David A Huffman ini menggunakan *binary tree* sebagai dasarnya.

*Huffman Coding* merupakan dasar banyak metode kompresi data, diantaranya digunakan dalam mengcompress file-file MPEG dan file audio lainnya, berbagai pengolahan citra, dan juga merupakan salah satu tiang utama algoritma untuk aplikasi pembentukan file *Zip* yang terkenal. *Huffman Coding* banyak digunakan karena dengan teknik ini data yang dikompresi tidak akan kehilangan kualitasnya (*Lossless Compression*).

## 2.6 Algoritma Lempel-Ziv-Welch

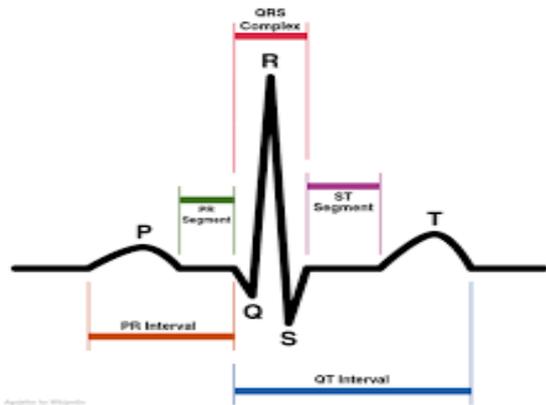
Algoritma *Lempel-Ziv-Welch* (LZW) dikembangkan oleh Terry A. Welch dari metode kompresi sebelumnya yang ditemukan oleh Abraham Lempel dan Jacob Ziv pada tahun 1977. Algoritma ini menggunakan teknik *dictionary* dalam kompresinya. Dimana string karakter digantikan oleh kode table yang dibuat setiap ada string yang masuk. Tabel dibuat untuk referensi masukan string selanjutnya. Ukuran tabel *dictionary* pada algoritma LZW asli adalah 4096 sampel atau 12 bit, dimana 256 sampel pertama digunakan untuk table karakter single (Extended ASCII), dan sisanya digunakan untuk pasangan karakter atau string dalam data input.

## 2.7 Sinyal EKG

Sinyal EKG adalah sinyal listrik yang dihasilkan oleh aktifitas kelistrikan jantung. Kelainan dari fungsi jantung seseorang dapat dilihat dari rekaman sinyal EKG. Elektrokardiogram (EKG) adalah suatu gambaran dari potensial listrik yang

dihasilkan oleh aktifitas listrik otot jantung. Sebuah sinyal yang didapat dari EKG normal adalah seperti pada Gambar 4. Gelombang EKG normal memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Gelombang P mempunyai amplituda kurang dari 0,3 mV dan perioda kurang dari 0,11 detik.
2. Gelombang Q mempunyai amplituda sebesar minus 25% dari amplituda gelombang R.



**Gambar 2. Gelombang EKG Normal**

3. Gelombang R mempunyai amplituda maksimum 3 mV.
4. Gelombang S merupakan defleksi negatif sesudah gelombang R.
5. Kompleks QRS terdiri dari gelombang Q, R dan S yang memiliki perioda 0,06-0,10 detik dengan perioda rata-rata 0,08 detik.
6. Gelombang T mempunyai amplituda minimum 0,1 mV.

### 2.8 Rasio Kompresi Data

Rasio kompresi dihitung menggunakan rumus dari persamaan 1.

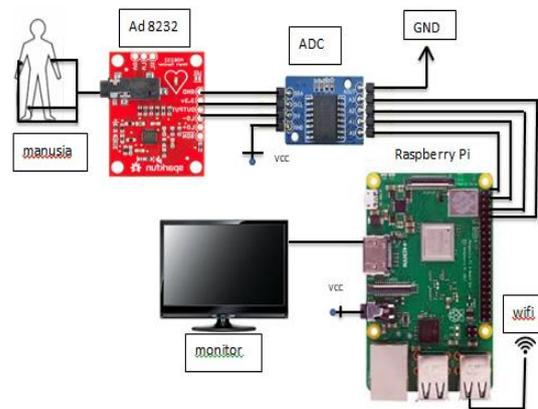
$$\text{Rasio} = 100\% - (\text{ukuran terkompresi} / \text{ukuran asal}) \times 100\% \quad \dots \text{Persamaan 1}$$

Berarti semakin tinggi nilai rasio semakin baik pula tingkat kompresinya. Jika nilainya nol berarti tidak terjadi kompresi, dan jika nilainya negatif berarti proses kompresi telah membuat file output semakin besar. Waktu yang diperlukan pada saat proses kompresi dan dekompresi disajikan dalam satuan detik, dengan ketepatan sampai seperseratus detik.

## 3 METODOLOGI

Pada Gambar 3 dibawah ini dilampirkan rangkaian penelitian pengukuran detak jantung dengan metodologi :

1. Pengukuran sinyal detak jantung
2. Convert sinyal analog ke sinyal digital menggunakan ADC.
3. Proses kompresi dengan 2 metode Huffman dan Lempel Ziv Welch.
4. Pengiriman data.
5. Proses de kompresi
6. Membandingkan data awal sebelum dan sesudah de kompresi.



**Gambar 3. Rangkaian penelitian**

Untuk penelitian ini hanya memfokuskan pada proses kompresi data sinyal detak jantung menggunakan 2 metode kompresi, kemudian mengirimkan melalui wi-fi dan kemudian di de kompresikan.

### 3.1 Kompresi Data Huffman Code

Proses kompresi untuk metode Huffman pada command line bisa dilihat pada Gambar 4.

```
E:\huffman-coding>python useHuffman.py sample.txt 64
Compressed
Compressed file path: sample.bin
Decompressed
Decompressed file path: sample_decompressed.txt
```

**Gambar 4. Kompresi Huffman**

Pembacaan file command line untuk kompresi Huffman pada gambar 5 dengan nama file awal simple.txt dg besar file 885.040 byte, dan file sesudah mengalami

proses kompresi adalah simple.bin dengan besar file 487.337 byte.

```
E:\huffman-coding>dir
Volume in drive E has no label.
Volume Serial Number is 8CAF-B380

Directory of E:\huffman-coding

05/07/2019  14:24  <DIR>      .
05/07/2019  14:24  <DIR>      ..
09/04/2019  11:49  <DIR>      .git
09/04/2019  11:49                709  .gitignore
09/04/2019  11:49                4.267 huffman.py
09/04/2019  11:49                760  README.md
05/07/2019  10:51                487.337 sample.bin
05/07/2019  14:19                885.040 sample.txt
05/07/2019  10:51                869.080 sample_decompressed.txt
09/04/2019  11:49                251  useHuffman.py
15/04/2019  14:05  <DIR>      __pycache__
              7 File(s)      2.247.444 bytes
              4 Dir(s)  335.070.842.880 bytes free
```

**Gambar 5. File kompresi dan de kompresi**

Pada gambar 5 juga menerangkan hasil de kompresi adalah sample\_decompressed dengan besar fil 869.080 byte.

### 3.2 Kompresi Lempel Ziv Welch

Proses commend line untuk Lempel Ziv Welch bisa dilihat pada gambar 6 adalah proses encoder atau proses kompresi dan gambar 7 adalah proses decoder atau de kompresi data sinyal jantung.

```
E:\lzw coding>python encoder.py sample.txt 64
```

**Gambar 6. Encoder Lempel Ziv Welch**

```
E:\lzw coding>python decoder.py sample.lzw 64
```

**Gambar 7. De koder Lempel Ziv Welch**

Hasil dari proses kompresi dan de kompresi bisa dilihat pada gambar 8. Untuk nama file asli adalah ample.txt dengan besar file 885.040 byte dan untuk hasi kompresi nama sample.lzw dengan besar file 100.816 byte. Untuk hasil de kompresi bisa dilihat pada gambar 8 dengan nama sample\_decoded.txt dengan besar file 885.040 byte.

```
E:\lzw coding>dir
Volume in drive E has no label.
Volume Serial Number is 8CAF-B380

Directory of E:\lzw coding

04/07/2019  16:48  <DIR>      .
04/07/2019  16:48  <DIR>      ..
19/06/2019  10:56                1.302 decoder.py
19/06/2019  10:56                1.472 encoder.py
05/07/2019  14:19                100.816 sample.lzw
05/07/2019  14:19                885.040 sample.txt
05/07/2019  14:20                885.040 sample_decoded.txt
              5 File(s)      1.873.670 bytes
              2 Dir(s)  335.071.731.712 bytes free
```

**Gambar 8. Hasil encoder dan decoder**

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan rasio untuk data sinyal detak jantung memakai rumus :

$$rasio = 100\% - \left( \frac{ukuran\ terkompresi}{ukuran\ asal} \right) \times 100\%$$

Perhitungan Huffman :

$$Rasio = 100\% - \left( \frac{496.335}{885.040} \right) \times 100\% = 43.96\%$$

Perhitungan Lempel Ziv Welch :

$$Rasio = 100\% - \left( \frac{100.816}{885.040} \right) \times 100\% = 88.61\%$$

## 5 KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pengukuran rasio data kompresi Huffman dan Lempel Ziv Welch adalah : proses kompresi Lempel Ziv Welch lebih baik dari Huffman karna rasio dari data awal dan sesudah kompresi lebih baik.

## 6 DAFTAR PUSTAKA

Haryanto, R, I.(2009). Kompresi Data dengan Algoritma Huffman dan Perbandingannya dengan Algoritma LZW dan DMC. Jurnal. Institut Teknologi Bandung.

Bhaumik, M & Verma, P & Kant, R & Kumar, P & Bhaskar, L (2016). Real-Time Heartbeat Rate Monitoring System using Raspberry Pi. I J C T A, 9(41), pp. 381-389. ISSN: 0974-5572. © International Science Press.

Navdeti, P & Parte, S. (2016). Patient Parameter Monitoring System using Raspberry Pi. www.ijecs.in. Dept. of IT, Terna Engineering College, Nerul(W), Navi Mumbai

Chaudhari, H (2015). Raspberry Pi Technology: A Review. e-ISSN: 2394 - 3343 p-ISSN: 2394 - 5494 North Maharashtra University, Jalgaon, Maharashtra, India

Raspberry Pi Compute Module (CM1). Raspberry Pi Compute Module 3 (CM3). Raspberry Pi Compute Module 3 Lite (CM3L). Version 1.0, October 2016. Copyright 2016 Raspberry Pi (Trading) Ltd. All rights reserved