



**PREPROCESSING SINYAL SUARA JANTUNG UNTUK KLASIFIKASI  
KETIDAKNORMALAN MENGGUNAKAN METODE PLP**



**Oleh:**

**RIZKY SANTYA PRADANA**

**17410200001**

---

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

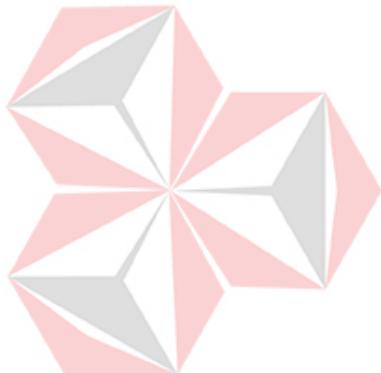
**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2020**

## **LAPORAN KERJA PRAKTIK**

### ***PREPROCESSING SINYAL SUARA JANTUNG UNTUK KLASIFIKASI KETIDAKNORMALAN MENGGUNAKAN METODE PLP***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
mata kuliah Kerja Praktik



Disusun Oleh :

Nama : Rizky Santya Pradana  
NIM : 17410200001  
Program : S1 (Strata Satu)  
Jurusan : Teknik Komputer

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**PREPROCESSING SINYAL SUARA JANTUNG UNTUK  
KLASIFIKASI KETIDAKNORMALAN MENGGUNAKAN METODE  
PLP**

Laporan Kerja Praktik oleh

**Rizky Santya Pradana**

Nim : 17410200001

Telah dipraksa, diuji dan disetujui

Surabaya, 18 Desember 2020

UNIVERSITAS

Disetujui :

Pembimbing

Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.  
NIDN. 0716117302

Penyelia

Pakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS

Dinamika

Ira Puspasari, S.Si., M.T.  
NIDN. 0710078601

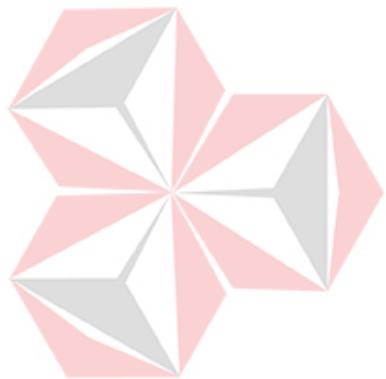
Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer



Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2021.01.06  
20:00:34 +07'00'

Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.  
NIDN. 0729047501



“Selesaikan Apa yang Mampu Kamu Selesaikan”

UNIVERSITAS

**Dinamika**



*Dipersembahkan kepada Bapak, Ibu, Keluarga saya atas dukungan, motivasi dan doa terbaik yang diberikan kepada saya. Beserta semua orang yang selalu membantu, mendukung, memberi masukan, dan memberi motivasi agar tetap berusaha dan belajar agar menjadi lebih baik.*

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**SURAT PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Rizky Santya Pradana  
NIM : 17410200001  
Program Studi : S1 Teknik Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik  
Judul Karya : ***Preprocessing Sinyal Suara Jantung untuk Klasifikasi Ketidaknormalan Menggunakan Metode PLP***

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Desember 2020

Yang menyatakan



Rizky Santya Pradana

NIM : 17.41020.0001

## ABSTRAK

Jantung adalah organ vital di dalam tubuh yang berfungsi untuk memompa darah yang mengandung nutrisi, mulai dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali ke jantung. Oleh karena itu, betapa pentingnya untuk mengetahui kondisi kesehatan jantung tersebut.

Dari pembuatan program preprocessing sinyal jantung ini, diharapkan dapat membantu program *Deep Learning* dalam mengidentifikasi apakah jantung tersebut berfungsi normal atau tidak normal.

Pada laporan ini penulis mendapatkan hasil berupa data-data sinyal jantung yang telah diolah sehingga dapat digunakan untuk *training* data pada program *Deep Learning* identifikasi ketidaknormalan sinyal jantung.

**Kata Kunci:** Jantung, preprocessing, *Deep Learning*, identifikasi ketidaknormalan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang telah diberikan - Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini. Penulisan Laporan ini adalah sebagai salah satu syarat Menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi - tingginya kepada:

1. Allah SWT, karena dengan rahmatnya dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.
2. Orang Tua dan Seluruh Keluarga penulis tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Kerja Praktik serta Laporan ini.
3. Universitas Dinamika atas segala kesempatan, pengalaman kerja yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktik.
4. Kepada Ibu Ira Puspasari, S.Si., M.T. selaku penyelia serta selaku Kasie Laboratorium Program Studi S1 Teknik Komputer terima kasih atas ijin dan bimbingan yang diberikan dan kesempatannya serta tuntunan baik itu materi secara tertulis maupun lisan sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di Universitas Dinamika.
5. Kepada Bapak Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE. selaku dosen pembimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik.

6. Bapak Wahyu Priastoto selaku Koordinator Kerja Praktek di Universitas Dinamika. terima kasih atas bantuan yang telah diberikan.
7. Teman - teman seperjuangan Teknik Komputer angkatan 2017 serta rekan-rekan pengurus Himpunan Mahasiswa S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Penulis juga menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.

Surabaya, 30 Desember 2020

UNIVERSITAS  
**Dinamika**  
Penulis



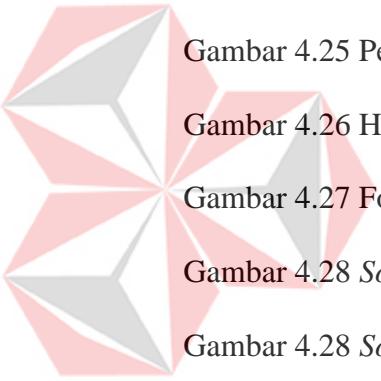
## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| ABSTRAK .....                                 | i    |
| KATA PENGANTAR .....                          | ii   |
| DAFTAR ISI.....                               | iv   |
| DAFTAR GAMBAR .....                           | vi   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                         | viii |
| 1 BAB I PENDAHULUAN .....                     | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                       | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                     | 1    |
| 1.3 Batasan Masalah.....                      | 2    |
| 1.4 Tujuan.....                               | 2    |
| 1.5 Kontribusi .....                          | 3    |
| 2 BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....       | 4    |
| 2.1 Sejarah Singkat Universitas Dinamika..... | 4    |
| 2.2 Struktur Organisasi.....                  | 7    |
| 2.3 Visi dan Misi Universitas Dinamika .....  | 10   |
| 2.3.1 Visi .....                              | 10   |
| 2.3.2 Misi .....                              | 10   |
| 2.3.3 Tujuan .....                            | 11   |
| 2.4 Lokasi Perusahaan.....                    | 12   |
| 3 BAB III LANDASAN TEORI.....                 | 13   |
| 3.1 MATLAB .....                              | 13   |
| 3.2 Python.....                               | 14   |
| 3.3 Google Colab.....                         | 15   |
| 3.4 Jantung.....                              | 16   |
| 3.5 Auskultasi Jantung.....                   | 18   |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.6   | <i>Relative Spectral-Perceptual Linear Predictive (RASTA-PLP)</i> .....    | 19 |
| 4     | BAB IV DESKRIPSI KERJA PRAKTIK .....                                       | 22 |
| 4.1   | Pengumpulan Data Sinyal Detak Jantung .....                                | 22 |
| 4.2   | <i>Ploting</i> Data dengan <i>Hilbert</i> Filter .....                     | 22 |
| 4.2.1 | Sinyal A.....  | 23 |
| 4.2.2 | Sinyal B .....   | 24 |
| 4.2.3 | Sinyal C.....  | 25 |
| 4.2.4 | Sinyal D.....  | 26 |
| 4.3   | <i>Ploting</i> Data dengan <i>Perceptual Linear Predictive (PLP)</i> ..... | 27 |
| 4.3.1 | Sinyal A.....  | 27 |
| 4.3.2 | Sinyal C .....   | 30 |
| 4.3.3 | Sinyal E.....  | 34 |
| 4.4   | Program <i>Preprocessing</i> Data Sinyal Jantung .....                     | 37 |
| 4.4.1 | Inisialisasi <i>Library</i> .....  | 37 |
| 4.4.2 | Memasukan Data.....  | 38 |
| 4.4.3 | Memasukan Data Waktu .....   | 38 |
| 4.4.4 | Normalisasi Data.....  | 39 |
| 4.4.5 | Tingkat Dekomposisi Maksimal .....   | 39 |
| 4.4.6 | Dekomposisi Data .....   | 39 |
| 4.4.7 | Menampilkan <i>Output</i> .....  | 40 |
| 4.4.8 | Tampilan <i>Output</i> Program.....  | 40 |
| 5     | BAB V PENUTUP.....   | 42 |
| 5.1   | Kesimpulan.....  | 42 |
| 5.2   | Saran .....  | 42 |
| 6     | DAFTAR PUSTAKA .....   | 43 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Struktur Organisai .....                                   | 7  |
| Gambar 2.2 Lokasi Universitas Dinamika .....                          | 12 |
| Gambar 3.1 Logo MATLAB.....   | 13 |
| Gambar 3.2 Logo Python .....  | 14 |
| Gambar 3.3 Logo Google Colab .....                                    | 15 |
| Gambar 3.4 Struktur Jantung .....                                     | 16 |
| Gambar 3.5 Struktur Dinding Jantung .....                             | 17 |
| Gambar 3.6 Beberapa Lokasi Auskultasi Jantung .....                   | 19 |
| Gambar 3.7 Metode RASTA-PLP .....                                     | 21 |
| Gambar 4.1 Data Sinyal Jantung Sebelum diolah.....                    | 22 |
| Gambar 4.2 Pemrosesan Data Sinyal A dengan Hilbert Filter.....        | 23 |
| Gambar 4.3 Hasil Pemrosesan Data Sinyal A dengan Hilbert Filter ..... | 23 |
| Gambar 4.4 Pemrosesan Data Sinyal B dengan Hilbert Filter.....        | 24 |
| Gambar 4.5 Hasil Pemrosesan Data Sinyal B dengan Hilbert Filter ..... | 24 |
| Gambar 4.6 Pemrosesan Data Sinyal C dengan Hilbert Filter.....        | 25 |
| Gambar 4.7 Hasil Pemrosesan Data Sinyal C dengan Hilbert Filter ..... | 25 |
| Gambar 4.8 Pemrosesan Data Sinyal D dengan Hilbert Filter.....        | 26 |
| Gambar 4.9 Hasil Pemrosesan Data Sinyal D dengan Hilbert Filter ..... | 26 |
| Gambar 4.10 Pemrosesan Data Sinyal A Normal dengan PLP .....          | 27 |
| Gambar 4.11 Hasil Pemrosesan Data Sinyal A Normal dengan PLP .....    | 28 |
| Gambar 4.12 Folder Pemrosesan Data Sinyal A Normal dengan PLP .....   | 28 |
| Gambar 4.13 Pemrosesan Data Sinyal A Abnormal dengan PLP .....        | 29 |
| Gambar 4.14 Hasil Pemrosesan Data Sinyal A Abnormal dengan PLP .....  | 29 |



|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.15 Folder Pemrosesan Data Sinyal A Abnormal dengan PLP .....              | 30 |
| Gambar 4.16 Pemrosesan Data Sinyal C Normal dengan PLP.....                        | 31 |
| Gambar 4.17 Hasil Pemrosesan Data Sinyal C Normal dengan PLP .....                 | 31 |
| Gambar 4.18 Folder Pemrosesan Data Sinyal C Normal dengan PLP .....                | 32 |
| Gambar 4.19 Pemrosesan Data Sinyal C Abnormal dengan PLP.....                      | 32 |
| Gambar 4.20 Hasil Pemrosesan Data Sinyal C Abnormal dengan PLP .....               | 33 |
| Gambar 4.21 Folder Pemrosesan Data Sinyal C Abnormal dengan PLP .....              | 33 |
| Gambar 4.22 Pemrosesan Data Sinyal E Normal dengan PLP .....                       | 34 |
| Gambar 4.23 Hasil Pemrosesan Data Sinyal E Normal dengan PLP .....                 | 35 |
| Gambar 4.24 Folder Pemrosesan Data Sinyal E Normal dengan PLP .....                | 35 |
| Gambar 4.25 Pemrosesan Data Sinyal E Abnormal dengan PLP .....                     | 36 |
| Gambar 4.26 Hasil Pemrosesan Data Sinyal E Abnormal dengan PLP .....               | 36 |
| Gambar 4.27 Folder Pemrosesan Data Sinyal E Abnormal dengan PLP .....              | 37 |
| Gambar 4.28 <i>Source Code Library</i> .....                                       | 37 |
| Gambar 4.28 <i>Source Code Input Data</i> .....                                    | 38 |
| Gambar 4.30 <i>Source Code</i> Memasukan Data Waktu.....                           | 38 |
| Gambar 4.31 <i>Source Code</i> Normalisasi Data .....                              | 39 |
| Gambar 4.32 <i>Source Code</i> Pencarian Dekomposisi Data.....                     | 39 |
| Gambar 4.33 <i>Source Code</i> Dekomposisi Data.....                               | 39 |
| Gambar 4.33 <i>Source Code Output</i> .....  | 40 |
| Gambar 4.35 Tampilan Tingkatan Dekomposisi Data dan Sinyal Asli .....              | 40 |
| Gambar 4.36 Tampilan Hasil Dekomposisi Data .....                                  | 41 |
| Gambar 4.37 Tampilan Hasil Pengurangan <i>Noise</i> Pada Sinyal Detak Jantung .... | 41 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|   |    |
|---|----|
| Lampiran 1 Surat Balasan Perusahaan .....                               | 44 |
| Lampiran 2 Form KP 5 Acuan Kerja Halaman 1 .....                        | 45 |
| Lampiran 3 Form KP 5 Acuan Kerja Halaman 2 .....                        | 46 |
| Lampiran 4 Form KP 6 Log Harian dan Catatan Perubahan Acuan Kerja ..... | 47 |
| Lampiran 5 Form KP 7 Kehadiran Kerja Praktik .....                      | 48 |
| Lampiran 6 Kartu Bimbingan Kerja Praktik .....                          | 49 |
| Lampiran 7 Biodata Diri .....   | 50 |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit jantung adalah kondisi ketika jantung mengalami gangguan. Bentuk gangguan itu sendiri bisa bermacam-macam. Ada gangguan pada pembuluh darah jantung, irama jantung, katup jantung, atau gangguan akibat bawaan lahir. Menurut catatan data yang diungkapkan oleh Federasi Jantung Dunia (WHF), sebanyak 29,1% atau 17,1 juta penduduk dunia meninggal akibat serangan jantung setiap tahun. Jumlah penderita penyakit jantung di dunia semakin meningkat, dan diperkirakan setidaknya ada satu miliar penderita di dunia. Di Amerika Serikat, ada 50 juta pasien, dan di Cina, populasi penderita penyakit jantung mencapai 13,6%. Di Kanada, sekitar 22% dari populasi, di Mesir sekitar 26,3%. Di Indonesia, penderita penyakit jantung diperkirakan mencapai 6-15% dari populasi. Khusus di Provinsi Jawa Timur menyumbang sekitar 10-17% dari jumlah penduduk.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dalam perumusan masalah yang ada pada Kerja Praktik yang dilakukan oleh penulis terdapat beberapa masalah yang harus diselesaikan. Adapun masalah yang harus diselesaikan berdasarkan latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat program untuk menjalankan *pre-processing* data awal yang akan digunakan untuk proses *training* data.

2. Bagaimana mempersiapkan data detak jantung yang akan digunakan pada saat *training* data.
3. Bagaimana mengklasifikasi ketidaknormalan suara sinyal jantung menggunakan metode PLP.

### 1.3 Batasan Masalah

Melihat permasalahan yang ada, maka penulis membatasi masalah dari kerja praktik, yaitu:

1. Program hanya melakukan *pre-processing* data awal yang kemudian digunakan untuk training data menggunakan *Deep Learning*.
2. Seluruh pengeraian kerja praktik ini hanya untuk melakukan *pre-processing*.

### 1.4 Tujuan

Tujuan dari kegiatan Kerja Praktik yang dilaksanakan oleh mahasiswa adalah agar mahasiswa dapat melihat secara langsung bagaimana kondisi dan kenyataan di lapangan. Serta melatih analisa, tentang bagaimanakah cara menyelesaikan permasalahan menggunakan ilmu yang didapatkan pada perkuliahan. Tujuan khusus adalah sebagai berikut:

1. Membuat program untuk menjalankan *pre-processing* data awal yang akan digunakan untuk proses *training* data.
2. Mempersiapkan data detak jantung yang akan digunakan pada saat *training* data.

3. Mengklasifikasi ketidaknormalan suara sinyal jantung menggunakan metode PLP.

### **1.5 Kontribusi**

Memberikan kontribusi ke Universitas Dinamika terutama dibidang Kesehatan, lebih tepatnya mengenai deteksi detak jantung normal dan tidak normal dengan menggunakan analisis sinyal *Phonocardiogram*.

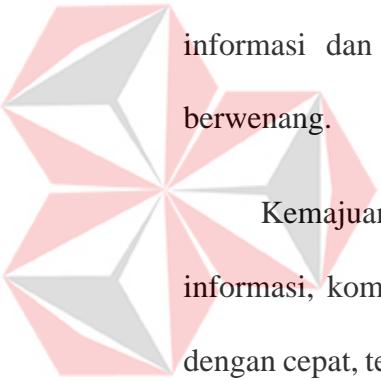


## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1 Sejarah Singkat Universitas Dinamika**

Di tengah langkah-langkah Pembangunan Nasional, posisi informasi menjadi semakin penting. Hasil perkembangan sangat ditentukan oleh substansi informasinya yang dimiliki oleh suatu negara. Kemajuan yang didambakan oleh suatu pembangunan akan mudah dicapai dengan kelengkapan informasi. Kecepatan cepat atau lambat suatu perkembangan juga ditentukan oleh kecepatan memperoleh informasi dan kecepatan untuk menginformasikannya kembali kepada pihak berwenang.



Kemajuan teknologi telah memberikan jawaban terhadap kebutuhan informasi, komputer yang canggih memungkinkan untuk memperoleh informasi dengan cepat, tepat dan akurat. Hasil dari informasi canggih telah mulai menyentuh kehidupan kita. Penggunaan dan pemanfaatan komputer yang optimal dapat memacu laju perkembangan. Kesadaran akan hal itu membutuhkan pengadaan tenaga ahli yang terampil dalam mengelola informasi, dan pendidikan adalah salah satu cara yang harus ditempuh untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja. Dalam hal ini pendidikan adalah salah satu cara yang harus ditempuh untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja.

Berdasarkan pemikiran ini, maka untuk pertama kalinya di wilayah Jawa Timur, Yayasan Putra Bhakti membuka Komputer Pendidikan Tinggi, "Akademi Komputer & Informatika Surabaya" (Akis) (Akademi Komputer & Teknologi

Informasi Surabaya) pada 30 April 1983 dengan dekrit Yayasan Putra Bhakti nomor 01 / KPT / PB / III / 1983. Pendirinya adalah:

1. Laksda. TNI (Purn) Mardiono
2. Ir. Andrian A. T
3. Ir. Handoko Anindyo
4. Dra. Suzana Surojo
5. Dra. Rosy Merianti, Ak

Kemudian berdasarkan rapat BKLPTS tanggal 2-3 Maret 1984 kepanjangan AKIS dirubah menjadi Akademi Manajemen Informatika & Komputer Surabaya yang bertempat di jalan Ketintang Baru XIV/2. Tanggal 10 Maret 1984 memperoleh Ijin Operasional penyelenggaraan program Diploma III Manajemen Informatika dengan surat keputusan nomor: 061/Q/1984 dari Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) melalui Koordinator Kopertis Wilayah VII. Kemudian pada tanggal 19 Juni 1984 AKIS memperoleh status TERDAFTAR berdasar surat keputusan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) nomor: 0274/O/1984 dan kepanjangan AKIS berubah lagi menjadi Akademi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya. Berdasar SK Dirjen DIKTI nomor: 45/DIKTI/KEP/1992, status DIII Manajemen Informatika dapat ditingkatkan menjadi DIAKUI.

Waktu berlalu terus, kebutuhan akan informasi juga terus meningkat. Untuk menjawab kebutuhan tersebut AKIS ditingkatkan menjadi Sekolah Tinggi dengan membuka program studi Strata 1 dan Diploma III jurusan Manajemen Informatika. Dan pada tanggal **20 Maret 1986** **nama AKIS berubah menjadi STIKOM SURABAYA**, singkatan dari Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik

Komputer Surabaya berdasarkan SK Yayasan Putra Bhakti nomor: 07/KPT/PB/03/86 yang selanjutnya memperoleh STATUS TERDAFTAR pada tanggal 25 Nopember 1986 berdasarkan Keputusan Mendikbud nomor: 0824/O/1986 dengan menyelenggarakan pendidikan S1 dan D III Manajemen Informatika. Di samping itu STIKOM SURABAYA juga melakukan pembangunan gedung Kampus baru di jalan Kutisari 66 yang saat ini menjadi Kampus II STIKOM SURABAYA. Peresmian gedung tersebut dilakukan pada tanggal 11 Desember 1987 oleh Bapak Wahono Gubernur Jawa Timur pada saat itu.

Berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 378/E/O/2014 tanggal 4 September 2014 maka STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi Institut dengan nama Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya. Pada tanggal 29 Juli 2019, melalui surat keputusan Riset Dikti, Institut bisnis dan informatika STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi UNIVERSITAS DINAMIKA.

Program studi yang diselenggarakan oleh UNIVERSITAS DINAMIKA adalah sebagai berikut:

A. Fakultas Ekonomi dan Bisnis:

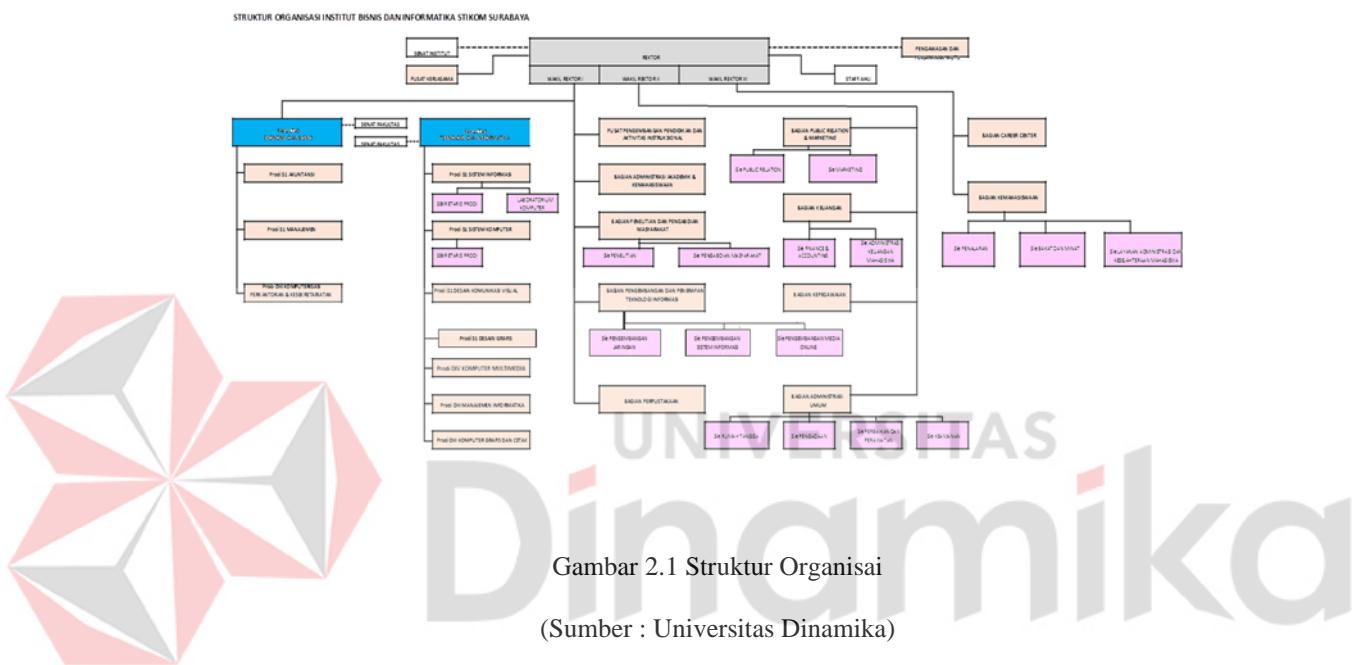
1. Program Studi S1 Akuntansi
2. Program Studi S1 Manajemen
3. Program Studi DIII Administrasi Perkantoran

B. Fakultas Teknologi dan Informatika:

1. Program Studi S1 Sistem Informasi
2. Program Studi S1 Teknik Komputer
3. Program Studi S1 Desain dan Komunikasi Visual

4. Program Studi S1 Desain Produk
5. Program Studi DIV Produksi Film dan Televisi
6. Program Studi DIII Sistem Informasi

## 2.2 Struktur Organisasi



Universitas Dinamika, terdiri atas:

- A. Rektor
- B. Rektor, membawahi:
  - a. Wakil Rektor I
    1. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis
      - 1.1 Senat Fakultas
      - 1.2 Program Studi S1 Akutansi

1.3 Program Studi S1 Manajemen

1.4 Program Studi DIII Komputerisasi dan Kesekretariatan

2. Fakultas Teknologi dan Informatika

2.1 Senat Fakultas

2.2 Program Studi S1 Sistem Informasi

A. Sekretaris Program Studi

B. Laboratorium Komputer

2.3 Program Studi S1 Sistem Informasi

A. Sekretaris Program Studi

2.4 Program Studi S1 Desain Komunikasi Visual

2.5 Program Studi S1 Desain Grafis

2.6 Program Studi DIV Komputer Multimedia

2.7 Program Studi DIII Manajemen Informatika

2.8 Program Studi DIII Komputer Grafis dan Cetak

2.9 Pusat Pengembangan Pendidikan dan Aktivitas Intruksional

2.10 Bagian Administrasi dan Kemahasiswaan

2.11 Bagian Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

A. Sie Penelitian

B. Sie Pengabdian Masyarakat



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

2.12 Bagian Pengembangan dan Penerapan Teknologi Informasi

A. Sie Pengembangan Jaringan

B. Sie Pengembangan Sistem informasi

C. Sie Pengembangan Media Online

2.13 Bagian Perpustakaan

b. Wakil Rektor II

1. Bagian Public Relation dan Marketing

A. Sie Public Relation

B. Sie Marketing

C. Bagian Keuangan

1.1 Sie Finance dan Accounting

1.2 Sie Administrasi Keuangan Mahasiswa

A. Bagian Kepegawaian

B. Bagian Administrasi Umum

1.3 Sie Rumah tangga

1.4 Sie Pengadaan

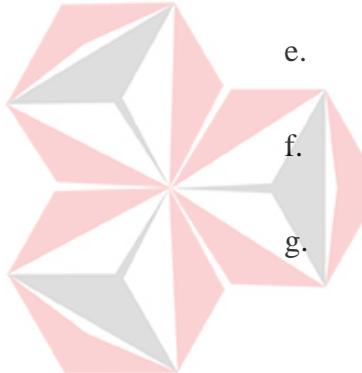
1.5 Sie Perbaikan dan Perawatan

1.6 Sie Keamanan



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

- c. Wakil Rektor III
  - 1. Bagian Career Center
  - 2. Bagian Kemahasiswaan
    - A. Sie Penalaran
    - B. Sie Bakat dan Minat
    - C. Sie Layanan Administrasi dan Kesejahteraan Mahasiswa
- d. Senat Institut
- e. Pusat Kerja Sama
- f. Staff Ahli
- g. Pengawasan dan Penjaminan Mutu



## 2.3 Visi dan Misi Universitas Dinamika

### 2.3.1 Visi

Menjadi Perguruan Tinggi yang Produktif dalam berinovasi

### 2.3.2 Misi

- 1. Menyelenggarakan Pendidikan yang berkualitas dan futuristik
- 2. Mengembangkan produktivitas berkreasi dan berinovasi
- 3. Mengembangkan layanan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat

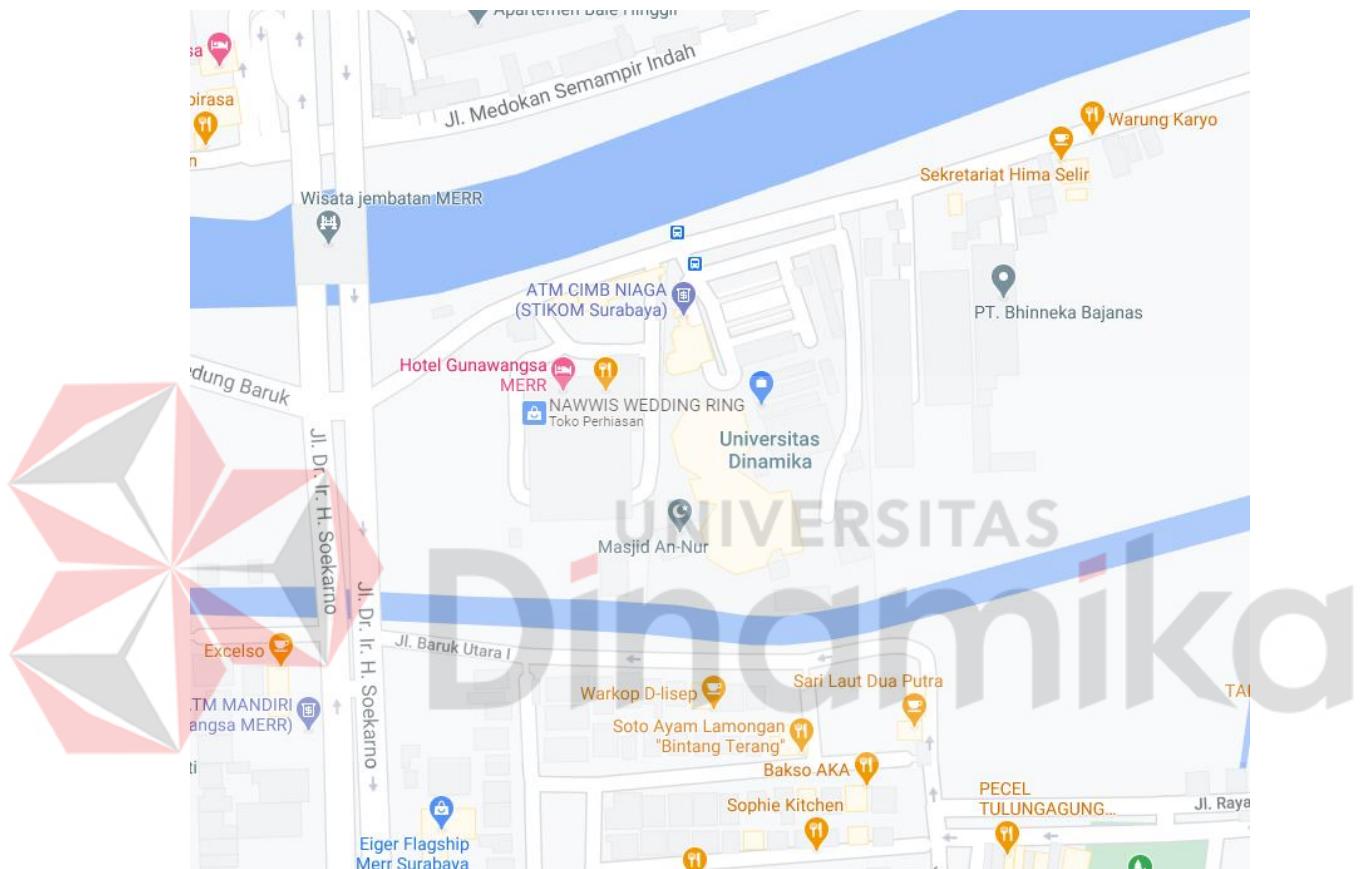
### **2.3.3 Tujuan**

1. Menghasilkan SDM berbudi pekerti luhur, kompetitif, dan adaptif terhadap perkembangan
2. Mengembangkan Pendidikan yang berkualitas dan inovatif
3. Menghasilkan produk kreatif dan inovatif yang tepat guna
4. Memperluas kolaborasi yang produktif
5. Mengembangkan lingkungan yang sehat dan produktif
6. Meningkatkan produktivitas layanan bagi masyarakat



## 2.4 Lokasi Perusahaan

Lokasi Universitas Dinamika yaitu Raya Kedung Baruk No.98, Kedung Baruk, Kec. Rungkut, Kota SBY, Jawa Timur 60298. Berikut adalah peta dari lokasi Universitas Dinamika:



Gambar 2.2 Lokasi Universitas Dinamika

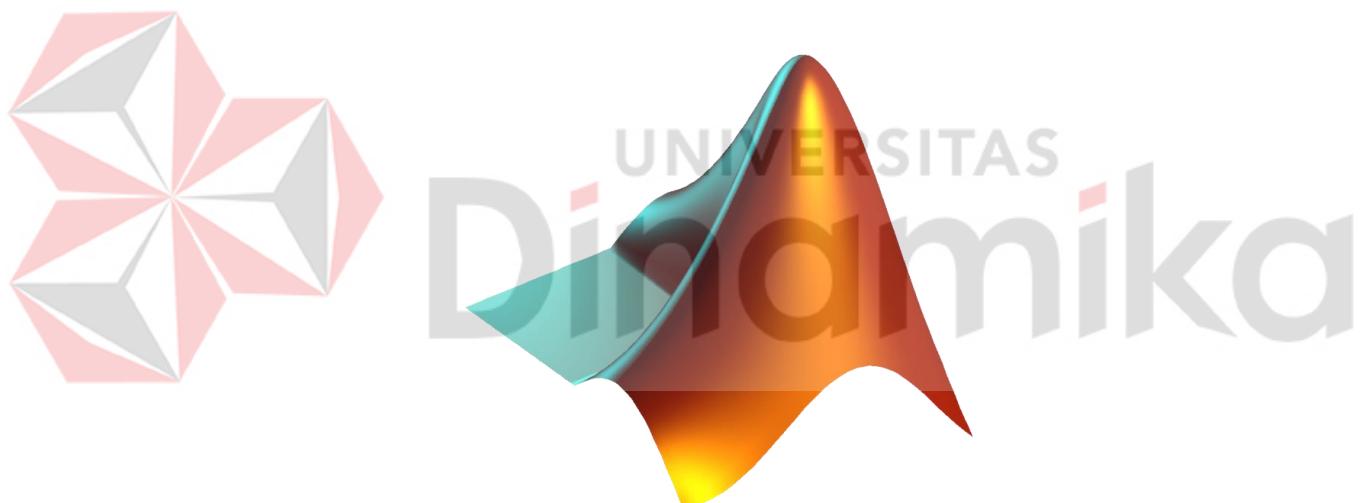
(Sumber : Google Maps)

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 MATLAB**

MATLAB (Matrix Laboratory) adalah sebuah lingkungan komputasi numerikal dan bahasa pemrograman komputer generasi keempat. Dikembangkan oleh The MathWorks, MATLAB memungkinkan manipulasi matriks, pem-plot-an fungsi dan data, implementasi algoritme, pembuatan antarmuka pengguna, dan peng-antarmuka-an dengan program dalam bahasa lainnya.



Gambar 3.1 Logo MATLAB

(Sumber : Wikipedia)

Meskipun hanya bernuansa numerik, sebuah kotak kakas (toolbox) yang menggunakan mesin simbolik MuPAD, memungkinkan akses terhadap kemampuan aljabar komputer. Sebuah paket tambahan, Simulink, menambahkan simulasi grafis multirancangan dan Desain Berdasar-Model untuk sistem terlekat dan dinamik.

Pada implementasi program preprocessing ini menggunakan tambahan library RASTA-PLP, yaitu library yang digunakan untuk merubah sinyal *phonocardiogram* menjadi keluaran yang telah ekstraksi oleh library RASTA-PLP.

### 3.2 Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Tidak seperti bahasa lain yang susah untuk dibaca dan dipahami, python lebih menekankan pada keterbacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. Hal ini membuat Python sangat mudah dipelajari baik untuk pemula maupun untuk yang sudah menguasai bahasa pemrograman lain.



Gambar 3.2 Logo Python

(Sumber : Wikipedia)

Bahasa ini muncul pertama kali pada tahun 1991, dirancang oleh seorang bernama Guido van Rossum. Sampai saat ini Python masih dikembangkan oleh Python Software Foundation. Bahasa Python mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan untuk sistem operasi Linux, hampir semua distronya sudah menyertakan Python di dalamnya.

Python mempunyai berbagai dukungan pustaka dan dikembangkan dan dirancang oleh pihak ketiga, contohnya para pustaka dengan kegunaan

pengembangan web, serta pengembangan sebuah aplikasi secara visual dengan basis GUI, melakukan pengembangan dalam permainan komputer atau game, juga banyak yang lainnya.

### 3.3 Google Colab

Pesatnya perkembangan bahasa pemrograman Python telah menarik minat Google untuk membuat online integrated environment development (IDE) yang disebut dengan Google Interactive Notebook atau biasa dikenal dengan Google Colab melalui situs resminya [www.colab.research.google.com](http://www.colab.research.google.com). Jenis lingkungan yang digunakan adalah Jupyter Notebook, dan ekstensi file adalah \*.ipynb. Untuk memberi Anda informasi, Python memiliki beragam lingkungan pemrograman, dari IDLE yang telah digunakan sejak lama, hingga Spyder yang memiliki lingkungan lengkap. Namun, untuk karakter berbasis web, Google lebih memilih Notebook Jupyter. Dari sisi software, Google Colab telah menyiapkan sebagian besar library yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini library yang dibutuhkan adalah Keras, TensorFlow, NumPy, Pandas dan program pendukung lainnya, misalnya untuk membuat grafik melalui Matplotlib.



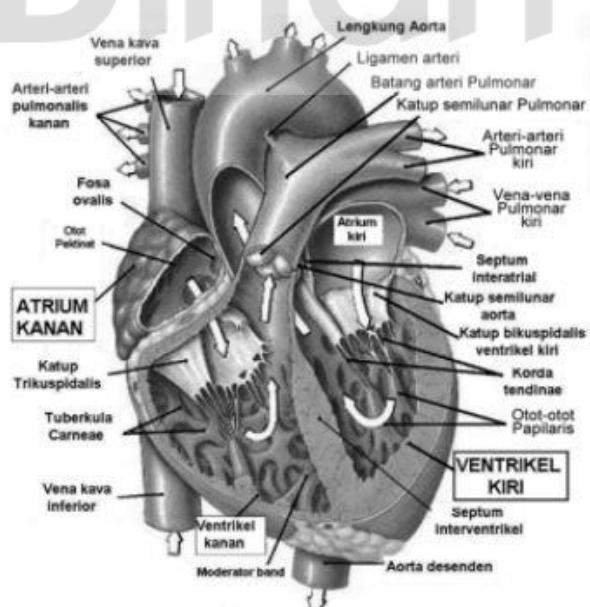
Gambar 3.3 Logo Google Colab

(Sumber : Wikipedia)

Dari segi hardware, Google Colab memberikan fasilitas berupa media penyimpanan yang terintegrasi dengan Google Drive, serta menyediakan prosesor dan RAM berupa CPU, GPU, dan TPU. Selama fungsi server terjamin dan koneksi Internet lancar, sebagian besar pemrosesan tidak akan menimbulkan masalah bagi Google Colab. Dalam penelitian ini, fokusnya adalah pada GPU yang saat ini banyak digunakan sebagai dukungan DL. GPU yang melakukan pemrosesan paralel kompatibel dengan pemrosesan data DL dengan struktur multi-core.

### 3.4 Jantung

Jantung adalah organ vital di dalam tubuh yang berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Jantung bekerja secara terus menerus tanpa berhenti selama masih hidup.

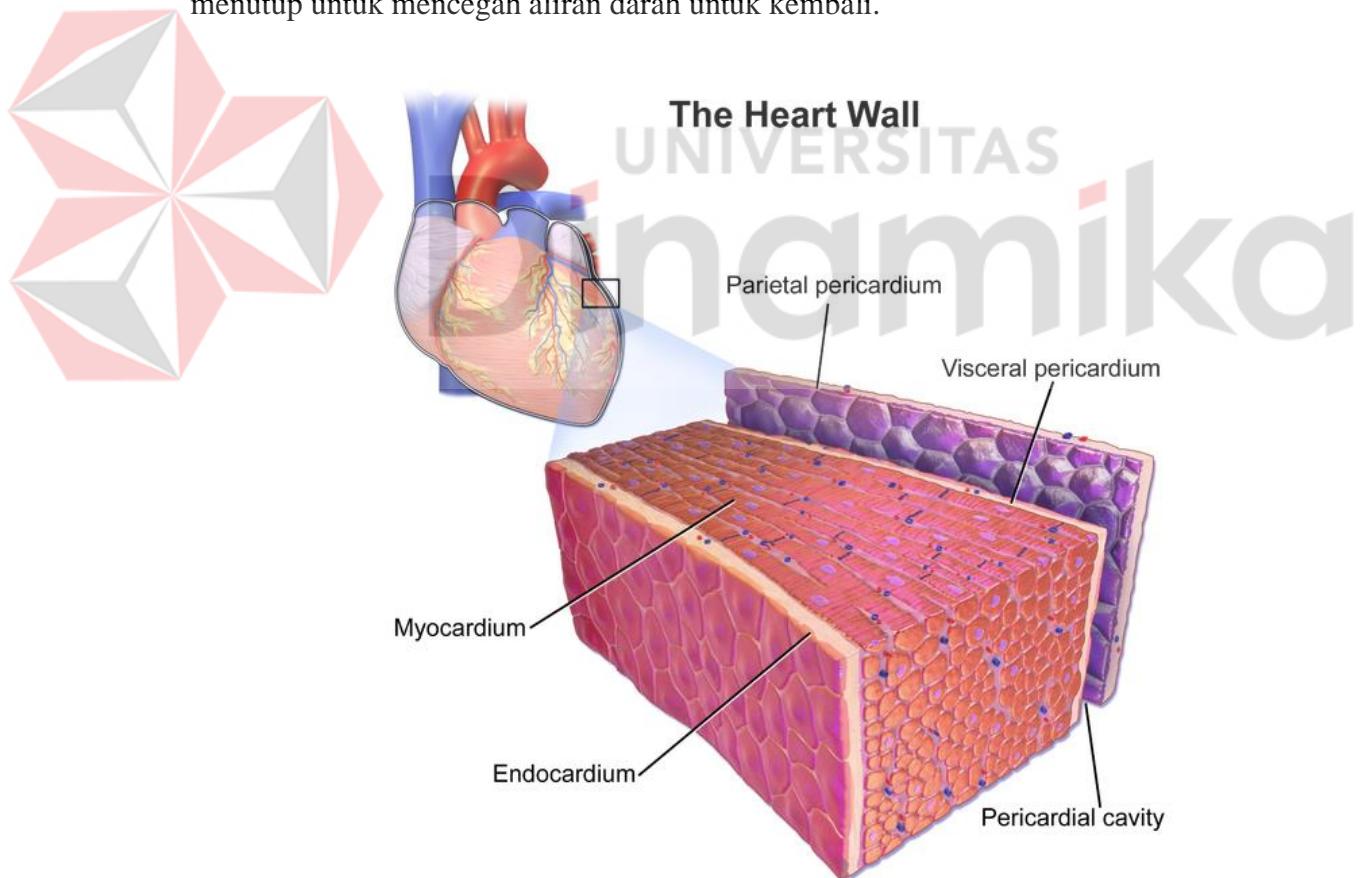


Gambar 3.4 Struktur Jantung

(Sumber : Buku Pengantar Asuhan Keperawatan Dgn Gangguan Sistem Kardiovaskular)

Jantung berfungsi sebagai pompa yang melakukan tekanan terhadap darah sehingga darah dapat mengalir ke seluruh tubuh. Pembuluh darah berfungsi sebagai saluran untuk mendistribusikan darah dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali ke jantung.

Jantung terdiri dari empat bagian utama, yaitu serambi kanan (atrium kanan), serambi kiri (atrium kiri), bilik kanan (ventrikel kanan), dan bilik kiri (ventrikel kiri). Di dalam dinding jantung terdapat otot-otot jantung yang dapat berkontraksi untuk memompa darah dari masing-masing ruangan yang ada di dalam jantung, setiap ruangan juga terdapat katup-katup yang dapat membuka dan menutup untuk mencegah aliran darah untuk kembali.



Gambar 3.5 Struktur Dinding Jantung

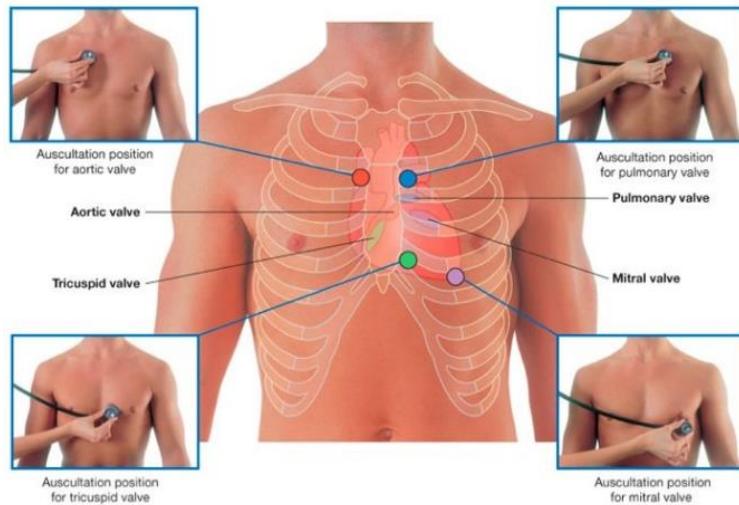
(Sumber : Wikipedia)

### 3.5 Auskultasi Jantung

Auskultasi adalah Tindakan mendengarkan suara di dalam tubuh terutama untuk mengetahui kondisi organ-organ tubuh. Pada jantung manusia yang normal, untuk mendapatkan suara detak jantung yang benar terdapat beberapa lokasi yang harus diperhatikan yaitu:

- Ictus Cordis, lokasi untuk mendengar suara jantung yang bersumber dari katup mitral.
- Sela iga dua bagian kiri, lokasi untuk mendengar suara jantung yang bersumber dari katup pulmonal.
- Sela iga tiga bagian kanan, lokasi untuk mendengar suara jantung yang bersumber dari aorta.
- Sela iga empat dan lima bagian tepi kanan dan kiri sternum atau ujung sternum, tempat untuk mendengar suara jantung yang bersumber dari katup trikuspidal.

Seluruh tempat auskultasi di atas tidak sesuai dengan lokasi dan posisi anatomi dari katup-katup yang disebutkan. Ini karena penghantaran suara detak jantung ke dinding dada.



Gambar 3.6 Beberapa Lokasi Auskultasi Jantung

(Sumber : softilmu.com)

Untuk menentukan suara jantung satu (S1) dan dua (S2) pada orang yang sehat, dapat didengarkan melalui dua macam suara jantung yaitu:

- Suara jantung satu (S1), ditimbulkan oleh penutupan katup-katup mitral dan trikuspidal. Bunyi ini adalah tanda mulainya fase sistole ventrikel.
- Suara jantung dua (S2), ditimbulkan oleh penutupan katup-katup aorta dan pulmonal dan tanda dimulainya fase diastole ventrikel.

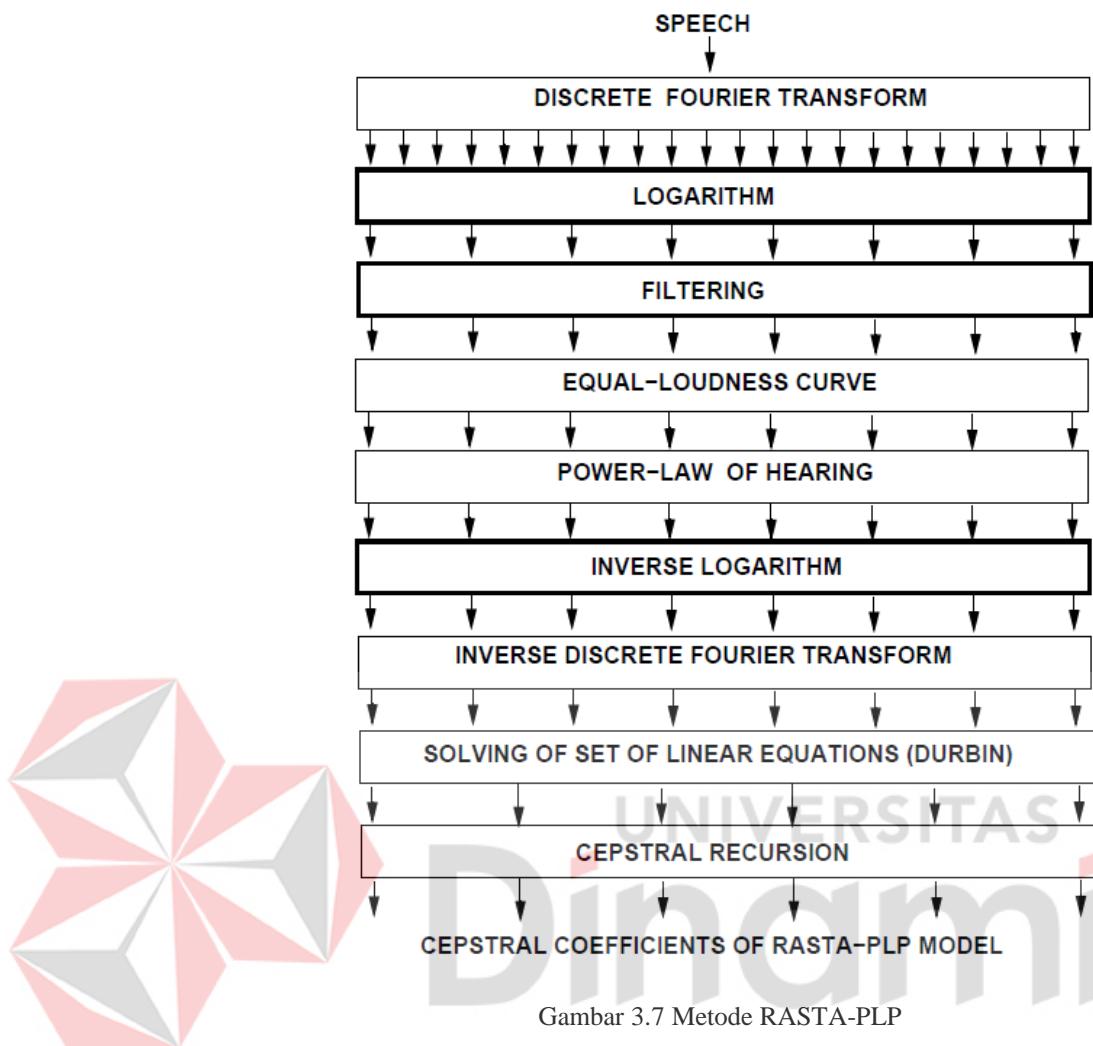
### 3.6 *Relative Spectral-Perceptual Linear Predictive (RASTA-PLP)*

*Perceptual Linear Predictive* adalah teknik analisa ucapan yang didasarkan pada spektrum ucapan jangka pendek. Meskipun spektrum ucapan jangka pendek kemudian diubah oleh beberapa transformasi spektral berbasis psikofisik, teknik PLP (seperti kebanyakan lainnya teknik berbasis spektrum jangka pendek), rentan ketika nilai spektral jangka pendek diubah oleh respon frekuensi saluran

komunikasi. Metodologi RelAtive SpecTrAl (RASTA) membuat PLP dan kemungkinan beberapa teknik dasar spektrum jangka pendek lebih kuat terhadap distorsi spectral linear.

Terdapat beberapa tahapan dari RASTA-PLP untuk setiap kerangka analisis, yaitu:

1. Menghitung spektrum pita krisis dan mengambil algoritmanya.
2. Memperkirakan turunan sementara dari log spektrum pita krisis menggunakan garis regresi melalui lima nilai spektrum yang berurutan.
3. Pemrosesan nonlinier.
4. Mengintegrasikan kembali log turunan temporal pita kritis menggunakan sistem IIR orde pertama. Kutub posisi sistem ini dapat diatur untuk mengatur ukuran jendela yang efektif.
5. Sesuai dengan PLP konvensional, tambahkan kurva kenyaringan yang sama dan kalikan 0,33 dengan mensimulasikan kekuatan hukum pendengaran.
6. Mengambil logaritma invers (fungsi eksponensial) dari spektrum log relatif ini, menghasilkan spektrum pendengaran relatif.
7. Hitung model semua kutub dari spektrum ini, mengikuti teknik PLP konvensional.



(Sumber : Jurnal RASTA-PLP *Speech Analysis Technique*)

## BAB IV

### DESKRIPSI KERJA PRAKTIK

#### 4.1 Pengumpulan Data Sinyal Detak Jantung

Data sinyal jantung yang digunakan berasal dari PhysioNet. Sebelum data tersebut diolah, seluruh data dikelompokan sesuai alfabet kemudian dipilah memisahkan antara sinyal jantung normal dan abnormal.



|   |           |               |              |
|---|-----------|---------------|--------------|
|  a0001.wav   | 139 KB    | Ira Puspasari | Feb 29, 2016 |
|  a0002.dat   | 81 KB     | Ira Puspasari | Feb 29, 2016 |
|  a0002.hea   | 104 bytes | Ira Puspasari | Feb 29, 2016 |
|  a0002.wav   | 81 KB     | Ira Puspasari | Feb 29, 2016 |
|  a0003.dat  | 120 KB    | Ira Puspasari | Feb 29, 2016 |
|  a0003.hea | 105 bytes | Ira Puspasari | Feb 29, 2016 |
|  a0003.wav | 120 KB    | Ira Puspasari | Feb 29, 2016 |
|  a0004.dat | 139 KB    | Ira Puspasari | Feb 29, 2016 |
|  a0004.hea | 104 bytes | Ira Puspasari | Feb 29, 2016 |
|  a0004.wav | 139 KB    | Ira Puspasari | Feb 29, 2016 |

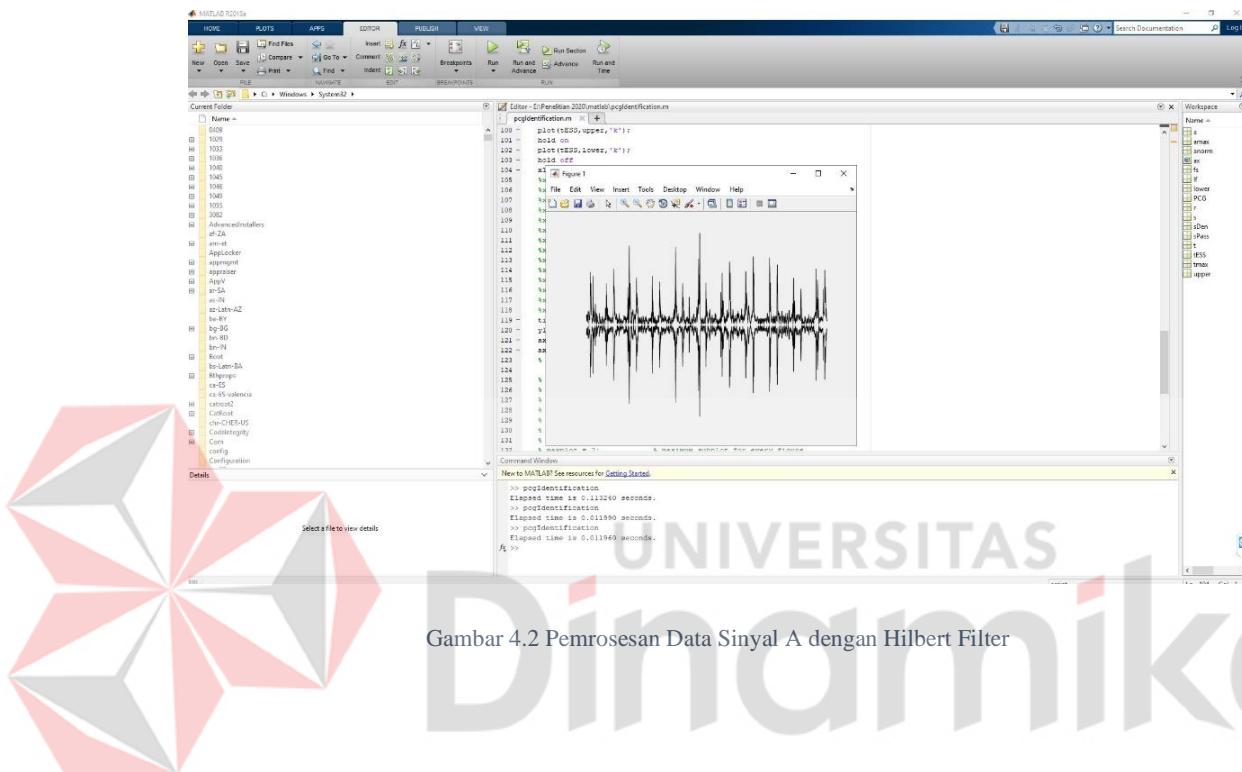
Gambar 4.1 Data Sinyal Jantung Sebelum diolah

#### 4.2 Ploting Data dengan *Hilbert* Filter

Setelah data yang dibutuhkan telah disiapkan, kemudian data akan diproses menggunakan MATLAB menggunakan *Hilbert* Filter. Data WAV kemudian akan dipotong menjadi per 8 detik dan data yang dihasilkan berupa gambar dengan format JPG ukuran 560 x 420 pixel.

#### 4.2.1 Sinyal A

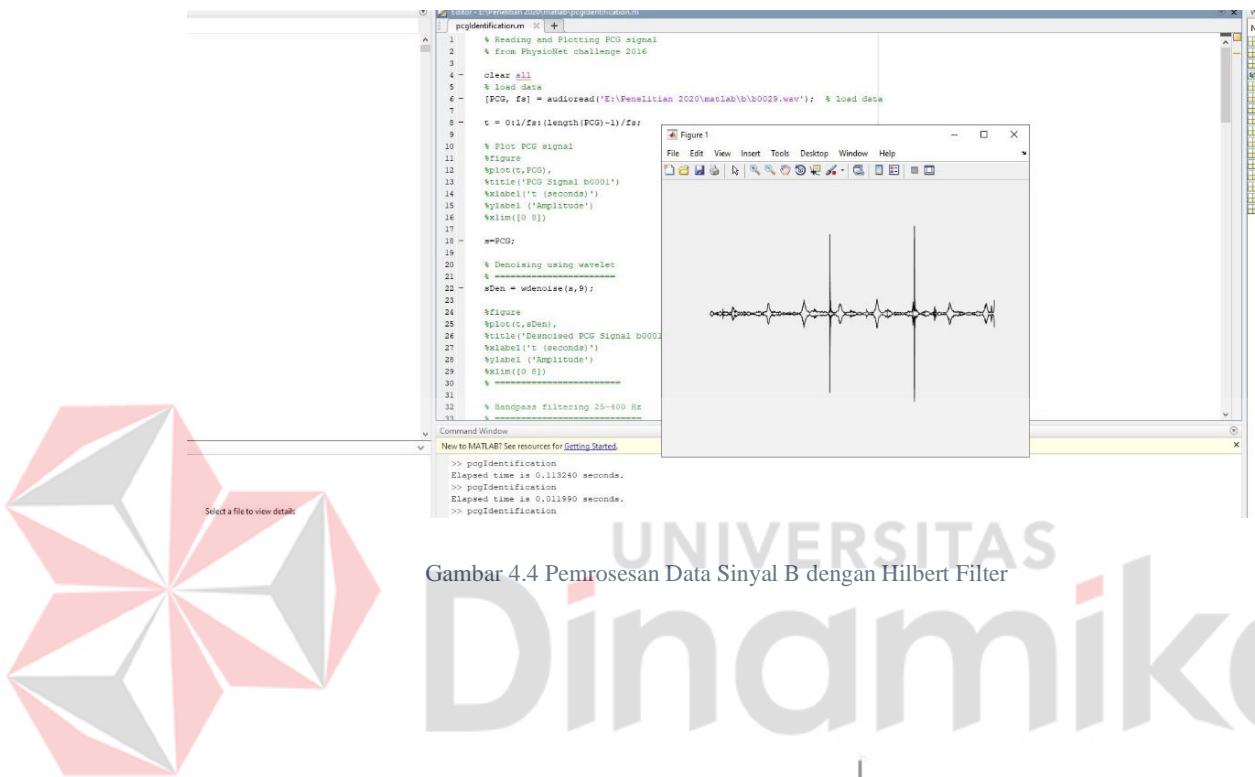
Pada data sinyal A memiliki total data sebanyak 409 data dengan format WAV, untuk tahap awal training data hanya melakukan *ploting* dari data sebanyak 35 data yang kemudian dibagi per 8 detik.



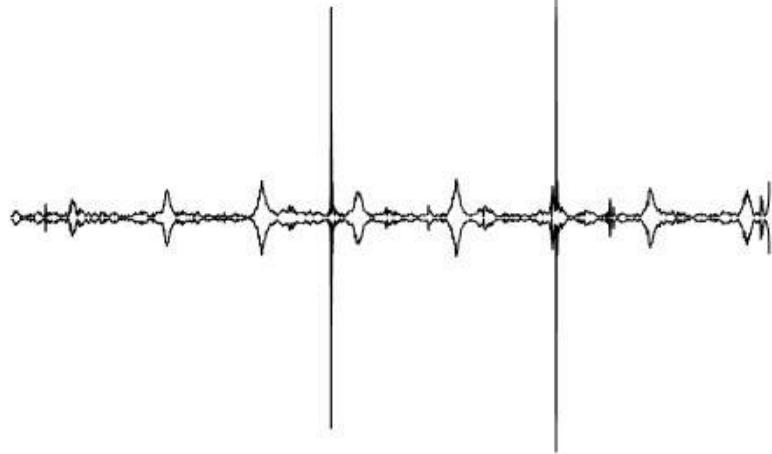
Gambar 4.3 Hasil Pemrosesan Data Sinyal A dengan Hilbert Filter

#### 4.2.2 Sinyal B

Pada data sinyal B memiliki total data sebanyak 490 data dengan format WAV, untuk tahap awal training data hanya melakukan *ploting* dari data sebanyak 35 data yang kemudian dibagi per 8 detik.



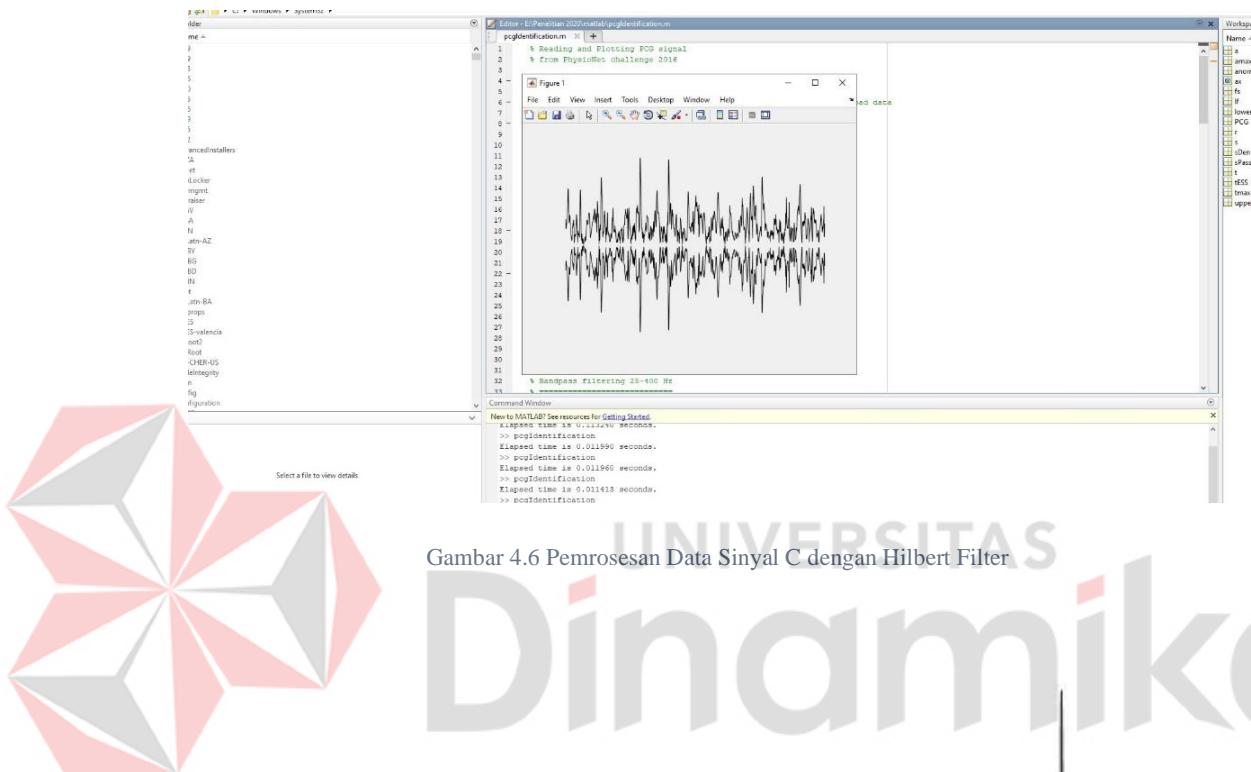
Gambar 4.4 Pemrosesan Data Sinyal B dengan Hilbert Filter



Gambar 4.5 Hasil Pemrosesan Data Sinyal B dengan Hilbert Filter

### 4.2.3 Sinyal C

Pada data sinyal C memiliki total data sebanyak 31 data dengan format WAV, untuk tahap awal training data hanya melakukan *ploting* dari data sebanyak 31 data yang kemudian dibagi per 8 detik.



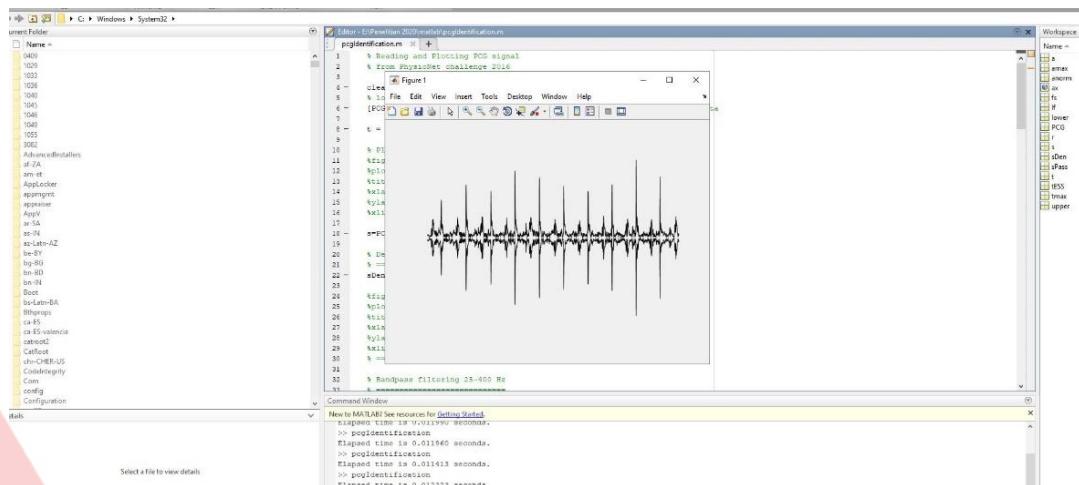
Gambar 4.6 Pemrosesan Data Sinyal C dengan Hilbert Filter



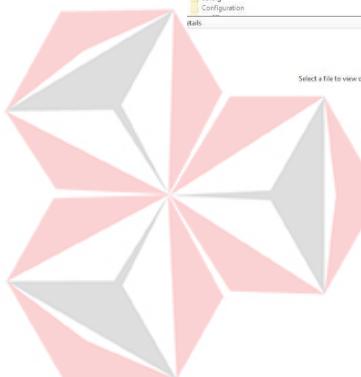
Gambar 4.7 Hasil Pemrosesan Data Sinyal C dengan Hilbert Filter

#### 4.2.4 Sinyal D

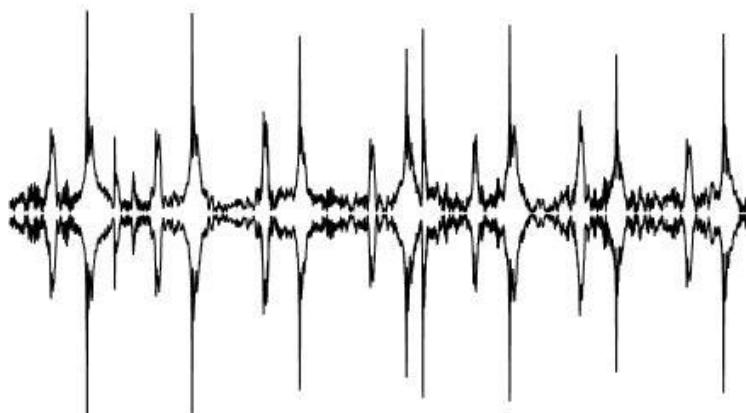
Pada data sinyal D memiliki total data sebanyak 55 data dengan format WAV, untuk tahap awal training data hanya melakukan *ploting* dari data sebanyak 35 data yang kemudian dibagi per 8 detik.



Gambar 4.8 Pemrosesan Data Sinyal D dengan Hilbert Filter



UNIVERSITAS  
**Dinamika**



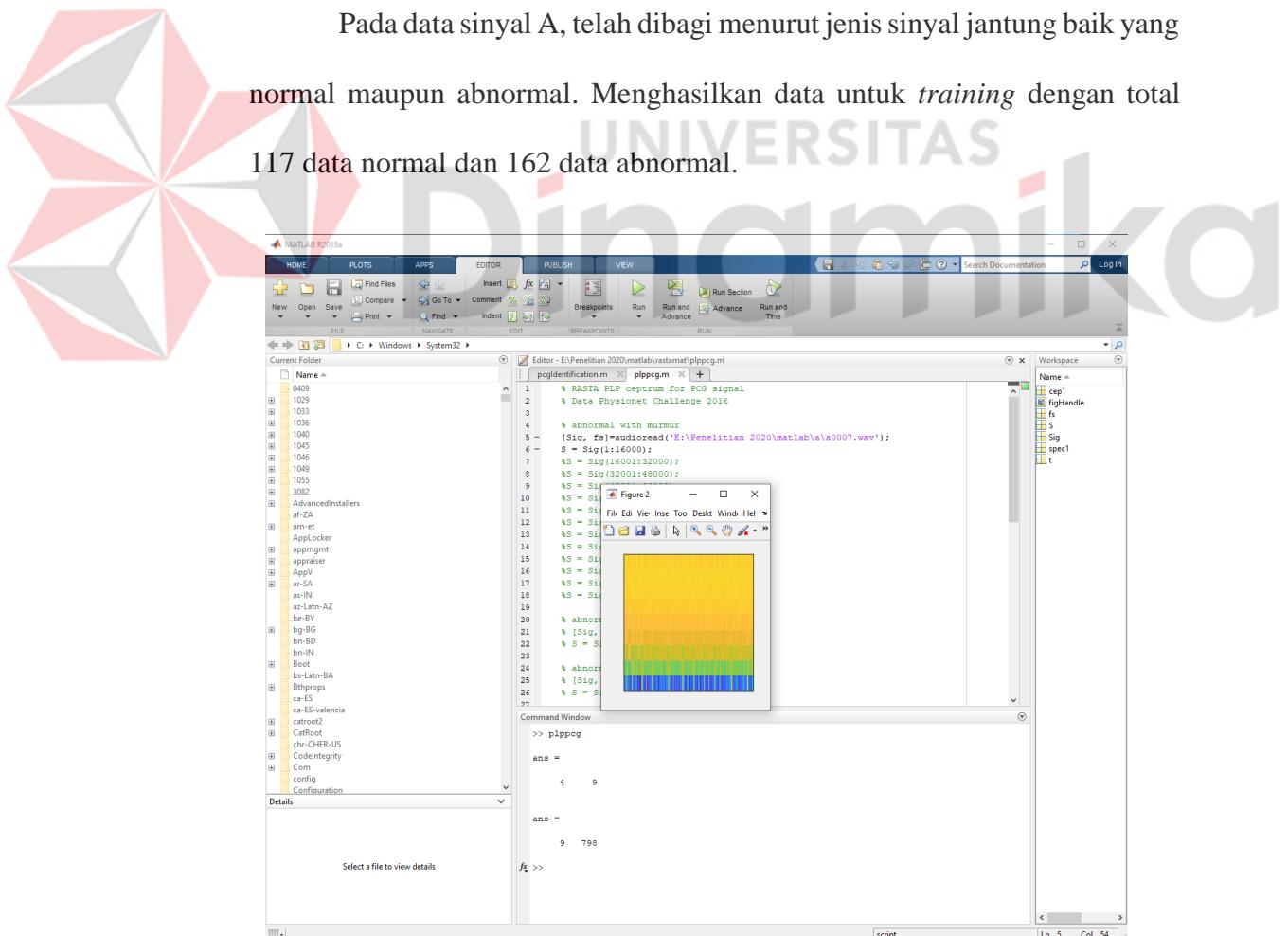
Gambar 4.9 Hasil Pemrosesan Data Sinyal D dengan Hilbert Filter

### 4.3 Ploting Data dengan *Perceptual Linear Predictive* (PLP)

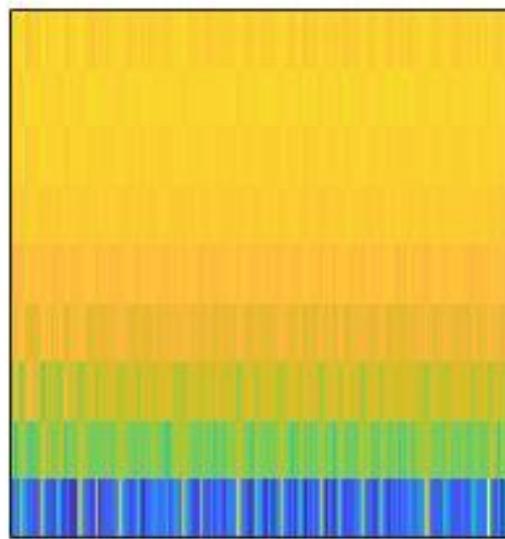
Data yang sebelumnya telah diproses menggunakan *Hilbert* Filter pada saat *training* data mendapatkan hasil akurasi 77%. Oleh karena itu metode yang digunakan dirubah menggunakan metode PLP. Untuk input data awal yang digunakan masih sama yaitu data sinyal detak jantung dengan format WAV yang memiliki panjang data yang berbeda, kemudian dibagi per 16000 data. Setelah diproses menggunakan PLP akan menghasilkan data dengan format JPG ukuran 250 x 250 pixel.

#### 4.3.1 Sinyal A

Pada data sinyal A, telah dibagi menurut jenis sinyal jantung baik yang normal maupun abnormal. Menghasilkan data untuk *training* dengan total 117 data normal dan 162 data abnormal.



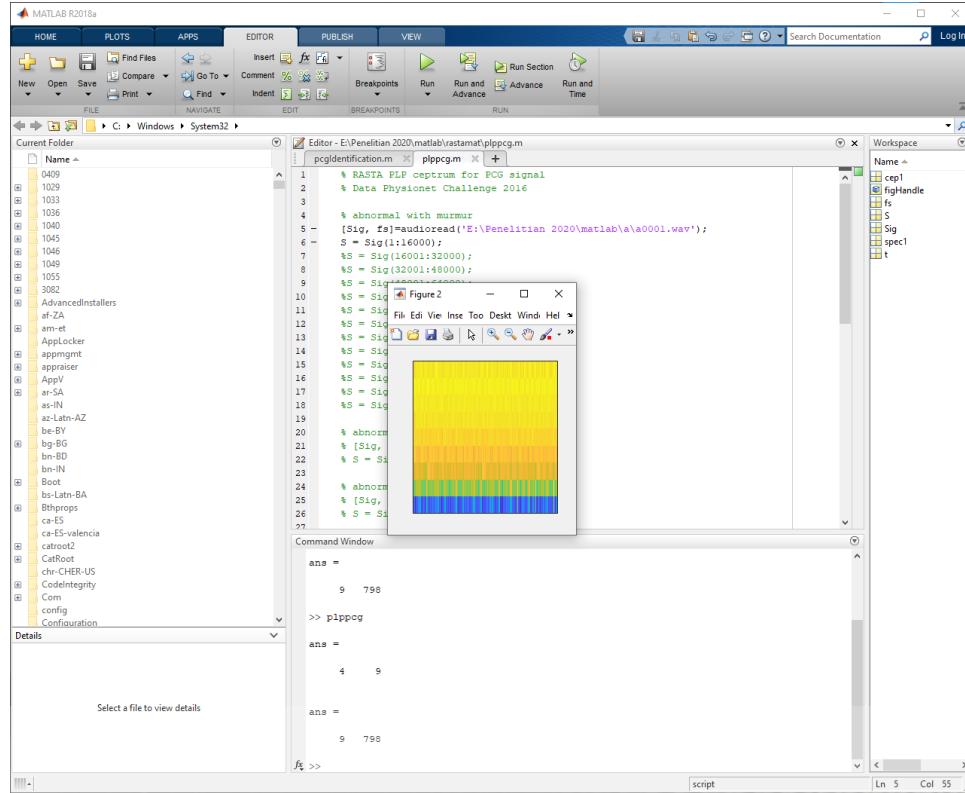
Gambar 4.10 Pemrosesan Data Sinyal A Normal dengan PLP



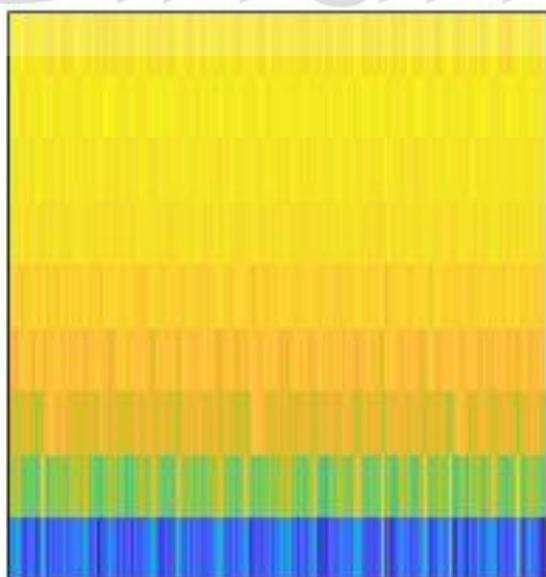
Gambar 4.11 Hasil Pemrosesan Data Sinyal A Normal dengan PLP



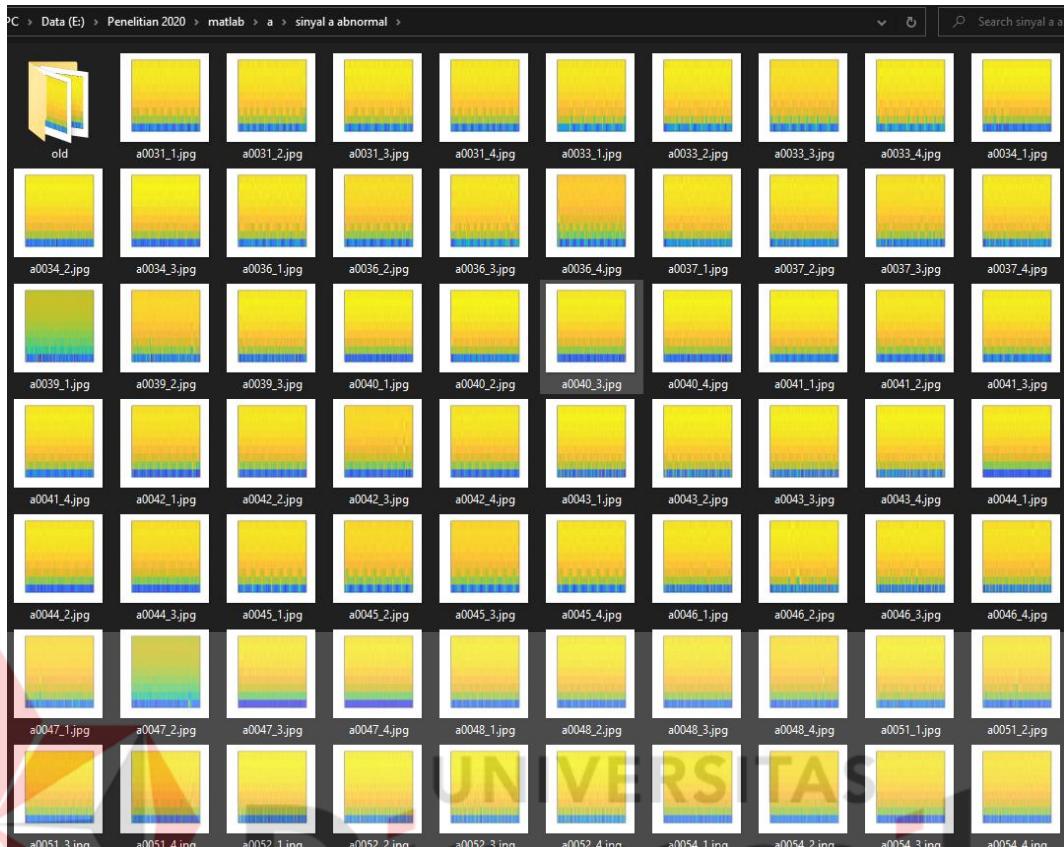
Gambar 4.12 Folder Pemrosesan Data Sinyal A Normal dengan PLP



Gambar 4.13 Pemrosesan Data Sinyal A Abnormal dengan PLP



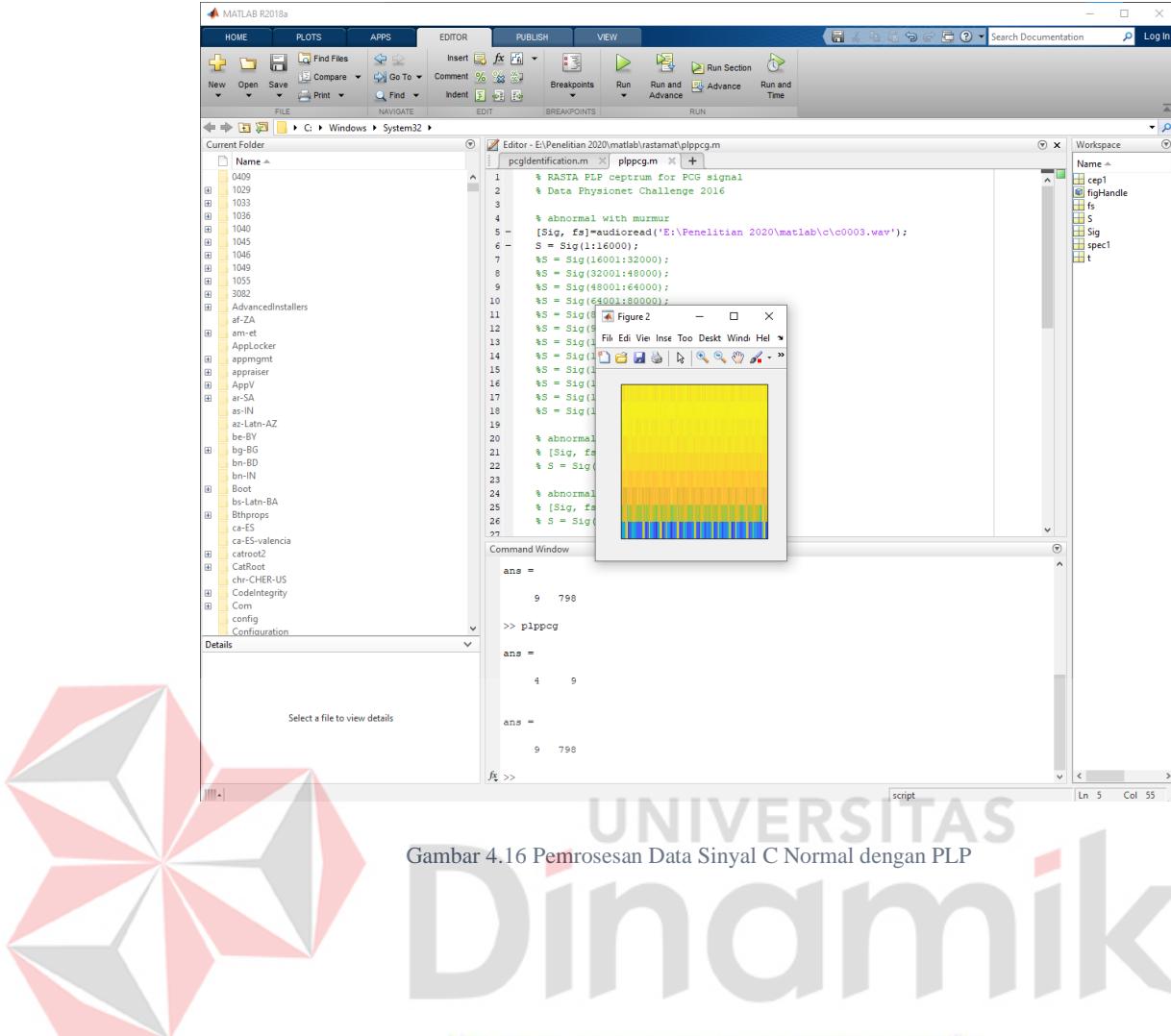
Gambar 4.14 Hasil Pemrosesan Data Sinyal A Abnormal dengan PLP



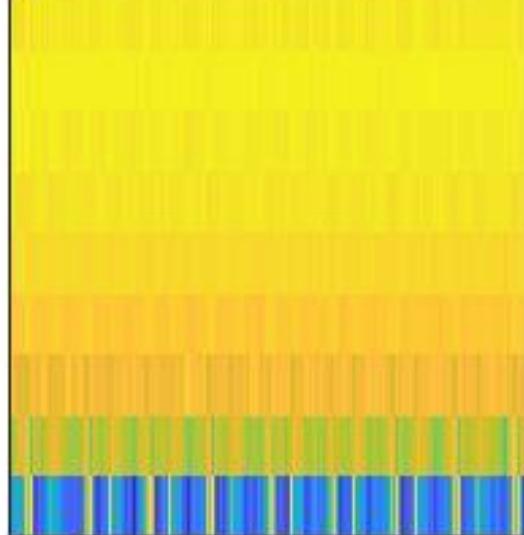
Gambar 4.15 Folder Pemrosesan Data Sinyal A Abnormal dengan PLP

### 4.3.2 Sinyal C

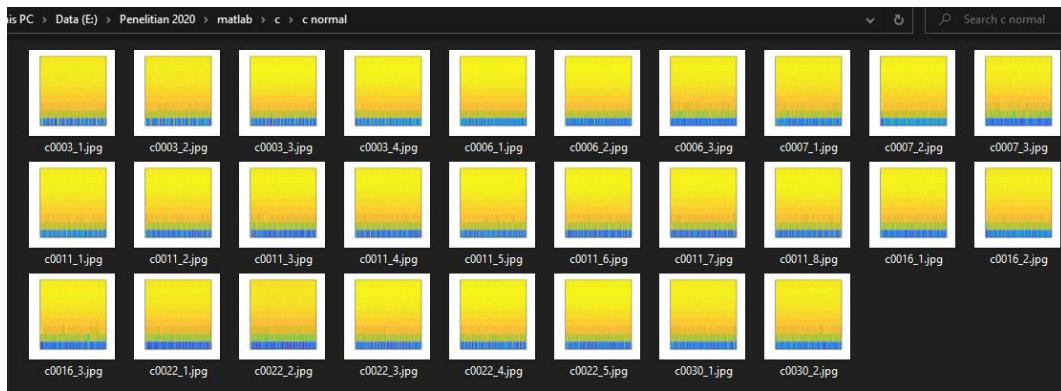
Pada data sinyal C, telah dibagi menurut jenis sinyal jantung baik yang normal maupun abnormal. Menghasilkan data untuk *training* dengan total 28 data normal dan 57 data abnormal.



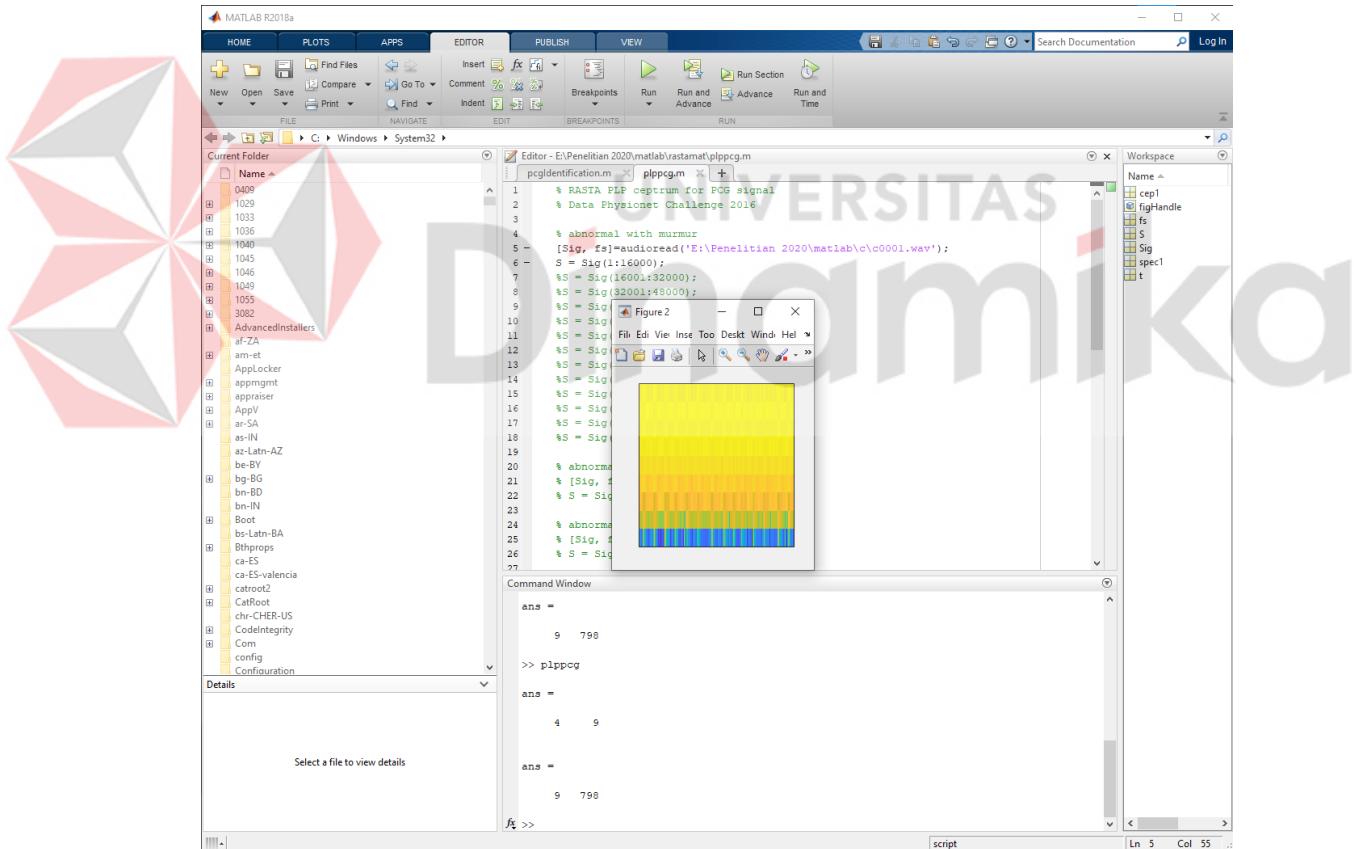
Gambar 4.16 Pemrosesan Data Sinyal C Normal dengan PLP



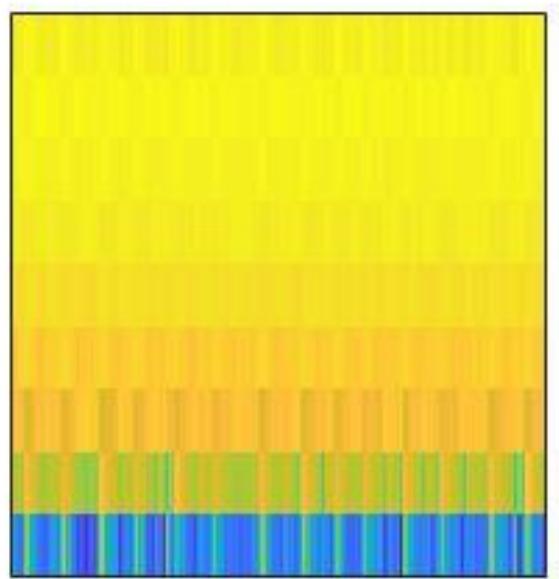
Gambar 4.17 Hasil Pemrosesan Data Sinyal C Normal dengan PLP



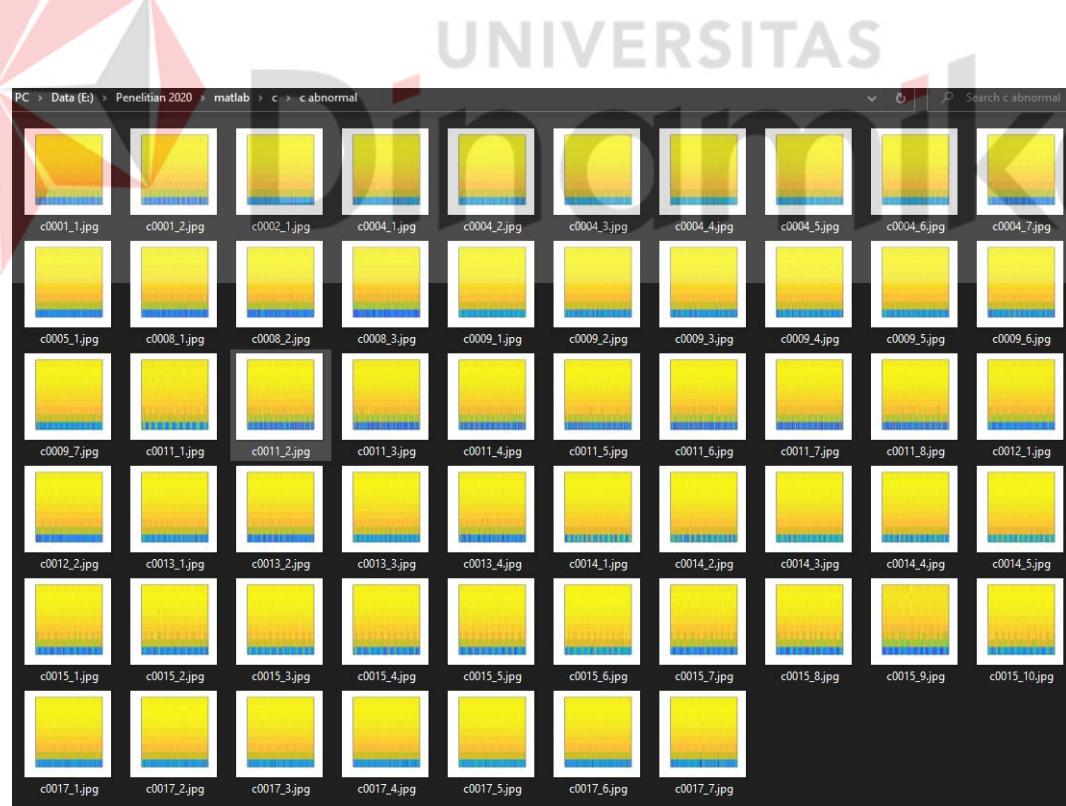
Gambar 4.18 Folder Pemrosesan Data Sinyal C Normal dengan PLP



Gambar 4.19 Pemrosesan Data Sinyal C Abnormal dengan PLP



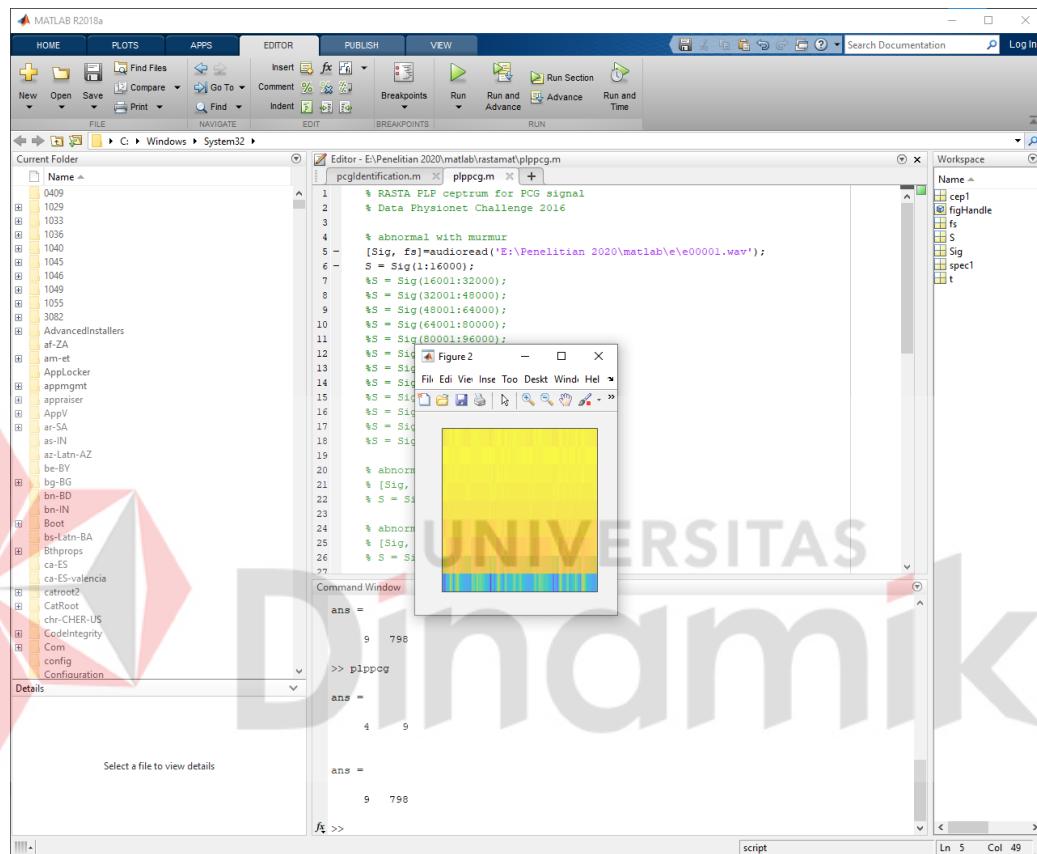
Gambar 4.20 Hasil Pemrosesan Data Sinyal C Abnormal dengan PLP



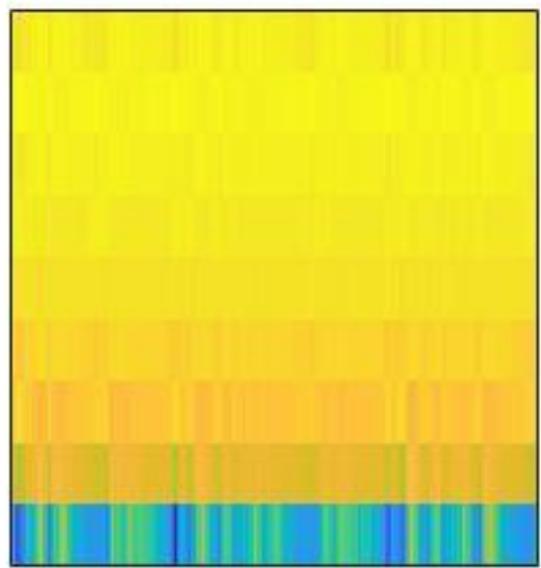
Gambar 4.21 Folder Pemrosesan Data Sinyal C Abnormal dengan PLP

### 4.3.3 Sinyal E

Pada data sinyal E, telah dibagi menurut jenis sinyal jantung baik yang normal maupun abnormal. Menghasilkan data untuk *training* dengan total 62 data normal dan 3 data abnormal.



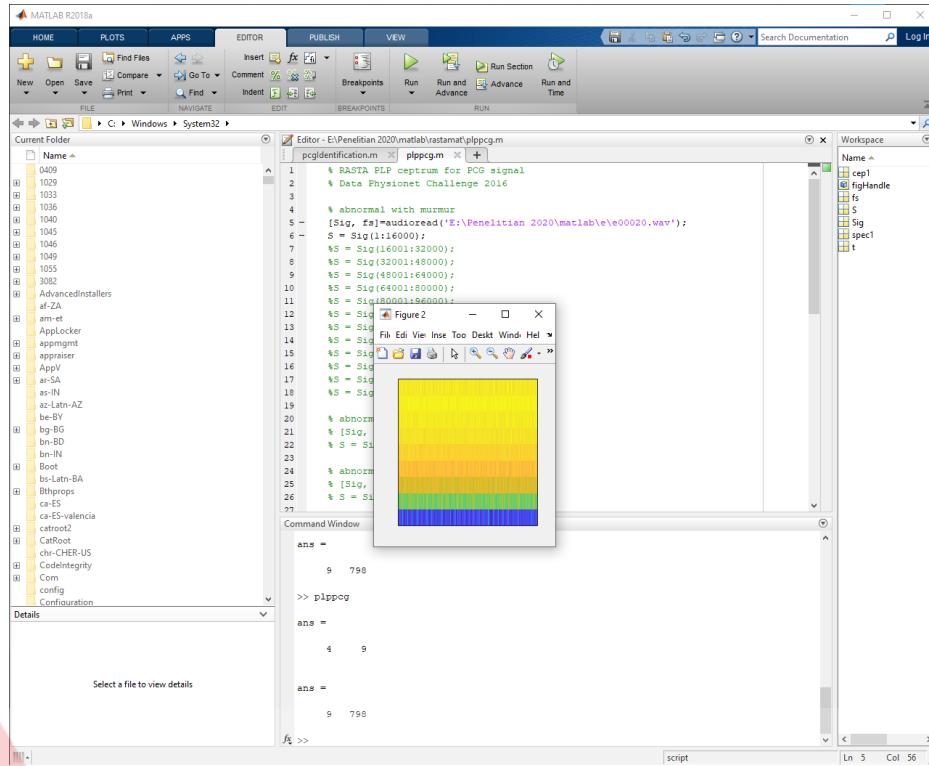
Gambar 4.22 Pemrosesan Data Sinyal E Normal dengan PLP



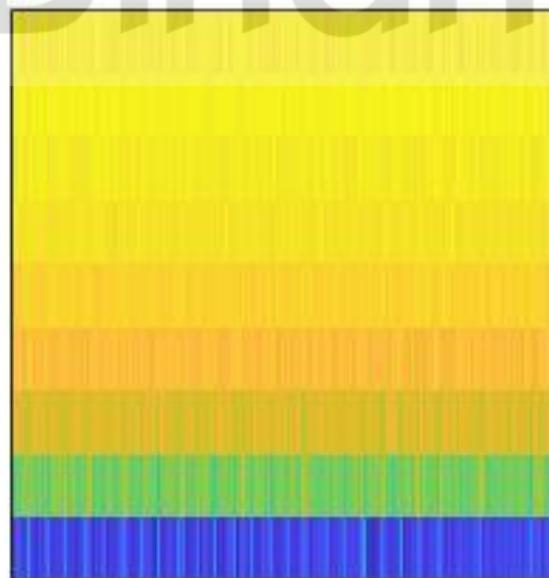
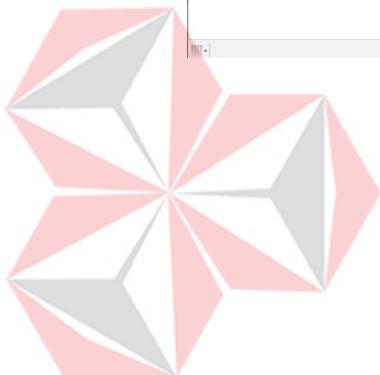
Gambar 4.23 Hasil Pemrosesan Data Sinyal E Normal dengan PLP



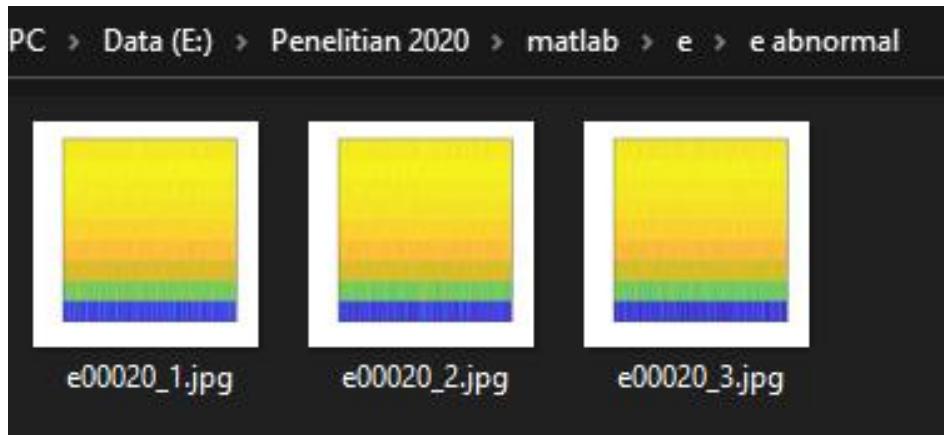
Gambar 4.24 Folder Pemrosesan Data Sinyal E Normal dengan PLP



Gambar 4.25 Pemrosesan Data Sinyal E Abnormal dengan PLP



Gambar 4.26 Hasil Pemrosesan Data Sinyal E Abnormal dengan PLP



Gambar 4.27 Folder Pemrosesan Data Sinyal E Abnormal dengan PLP

#### 4.4 Program *Preprocessing* Data Sinyal Jantung

Pada program *preprocessing* data ini, data yang diproses akan dikurangi *noisenya* sehingga *noise* dari data awal tidak terlalu tinggi. Program ini menggunakan Bahasa pemrograman Python dan menghasilkan keluaran berupa gambar dengan format PNG.

##### 4.4.1 Inisialisasi *Library*

Berfungsi untuk meginisialisasi library yang akan digunakan agar dapat dipanggil pada saat dibutuhkan nantinya.

```

7 import numpy as np
8 from matplotlib import pyplot as plt
9 from scipy.io import wavfile
10 import pywt, math

```

Gambar 4.28 *Source Code Library*

#### 4.4.2 Memasukan Data

Berfungsi untuk memasukan data dengan format WAV kedalam program. Dengan memanfaatkan *Cloud Storage* Drive untuk media penyimpanan data awal sebelum diproses.

```
12 # Commented out IPython magic to ensure Python compatibility.
13 from google.colab import drive
14 drive.mount('/gdrive')
15
16 # load data
17 (fs, data) = wavfile.read('/gdrive/My Drive/Colab Notebooks/sinyal_b/b0001.wav') # using Scipy
```

Gambar 4.29 Source Code Input Data

#### 4.4.3 Memasukan Data Waktu

Berfungsi untuk menambahkan data waktu yang ada di setiap array data yang membawa data sinyal jantung.

```
19 t_start = 0
20 t_total = len(data)/fs
21 print("total time : ", t_total, "s")
22 t=[]
23 n = 0
24 while (n < len(data)):
25     if n==0 :
26         t.append(t_start + 1/fs)
27     else :
28         t.append(t[n-1] + 1/fs)
29     #print("t[", n, "] : ", round(t[0,n],5))
30     n = n + 1
```

Gambar 4.30 Source Code Memasukan Data Waktu

#### 4.4.4 Normalisasi Data

Berfungsi untuk menormalisasi data sinyal detak jantung.

```
32 # Data normalization
33 maxData = npamax(data)
34 dataPCG = data/maxData
```

Gambar 4.31 *Source Code* Normalisasi Data

#### 4.4.5 Tingkat Dekomposisi Maksimal

Berfungsi untuk mencari tingkatan dekomposisi maksimal.

```
54 # Create wavelet object and define parameters
55 w = pywt.Wavelet('sym4')
56 maxlev = pywt.dwt_max_level(len(data), w.dec_len)
57 # maxlev = 2 # Override if desired
58 print("maximum level is " + str(maxlev))
59 threshold = 0.04 # Threshold for filtering
```

Gambar 4.32 *Source Code* Pencarian Dekomposisi Data

#### 4.4.6 Dekomposisi Data

Berfungsi untuk mendekomposisi data ke tingkat dekomposisi yang telah dicari sebelumnya, kemudian ditampilkan.

```
61 # Decompose into wavelet components, to the level selected:
62 coeffs = pywt.wavedec(data, 'sym4', level=maxlev)
63 print(maxlev)
64 #cA = pywt.threshold(cA, threshold*max(cA))
65 plt.figure()
66 for i in range(1, len(coeffs)):
67     plt.subplot(maxlev, 1, i)
68     plt.plot(coeffs[i])
69     coeffs[i] = pywt.threshold(coeffs[i], threshold*max(coeffs[i]))
70     plt.plot(coeffs[i])
```

Gambar 4.33 *Source Code* Dekomposisi Data

#### 4.4.7 Menampilkan *Output*

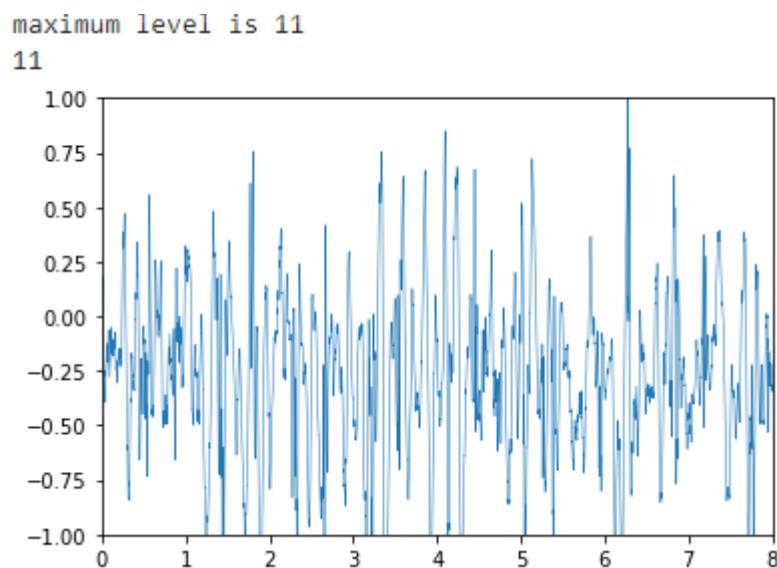
Berfungsi untuk menampilkan keluaran plot data sesudah diproses.

```
plt.figure()
plt.plot()
plt.plot(t[mintime:maxtime], data[mintime:maxtime])
plt.xlabel('time (s)')
plt.ylabel('microvolts (uV)')
plt.title("Raw signal")
plt.figure()
plt.plot()
plt.plot(t[mintime:maxtime], datarec[mintime:maxtime])
plt.xlabel('time (s)')
plt.ylabel('microvolts (uV)')
plt.title("De-noised signal using wavelet techniques")
```



#### 4.4.8 Tampilan *Output* Program

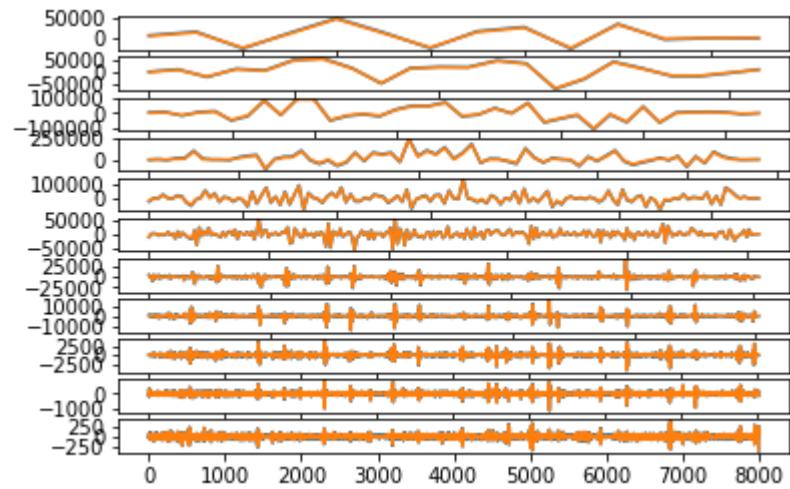
Berikut tampilan program ketika dijalankan.



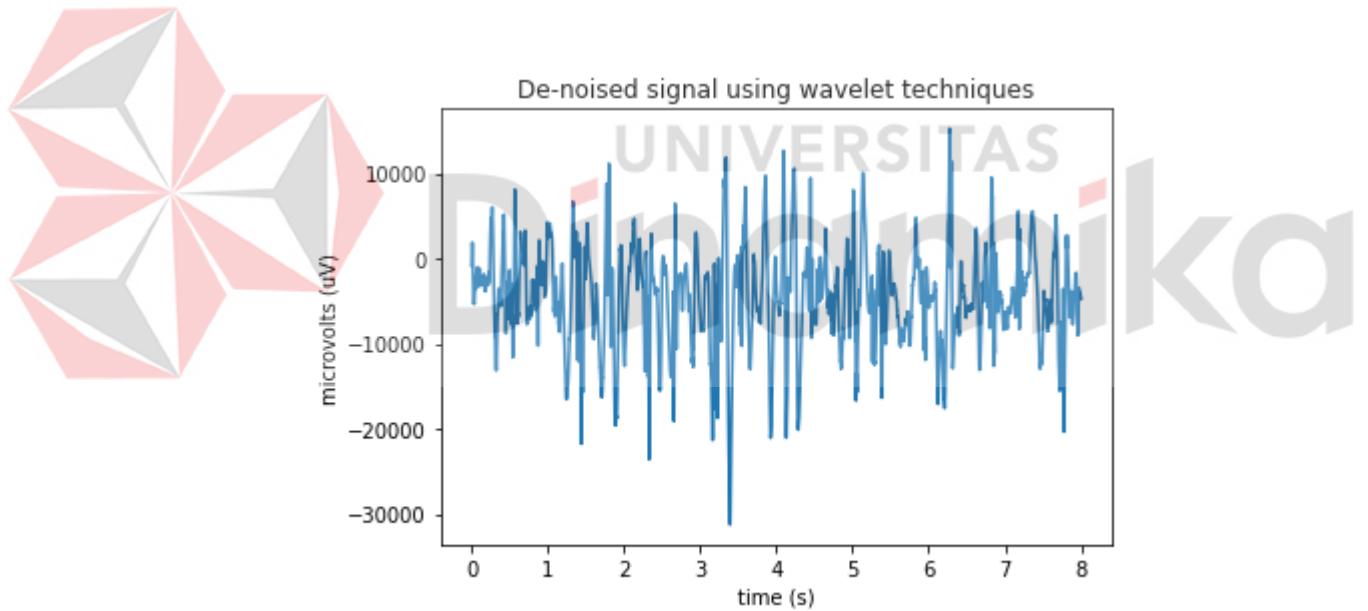
Gambar 4.35 Tampilan Tingkatan Dekomposisi Data dan Sinyal Asli

Gambar 4.34 Source Code Output

UNIVERSITAS  
Dinamika



Gambar 4.36 Tampilan Hasil Dekomposisi Data



Gambar 4.37 Tampilan Hasil Pengurangan Noise Pada Sinyal Detak Jantung

## BAB V

## PENUTUP

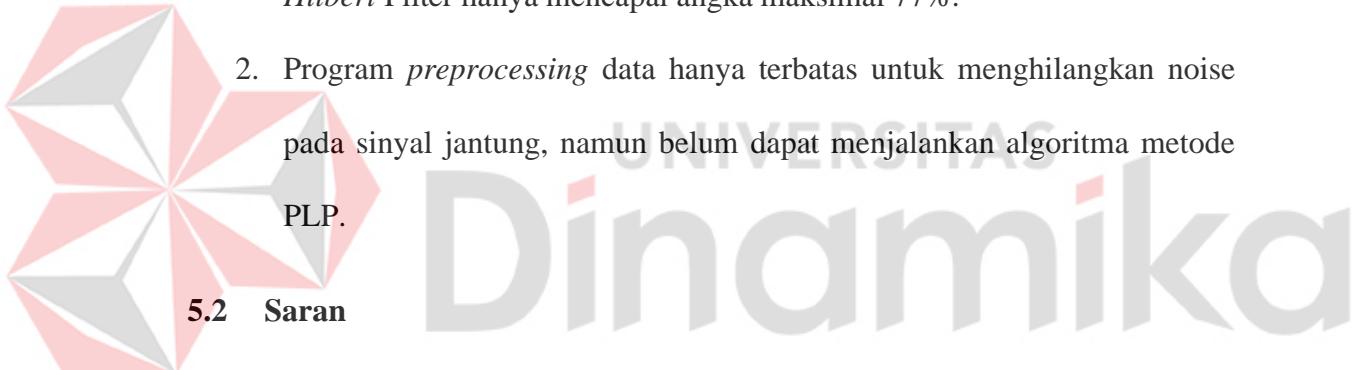
### 5.1 Kesimpulan

Kerja praktik ini telah menghasilkan data untuk *training* program *Deep Learning*. Data ini telah diuji coba dan hasilnya adalah sebagai berikut:

1. Hasil dari pemrosesan data awal menggunakan metode PLP menghasilkan akurasi training data diatas 90%, sedangkan pada saat menggunakan *Hilbert Filter* hanya mencapai angka maksimal 77%.
2. Program *preprocessing* data hanya terbatas untuk menghilangkan noise pada sinyal jantung, namun belum dapat menjalankan algoritma metode

### 5.2 Saran

Berdasarkan penjelasan mengenai program *preprocessing* yang telah dibuat, dapat disarankan untuk pengembangannya agar dapat mengolah data menggunakan metode PLP secara langsung.



## DAFTAR PUSTAKA

Kadir, A. (2005). Sekilas Tentang Python. Dalam *Dasar Pemograman Python* (hal. 2-3). Yogyakarta: ANDI.

*Pemeriksaan Fisis Jantung.* (2017). Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. *Pengantar Asuhan Keperawatan Dengan Gangguan Sistem Kardiovaskular.* (2009). Salemba Medika.

