BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kebutuhan Sistem

Sebelum melakukan ekstraksi dan identifikasi sinyal suara jantung dibutuhkan perangkat lunak yang dapat menunjang penelitian. Perangkat keras dan lunak yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Kebutuhan Perangkat Keras.

Perangkat Keras	Spesifikasi
Prosesor	Intel Core i7
Memori	8 Gb
Sistem Operasi	Windows 10

Tabel 4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.

Perangkat Lunak	Uraian
Matlab R2015a	Aplikasi yang digunakan untuk mengolah sinyal suara jantung menjadi *Shannon Energy* dan *Shannon Envelope.*

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

4.2 Pengujian Program

Pengujian program untuk meghitung nilai *Shannon Energy* dan *Shannon Envelope* untuk menentukan posisi S1 dan S2 pada sinyal suara jantung normal.

4.3 Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui program yang telah dibuat sesuai dengan dasar teori rumus yang ada.

4.4 Prosedur Pengujian Penelitian

Prosedur pengujian program *Shannon Energy* dan *Shannon Envelope* :

a. Memilih koefisien hasil dekomposisi yang mendekati rentang frekuensi S1 dan S2.
b. Menghitung *Shannon Energy* dan *Shannon Envelope* dengan rumus sebagai berikut:
   - *Shannon Energy*

$$E_s = -\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x^2_{\text{norm}}(i)\log x^2_{\text{norm}}(i), \tag{4.1}$$

   - *Shannon Envelope*

$$P(t) = \frac{E_s(t) - M(E_s(t))}{S(E_s(t))}. \tag{4.2}$$

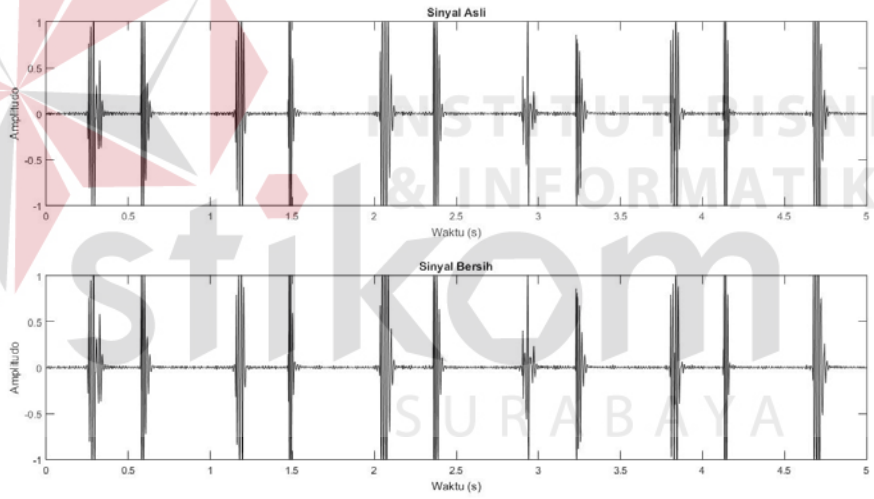
c. Menentukan interval waktu S1 ke S1, S1 ke S2, S2 ke S1, dan S2 ke S2 berdasakan hasil perhitungan *Shannon Envelope*.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

4.5 Hasil Pengujian Sinyal PCG dan Sinyal Hasil *Denoising*

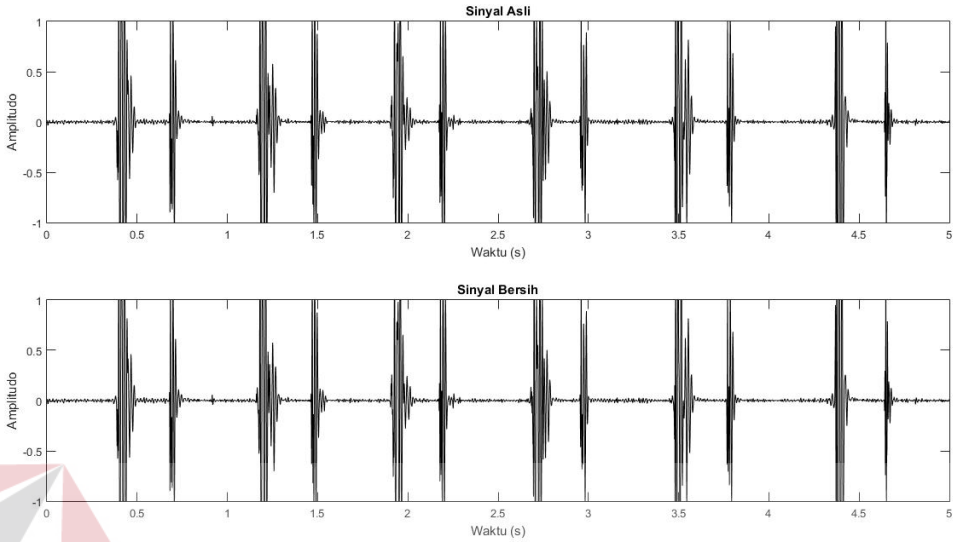
Pada penelitian ini dilakukan pengujian data sebanyak 9 kali. Data diambil dari *database* dengan format *file* bertipe .wav menggunakan 3 macam frekuensi sampling yaitu 8kHz, 44.1kHz, dan 48kHz untuk setiap subjek. Pada setiap subjek dan setiap frekuensi sampling diamati selama 5 detik. Pada proses *Denoising* menggunakan metode *soft thresholding* dengan threshold rule level dependent thresholding, serta menggunakan *Mother Wavelet* Biorthogonal 6.8. Adapun hasil pengambilan data dan hasil proses *Denoising* yang dapat dilihat sebagai berikut :

1. Data dari Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 8kHz



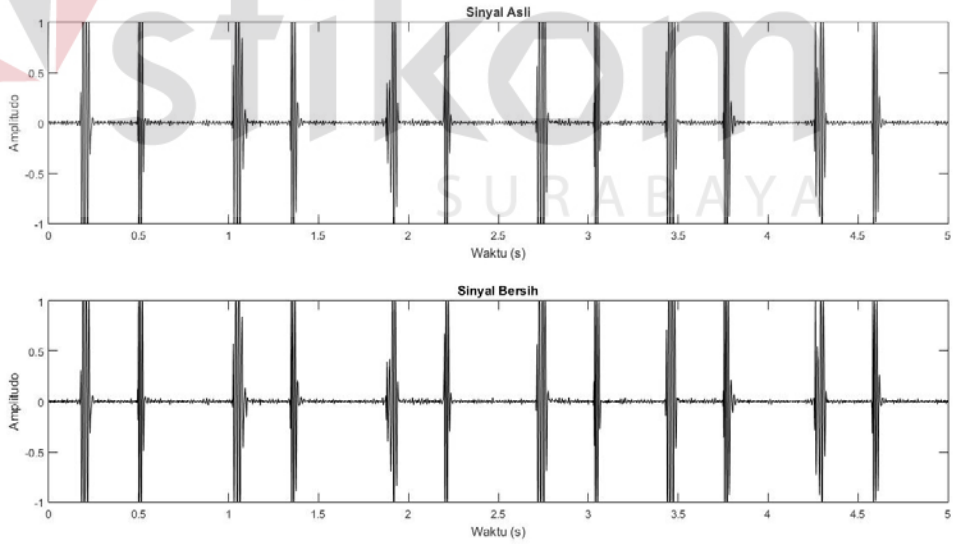
Gambar 4.1 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Bersih (Hasil *Denoising*) untuk Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 8kHz

2. Data dari Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 44,1kHz



Gambar 4.2 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Bersih (Hasil *Denoising*) untuk Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 44,1kHz

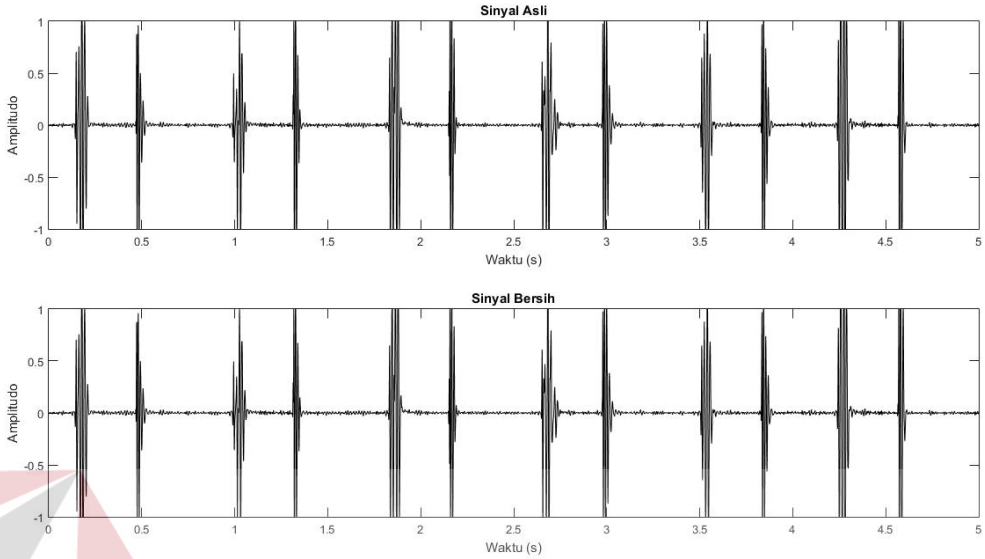
3. Data dari Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 48kHz



Gambar 4.3 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Bersih (Hasil *Denoising*) untuk Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 48kHz

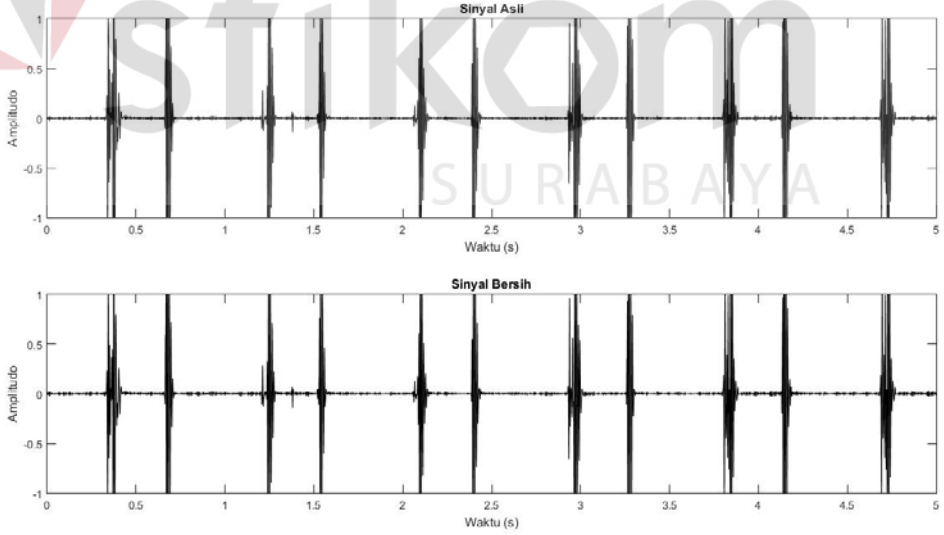
INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

4. Data dari Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 8kHz



Gambar 4.4 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Bersih (Hasil *Denoising*) untuk Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 8kHz

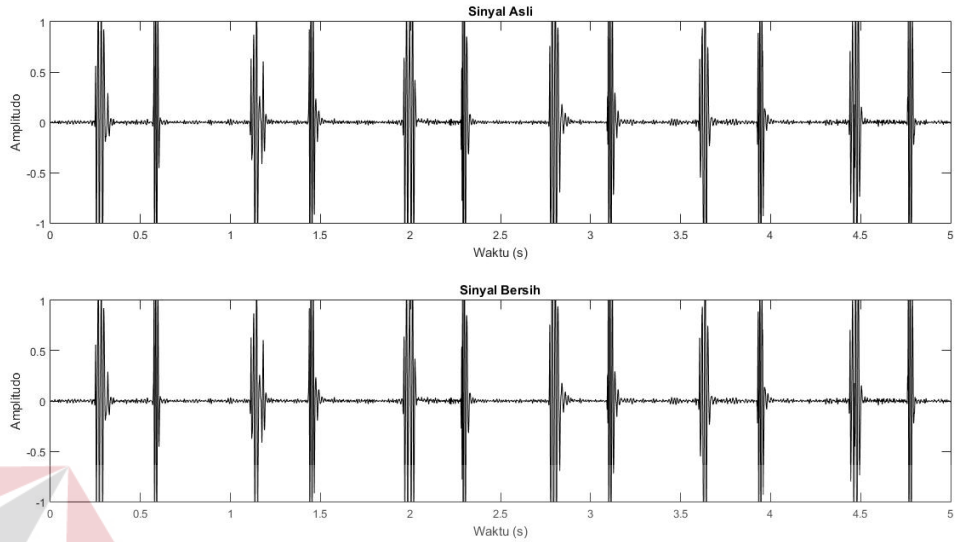
5. Data dari Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 44,1kHz



Gambar 4.5 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Bersih (Hasil *Denoising*) untuk Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 44,1kHz

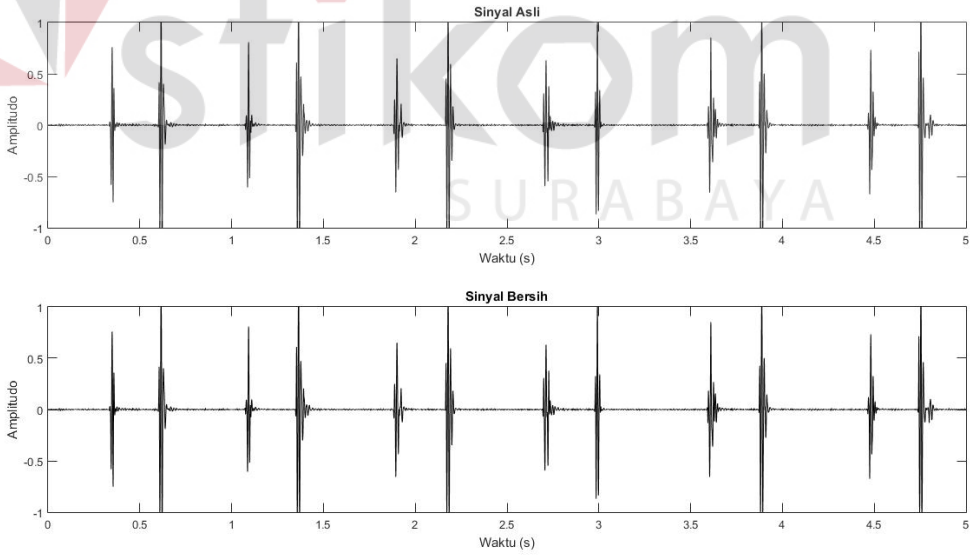
INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

6. Data dari Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 48kHz



Gambar 4.6 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Bersih (Hasil *Denoising*) untuk Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 48kHz

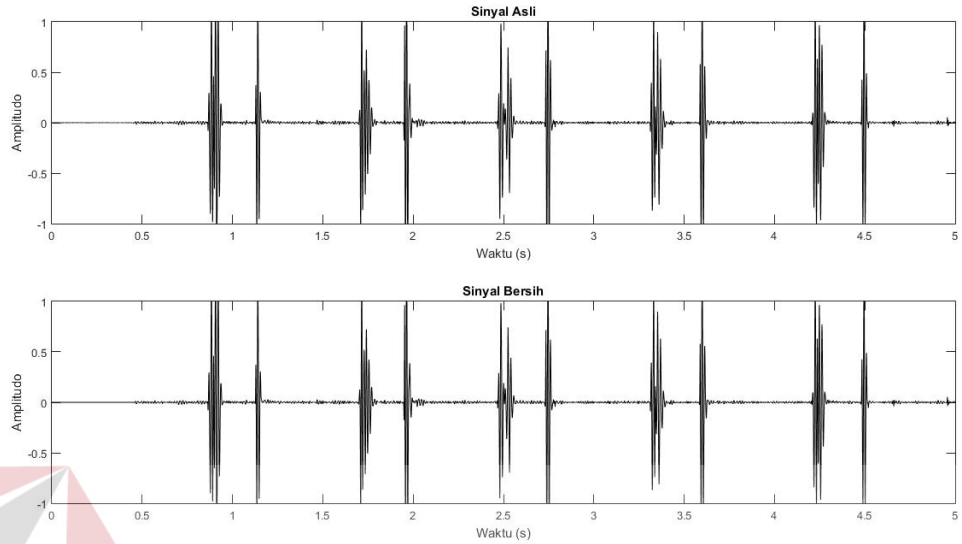
7. Data dari Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 8kHz



Gambar 4.7 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Bersih (Hasil *Denoising*) untuk Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 8kHz

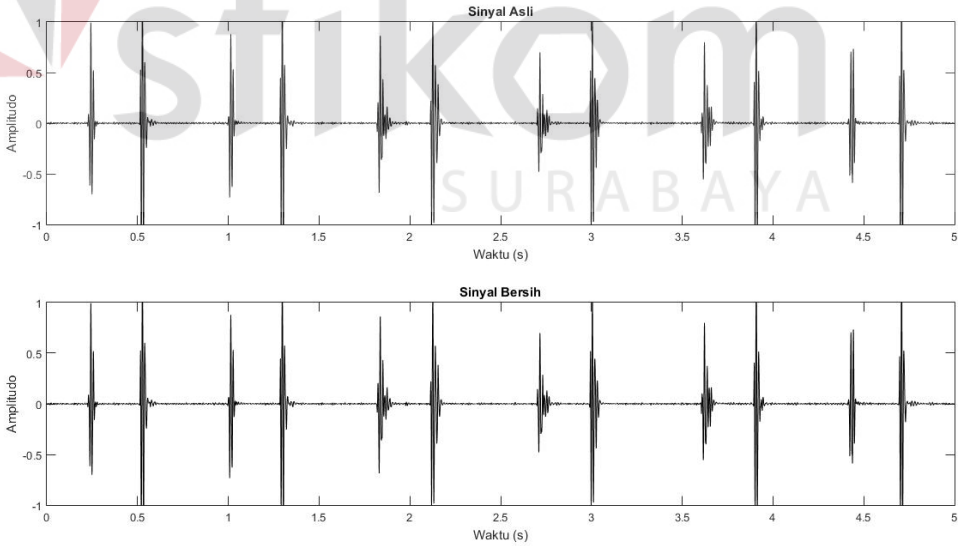
INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

8. Data dari Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 44,1kHz



Gambar 4.8 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Bersih (Hasil *Denoising*) untuk Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 44,1kHz

9. Data dari Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 48kHz



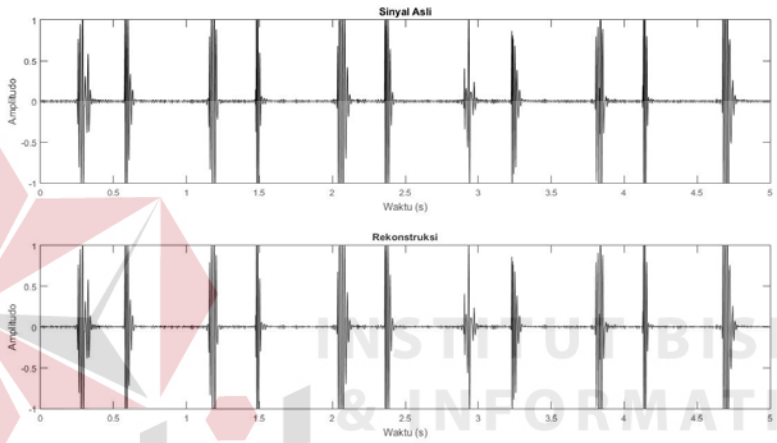
Gambar 4.9 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Bersih (*Denoising*) untuk Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 48kHz

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

4.6 Hasil Pengujian Rekonstruksi Sinyal Setelah Proses Dekomposisi

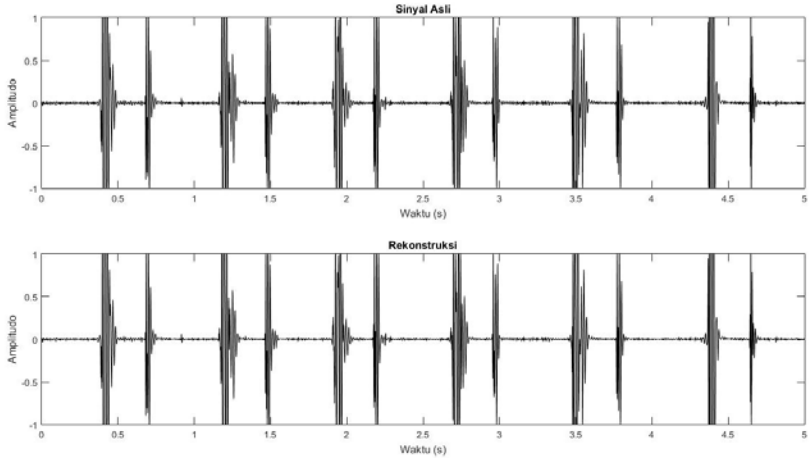
Setelah melalui proses dekomposisi, sinyal input di rekonstruksi untuk mendapatkan sinyal semula. Sinyal rekonstruksi di dapatkan dari hasil penjumlahan koefisien aproksimasi dan koefisien detail. Adapun hasil rekonstruksi sinyal dari hasil dekomposisi sebagai berikut :

1. Data dari subjek satu pada frekuensi sampling 8kHz



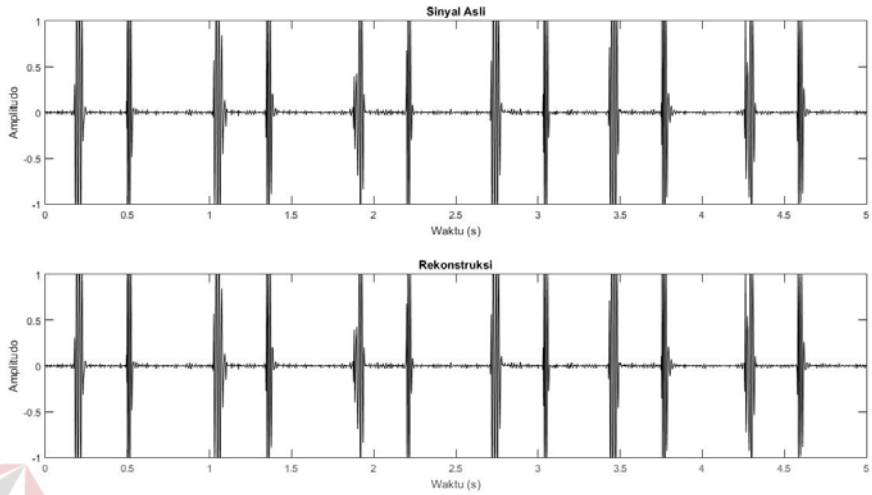
Gambar 4.10 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Rekonstruksi untuk Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 8kHz

2. Data dari subjek satu pada frekuensi sampling 44.1kHz



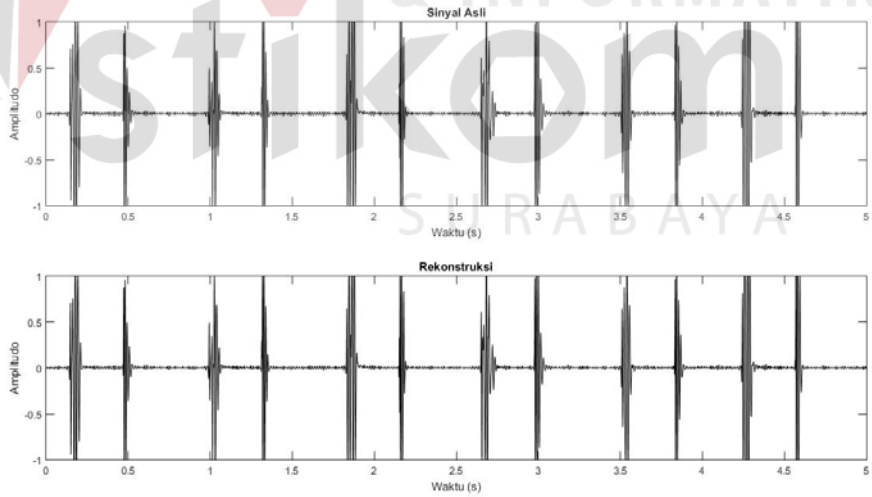
Gambar 4.11 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Rekonstruksi untuk Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 44.1kHz

3. Data dari subjek satu pada frekuensi sampling 48kHz



Gambar 4.12 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Rekonstruksi untuk Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 48kHz

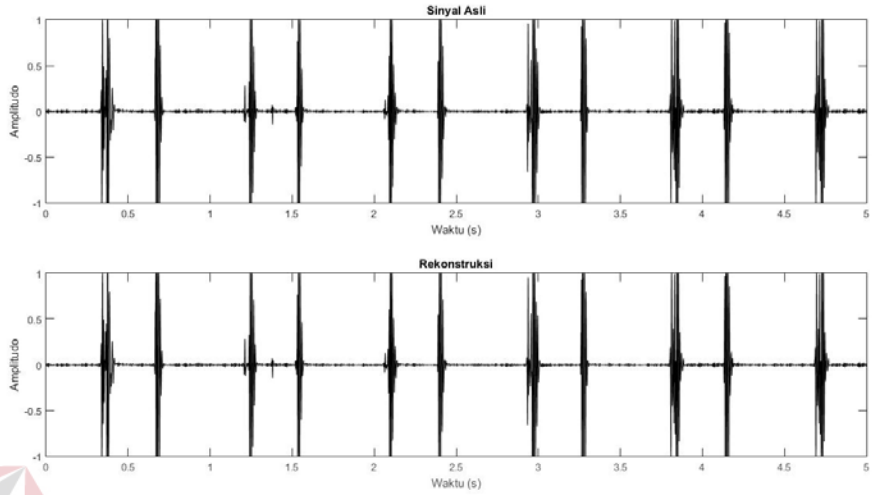
4. Data dari subjek dua pada frekuensi sampling 8kHz



Gambar 4.13 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Rekonstruksi untuk Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 8kHz

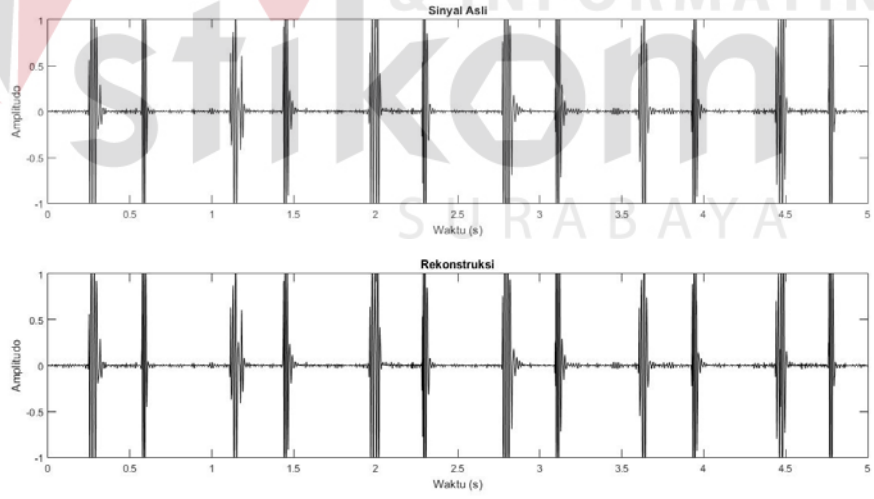
INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

5. Data dari subjek dua pada frekuensi sampling 44.1kHz



Gambar 4.14 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Rekonstruksi untuk Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 44.1kHz

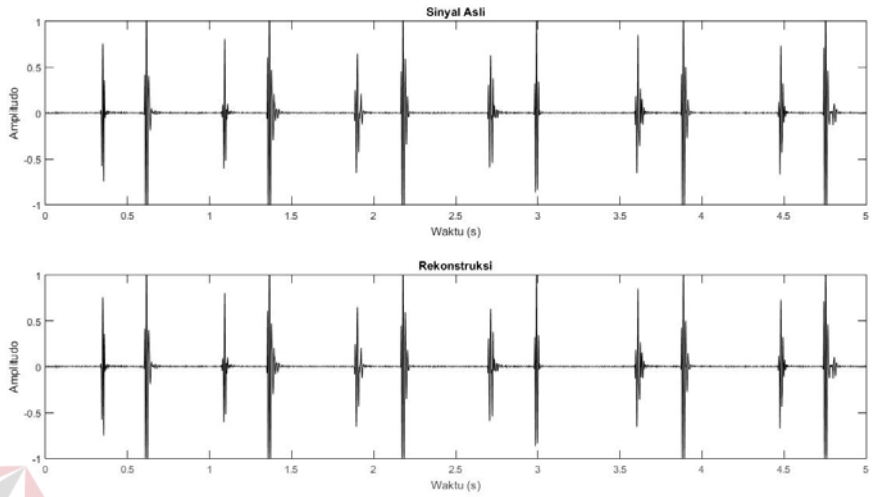
6. Data dari subjek dua pada frekuensi sampling 48kHz



Gambar 4.15 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Rekonstruksi untuk Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 48kHz

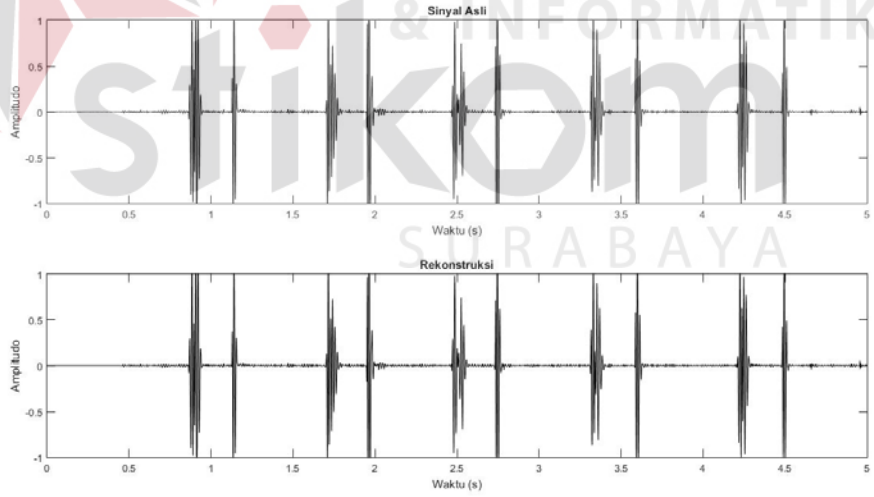
INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

7. Data dari subjek tiga pada frekuensi sampling 8kHz



Gambar 4.16 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Rekonstruksi untuk Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 8kHz

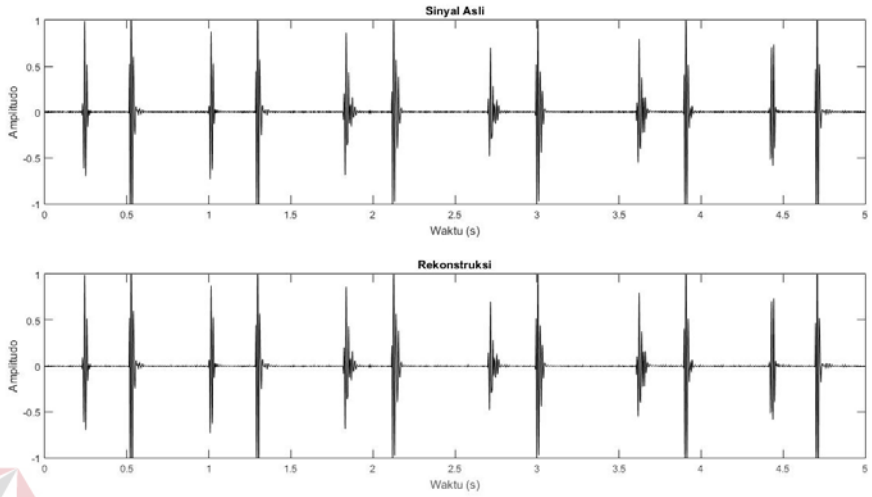
8. Data dari subjek tiga pada frekuensi sampling 44.1kHz



Gambar 4.17 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Rekonstruksi untuk Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 44.1kHz

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

9. Data dari subjek tiga pada frekuensi sampling 48kHz



Gambar 4.18 Plot Sinyal Asli dan Sinyal Rekonstruksi untuk Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 48kHz

Hasil *plotting* tersebut menunjukkan bahwa proses rekonstruksi bernilai benar karena sinyal asli dan sinyal rekonstruksi memiliki bentuk yang sama. Untuk membuktikan bahwa proses rekonstruksi benar, dibuktikan dengan proses korelasi. Hasil proses korelasi antara sinyal asli dan sinyal rekonstruksi dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Korelasi Sinyal Asli dengan Sinyal Rekonstruksi

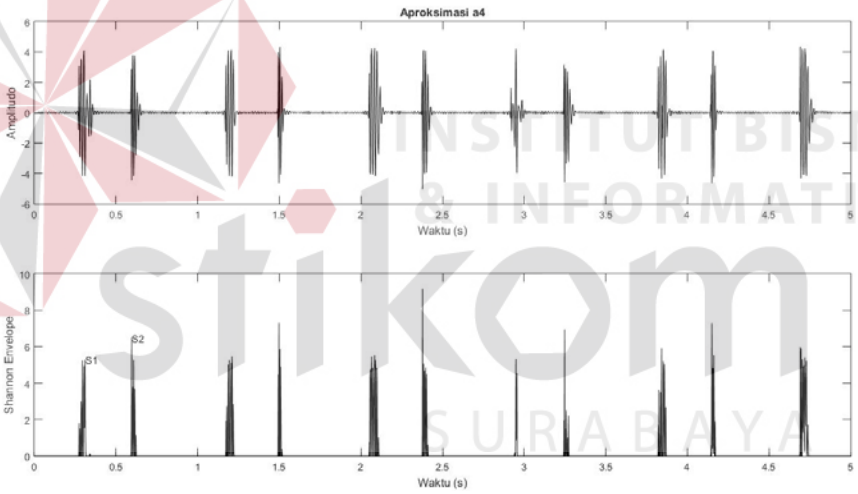
Hasil Korelasi			
Sinyal Jantung	**Frekuensi Sampling**		
	8kHz	**44kHz**	**48kHz**
Subjek 1	1.0000	1.0000	1.0000
Subjek 2	1.0000	1.0000	1.0000
Subjek 3	1.0000	1.0000	1.0000

Proses dekomposisi dinyatakan benar jika nilai korelasi menunjukkan nilai 1 yang berarti sinyal rekonstruksi sama dengan sinyal asli.

4.7 Hasil Pengujian Program *Shannon Envelope*

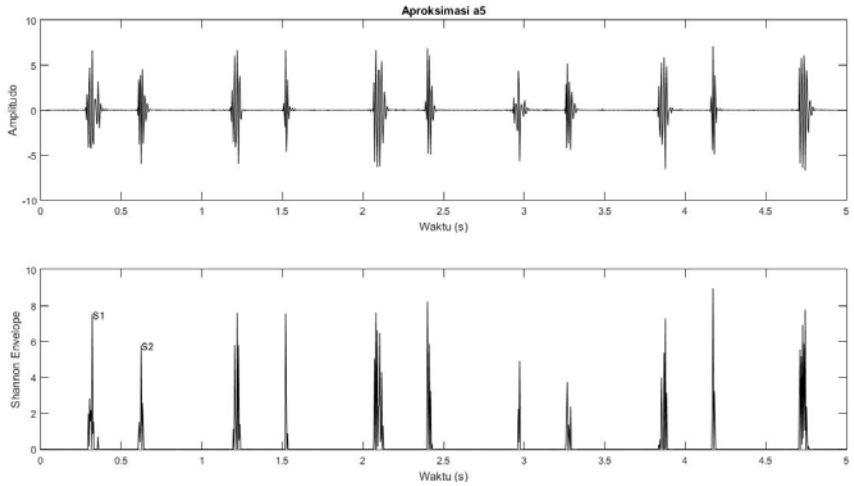
Hasil pengujian *Shannon Envelope* di dapat dari koefisien hasil dekomposisi sinyal yang telah dipilih berdasarkan frekuensi yang mendekati frekuensi S1 dan S2. Pada frekuensi sampling 8kHz di dapatkan koefisien dekomposisi Aproksimasi 4, Aproksimasi 5, Aproksimasi 7, Detail 5, dan Detail 6 sedangkan frekuensi sampling 44,1kHz dan 48kHz di dapatkan koefisien dekomposisi Aproksimasi 7, Aproksimasi 9, Detail 7, dan Detail 8.

1. Pengujian *Shannon Envelope* untuk Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 8kHz



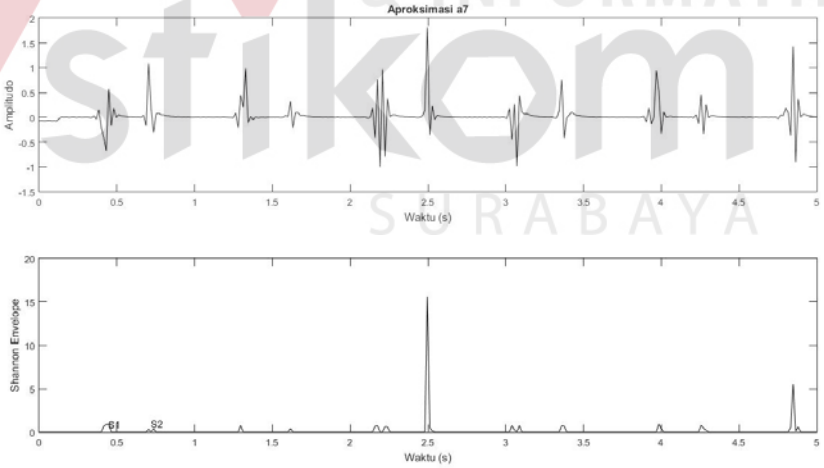
Gambar 4.19 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 4 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Satu

Pada Gambar 4.19 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 4 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



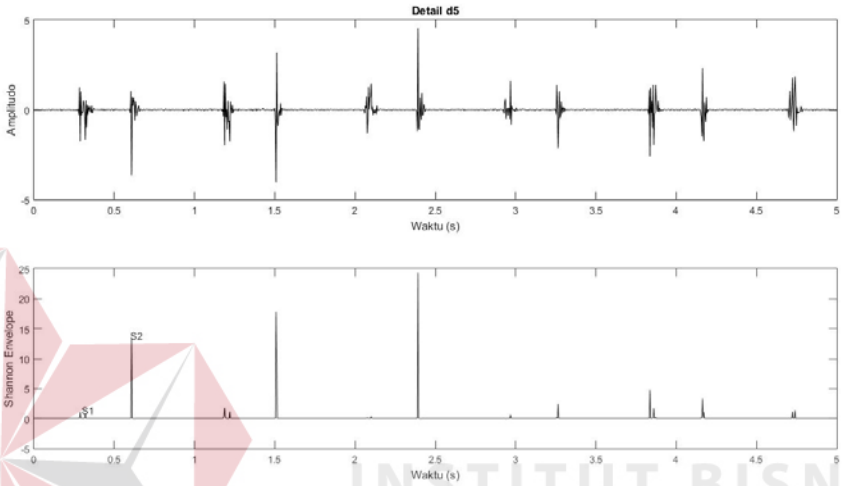
Gambar 4.20 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 5 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Satu

Pada Gambar 4.20 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 5 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



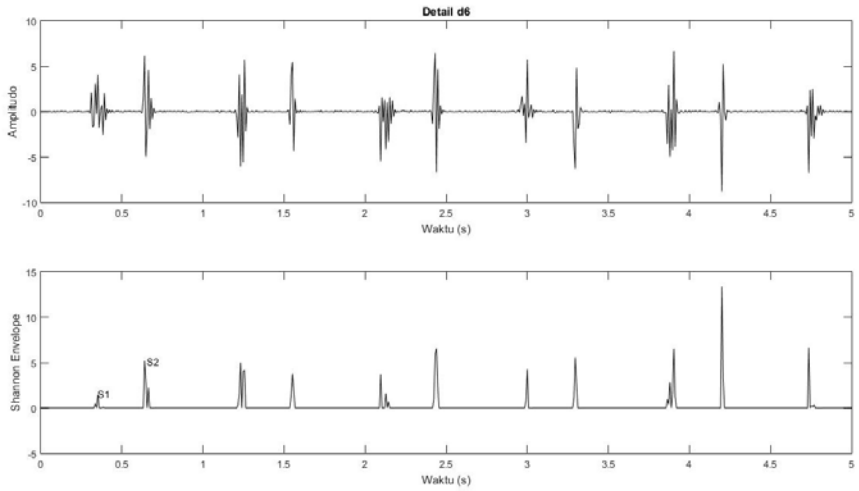
Gambar 4.21 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 7 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Satu

Pada Gambar 4.21 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai Shannon Envelope pada sinyal S1 dan S2 tidak terlihat jelas, yang terlihat hanya pada sinyal S2 pada detik ke 2.5.



Gambar 4.22 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 5 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Satu

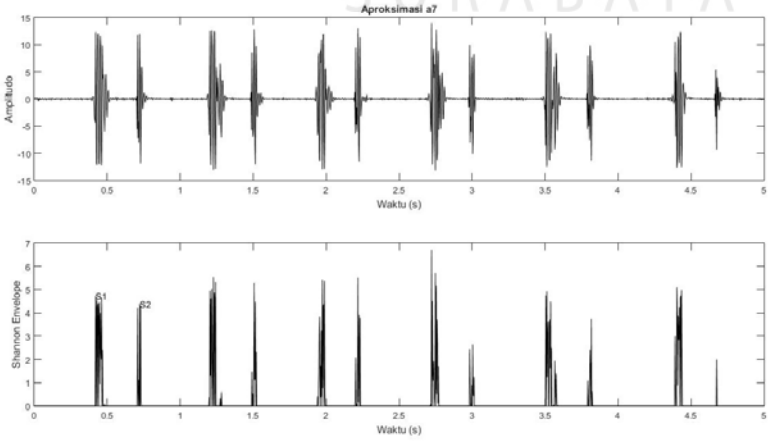
Pada Gambar 4.22 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 5 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 tidak terlihat jelas, pada detik ke 0 sampai 2.5 yang terlihat hanya pada sinyal S2.



Gambar 4.23 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien *Dekomposisi* Detail 6 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Satu

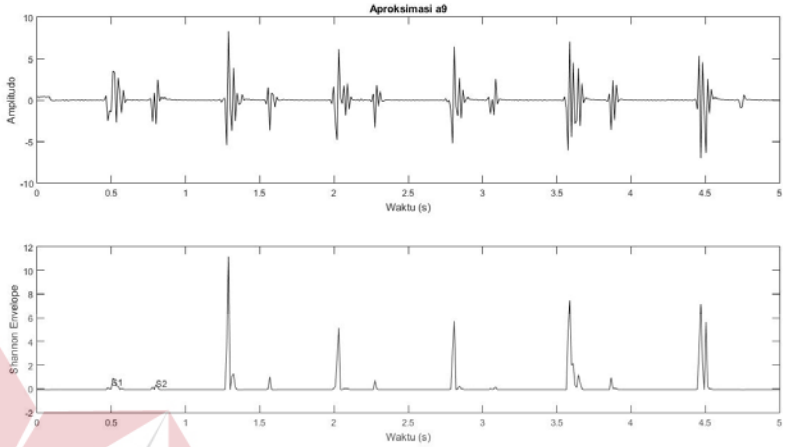
Pada Gambar 4.23 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 6 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 pada detik awal tidak terlihat jelas.

2. Pengujian *Shannon Envelope* untuk Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 44.1kHz



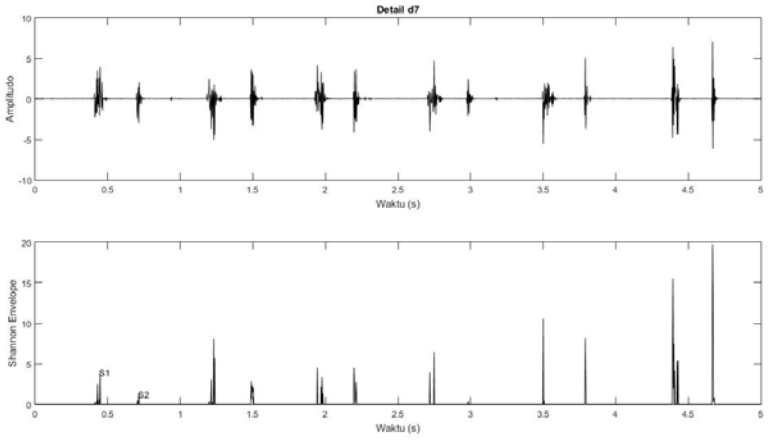
Gambar 4.24 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 7 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Satu

Pada Gambar 4.24 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



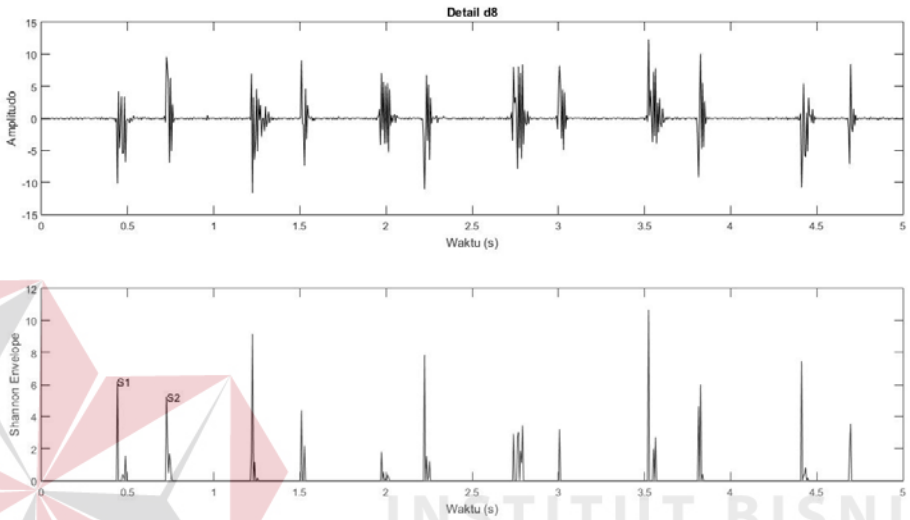
Gambar 4.25 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 9 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Satu

Pada Gambar 4.25 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 9 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S2 tidak terlihat jelas selama 5 detik.



Gambar 4.26 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 7 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Satu

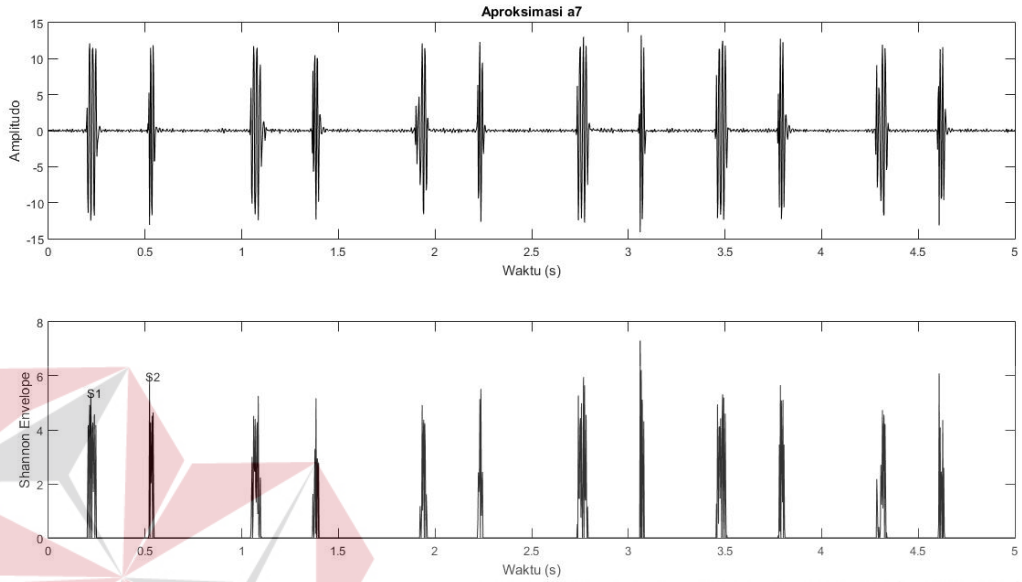
Pada Gambar 4.26 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S2 mulai tidak terlihat jelas pada saat detik ke 3.



Gambar 4.27 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 8 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Satu

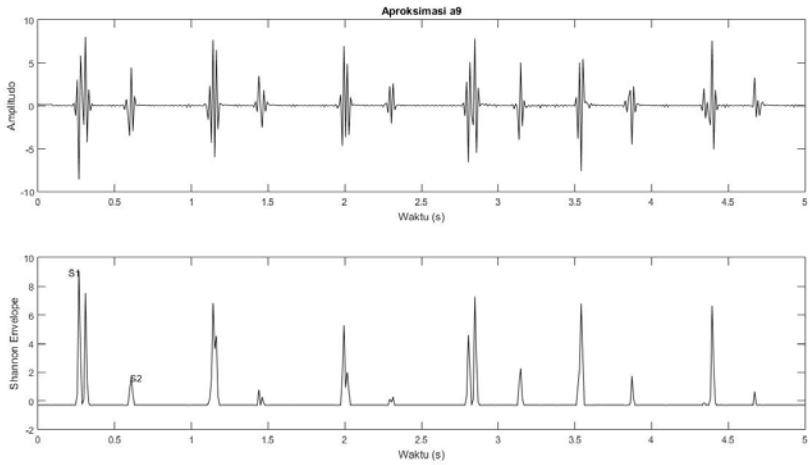
Pada Gambar 4.27 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 8 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.

3. Pengujian *Shannon Envelope* untuk Subjek Satu pada Frekuensi Sampling 48kHz



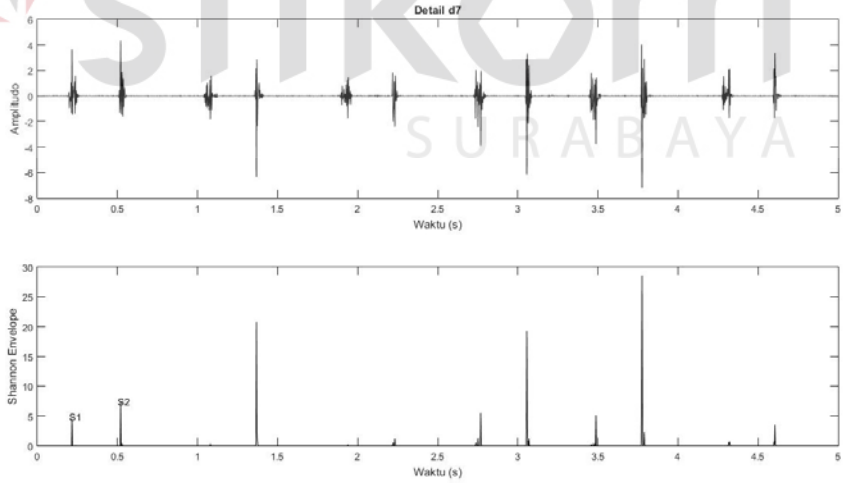
Gambar 4.28 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 7 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Satu

Pada Gambar 4.28 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



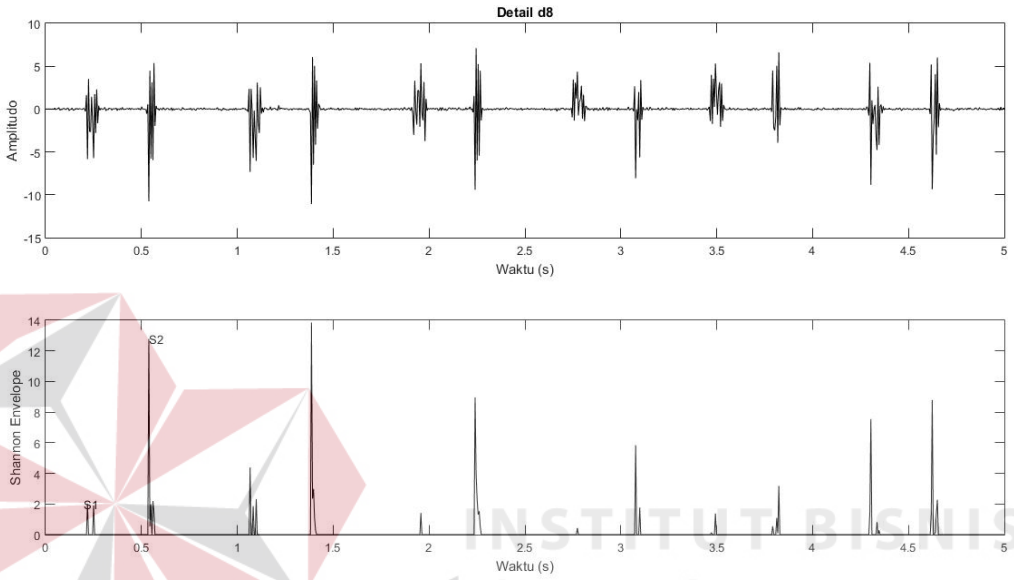
Gambar 4.29 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 9 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Satu

Pada Gambar 4.29 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 9 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S2 tidak terlihat jelas pada saat detik ke 2.



Gambar 4.30 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 7 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Satu

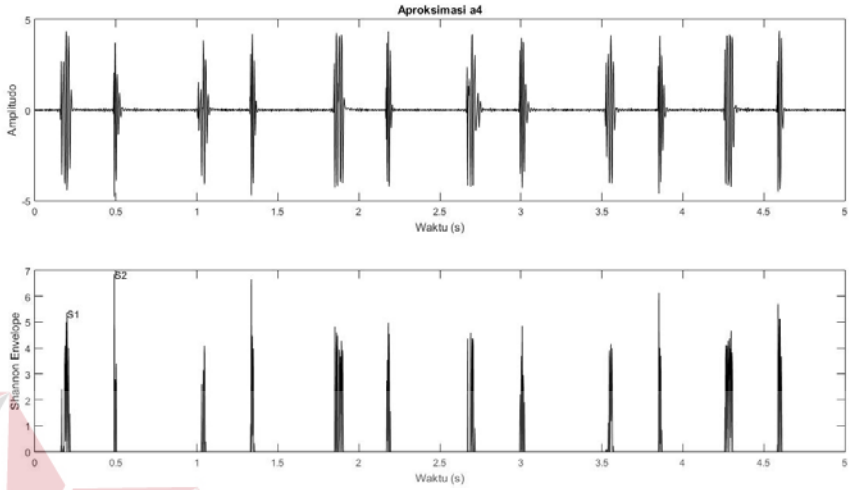
Pada Gambar 4.30 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 tidak terlihat jelas pada saat detik ke 1.



Gambar 4.31 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 8 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Satu

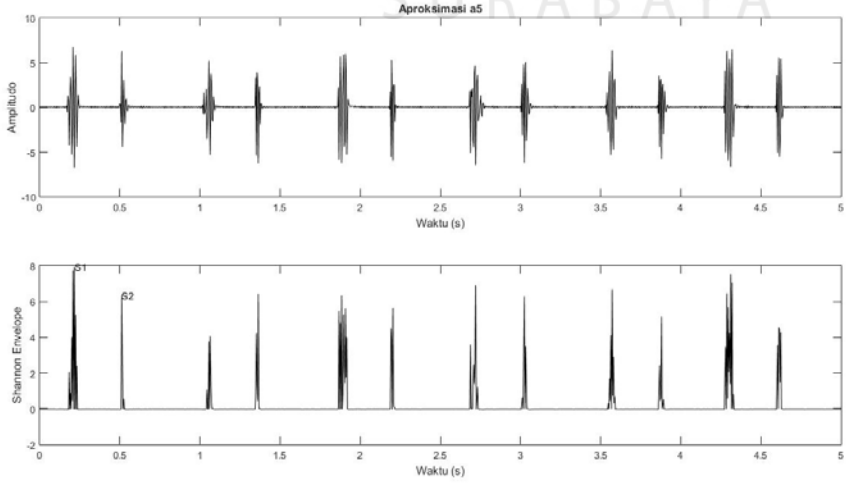
Pada Gambar 4.31 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 8 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 tidak terlihat jelas pada saat detik ke 2.

4. Pengujian *Shannon Envelope* untuk Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 8kHz



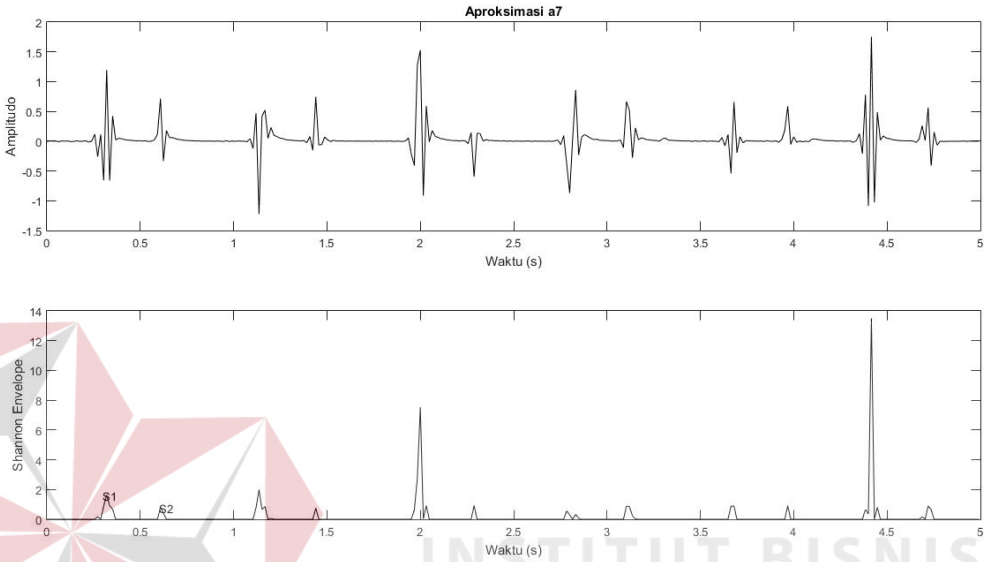
Gambar 4.32 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 4 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Dua

Pada Gambar 4.32 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 4 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



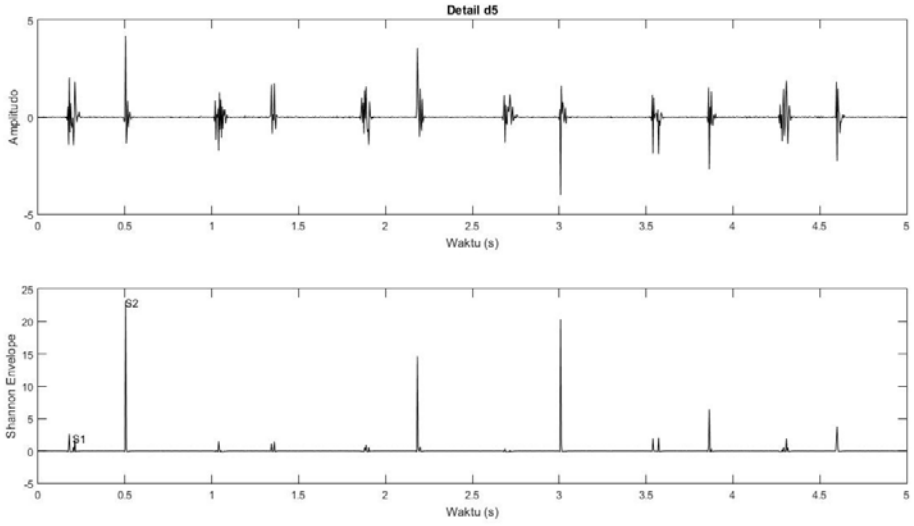
Gambar 4.33 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 5 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Dua

Pada Gambar 4.33 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 5 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



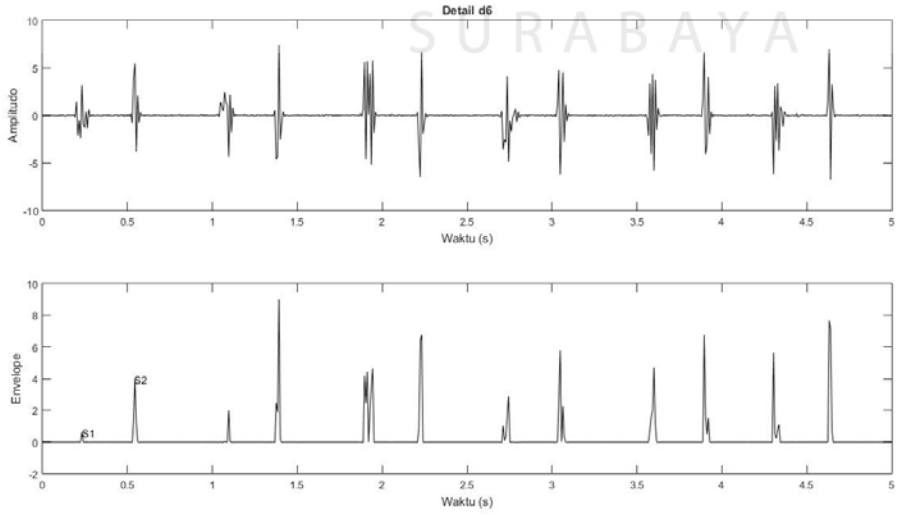
Gambar 4.34 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 7 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Dua

Pada Gambar 4.34 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 tidak terlihat jelas, yang terlihat hanya pada sinyal S1 pada detik ke 2 dan detik ke 4.5.



Gambar 4.35 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 5 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Dua

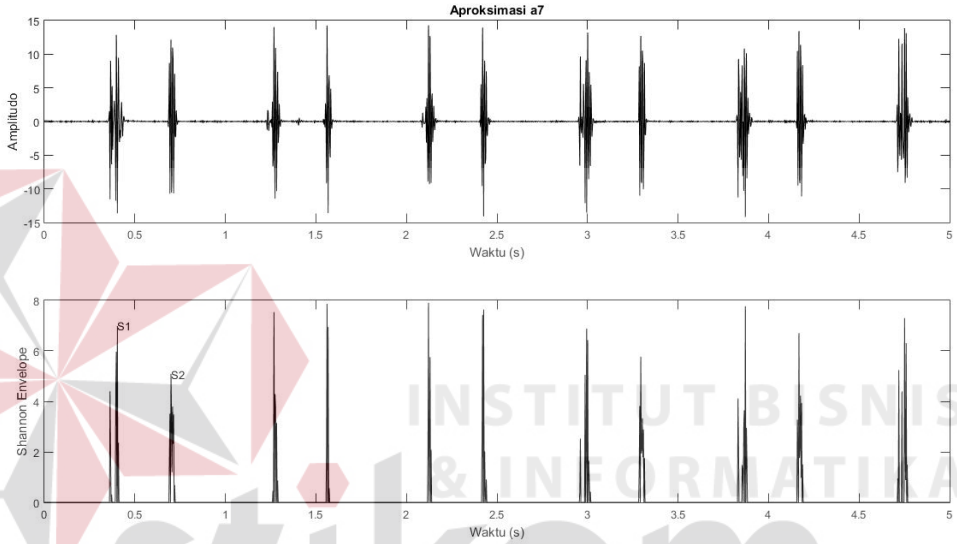
Pada Gambar 4.35 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 5 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S2 terlihat jelas, tetapi pada detik ke 1 sinyal S2 memiliki nilai Shannon Envelope yang kecil.



Gambar 4.36 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 6 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Dua

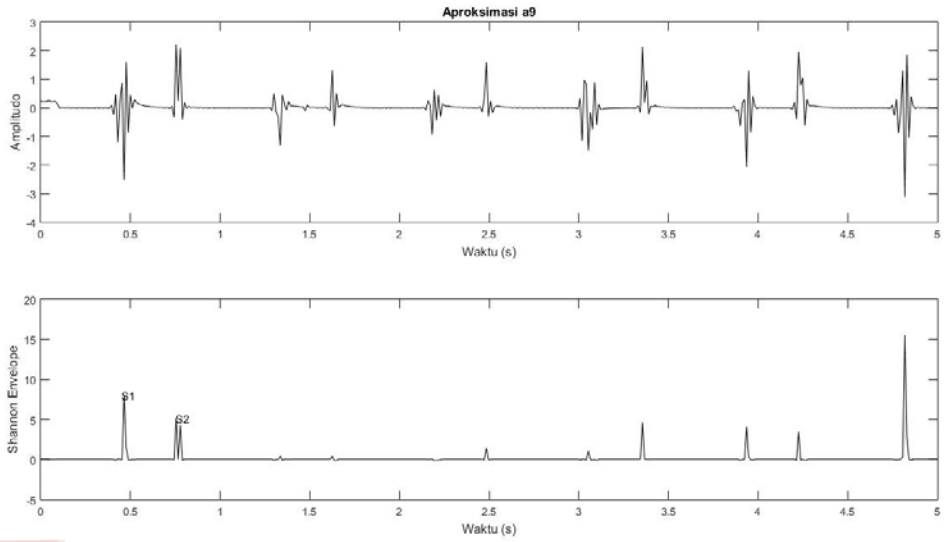
Pada Gambar 4.36 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 6 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 tidak terlihat jelas pada detik awal.

5. Pengujian *Shannon Envelope* untuk Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 44.1kHz



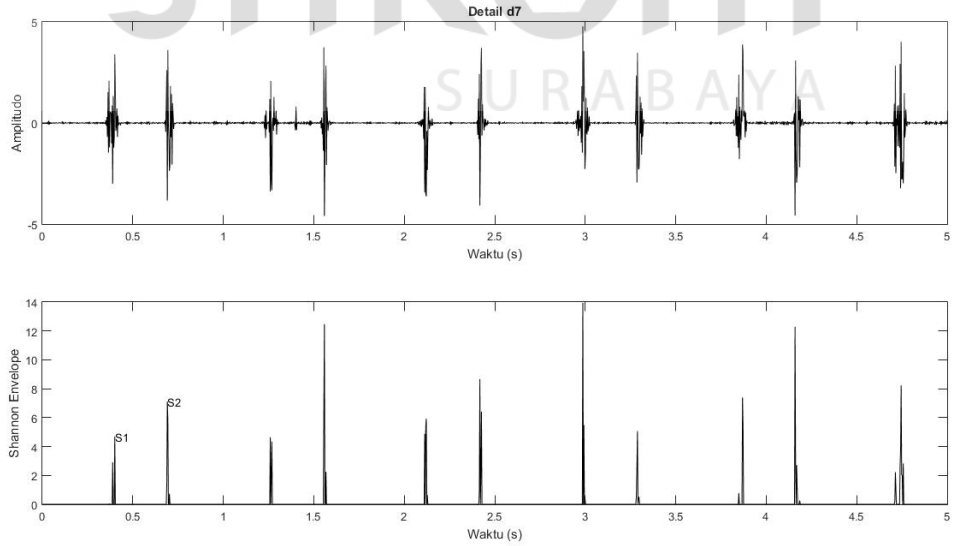
Gambar 4.37 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 7 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Dua

Pada Gambar 4.37 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



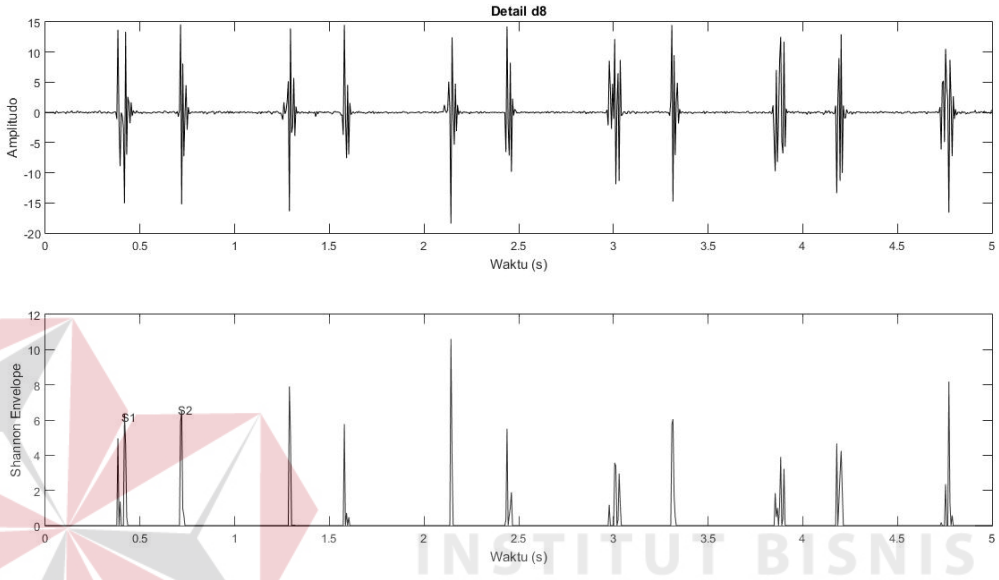
Gambar 4.38 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 9 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Dua

Pada Gambar 4.38 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 9 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 pada saat detik ke 1 sampai detik ke 3 tidak terlihat jelas.



Gambar 4.39 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 7 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Dua

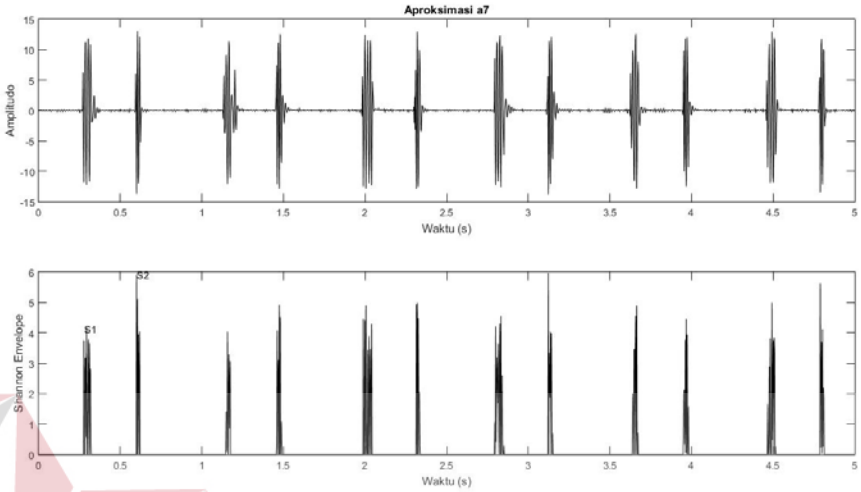
Pada Gambar 4.39 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



Gambar 4.40 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 8 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Dua

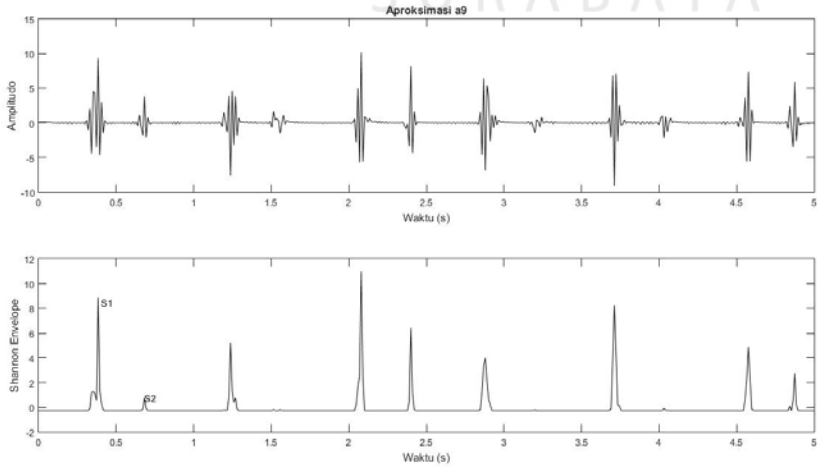
Pada Gambar 4.40 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 8 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.

6. Pengujian *Shannon Envelope* untuk Subjek Dua pada Frekuensi Sampling 48kHz



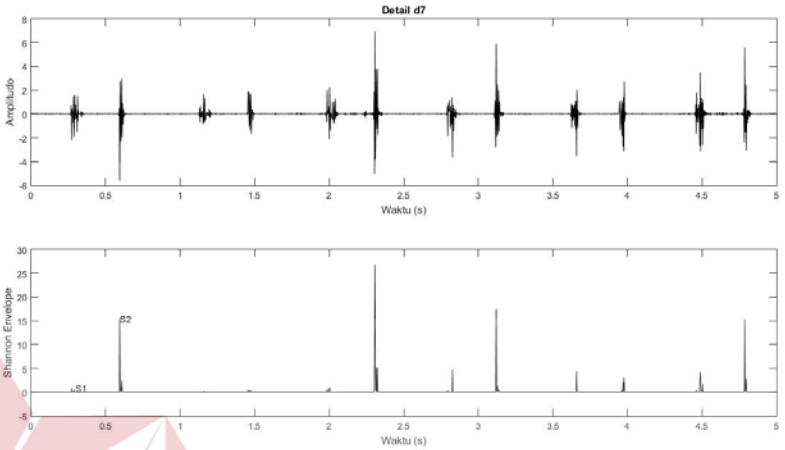
Gambar 4.41 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 7 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Dua

Pada Gambar 4.41 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



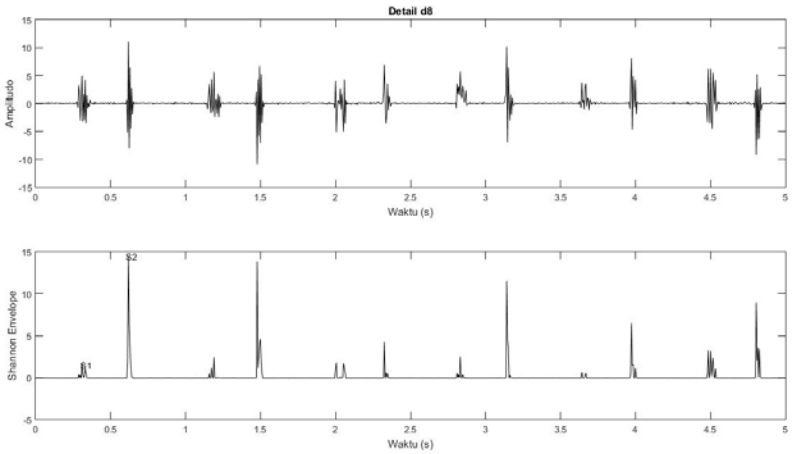
Gambar 4.42 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 9 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Dua

Pada Gambar 4.42 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 9 dapat ditunjukkan bahwa nilai Shannon Envelope pada sinyal S2 tidak terlihat jelas pada detik ke 1.5.



Gambar 4.43 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 7 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Dua

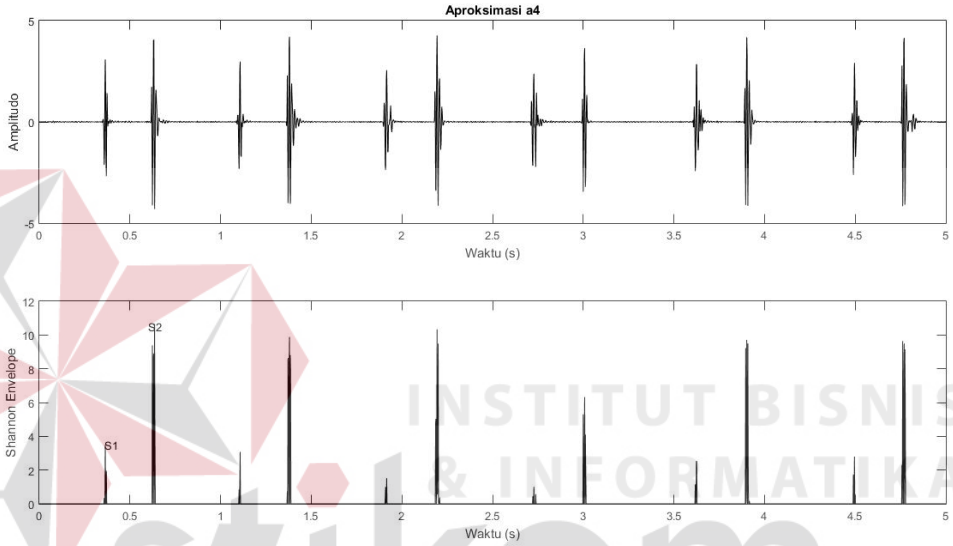
Pada Gambar 4.43 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 tidak terlihat jelas pada saat detik ke 1.



Gambar 4.44 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 8 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Dua

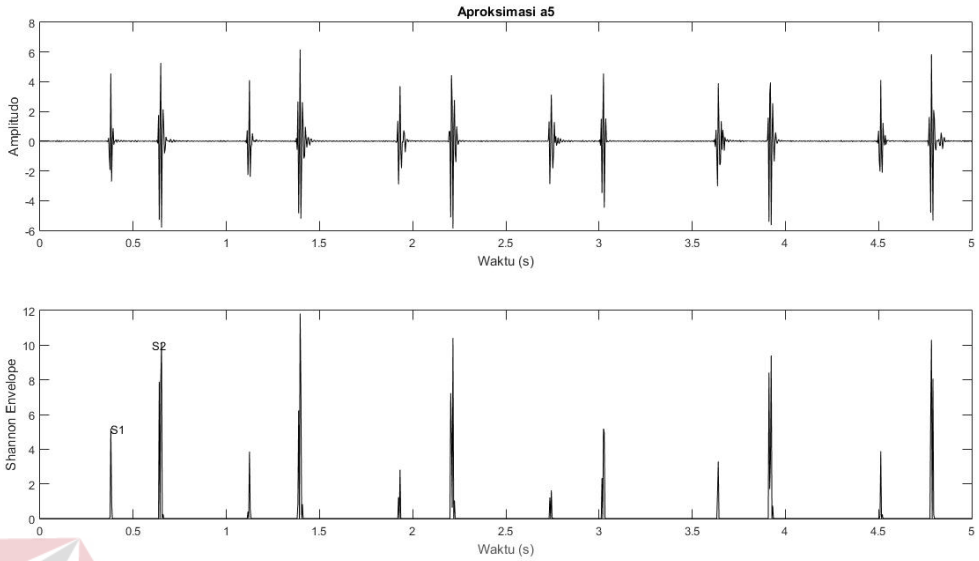
Pada Gambar 4.44 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 8 dapat ditunjukkan bahwa nilai Shannon Envelope pada sinyal S1 tidak terlihat jelas pada detik ke 3.5.

7. Pengujian *Shannon Envelope* untuk Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 8kHz



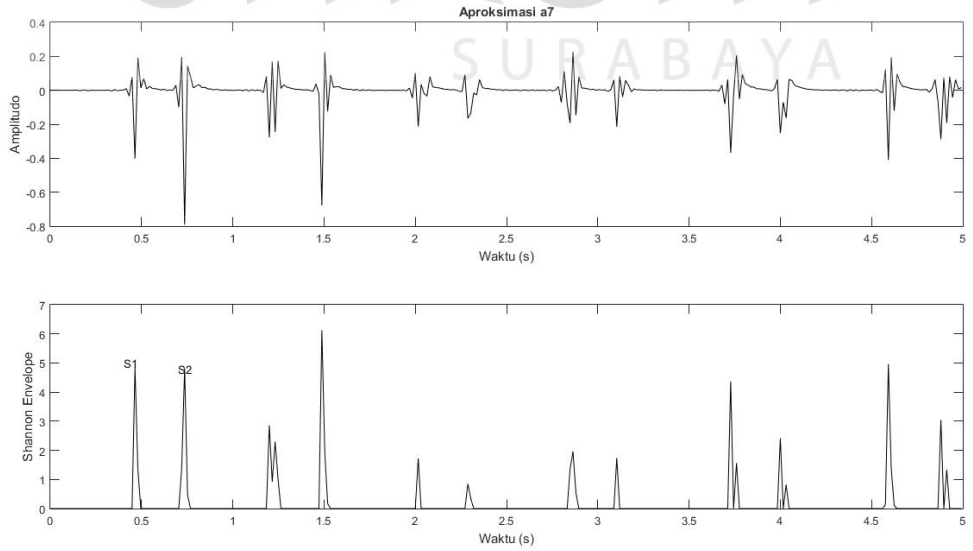
Gambar 4.45 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 4 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Tiga

Pada Gambar 4.45 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 4 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



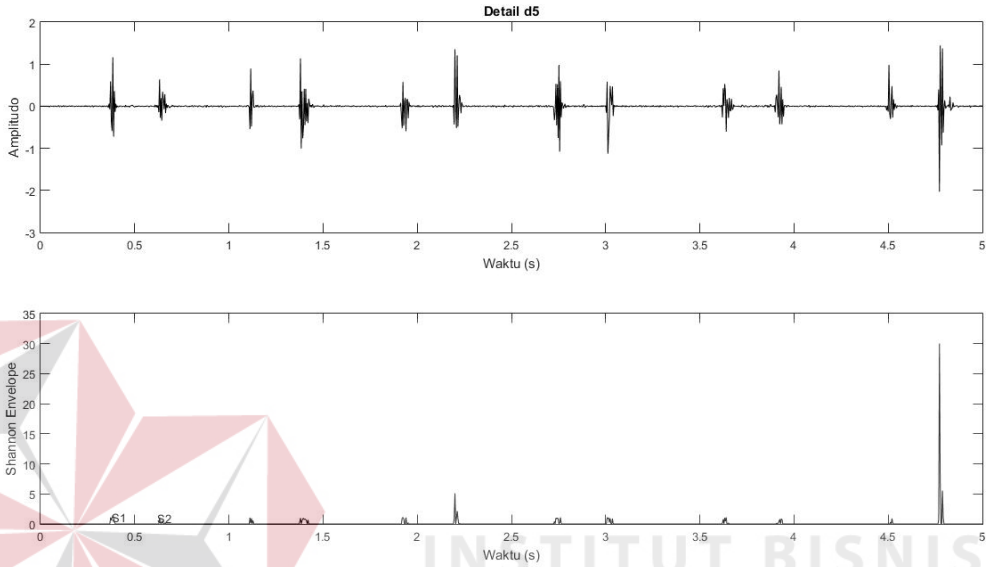
Gambar 4.46 Hasil Pengujian Ekstraksi *Ciri* dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 5 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Tiga

Pada Gambar 4.46 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 5 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



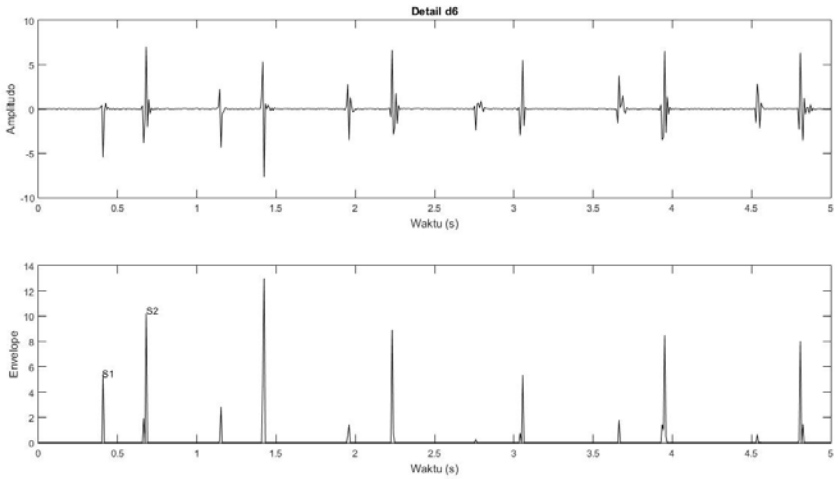
Gambar 4.47 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 7 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Tiga

Pada Gambar 4.47 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai Shannon Envelope pada sinyal S2 tidak terlihat jelas pada detik ke 2.



Gambar 4.48 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 5 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Tiga

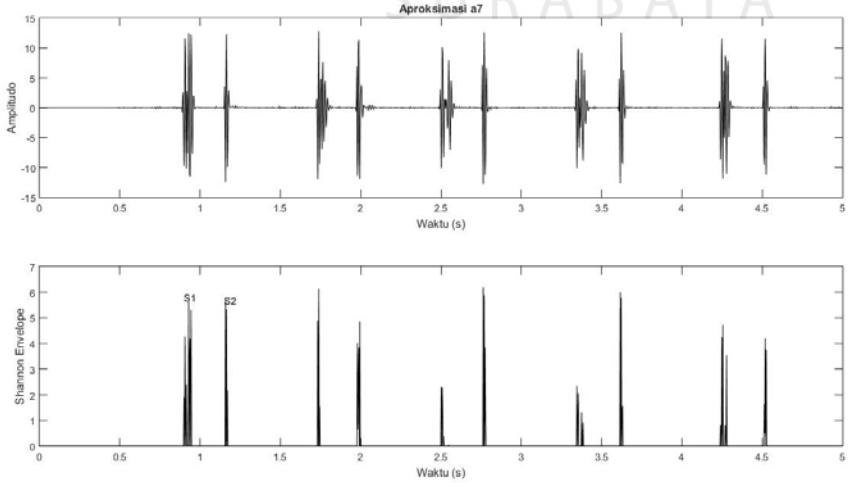
Pada Gambar 4.48 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 5 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S2 terlihat jelas pada detik ke 4.5 sedangkan sinyal S1 tidak terlihat jelas.



Gambar 4.49 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 6 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Subjek Tiga

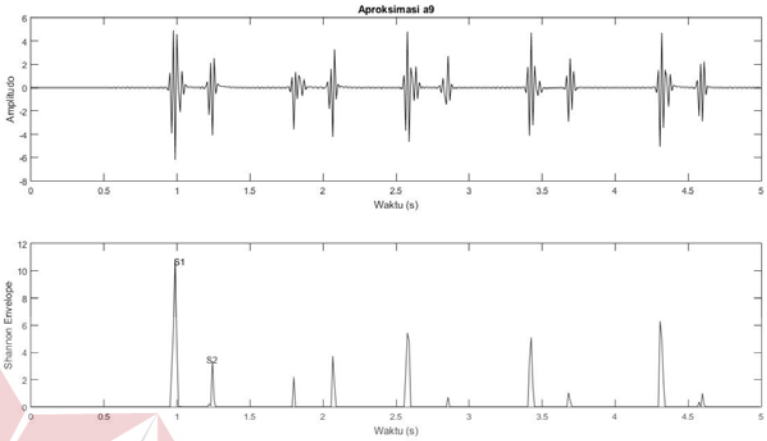
Pada Gambar 4.49 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 6 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 tidak terlihat jelas pada pada detik ke 2.5.

8. Pengujian *Shannon Envelope* untuk Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 44.1kHz



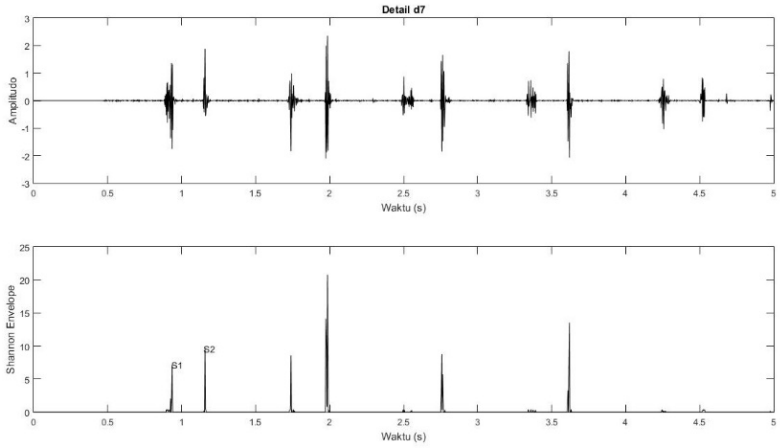
Gambar 4.50 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 7 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Tiga

Pada Gambar 4.50 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



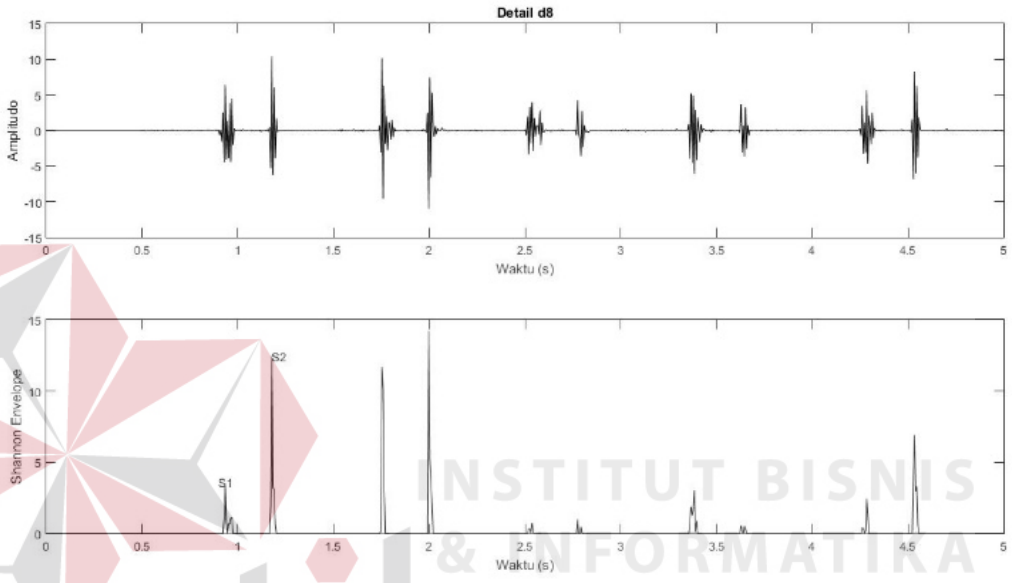
Gambar 4.51 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 9 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Tiga

Pada Gambar 4.51 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 9 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S2 tidak terlihat jelas pada pada detik ke 2.5.



Gambar 4.52 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 7 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Tiga

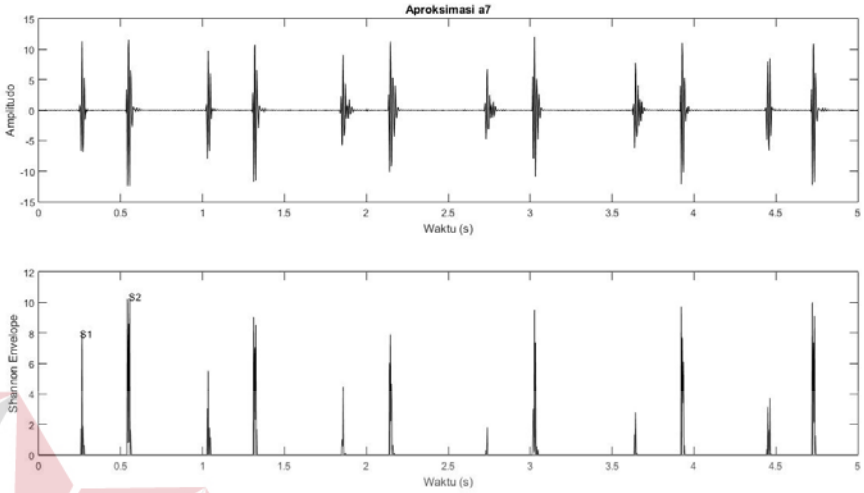
Pada Gambar 4.52 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 tidak terlihat jelas pada pada detik ke 2.5 dan sinyal S2 pada detik ke 4.5 juga tidak terlihat jelas.



Gambar 4.53 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 8 pada Frekuensi Sampling 44.1kHz untuk Subjek Tiga

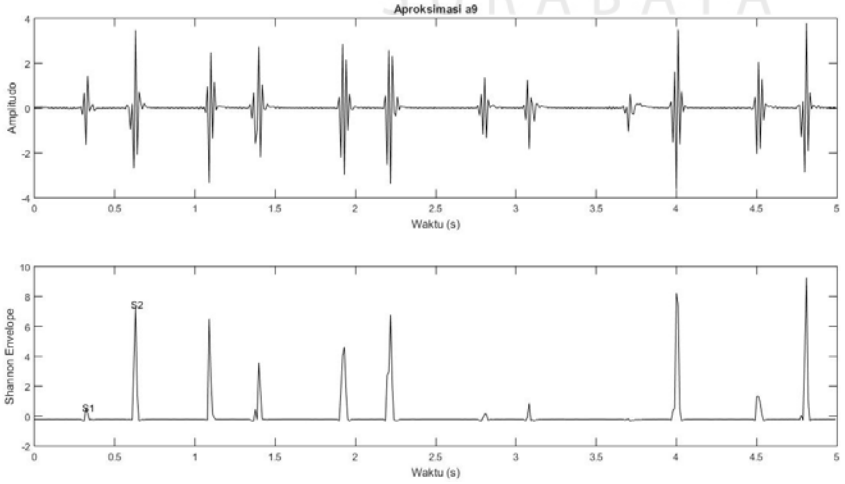
Pada Gambar 4.53 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 8 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 tidak terlihat jelas pada pada detik ke 2.5.

9. Pengujian *Shannon Envelope* untuk Subjek Tiga pada Frekuensi Sampling 48kHz



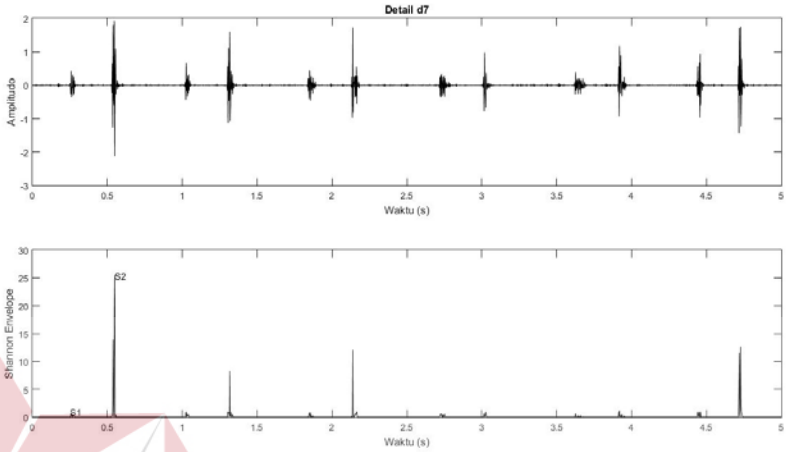
Gambar 4.54 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 7 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Tiga

Pada Gambar 4.54 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 dan S2 terlihat jelas pada masing-masing sinyal S1 dan S2 selama 5 detik.



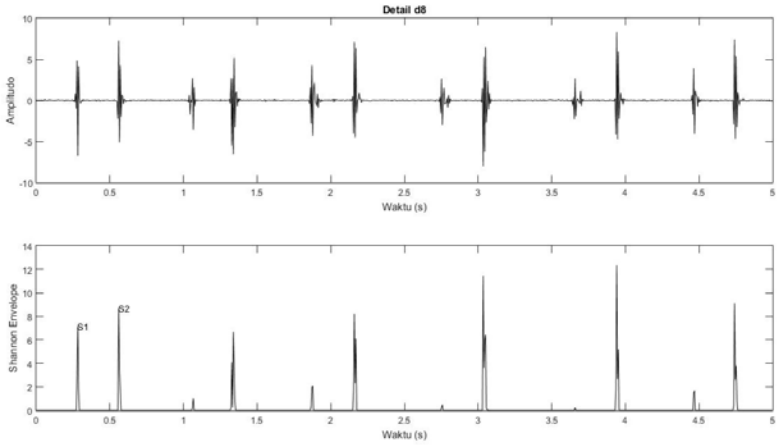
Gambar 4.55 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Aproksimasi 9 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Tiga

Pada Gambar 4.55 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 9 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 tidak terlihat jelas pada detik ke 3.5.



Gambar 4.56 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 7 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Tiga

Pada Gambar 4.56 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 7 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S2 saja yang terlihat jelas pada detik ke 0.5.



Gambar 4.57 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri dan Identifikasi dengan Menggunakan *Shannon Envelope* pada Koefisien Dekomposisi Detail 8 pada Frekuensi Sampling 48kHz untuk Subjek Tiga

Pada Gambar 4.57 hasil pengujian *Shannon Envelope* pada koefisien dekomposisi Detail 8 dapat ditunjukkan bahwa nilai *Shannon Envelope* pada sinyal S1 tidak terlihat jelas mulai detik ke 2.5.

Dari hasil pengujian Ekstraksi ciri dan identifikasi dengan menggunakan Dekomposisi *Wavelet* dan *Shannon Envelope* dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk sinyal suara jantung dengan frekuensi sampling 8kHz pada ketiga subjek di dapatkan koefisien dekomposisi Aproksimasi 4 (0-250Hz) dan Aproksimasi 5 (0-125Hz) yang dapat mewakili rentang frekuensi yang dimiliki oleh S1 dan S2 karena pada hasil pengujian *Shannon Envelope* terlihat bahwa sinyal S1 dan S2 memiliki nilai *Shannon Envelope* yang tinggi. Untuk frekuensi sampling 44.1kHz pada subjek pertama pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 (0-172,27Hz) dan Detail 8 (86,133Hz-172,27Hz) yang dapat mewakili rentang frekuensi yang dimiliki oleh S1 dan S2 karena pada hasil pengujian *Shannon Envelope* terlihat bahwa sinyal S1 dan S2 memiliki nilai *Shannon Envelope* yang tinggi, pada subjek kedua pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 (0-172,27Hz), Detail 7 (172,27Hz-344,53Hz), dan Detail 8 (86,133Hz-172,27Hz) yang dapat mewakili rentang frekuensi yang dimiliki oleh S1 dan S2 karena pada hasil pengujian *Shannon Envelo*pe terlihat bahwa sinyal S1 dan S2 memiliki nilai *Shannon Envelope* yang tinggi, serta pada subjek ketiga didapatkan koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 (0-172,27Hz) yang dapat mewakili rentang frekuensi yang dimiliki oleh S1 dan S2 karena pada hasil pengujian *Shannon Envelope* terlihat bahwa sinyal S1 dan S2 memiliki nilai Shannon Envelope yang tinggi. Untuk frekuensi sampling 48kHz untuk ketiga subjek di dapatkan pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 (0-

187,5Hz) yang dapat mewakili rentang frekuensi yang dimiliki oleh S1 dan S2 karena pada hasil pengujian *Shannon Envelope* terlihat bahwa sinyal S1 dan S2 memiliki nilai *Shannon Envelope* yang tinggi.

4.8 Hasil Pengujian *Shannon Envelope* untuk Identifikasi Sinyal S1 dan S2 terhadap Nilai Puncak *Shannon Envelope,* Waktu Terjadinya, dan Interval Waktu antara Sinyal S1 dan S2

Hasil pengujian *Shannon Envelope* untuk mengidentifikasi sinyal S1 dan S2 beserta intervalnya di dapatkan dari waktu puncak dari *Shannon Envelope* pada masing-masing sinyal S1 dan S2, interval waktu dari S1 ke S2, S2 ke S1, S1 ke S1, dan S2 ke S2 dapat dilihat pada Tabel 4.4 untuk frekuensi sampling 8kHz, Tabel 4.5 untuk frekuensi sampling 44.1kHz, dan Tabel 4.6 untuk frekuensi 48kHz.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Interval Sinyal S1 dan S2 pada Frekuensi Sampling 8kHz untuk Identifikasi S1 dan S2 Terhadap Nilai Puncak *Shannon Envelop*e, Waktu Terjadinya dan Interval Waktu

Frekuensi Sampling 8kHz							
Subjek 1							
Aproksimasi 4							
S1		**S2**		**Interval Waktu**			
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
5.277	0.31	6.5	0.596	0.286	0.614	0.9	0.902
5.46	1.21	7.305	1.498	0.288	0.586	0.874	0.88
5.542	2.084	9.175	2.378	0.294	0.572	0.866	0.87
5.33	2.95	6.93	3.248	0.298	0.594	0.892	0.902
5.91	3.842	7.3	4.15	0.308	0.542	0.85	
5.98	4.692						
Rata-Rata				0.2948	0.5816	0.8764	0.8885

Aproksimasi 5							
S1		S2		Interval Waktu			
Max Shannon Envelope	Waktu Puncak Tertinggi (s)	Max Shannon Envelope	Waktu Puncak Tertinggi (s)	S1 ke S2 (s)	S2 ke S1 (s)	S1 ke S1 (s)	S2 ke S2 (s)
7.5	0.32	5.76	0.624	0.304	0.596	0.9	0.896
7.58	1.22	7.53	1.52	0.3	0.56	0.86	0.88
7.6	2.08	8.21	2.4	0.32	0.572	0.892	0.868
4.91	2.972	3.727	3.268	0.296	0.608	0.904	0.904
7.26	3.876	8.955	4.172	0.296	0.572	0.868	
7.765	4.744						
Rata-Rata				0.3032	0.5816	0.8848	0.887
Subjek 2							
Aproksimasi 4							
S1		S2		Interval Waktu			
Max Shannon Envelope	Waktu Puncak Tertinggi (s)	Max Shannon Envelope	Waktu Puncak Tertinggi (s)	S1 ke S2 (s)	S2 ke S1 (s)	S1 ke S1 (s)	S2 ke S2 (s)
5.382	0.198	6.858	0.49	0.292	0.556	0.848	0.846
4.079	1.046	6.65	1.336	0.29	0.516	0.806	0.846
4.815	1.852	4.966	2.182	0.33	0.508	0.838	0.826
4.585	2.69	4.851	3.008	0.318	0.548	0.866	0.844
4.16	3.556	6.149	3.852	0.296	0.446	0.742	0.736
4.654	4.298	5.712	4.588	0.29			
Rata-Rata				0.3027	0.5148	0.82	0.8196
Aproksimasi 5							
S1		S2		Interval Waktu			
Max Shannon Envelope	Waktu Puncak Tertinggi (s)	Max Shannon Envelope	Waktu Puncak Tertinggi (s)	S1 ke S2 (s)	S2 ke S1 (s)	S1 ke S1 (s)	S2 ke S2 (s)
7.937	0.216	6.365	0.512	0.296	0.552	0.848	0.852
4.069	1.064	6.425	1.364	0.3	0.52	0.82	0.84
6.331	1.884	5.622	2.204	0.32	0.516	0.836	0.82
6.921	2.72	6.272	3.024	0.304	0.548	0.852	0.856

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

6.673	3.572	5.139	3.88	0.308	0.432	0.74	0.732
7.518	4.312	4.548	4.612	0.3			
Rata-Rata				0.3047	0.5136	0.8192	0.82
Subjek 3							
Aproksimasi 4							
S1		**S2**		**Interval Waktu**			
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
3.498	0.364	10.644	0.636	0.272	0.472	0.744	0.744
3.076	1.108	9.882	1.38	0.272	0.536	0.808	0.814
1.517	1.916	10.334	2.194	0.278	0.534	0.812	0.814
1.001	2.728	6.324	3.008	0.28	0.616	0.896	0.894
2.538	3.624	9.712	3.902	0.278	0.594	0.872	0.86
2.797	4.496	9.643	4.762	0.266			
Rata-Rata				0.2743	0.5504	0.8264	0.8252
Aproksimasi 5							
S1		**S2**		**Interval Waktu**			
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
5.192	0.38	10.143	0.652	0.272	0.472	0.744	0.744
3.855	1.124	11.822	1.396	0.272	0.536	0.808	0.82
2.814	1.932	10.415	2.216	0.284	0.528	0.812	0.808
1.627	2.744	5.187	3.024	0.28	0.616	0.896	0.9
3.295	3.64	9.404	3.924	0.284	0.588	0.872	0.86
3.8813	4.512	10.305	4.784	0.272			
Rata-Rata				0.2773	0.548	0.8264	0.8264

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Frekuensi Sampling 44,1kHz untuk Identifikasi S1 dan S2 Terhadap Nilai Puncak *Shannon Envelope*, Waktu Terjadinya dan Interval Waktu

Frekuensi Sampling 44.1kHz							
Subjek 1							
Aproksimasi 7							
S1		**S2**		**Interval Waktu**			
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
4.734	0.421	4.395	0.723	0.302	0.505	0.807	0.783
5.544	1.228	5.28	1.506	0.278	0.468	0.746	0.712
5.418	1.974	5.52	2.218	0.244	0.505	0.749	0.786
6.711	2.723	2.632	3.004	0.281	0.508	0.789	0.813
4.916	3.512	3.731	3.817	0.305	0.586	0.891	0.859
5.107	4.403	2	4.676	0.273			
Rata-Rata				0.2805	0.5144	0.7964	0.7906
Detail 8							
S1		**S2**		**Interval Waktu**			
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
6.21	0.441	5.232	0.726	0.285	0.499	0.784	0.784
9.161	1.225	4.399	1.51	0.285	0.464	0.749	0.713
1.788	1.974	7.837	2.223	0.249	0.569	0.818	0.784
3.444	2.792	3.027	3.007	0.215	0.517	0.732	0.819
10.659	3.524	5.992	3.826	0.302	0.586	0.888	0.87
7.447	4.412	3.535	4.696	0.284			
Rata-Rata				0.27	0.527	0.7942	0.794
Subjek 2							
Aproksimasi 7							
S1		**S2**		**Interval Waktu**			
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**

Max Shannon Envelope	Waktu Puncak Tertinggi (s)	Max Shannon Envelope	Waktu Puncak Tertinggi (s)	S1 ke S2 (s)	S2 ke S1 (s)	S1 ke S1 (s)	S2 ke S2 (s)
6.983	0.403	5.09	0.7	0.297	0.568	0.865	0.862
7.534	1.268	7.865	1.562	0.294	0.56	0.854	0.865
7.904	2.122	7.636	2.427	0.305	0.568	0.873	0.867
6.883	2.995	5.765	3.294	0.299	0.578	0.877	0.874
7.766	3.872	6.704	4.168	0.296	0.583	0.879	
7.296	4.751						
Rata-Rata				0.2982	0.5714	0.8696	0.867
Detail 7							
S1		**S2**		**Interval Waktu**			
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
4.699	0.401	7.114	0.691	0.29	0.569	0.859	0.868
4.64	1.26	12.47	1.559	0.299	0.563	0.862	0.859
5.979	2.122	8,665	2.418	0.296	0.569	0.865	0.871
13.946	2.987	5.063	3.289	0.302	0.58	0.882	0.87
7.388	3.869	12.295	4.159	0.29	0.587	0.877	
8.231	4.746						
Rata-Rata				0.2954	0.5736	0.869	0.867
Detail 8							
S1		**S2**		**Interval Waktu**			
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
6.348	0.418	6.542	0.72	0.302	0.569	0.871	0.859
7.908	1.289	5.772	1.579	0.29	0.563	0.853	0.859
10.608	2.142	5.506	2.438	0.296	0.569	0.865	0.877
3.572	3.007	6.046	3.315	0.308	0.569	0.877	0.865
3.903	3.884	4.668	4.18	0.296	0.592	0.888	
8.178	4.772						
Rata-Rata				0.2984	0.5724	0.8708	0.865
Subjek 3							

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Aproksimasi 7							
S1		S2		Interval Waktu			
Max Shannon Envelope	Waktu Puncak Tertinggi (s)	Max Shannon Envelope	Waktu Puncak Tertinggi (s)	S1 ke S2 (s)	S2 ke S1 (s)	S1 ke S1 (s)	S2 ke S2 (s)
5.631	0.929	5.638	1.158	0.229	0.581	0.81	0.836
6.132	1.739	4.856	1.994	0.255	0.508	0.763	0.769
2.322	2.502	6.191	2.763	0.261	0.584	0.845	0.754
2.344	3.347	6.011	3.517	0.17	0.738	0.908	1.002
4.728	4.255	4.196	4.519	0.264			
Rata-Rata				0.2358	0.6028	0.8315	0.8403

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Frekuensi Sampling 48kHz untuk Identifikasi S1 dan S2 Terhadap Nilai Puncak *Shannon Envelope*, Waktu Terjadinya dan Interval Waktu

Frekuensi Sampling 48kHz							
Subjek 1							
Aproksimasi 7							
S1		S2		Interval Waktu			
Max Shannon	Waktu Puncak Tertinggi (s)	Max Shannon	Waktu Puncak Tertinggi (s)	S1 ke S2 (s)	S2 ke S1 (s)	S1 ke S1 (s)	S2 ke S2 (s)
5.347	0.219	6.031	0.523	0.304	0.562	0.866	0.861
5.26	1.085	5.169	1.384	0.299	0.549	0.848	0.853
4.922	1.933	5.515	2.237	0.304	0.531	0.835	0.824
5.96	2.768	7.305	3.061	0.293	0.427	0.72	0.726
5.315	3.488	5.655	3.787	0.299	0.528	0.827	0.821
4.735	4.315	6.093	4.608	0.293			
Rata-Rata				0.2987	0.5194	0.8192	0.817
Subjek 2							
Aproksimasi 7							
S1		S2		Interval Waktu			
Max Shannon Envelope	Waktu Puncak	Max Shannon Envelope	Waktu Puncak	S1 ke S2 (s)	S2 ke S1 (s)	S1 ke S1 (s)	S2 ke S2 (s)

	Tertinggi (s)		Tertinggi (s)				
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
4.168	0.293	5.905	0.6	0.307	0.557	0.864	0.875
4.034	1.157	4.918	1.475	0.318	0.53	0.848	0.845
4.893	2.005	4.983	2.32	0.315	0.512	0.827	0.803
4.548	2.832	5.976	3.123	0.291	0.541	0.832	0.845
4.89	3.664	4.457	3.968	0.304	0.525	0.829	0.821
4.986	4.493	5.626	4.789	0.296			
Rata-Rata				0.3052	0.533	0.84	0.8378
Subjek 3							
Aproksimasi 7							
S1		**S2**		**Interval Waktu**			
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
8.001	0.264	10.238	0.555	0.291	0.48	0.771	0.757
5.497	1.035	9.052	1.312	0.277	0.547	0.824	0.835
4.471	1.859	7.988	2.147	0.288	0.592	0.88	0.88
1.826	2.739	9.51	3.027	0.288	0.616	0.904	0.896
2.804	3.643	9.725	3.923	0.28	0.541	0.821	0.8
3.738	4.464	10.004	4.723	0.259			
Rata-Rata				0.2805	0.5552	0.84	0.8336

Pada Tabel 4.4 frekuensi sampling 8kHz untuk subjek satu pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 4 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.2948 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5816 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.8764 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.8885 detik. Pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 5 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.3032 detik,

interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5816 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.8848 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.887 detik.

Untuk subjek dua pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 4 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.3027 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5148 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.82 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.8196 detik. Pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 5 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.3047 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5136 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.8192 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.82 detik.

Untuk subjek tiga pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 4 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.2743 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5504 detik, interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.8264 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.8252 detik. Pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 5 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.2773 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5448 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.8264 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.8264 detik.

Pada Tabel 4.5 frekuensi sampling 44.1kHz untuk subjek satu pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.2805 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5144 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.7964 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.7906 detik. Pada koefisien dekomposisi Detail 8 interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.27 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.527 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.7942 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.794 detik.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Untuk subjek dua pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.2982 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5714 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.8696 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.867 detik. Pada koefisien dekomposisi Detail 7 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.2954 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5736 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.869 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.867 detik. Pada koefisien dekomposisi Detail 8 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.2984 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5724 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.8708 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.865 detik.

Untuk subjek tiga pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.2358 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.6028 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.8315 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.8403 detik.

Pada Tabel 4.6 frekuensi sampling 48kHz untuk subjek satu pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.2987 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5194 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.8192 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.817 detik.

Untuk subjek dua pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.3052 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.533 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.84 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.8378 detik.

Untuk subjek tiga pada koefisien dekomposisi Aproksimasi 7 interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.2805 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.5552 detik,

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.84 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.8336 detik.

4.9 Evaluasi dari Keseluruhan *Shannon Envelope*

Dari pengujian *Shannon Envelope* untuk *Interval* waktu antara S1 ke S2, S1 ke S1, S2 ke S2 serta S2 ke S1 pada ketiga subjek dengan frekuensi sampling 8kHz, 44.1kHz dan 48kHz dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Evaluasi dari Keseluruhan Pengujian *Shannon Envelope* untuk Sinyal Jantung Normal

Frekuensi Sampling	**Subjek**	***Interval* waktu**			
		S1 ke S2 (s)	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
8kHz	1	0.299	0.582	0.881	0.888
	2	0.304	0.514	0.820	0.820
	3	0.276	0.549	0.826	0.826
Rata-Rata		**0.293**	**0.548**	**0.842**	**0.844**
44.1kHz	1	0.275	0.521	0.795	0.792
	2	0.297	0.572	0.870	0.866
	3	0.236	0.603	0.832	0.840
Rata-Rata		**0.269**	**0.565**	**0.832**	**0.833**
48kHz	1	0.299	0.519	0.819	0.817
	2	0.305	0.533	0.840	0.838
	3	0.281	0.555	0.840	0.834
Rata-Rata		**0.295**	**0.536**	**0.833**	**0.829**

Pada Tabel 4.7 frekuensi sampling 8kHz interval waktu S1 ke S2, S1 ke S1, S2 ke S2, dan S2 ke S1 untuk semua subjek di dapat dari interval rata-rata waktu Aproksimasi 4 (0-250Hz) dan Aproksimasi 5 (0-125Hz). Pada frekuensi sampling 44,1kHz interval waktu S1 ke S2, S1 ke S1, S2ke S2, dan S2 ke S1 untuk subjek 1

di dapat dari interval rata-rata waktu Aproksimasi 7 (0-172.27Hz) dan Detail 8 (86-133Hz-172,27Hz), untuk subjek 2 di dapat dari interval rata-rata waktu Aproksimasi 7 (0-172.27Hz), Detail 7 (172.27Hz-344,53Hz), dan Detail 8 (86,133Hz-172.27Hz), dan untuk subjek 3 di dapat dari interval rata-rata waktu Aproksimasi 7 (0-172.27Hz). Pada frekuensi sampling 48kHz interval waktu S1 ke S2, S1 ke S1, S2ke S2, dan S2 ke S1 untuk semua subjek di dapat dari interval rata-rata waktu Aproksimasi 7 (0-187.5Hz).

Frekuensi sampling 8kHz untuk semua subjek interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.293 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.548 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.842 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.844 detik. Frekuensi sampling 44.1kHz untuk semua subjek interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.269 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.565 detik, interval rata-rata S1 ke S1 sebesar 0.832 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.833 detik. Frekuensi sampling 48kHz untuk semua subjek interval rata-rata S1 ke S2 sebesar 0.295 detik, interval rata-rata S2 ke S1 sebesar 0.536 detik, interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.833 detik, dan interval rata-rata S2 ke S2 sebesar 0.829 detik.

Hasil pengujian interval rata-rata S1 ke S1 dan S2 ke S2 pada ketiga frekuensi sampling memiliki rata-rata waktu 0.8 detik, hal ini menunjukkan bahwa semua subjek dalam kondisi jantung normal.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

4.10 *Database* Sinyal PCG *Michigan University*

Database sinyal PCG tidak normal dari *Michigan University* di gunakan untuk membandingkan sinyal PCG dari tiga subjek normal. Data sinyal PCG tidak normal dari *Michigan University* dalam keadaan tanpa *noi*se, sehingga di dapat hasil pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Interval Waktu S1 ke S1 dan S2 ke S2 *Database Michigan University* untuk Jantung Tidak Normal Apex, Split S1, Supine, Bell

44.1kHz							
Subjek Tidak Normal							
S1		**S2**		**Interval Waktu**			
Max Shannon Envelope	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**Max Shannon Envelope**	**Waktu Puncak Tertinggi (s)**	**S1 ke S2 (s)**	**S2 ke S1 (s)**	**S1 ke S1 (s)**	**S2 ke S2 (s)**
6.034	0.311	2.67	0.578	0.267	0.441	0.708	0.708
4.752	1.019	2.943	1.286	0.267	0.441	0.708	0.702
2.34	1.727	1.727	1.988	0.261	0.421	0.682	0.703
6.548	2.409	2.409	2.691	0.282	0.441	0.723	0.708
8.735	3.132	3.132	3.399	0.267	0.395	0.662	0.702
3.899	3.794	3.794	4.101	0.307	0.421	0.728	0.703
9.594	4.522	4.522	4.804	0.282			
RATA-RATA				**0.276**	**0.427**	**0.702**	**0.704**

Pada Tabel 4.8 dapat dilihat bahwa siklus pada sinyal PCG tidak normal yang ditunjukkan pada interval S1 ke S1 dan S2 ke S2 lebih lambat 0.1 detik dibandingkan dengan sinyal PCG normal yang berkisar 0.8 detik.

Berdasarkan hasil pengujian interval rata-rata pada Tabel 4.7 dapat disimpulkan bahwa semakin besar frekuensi sampling, maka semakin baik juga interval rata-rata S1 ke S1 dan S2 ke S2. Terlihat bahwa frekuensi sampling 48kHz

memiliki interval rata-rata yang paling baik, karena mendekati interval rata-rata yang terjadi pada 1 siklus dalam kondisi jantung normal yaitu 0.8 detik.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA