

## BAB IV

### SIMULASI DAN ANALISA DATA

#### IV.1 Karakteristik Sinyal Input

Sinyal suara yang akan disimulasikan dengan menggunakan 3 buah sampel suara yang diucapkan oleh satu orang wanita dan 2 orang laki-laki yang direkam secara terpisah dan ditampilkan dalam tabel IV.1.

Input sinyal suara yang digunakan pada simulasi adalah sinyal suara manusia yang direkam dalam file dengan format \*.wav dan menggunakan *Personal Computer* (PC). Sinyal suara yang direkam menggunakan *soundcard soundblaster live* dengan frekuensi *sampling* 16.000 Hz dan 8 bit mono.

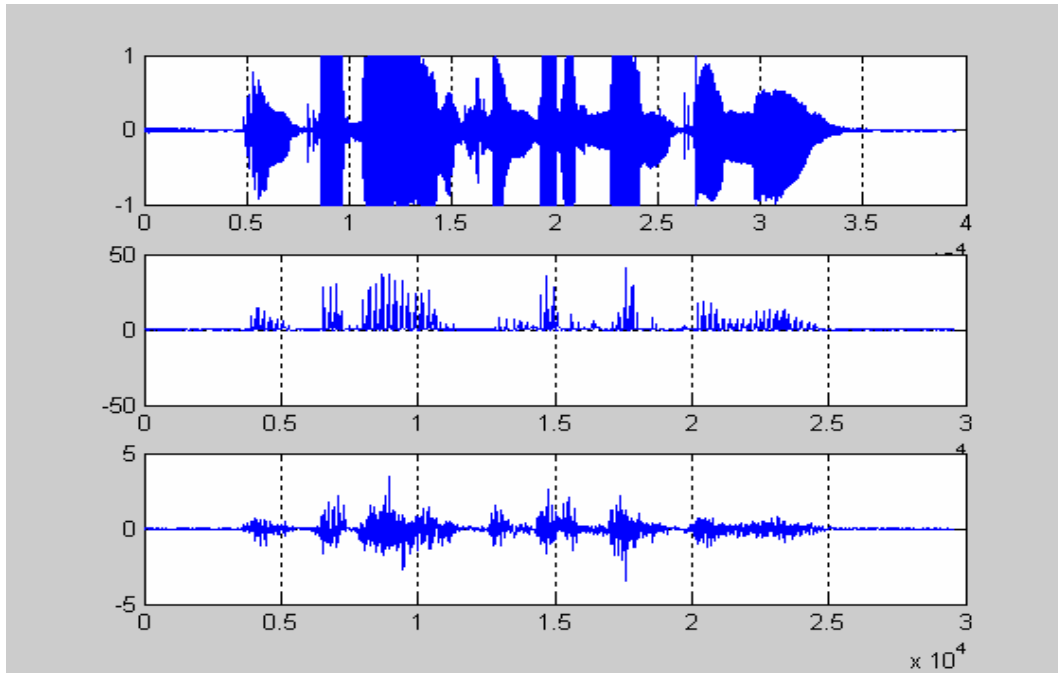
Tabel IV.1 Sampel suara yang digunakan untuk simulasi

No.	Nama file	Bunyi suara
1.	coba1.wav	Pengkodean Sumber dan Kanal
2.	coba2.wav	Teknik Elektro
3.	coba3.wav	Universitas Kristen Maranatha

#### IV.2 Simulasi LPC

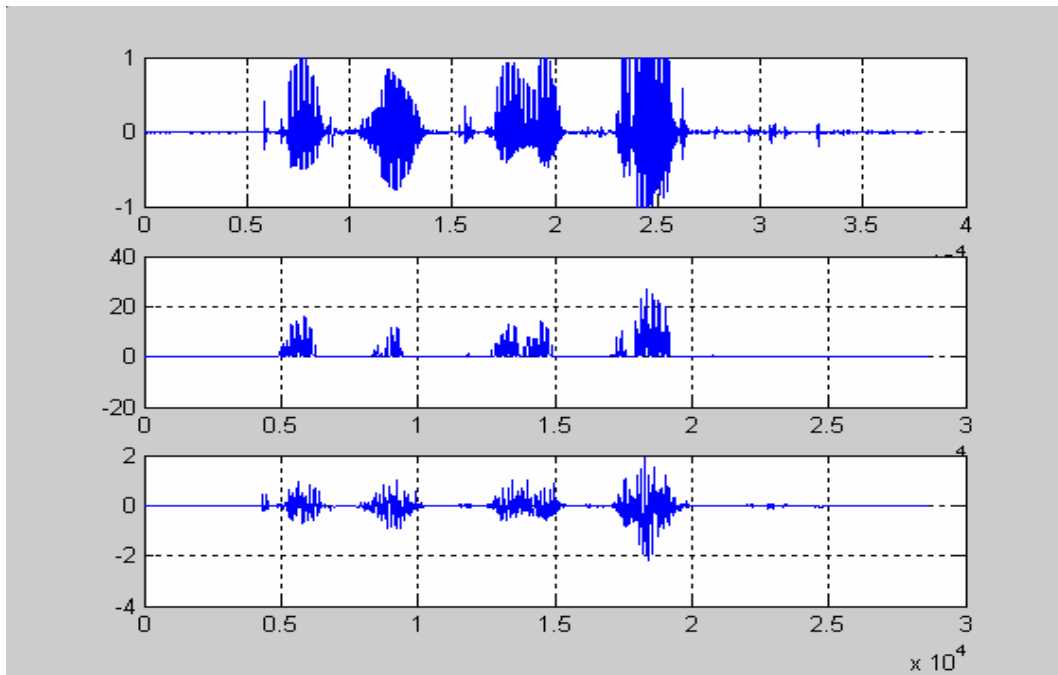
Sinyal *input* coba1.wav, coba2.wav dan coba3.wav disimulasikan melalui program dengan mengubah beberapa parameter seperti jumlah orde, panjang *frame* (fs) dan ukuran *windowing* (fr). Kemudian sinyal hasil keluarannya diperdengarkan. Dari hasil *output* tersebut dapat diperoleh suatu koefisien dengan panjang *frame* dan ukuran *window* tertentu yang menghasilkan sinyal suara yang sudah cukup jelas terdengar.

fr = 5 ; fs =20 ; elapsed\_time = 3.1640



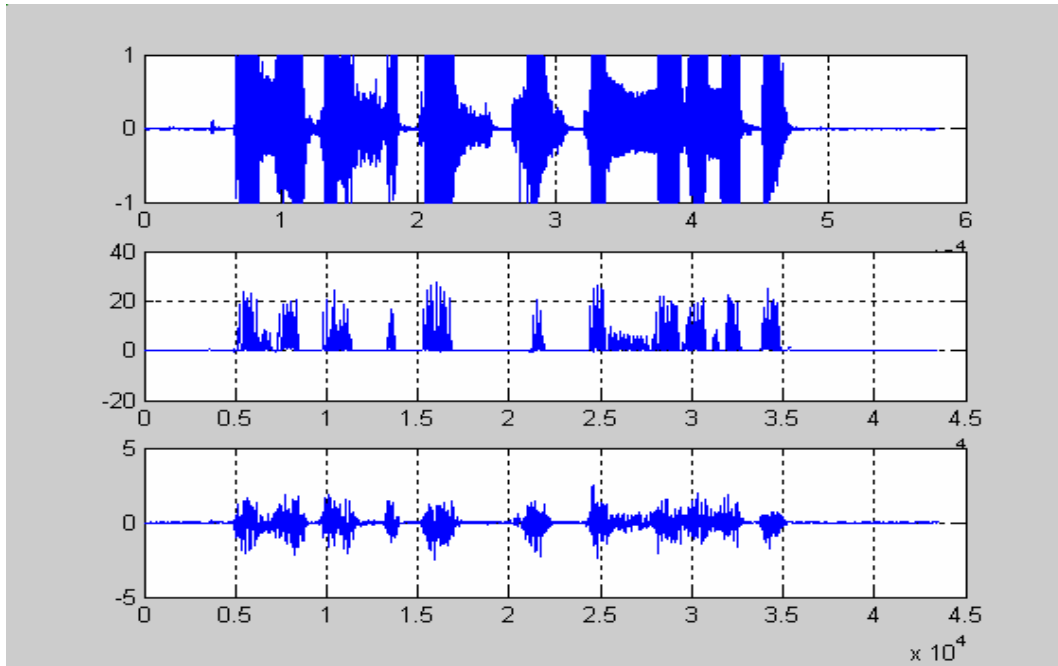
Gambar IV.1 Sinyal asli coba1.wav, hasil LPC-5 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-5

fr = 5 ; fs =20 ; elapsed\_time = 3.0740



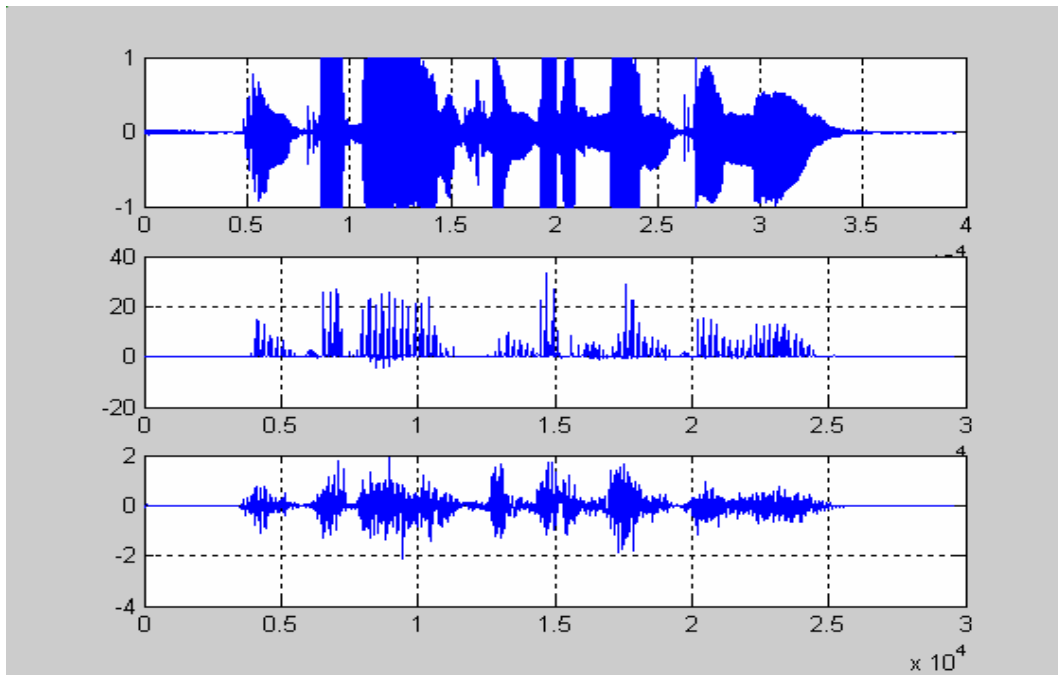
Gambar IV.2 Sinyal asli coba2.wav, hasil LPC-5 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-5

fr = 5 ; fs = 20 ; 5.2480



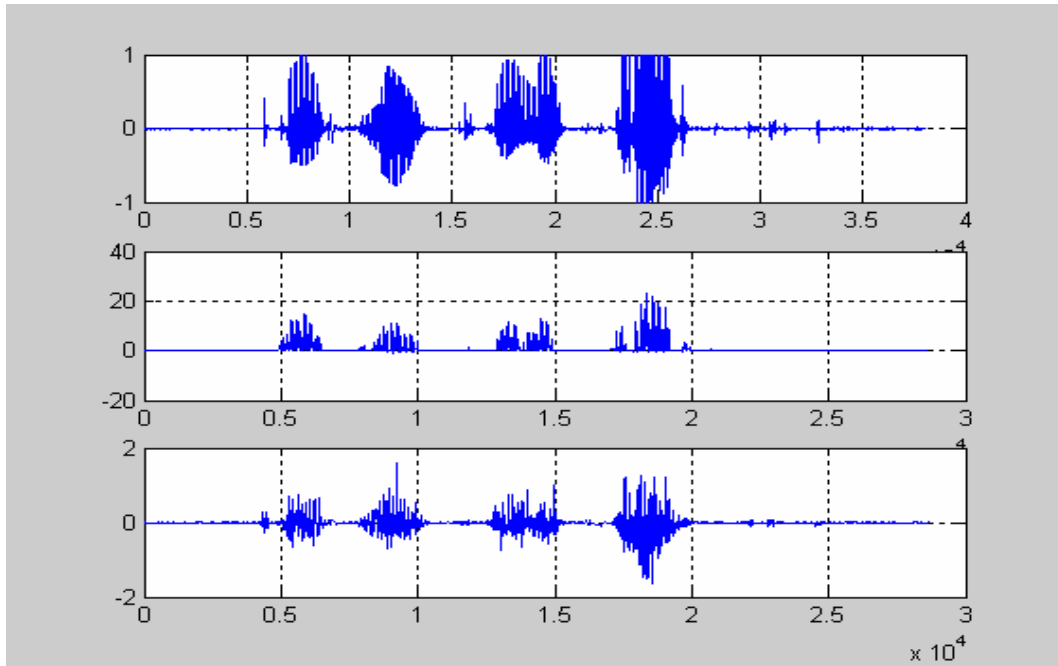
Gambar IV.3 Sinyal asli coba3.wav, hasil LPC-5 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-5

fr = 10 ; fs = 20 ; elapsed\_time = 3.6350



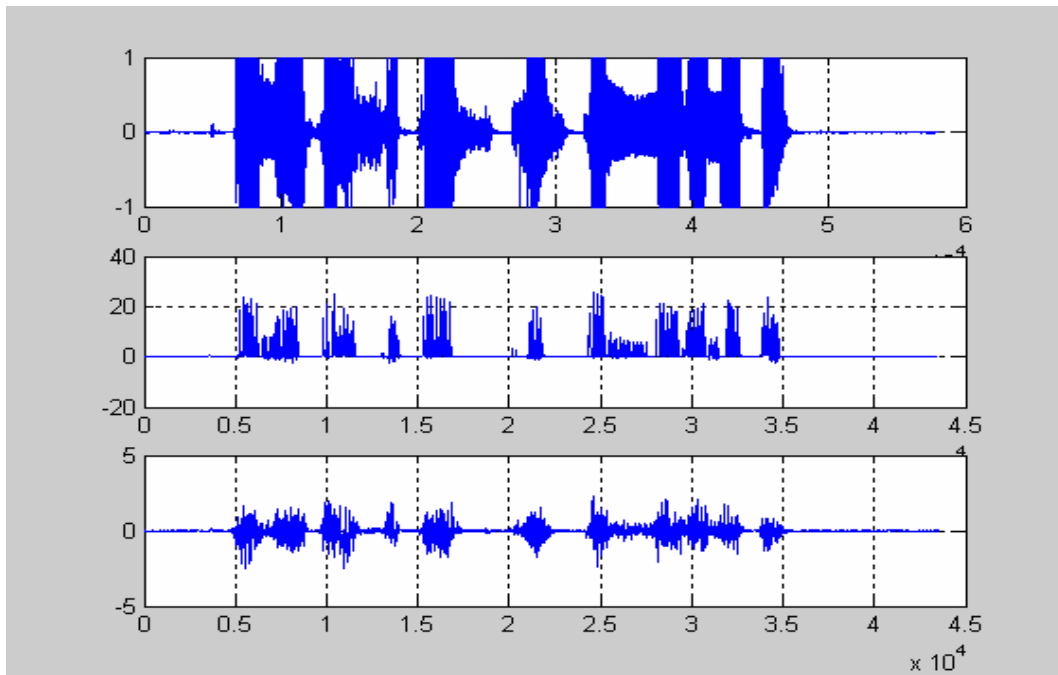
Gambar IV.4 Sinyal asli coba1.wav, hasil LPC-10 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-10

fr = 10 ; fs = 20 ; elapsed\_time = 3.4550



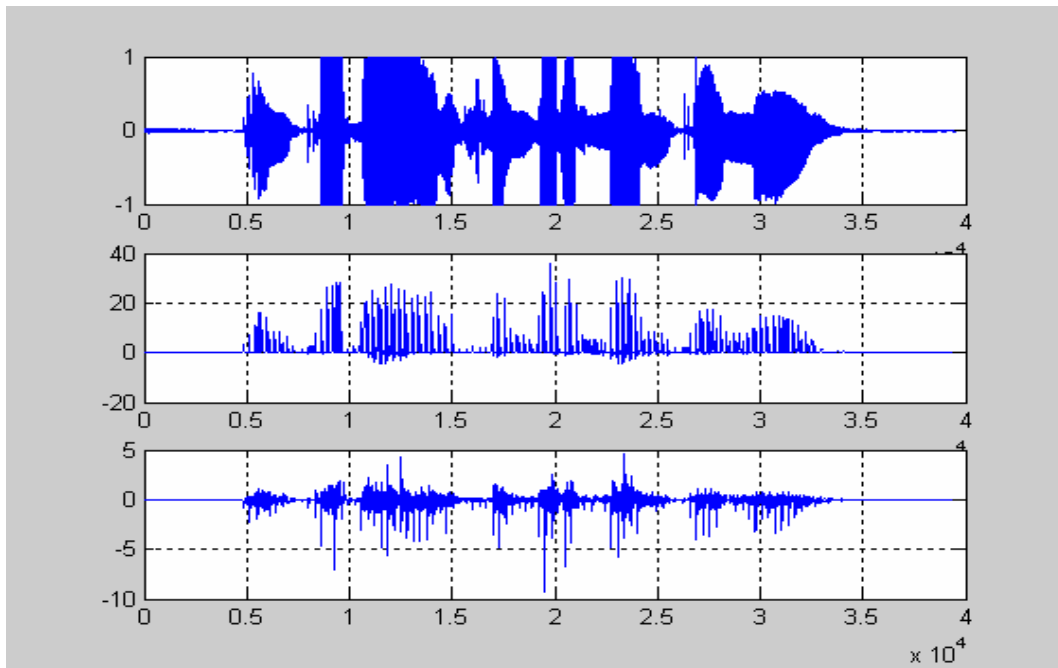
Gambar IV.5 Sinyal asli coba1.wav, hasil LPC-10 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-10

fr = 10 ; fs = 20 ; elapsed\_time = 5.6380



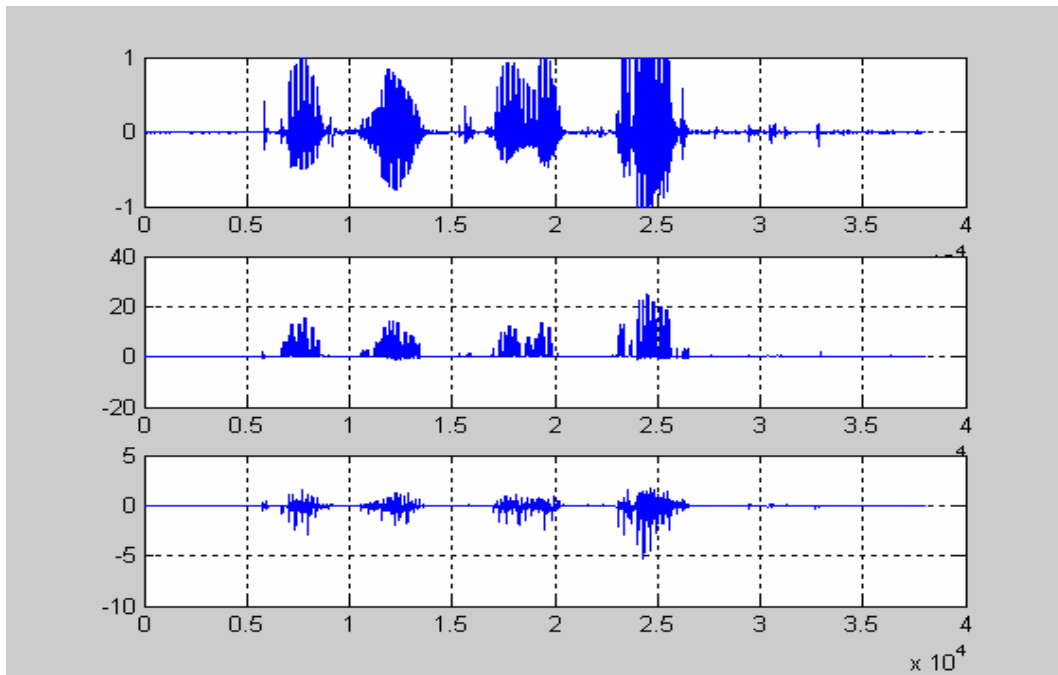
Gambar IV.6 Sinyal asli coba3.wav, hasil LPC-10 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-10

fr = 20 ; fs =20 ; elapsed\_time = 3.8760



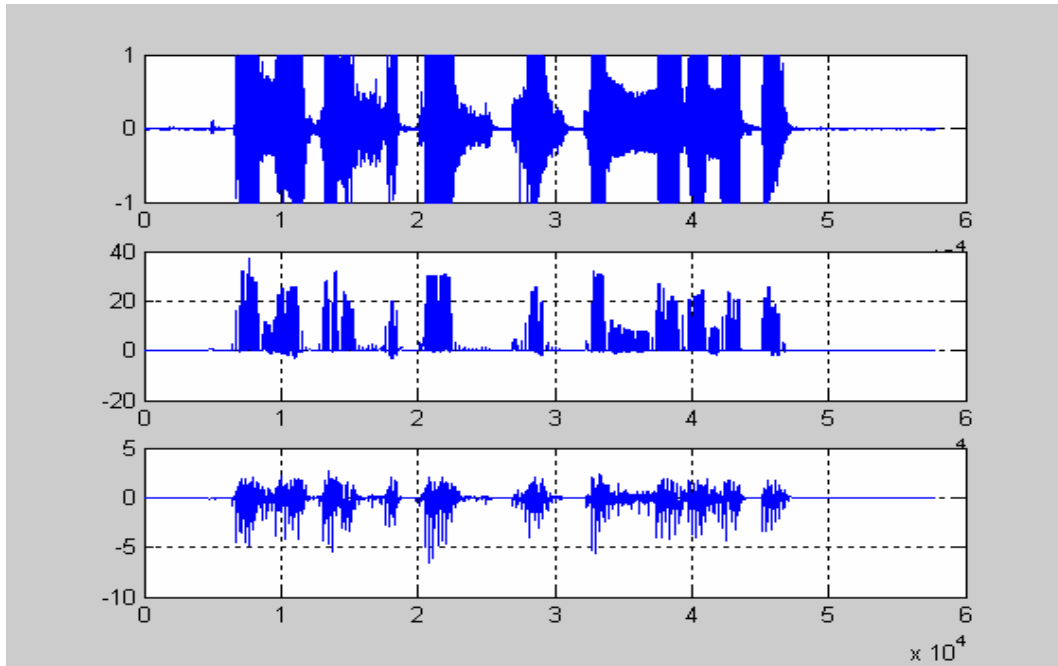
Gambar IV.7 Sinyal asli coba1.wav, hasil LPC-10 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-10

fr = 20 ; fs = 20 ; elapsed\_time = 3.5150



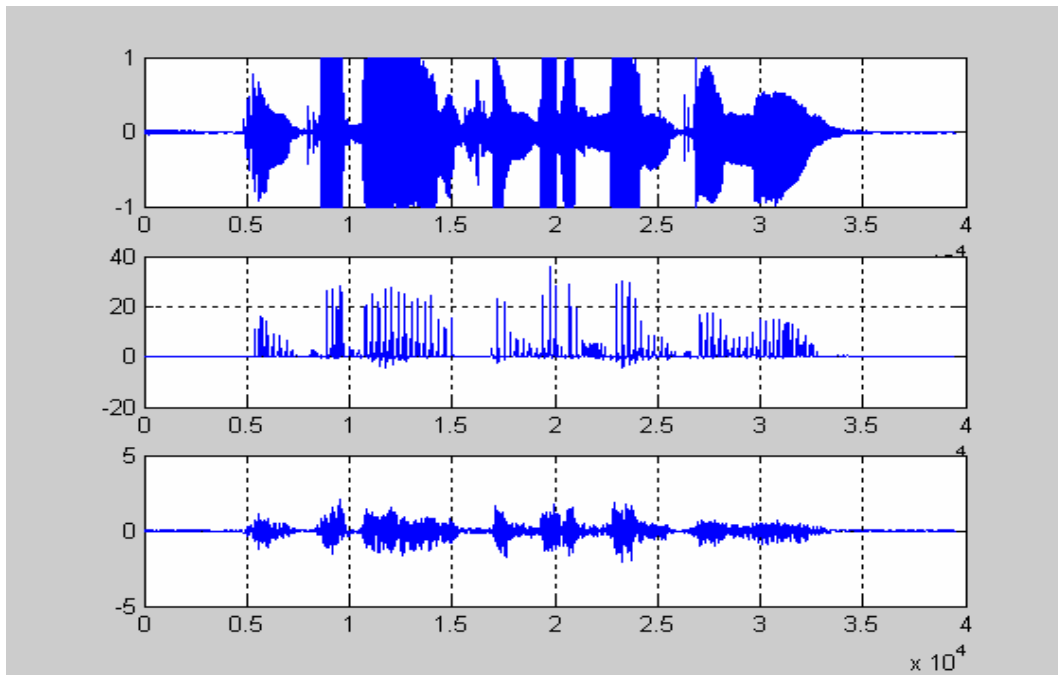
Gambar IV.8 Sinyal asli coba2.wav, hasil LPC-10 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-10

fr = 20 ; fs = 20 ; elapsed\_time = 5.7280



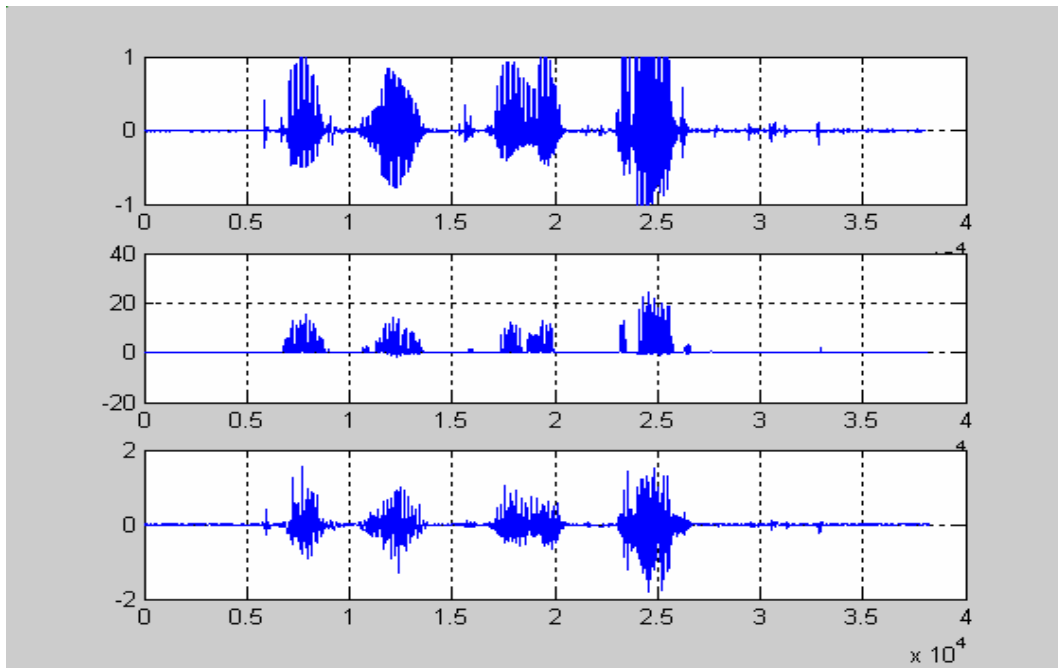
Gambar IV.9 Sinyal asli coba3.wav, hasil LPC-10 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-10

fr = 20 ; fs = 30 ; elapsed\_time = 4.0360



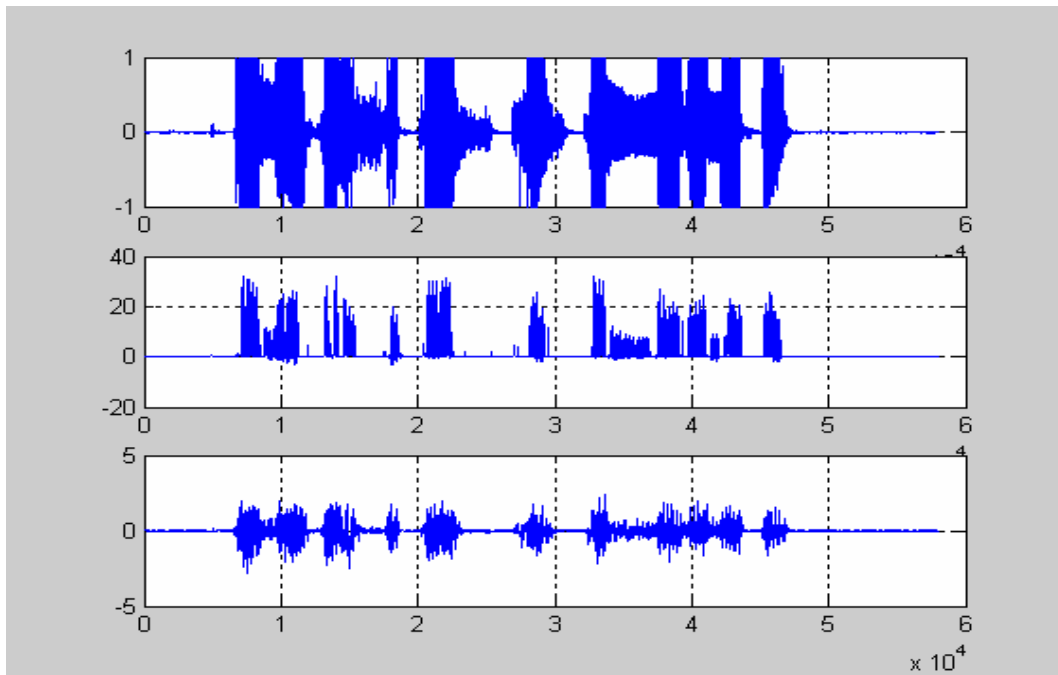
Gambar IV.10 Sinyal asli coba1.wav, hasil LPC-10 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-10

fr = 20 ; fs =30 ; elapsed\_time =3.8460



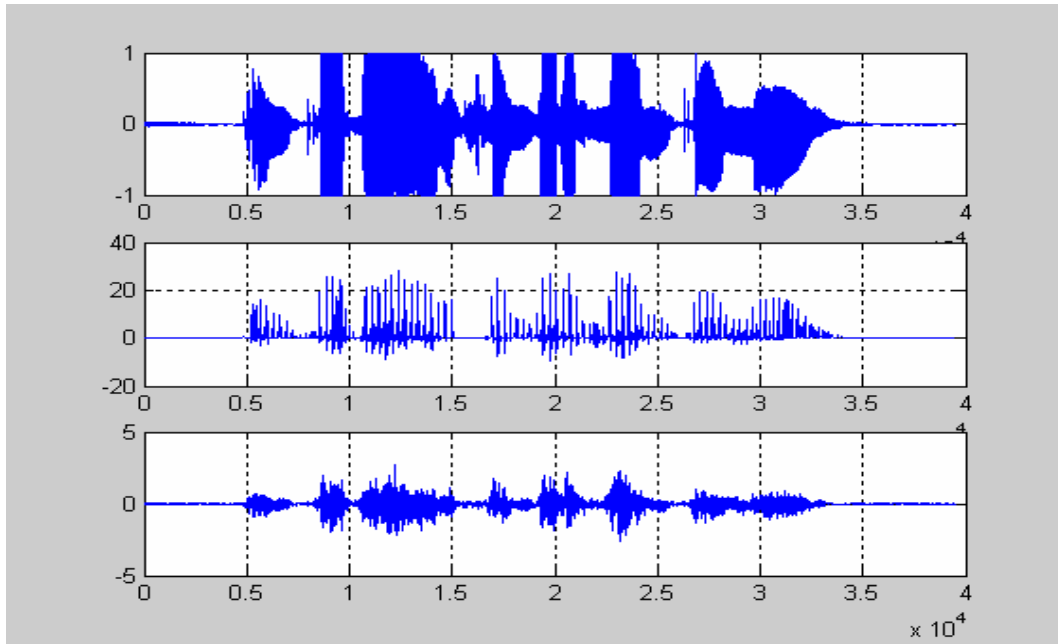
Gambar IV.11 Sinyal asli coba2.wav, hasil LPC-10 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-10

fr = 20 ; fs = 30 ; elapsed\_time = 6.2390



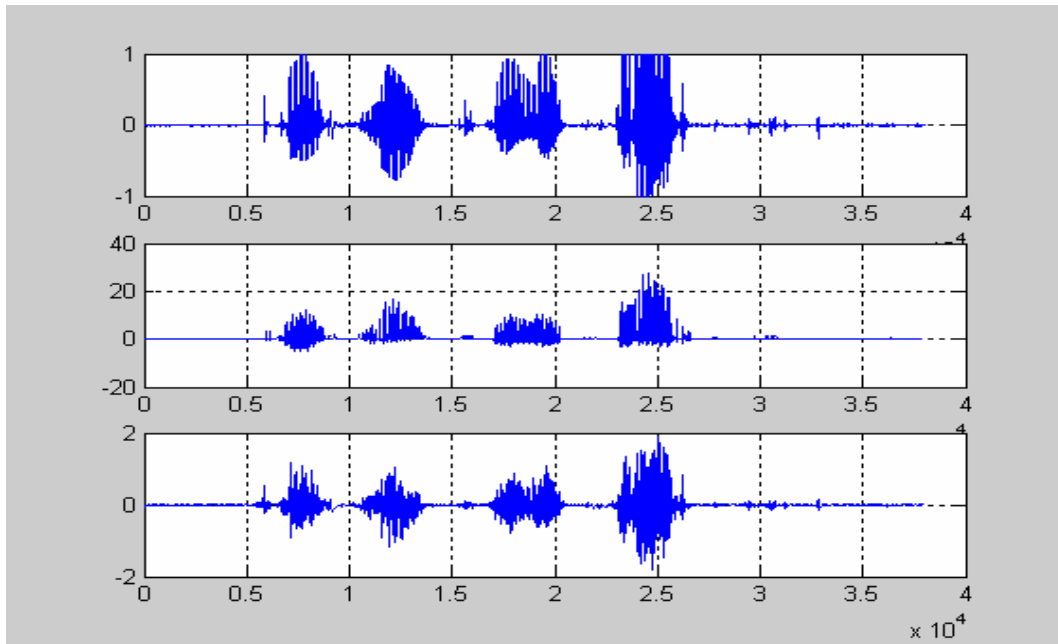
Gambar IV.12 Sinyal asli coba3.wav, hasil LPC-10 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-10

fr = 20 ; fs = 30 ; elapsed\_time = 4.6970



Gambar IV.13 Sinyal asli coba3.wav, hasil LPC-15 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-15

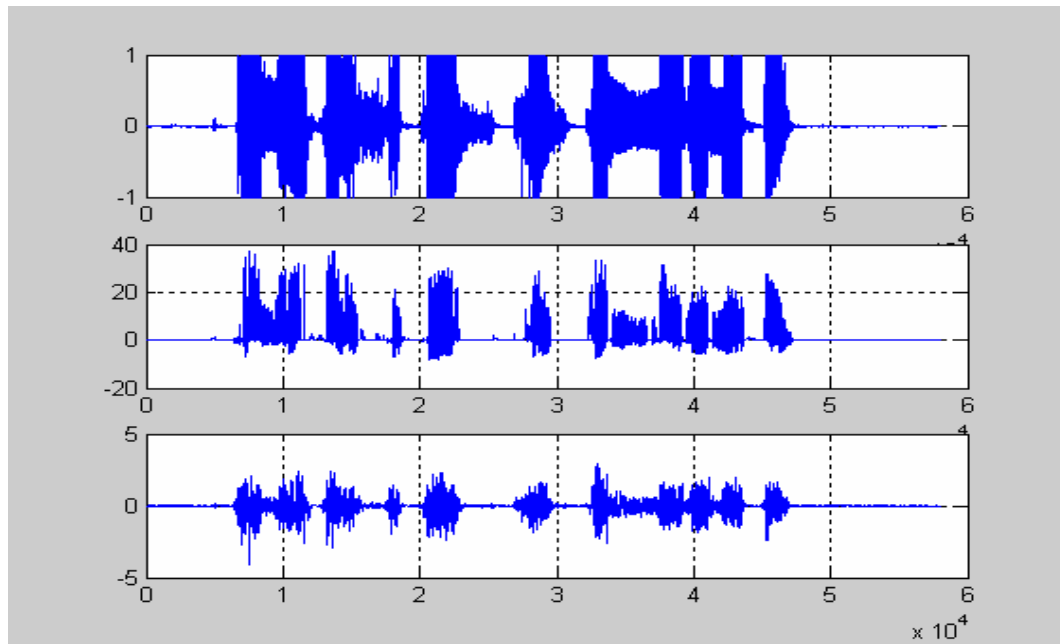
fr = 20 ; fs = 30 ; elapsed\_time = 4.7270



Gambar IV.14 Sinyal asli coba2.wav, hasil LPC-15 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-15



fr = 20 ; fs = 30 ; elapsed\_time = 8.0420



Gambar IV.15 Sinyal asli coba3.wav, hasil LPC-15 konvensional, hasil Voice-Excite LPC-15

### IV.3 Pengamatan

Dari beberapa hasil simulasi akan dapat terlihat bahwa semakin besar orde LPC akan menghasilkan sinyal rekonstruksi yang semakin baik. Dan dari hasil penilaian setelah diperdengarkan kepada para responden dapat diperoleh bahwa hasil rekonstruksi yang paling baik pada saat ukuran frame (fr) = 20 ms dan panjang frame (fs) = 30 ms.

Dari pengamatan yang diperoleh juga dapat diketahui bahwa koefisien LPC 10 mempunyai hasil rekonstruksi yang tidak berbeda jauh dari koefisien LPC 15. Tetapi waktu komputasi yang dibutuhkan jauh lebih lama menggunakan koefisien LPC 15. Contoh sinyal coba3.wav hasil LPC 10 membutuhkan waktu 6,239 s sedangkan hasil LPC 15 membutuhkan waktu 8,042 s. Oleh sebab itu dapat dianggap sudah optimal dengan menggunakan LPC dengan koefisien 10.

Dari hasil penilaian maka akan diperoleh nilai rata-rata MOS = 2,77 pada saat menggunakan koefisien 10. Dari nilai tersebut dapat diketahui bahwa kualitas suara yang dihasilkan cukup baik dan masih dapat dimengerti oleh responden

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. A. M. Kondo, "Digital Speech", Coding for Low Bit Rate Communication System, University of Surrey, UK, 1994.
2. Bryan Douglas, "Voice Encoding Methods for Digital Wireless Communication System", Southern Methodist University, 1997.
3. Eddie L. T. Choy, "Waveform Interpolation Speech Coder at 4 kb/s", Department of Electrical and Engineering McGill University Montreal, Canada, August 1998.
4. Hasan Limi Mulya, "Simulasi Pengkodean Suara dengan Menggunakan Metode Sinusoidal Transform Coding (STC) Method", Bandung, 2005.
5. Ozgu Ozun, Philip Steuer, Daniel Thell, "Wideband Speech Coding With LPC", Digital Speech Processing, University of California at Los Angeles Department of Electrical Engineering, Winter 2002.