

Simulasi Akuisisi Sinyal Suara Dengan Menggunakan MATLAB

¹ **Iftitah Febriana**

¹ Program Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Kabupaten Bangkalan

¹ iftitahfebriana@gmail.com

Abstract - Sound is a communication tool used by humans. Sound is sound which means the result of object vibration in the form of an analog signal with an amplitude that can change continuously with time and propagates through the air. There is a pressure difference that occurs in the surrounding air when the vibration occurs is referred to as a wave that has the same pattern that repeats itself at certain intervals is called periodic. The method used to simulate the acquisition of this voice signal is to determine the recognition of the human voice. The simulation is carried out using a software called MATLAB. The process is done by recording sound using a microphone on a laptop. the stage is to create a display to enter the recorded signal and to the results of the signal recording. The results of this study have been carried out according to the steps of preparing the program that has been made based on the method. The experiments were carried out according to the ADC/DAC mechanism, analog-to-digital or digital-to-analog conversion. This human voice signal acquisition simulation experiment was conducted three times. Each experiment recorded voice signals with different sentences and intonations. The results of the simulation of voice signal acquisition using MATLAB with ADC/DAC signal conversion succeeded in performing three experiments with different sentences and intonations. When the intonation used is loud, the results of the frequency of the footage at the output are more precise.

Keywords — *Sound, Signal, ADC/DAC, MATLAB, Converter*

Abstrak— Bunyi menjadi alat komunikasi yang digunakan manusia. Suara merupakan bunyi yang berarti hasil dari getaran benda berupa sinyal analog dengan amplitudo yang dapat berubah secara kontinyu terhadap waktu dan merambat melalui udara. Terdapat perbedaan tekanan yang terjadi di udara sekitarnya saat getaran terjadi disebut sebagai gelombang yang memiliki sebuah pola yang sama yang berulang dalam interval tertentu disebut dengan periodik. Metode yang digunakan untuk melakukan simulasi akuisisi sinyal suara ini adalah untuk mengetahui pengenalan suara manusia. Simulasi yang dilakukan menggunakan sebuah perangkat lunak bernama MATLAB. Proses yang dilakukan dengan cara merekam suara dengan menggunakan mikrofon pada laptop. tahapannya yaitu membuat tampilan untuk memasukkan rekaman sinyal serta untuk hasil dari rekaman sinyal tersebut. Hasil penelitian ini telah dilakukan sesuai langkah-langkah penyusunan program yang telah dibuat berdasarkan pada metode. Percobaan yang dilakukan sesuai mekanisme ADC/DAC, konversi analog-to-digital atau digital-to-analog. Percobaan simulasi akuisisi sinyal suara manusia ini melakukan percobaan sebanyak tiga kali. Setiap percobaan merekam sinyal suara dengan kalimat dan intonasi yang berbeda. Hasil dari simulasi akuisisi sinyal suara dengan menggunakan MATLAB dengan konversi sinyal ADC/DAC berhasil melakukan tiga percobaan dengan kalimat dan intonasi

yang berbeda. Ketika intonasi yang digunakan keras maka hasil dari frekuensi cuplikan pada keluarannya semakin presisi.

Kata Kunci—*Bunyi, Sinyal, ADC/DAC, MATLAB, Konversi*

I. PENDAHULUAN

Bunyi sering dijumpai dalam kehidupan manusia [5]. Bunyi menjadi alat komunikasi atau media informasi yang digunakan manusia [5]. Bunyi tersebut berupa suara manusia.

Suara merupakan bunyi yang berarti hasil dari getaran benda yang berupa sinyal analog dengan amplitudo yang dapat berubah secara kontinyu terhadap waktu dan merambat melalui udara. Terdapat perbedaan tekanan yang terjadi di udara sekitarnya saat getaran terjadi. Hal tersebut disebut sebagai gelombang yang berarti memiliki sebuah pola yang sama yang berulang dalam interval tertentu. Pola yang sama dan berulang tersebut dalam interval tertentu disebut dengan periodik.

Sinyal suara atau audio signal adalah gelombang audiosonik atau gelombang bunyi yang memiliki frekuensi antara 20 Hz sampai 20000 Hz. Frekuensi merupakan jumlah siklus yang terjadi dalam satu detik. Sinyal suara yang dapat diterima telinga manusia diantaranya adalah 20 Hz sampai 20 KHz [4]. Sedangkan frekuensi sinyal suara yang dihasilkan dari suara manusia antara 50 Hz sampai 10 KHz.

Sinyal dibedakan menjadi dua jenis yaitu sinyal analog dan sinyal digital. Dikatakan sebagai sinyal analog jika amplitudo dari sinyal yang ada terus-menerus ada dalam rentang waktu tertentu atau dikatakan kontinyu serta memiliki variasi nilai amplitudo tak terbatas. Sedangkan jika amplitudo dari sinyal yang ada tidak dalam waktu kontinyu dan memiliki variasi nilai amplitudo yang terbatas atau diskrit dapat dikatakan sebagai sinyal digital.

Simulasi melakukan pengolahan sinyal suara dilakukan dengan proses yang sedekemian rupa agar mendapatkan hasil. Hasil tersebut berupa informasi mengenai lamanya atau waktu saat berbicara atau mengeluarkan bunyi yang berupa grafik sinyal suara serta spektrumnya. Proses akuisisi sinyal suara ini bersumber dari sinyal suara pemrogram yang dimasukkan atau *diinput* melalui mikrofon yang ada pada laptop. Sinyal suara tersebut diproses dengan sistem ADC sehingga menghasilkan yang sesuai dengan frekuensi sampling, sinyal sampling dikuantisasi, lalu dikonversi menjadi kode biner [2]. Kode biner tersebut dimasukkan pada DAC hingga mendapatkan sinyal analog yang sesuai karakteristik dari sinyal *input* atau masukan [2].

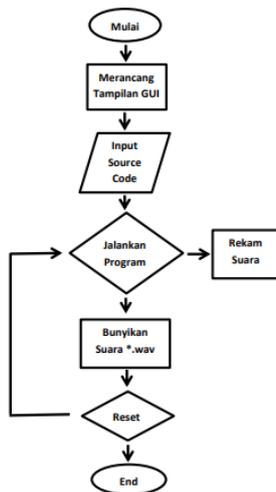
Simulasi kali ini merekam suara manusia langsung dari mikrofon yang ada pada laptop. Untuk membedakan bentuk sinyal saat berbicara dengan intonasi yang berbeda. Intonasi yang diterapkan saat melakukan perekaman suara adalah pelan, sedang dan keras.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode

Jurnal yang dijadikan sebagai acuan adalah jurnal dari Khairunnisa dan Yoenie Indrasary yang berjudul Simulasi Akuisisi Data Sinyal Audio, Volume 5, no 2, 2016. Berdasarkan jurnal tersebut, proses untuk merekam dan mengolah sinyal audio menggunakan perangkat PC. Di mana melakukan rekaman sebagai masukannya melalui mikrofon pada PC yang digunakan lalu diolah dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB. Hasil grafik yang didapat dari jurnal adalah membangkitkan sinyal analog sinusoida, sampling sinyal sinusoida, kuantisasi sinyal sinusoida diskrit, pengkodean sinyal sinusoida diskrit, decoding sinyal, dan interpolasi.

Metode yang digunakan untuk melakukan simulasi akuisisi sinyal suara ini adalah untuk mengetahui pengenalan suara manusia ketika berbicara dengan intonasi pelan, sedang dan keras. Simulasi yang dilakukan menggunakan sebuah perangkat lunak bernama MATLAB. Proses yang dilakukan dengan cara merekam suara dengan menggunakan mikrofon pada laptop.



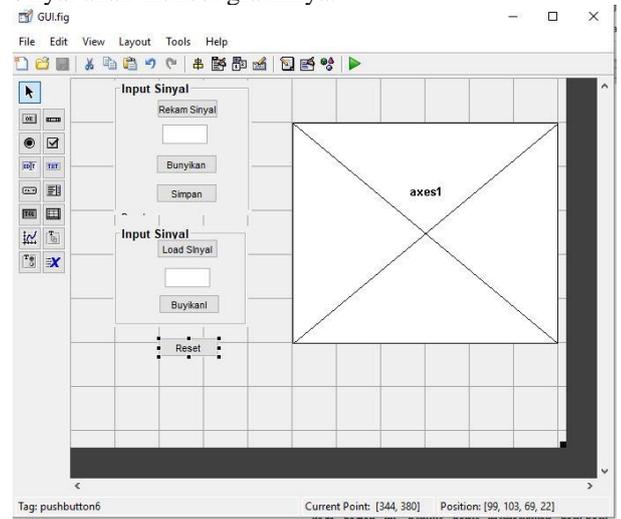
Gambar 1. FlowChart

Pada gambar 1 merupakan FlowChart dari Simulasi Akuisisi Sinyal Suara Manusia Dengan Menggunakan MATLAB. Maksud dari FlowChart ini adalah saat awal ketika akan memulai membuat sebuah program simulasi ini adalah merancang sebuah tampilan pada interface GUI dengan menginputkan sebuah perintah berupa source code untuk tampilan tersebut. Setelah diberikan perintah, program dijalankan dengan merekam suara yang kemudian disimpan

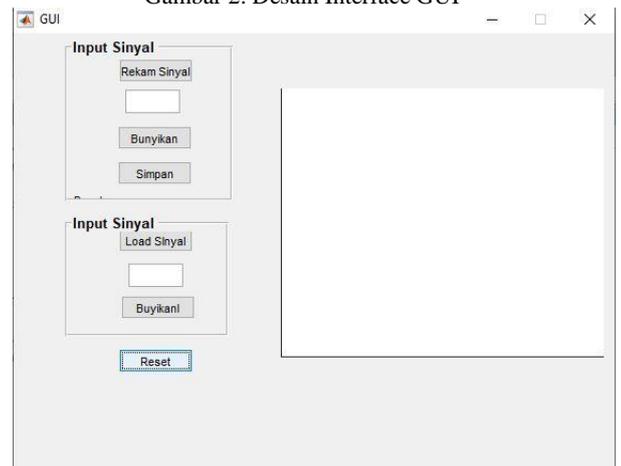
dan dibunyikan. Untuk merekam ulang, perlu direset dan mengulangnya lagi.

Langkah-langkah untuk menyusun program simulasi akuisisi sinyal suara:

1. Pada poin ini, membuat rancangan untuk input dan output dari sinyal suara. Dapat dilihat bahwa awal dari merancang tampilan interface GUI terdapat pada gambar 2 dengan input sinyal ketika akan merekam suara, menginput hasil rekaman dan bentuk dari sinyal akan muncul grafiknya.



Gambar 2. Desain Interface GUI



Gambar 3. Hasil Running Program

Gambar 3 inilah tampilan saat telah memasukkan semua perintah dari desain tampilan tadi dan program dijalankan. Untuk merekam suara mengikuti langkah pada input sinyal bagian atas sedangkan untuk menjalankan hasil rekaman mengikuti langkah input sinyal yang bagian bawah.

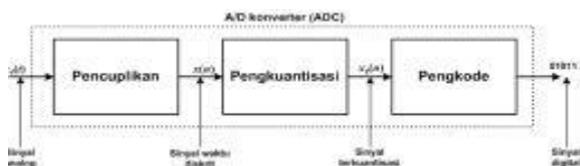
2. Memberikan perintah pada masing-masing push button atau tombol dengan diberikannya source code atau koding.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini telah dilakukan sesuai langkah-langkah penyusunan program yang telah dibuat berdasarkan pada metode penelitian. Percobaan yang dilakukan sesuai mekanisme ADC/DAC, konversi *analog-to-digital* atau *digital-to-analog*.

Konversi *analog-to-digital* memiliki tiga langkah diantaranya:

1. Sampling atau cuplikan yang merupakan konversi sinyal waktu ke kontinu menjadi sinyal waktu ke diskrit. Dilakukan dengan mengambil atau cuplikan sinyal waktu ke kontinu pada sinyal waktu ke diskrit.
2. Kuantisasi merupakan konversi sinyal bernilai kontinu waktu ke diskrit menjadi sinyal bernilai diskrit waktu diskrit. Setiap cuplikan nilai, sinyal digambarkan dengan nilai yang terpilih dari himpunan hingga nilai-nilai yang mungkin.
3. Pengkodean. Proses dari pengkodean yaitu setiap nilai diskrit digambarkan dengan suatu nilai biner.



Gambar 3. Blok Diagram Dasar ADC

Persamaan umum yang didapatkan untuk sinyal analog sinusoida sebagai berikut:

$$x_a t = A \cos (\omega a t + \theta) \tag{1}$$

Sedangkan untuk konversi *digital-to-analog* dapat dilakukan dengan menginterpolasi cuplikan yang artinya dari cuplikan satu ke cuplikan lainnya. Untuk hasil dari interpolasi tergantung pada kualitas dari konversi tersebut.

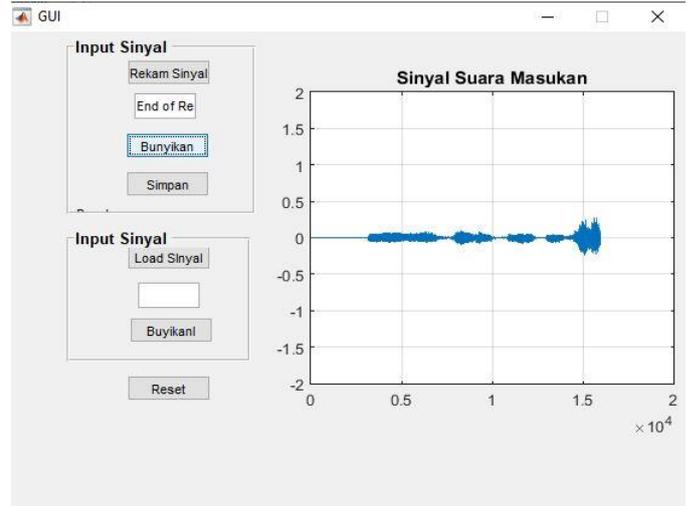
Percobaan simulasi akuisisi sinyal suara manusia ini melakukan percobaan sebanyak tiga kali. Setiap percobaan merekam sinyal suara dengan kalimat dan intonasi yang berbeda.

Tabel 1. Data Percobaan

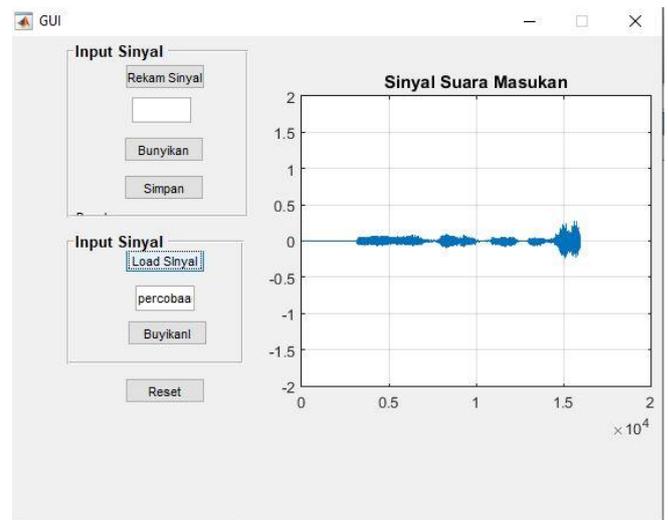
Percobaan	Kalimat yang diucapkan	Intonasi
1	Simulasi akuisisi	Keras
2	Sinyal suara	Sedang
3	Dengan menggunakan MATLAB	Pelan

Percobaan 1:

Pada percobaan pertama ini merekam sinyal dengan kalimat “Simulasi akuisisi” serta intonasi yang keras.



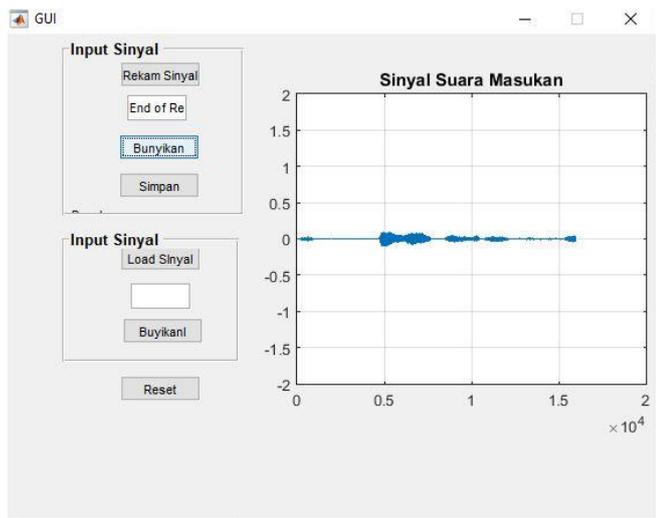
Gambar 4. Merekam Sinyal Dengan Kalimat “Simulasi Akuisisi”



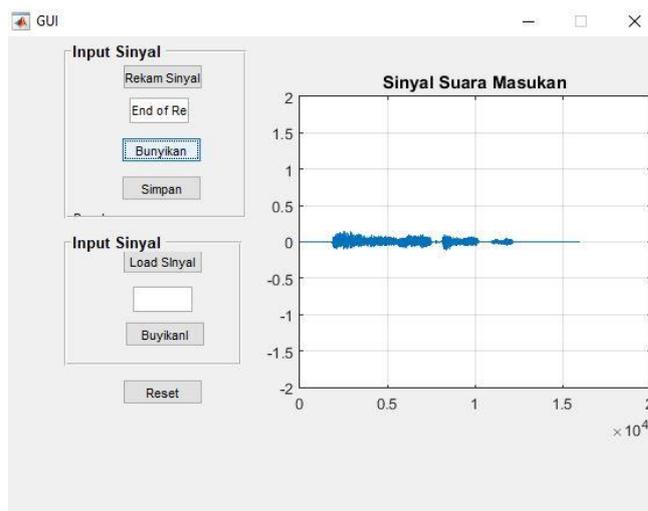
Gambar 6. Hasil Dari Rekaman Sinyal Dengan Kalimat “Simulasi Akuisisi”

Percobaan 2:

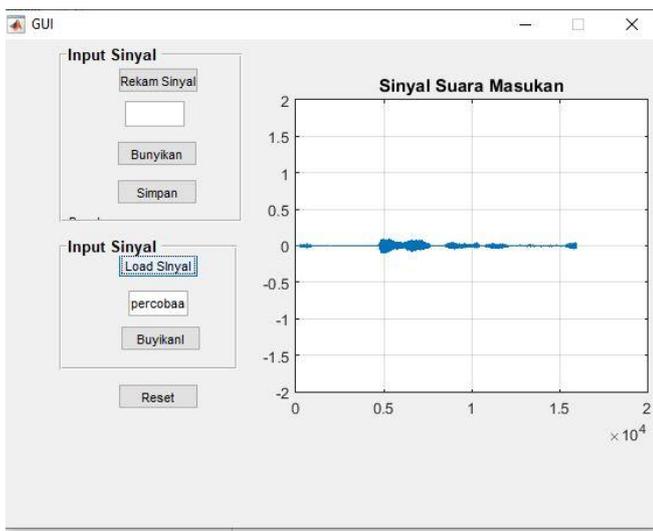
Pada percobaan kedua ini merekam sinyal dengan kalimat “Sinyal suara” serta intonasi yang sedang.



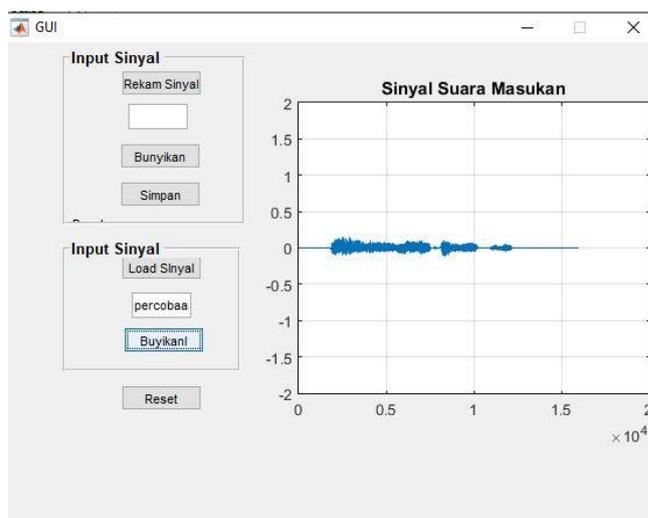
Gambar 7. Merekam Sinyal Dengan Kalimat “Sinyal Suara”



Gambar 9. Merekam Sinyal Dengan Kalimat Dengan Kata “Dengan Menggunakan MATLAB”



Gambar 8. Hasil Dari Rekaman Sinyal Dengan Kalimat “Sinyal Suara”



Gambar 10. Hasil Rekaman Sinyal Dengan Kalimat “Dengan Menggunakan MATLAB”

Percobaan 3:

Pada percobaan ketiga ini merekam sinyal dengan kalimat “Dengan menggunakan MATLAB” serta intonasi yang pelan.

IV. KESIMPULAN

Hasil dari simulasi akuisisi sinyal suara dengan menggunakan MATLAB yang mengkonversikan sinyal ADC/DAC telah dilakukan sebanyak tiga kali percobaan dengan kalimat dan intonasi yang berbeda. Ketika sinyal suara yang direkam menggunakan intonasi yang keras maka hasil dari frekuensi cuplikan pada keluarannya semakin presisi, saat menggunakan intonasi sedang, hasil frekuensi cuplikan terlihat tidak begitu presisi, sedangkan saat intonasi pelan hasil frekuensi cuplikannya tidak presisi.

Hasil dari simulasi akuisisi sinyal suara ini menampilkan grafik dari bentuk frekuensi berikut:

1. Grafik dengan kalimat “Simulasi Akuisisi” yang direkam dengan intonasi keras.

2. Grafik dengan kalimat “Sinyal Suara” yang direkam dengan intonasi sedang.
3. Grafik dengan kalimat “Dengan Menggunakan Matlab” yang direkam dengan intonasi pelan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andhika W, M. Subadi, Imam P, “Pengenalan Sinyal Suara Huruf Hijaiyah Berdasarkan Nilai Korelasi Silang Menggunakan Perangkat Lunak Matlab”, Jurnal Ilmiah KOMPUTASI, Vol. 14, no. 2, 2015.
- [2] Khairunnisa, Y. Indrasary, “Simulasi Akuisisi Data Sinyal Audio”, Jurnal SimanteC Vol. 5, no. 2, 2016.
- [3] Praviti N. H, H. Fitriawan, Yetti Y, “Simulasi Sistem Pengacakan Sinyal Suara Secara Realtime Berbasis Fast Fourier Transform (FFT)”, Vol. 6, no. 3, 2012.
- [4] R. A. I. Sibarani, “Identifikasi Sinyal Suara Menggunakan Metode Fast Fourier Transform (FFT) Berbasis Matlab” Universitas Sumatera Utara, 2018.
- [5] Rusli K, “Bunyi dan Manusia”, ProTVF, Vol. 1, no. 2, 2017.