

PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK SINTESIS NADA PADA KOMPUTER DENGAN METODE SINTESIS ADITIF (*ADDITIVE SYNTHESIS*)

Inu Manggolo

L2f 300 533

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro Semarang

Abstrak

Metode sintesis aditif adalah suatu teknik sintesis yang memiliki dasar pemikiran bahwa suatu sinyal kompleks dapat dihasilkan dengan cara menjumlahkan beberapa sinyal yang lebih sederhana. Sehingga dengan menggunakan metode sintesis aditif jika semakin banyak sinyal yang dapat dijumlahkan, maka akan semakin banyak pula variasi sinyal kompleks yang dapat dihasilkan.

Dalam aplikasi sintesis nada yang menggunakan metode sintesis aditif, sinyal sinus digunakan sebagai sinyal dasar yang akan dijumlahkan dengan beberapa sinyal sinus yang lain, untuk menghasilkan sinyal yang lebih kompleks seperti sinyal kotak, segi tiga dan gigi gergaji. Kemudian dengan saling menjumlahkan sinyal sinus, kotak, segi tiga dan gigi gergaji, maka akan diperoleh sinyal yang lebih kompleks dari keempat sinyal periodik tersebut. Sehingga dengan metode tersebut nada yang dihasilkan dari sintesis nada akan memiliki warna nada (timbre) yang sangat bervariasi.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Saat ini piranti sintesis musik yang sangat populer di masyarakat adalah keyboard. Sebelumnya keyboard yang dulu dikenal sebagai organ merupakan suatu piranti elektronik yang berfungsi untuk menggantikan peran instrumen musik konvensional dalam menghasilkan nada-nada yang diinginkan. Salah satu komponen utama keyboard dalam fungsinya menghasilkan nada musik adalah pembangkit nada (*tone syntheser*). Dalam tugas akhir ini penulis merancang sebuah sistem sintesis nada yang memanfaatkan komputer pribadi (PC) yang merupakan simulasi dari pembangkit nada yang digunakan pada keyboard atau piranti sintesis musik lainnya.

Untuk membangkitkan nada tersebut penulis menggunakan metode sintesis aditif (*Additive Synthesis*). Metode sintesis aditif yang diaplikasikan pada organ hammond ini memiliki kelebihan yaitu sistem operasi yang sederhana serta nada yang dihasilkan sangat bervariasi. Sehingga dengan keuntungan tersebut sintesis nada yang dirancang pada tugas akhir ini diharapkan dapat digunakan untuk bereksperimen dan mengeksplorasi nada-nada yang dihasilkan dari sintesis nada tersebut. Selain itu penulis berharap tugas akhir ini dapat sebagai langkah awal dalam pengembangan aplikasi dibidang musik komputer yang saat ini telah berkembang dengan pesat.

Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat perangkat lunak sintesis nada pada komputer pribadi dengan menggunakan metode sintesis aditif (*Additive Synthesis*), yang dapat menghasilkan nada pada kawasan frekuensi suara (20 Hz – 20.000 Hz).

PEMBATASAN MASALAH

Dalam tugas akhir ini perangkat lunak dibuat khusus untuk mensintesis nada pada komputer pribadi dengan menggunakan metode sintesis aditif yang menghasilkan nada-nada dengan bentuk sinyal periodik berupa sinyal sinus, kotak, segi tiga dan gigi gergaji. Selain itu nada yang dihasilkan merupakan nada-nada tunggal (*monophonic*) dengan frekuensi antara 20 Hz sampai dengan 20.000 Hz dan tegangan yang dihasilkan maksimal sebesar 0,5 volt dimana level tegangan nada-nada tersebut telah dikontrol dengan menggunakan selubung ADSR.

II. DASAR TEORI

Suara adalah sebuah fenomena yang sangat kompleks baik secara fisik maupun secara persepsi. Untuk memudahkan dalam memahami suara, ada dua hal sederhana yang dapat menjelaskan fenomena tersebut yaitu :

- sesuatu yang bergerak
- terdengar oleh sesuatu atau seseorang.

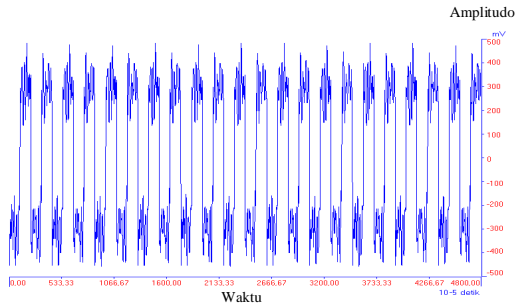
Dengan kata lain sesuatu yang bergerak (cepat atau lambat) akan menghasilkan suara. Secara fisik sesuatu yang bergerak akan mempengaruhi udara (air atau media lain) disekelilingnya yang akan menyebabkan variasi tekanan pada media tersebut. Kemudian variasi tekanan itulah yang kita dengar sebagai suara.

2.1 Fisik Suara

Gambar 2.1 adalah salah satu contoh visualisasi suara dalam ranah waktu. Dari gambar tersebut terlihat bahwa hampir disetiap waktu terjadi pergerakan gelombang. Hal ini membuktikan bahwa gelombang suara tersebut bergerak secara kontinyu.

Suara yang terdengar oleh telinga manusia sebenarnya merupakan hasil tanggapan dari otak yang diakibatkan oleh getaran pada gendang telinga (*eardrum*). Getaran pada gendang telinga tersebut

disebabkan oleh jutaan molekul udara atau gelombang yang menabrak gendang telinga.



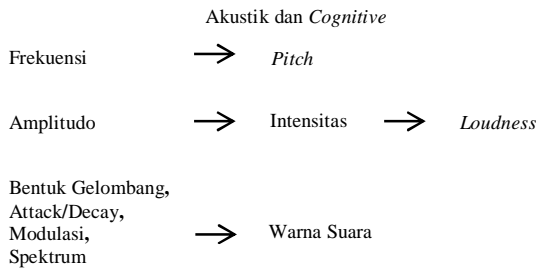
Gambar 2.1 Visualisasi sinyal suara

Secara fisik amplitudo pada Gambar 2.1 dapat berupa :

- Besar getaran sebuah benda.
- Perubahan tekanan udara, air atau media lain.
- Getaran pada gendang telinga (*eardrum*).

2.1 Persepsi Suara

Selain merupakan pengukuran secara fisik, amplitudo memiliki hubungan dengan persepsi tentang keras (*loudness*) suatu suara yang merupakan salah satu *psychophysical* atau lebih tepatnya pengukuran suara secara *cognitive*. Dalam hal ini pengukuran suara secara *cognitive* lebih kompleks daripada pengukuran suara secara fisik. Hal ini disebabkan karena pengukuran suara secara *cognitive* memiliki hubungan yang erat dengan pengaruh atau efek dari beberapa fenomena akustik. Untuk lebih jelasnya mengenai pengertian pengukuran secara fisik atau akustik dengan pengukuran *cognitive* secara sederhana ditampilkan dalam Gambar 2.2.

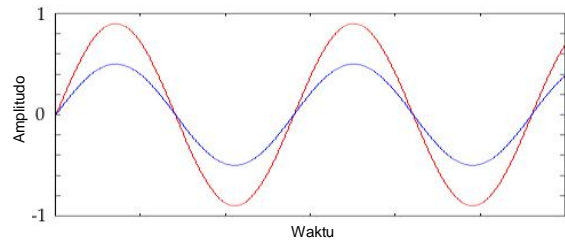


Gambar 2.2 Hubungan fisik dan persepsi suara (*Psycho-Acoustic*)

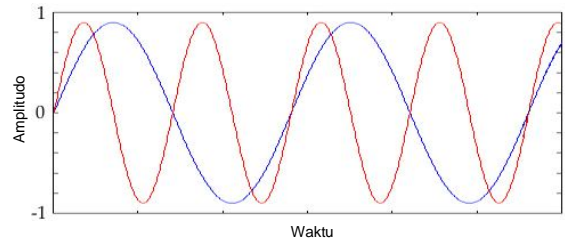
Untuk lebih mudah dalam memahami tentang suara dan persepsi yang ditimbulkannya, maka dibawah ini terdapat dua contoh sinyal yang akan menjelaskan hal tersebut diatas.

Gambar 2.3 terlihat dua buah gelombang suara dengan frekuensi yang sama namun berbeda amplitudonya. Sehingga secara persepsi dapat dikatakan bahwa kedua gelombang suara tersebut memiliki *pitch* yang sama namun *loudness* berbeda.

Sedangkan pada Gambar 2.4 terlihat dua gelombang sinus dengan amplitudo sama namun frekuensi dua kali lebih besar dari yang lain. Sehingga secara persepsi dapat dikatakan bahwa kedua gelombang suara tersebut memiliki *loudness* sama namun *pitch* berbeda.



Gambar 2.3 Dua gelombang sinus dengan frekuensi sama dan amplitudo berbeda



Gambar 2.4 Dua Gelombang Sinus dengan frekuensi dua kali lebih besar dari yang lain

Dalam arasemen musik besaran frekuensi tidak menggunakan pengukuran secara tepat, namun menggunakan pengukuran *cognitive* (*pitch*). Hal ini dikarenakan manusia cenderung mengenali dan memahami suara secara relatif dan bukan absolut secara fisik. Sangat sulit memahami perbedaan frekuensi dengan nilai secara tepat, namun akan lebih mudah jika membedakan frekuensi secara rasio.