

**MEMBANGUN APLIKASI TUNER GITAR BASS LISTRIK
BERBASIS VST PLUGIN DENGAN ALGORITMA
FAST FOURIER TRANSFORM**

Skripsi



oleh

**ELVIRA OKTAVI CARROL RUMAYOMI
22094803**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2018

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

ELVIRA OKTAVI CARROL RUMAYOMI
22094803

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

MEMBANGUN APLIKASI TUNER GITAR BASS LISTRIK BERBASIS VST PLUGIN DENGAN ALGORITMA FAST FOURIER TRANSFORM

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 5 Januari 2018



ELVIRA OKTAVI CARROL
RUMAYOMI
22094803

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : MEMBANGUN APLIKASI TUNER GITAR BASS
LISTRIK BERBASIS VST PLUGIN DENGAN
ALGORITMA
FAST FOURIER TRANSFORM

Nama Mahasiswa : ELVIRA OKTAVI CARROL RUMAYOMI
N I M : 22094803
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Gasal
Tahun Akademik : 2017/2018

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 5 Januari 2018

Dosen Pembimbing I



Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.

Dosen Pembimbing II



Laurentius Kuncoro Probo Saputra,
S.T., M.Eng.

HALAMAN PENGESAHAN

MEMBANGUN APLIKASI TUNER GITAR BASS LISTRIK BERBASIS VST PLUGIN DENGAN ALGORITMA FAST FOURIER TRANSFORM

Oleh: ELVIRA OKTAVI CARROL RUMAYOMI / 22094803

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 11 Desember 2017

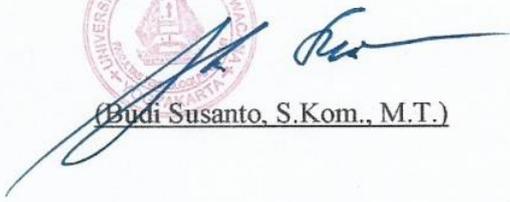
Yogyakarta, 5 Januari 2018
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.
2. Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T.,
M.Eng.
3. R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.
4. Nugroho Agus Haryono, M.Si



Dekan


(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi


(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama penulis mengucapkan terimakasih kepada Tuhan Yesus Kristus yang memampukan penulis untuk menyelesaikan penulisan tugas akhir. kepada orang tua yang selalu mensupport secara mental dan materi, kedua dosen pembimbing pak Lukas dan Pak Kuncoro, koordinator Tugas Akhir pak Anton dan Kaprodi ibu Gloria yang terus memberikan semangat mental agar penulis tidak menyerah. Serta keluarga besar Youth Energy, Yok main, Bon makan. Dan semua pribadi yang tetap mendukung dan menyemangati sampai penulisan tugas akhir selesai.

©UKDWN

ABSTRAK

Membangun aplikasi tuner gitar bass listrik berbasis vst plugin dengan algoritma fast fourier transform

Gitar bass atau biasa disebut bass merupakan alat musik berdawai yang memiliki standar frekuensi rendah. Range frekuensi bass berada pada Oktaf ketiga dan keempat (64Hz – 256Hz). Bass memiliki frekuensi nada yang rendah sehingga saat melakukan tuning (menyetem) pemain bass membutuhkan tingkat pendengaran yang cukup tinggi. Hal ini merupakan suatu pekerjaan yang cukup sulit.

Salah satu solusi untuk permasalahan ini adalah dengan menggunakan *tunner* gitar bass elektronik. *Tunner* ini akan mendeteksi frekuensi getaran senar bass dan mencocokkan dengan *database* frekuensi nada standar pada setiap senar yang dimainkan. Dalam penelitian ini, penulis mencoba untuk merancang sebuah aplikasi *tuner* gitar bass berbasis *VST Plugin* dengan *algoritma Fast Fourier Transform*.

Berdasarkan hasil penelitian tentang *Membangun Aplikasi Tunner Gitar Bass Berbasis VST Plugin dengan Algoritma Fast Fourier Transform (FFT)*. Dapat disimpulkan bahwa Algoritma FFT dapat bekerja dengan baik untuk memproses sebuah inputan signal dalam bentuk suara menjadi frekuensi, namun ketepatan atau akurasi algoritma tersebut dalam mendeteksi signal dengan frekuensi rendah masih kurang akurat.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan system.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	11
2.2.1 Pengolahan Sinyal.....	11
2.2.2 Fast Fourier Transform.....	13
2.2.3 Pengolahan Frekuensi Alat Musik Gitar Bass.....	18
2.2.4 VST Plugin.....	19
2.2.4.1 Dasar-dasar Plug in	20
2.2.4.2 Bahasa Pemograman yang digunakan.....	20
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	23
3.1. Analisis Kebututuhan system	23
3.1.1 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	23

3.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	23
3.2 Perancangan system	25
3.3 Perancangan Proses.....	25
3.4 Perancangan Antar Muka.....	27
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	29
4.1. Implementasi Sistem.....	29
4.2. Analisis Sistem dan Hasil Pengujian.....	29
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	35

©UKYDWN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Frekuensi notasi.....	18
Tabel 2.2 Frekuensi standart Bass yang digunakan sebagai patokan.....	19
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Pengujian.....	32

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Proses Pengolahan Sinyal Digital.....	12
Gambar 2.2. Respon filter ideal.....	14
Gambar 2.3. Respon Frekuensi Lowpass Filter Metode Windowing.....	15
Gambar 2.4. Respon Frekuensi Lowpass Filter dengan Windowing.....	17
Gambar 2.5. Tampilan Awal Projucer.....	20
Gambar 2.6. GUI pemilihan platform pada projucer.....	21
Gambar 2.7. Module otomatis yang terpilih oleh sistem saat membuat plugin.....	21
Gambar 3.1. Design input.....	24
Gambar 3.2. Design Proses.....	24
Gambar 3.3. Hasil pemrosesan dengan menggunakan fitur windowing.....	25
Gambar 3.4. Listing proses pencocokan frekuensi input dengan	25
Gambar 3.5. Diagram Alur system.....	26
Gambar 3.6. Diagram konteks aplikasi tuner gitar bass.....	27
Gambar 3.7. Tampilan menu utama aplikasi.....	27
Gambar 3.8. Tampilan menu option aplikasi	28
Gambar 4.1. Listing pemanggilan Fungsi FFT2.....	29
Gambar 4.2. Listing pemanggilan Fungsi FFT2.....	29
Gambar 4.3. Hasil Uji Coba Nada G.....	30
Gambar 4.4. Hasil Uji Coba Nada D.....	30
Gambar 4.5. Hasil Uji Coba Nada A.....	31
Gambar 4.6. Hasil Uji Coba Nada E.....	31
Gambar 4.7 alat ukur PitchLabPro berbasis Android.....	32
Gambar 4.8 Alat ukur tuner tools Rowin.....	32

ABSTRAK

Membangun aplikasi tuner gitar bass listrik berbasis vst plugin dengan algoritma fast fourier transform

Gitar bass atau biasa disebut bass merupakan alat musik berdawai yang memiliki standar frekuensi rendah. Range frekuensi bass berada pada Oktaf ketiga dan keempat (64Hz – 256Hz). Bass memiliki frekuensi nada yang rendah sehingga saat melakukan tuning (menyetem) pemain bass membutuhkan tingkat pendengaran yang cukup tinggi. Hal ini merupakan suatu pekerjaan yang cukup sulit.

Salah satu solusi untuk permasalahan ini adalah dengan menggunakan *tunner* gitar bass elektronik. *Tunner* ini akan mendeteksi frekuensi getaran senar bass dan mencocokkan dengan *database* frekuensi nada standar pada setiap senar yang dimainkan. Dalam penelitian ini, penulis mencoba untuk merancang sebuah aplikasi *tuner* gitar bass berbasis *VST Plugin* dengan *algoritma Fast Fourier Transform*.

Berdasarkan hasil penelitian tentang *Membangun Aplikasi Tunner Gitar Bass Berbasis VST Plugin dengan Algoritma Fast Fourier Transform (FFT)*. Dapat disimpulkan bahwa Algoritma FFT dapat bekerja dengan baik untuk memproses sebuah inputan signal dalam bentuk suara menjadi frekuensi, namun ketepatan atau akurasi algoritma tersebut dalam mendeteksi signal dengan frekuensi rendah masih kurang akurat.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gitar bass atau biasa disebut bass merupakan alat musik berdawai yang memiliki standar frekuensi rendah. Range frekuensi bass berada pada Oktaf ketiga dan keempat (64Hz – 256Hz). Gitar bass memiliki fungsi sebagai pedoman *chord*, yaitu sebagai pengatur tempo yang seirama dengan drum dan mengisi nada rendah pada sebuah akor. Bass memiliki frekuensi nada yang rendah sehingga saat melakukan *tunning* (menyetem) pemain bass membutuhkan tingkat pendengaran yang cukup tinggi dan hal ini merupakan suatu pekerjaan yang cukup sulit.

Salah satu solusi untuk permasalahan ini adalah dengan menggunakan *tunner* gitar bass elektronik. *Tunner* ini akan mendeteksi frekuensi getaran senar bass dan mencocokkan dengan *database* frekuensi nada standar pada setiap senar yang dimainkan. Dengan perangkat ini, seorang pemain bass bisa melakukan *tunning* hanya dengan melihat indikator akurasi pada alat tersebut, dalam kondisi apapun, karena kecil kemungkinan aplikasi ini untuk menangkap frekuensi atau suara dari lingkungan, selain frekuensi yang dihasilkan oleh gitar bass yang disambungkan langsung pada *soundcard* laptop.

Dalam penelitian ini, penulis mencoba untuk merancang sebuah aplikasi *tuner* gitar bass berbasis *VST Plugin* dengan *algoritma Fast Fourier Transform*. *Fast Fourier Transform* adalah suatu algoritma yang digunakan untuk merepresentasikan sinyal dalam domain waktu ke domain frekuensi (Roikhatul, 2015). *VST Plugin* adalah suatu perangkat lunak yang berkaitan dengan efek *audio* yang *virtual* atau *software* yang harus dikolaborasikan dengan *Digital Audio Workstation* (DAW).

1.2. Perumusan

Dalam penelitian ini akan diimplementasikan algoritma *Fast Fourier Transform* untuk aplikasi *tuner bass*. Adapun dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Implementasikan algoritma FFT untuk menganalisa inputan sinyal dari nada bass.
2. Membuat dan mendesain aplikasi yang mudah digunakan / interaktif dengan user dalam melakukan tuning senar bass berbasis *plug in*.
3. Membuat sistem dengan tingkat akurasi yang tinggi dan memiliki waktu proses yang cukup singkat.

1.3. Batasan Sistem

Dalam perancangan sistem ini permasalahan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Sinyal *input* berasal dari senar bass yang dimainkan secara langsung/*real time*.
2. Nada-nada yang diukur adalah nada-nada *open string* (nada senar lepas).
3. Bass yang digunakan adalah bass 4 *string*.
4. Inputan nada berupa inputan dinamis namun tetap mengacu pada jangkauan frekuensi pada bass.
5. Aplikasi yang dibangun harus dikolaborasikan dengan aplikasi *Digital Audio Workstation* (DAW).

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi berbasis *vst plugin* yang dapat mengolah sinyal domain waktu menjadi sinyal domain frekuensi dan mencocokkannya dengan frekuensi nada standar bass yang berada pada sebuah database frekuensi.

1.5. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan agar peneliti mendapatkan lebih banyak informasi terkait penelitian dan mendukung teori-teori yang dikemukakan oleh peneliti. Bahan-bahan pustaka yang menyangkut dengan judul penelitian yaitu:

- Parker M. (2010). *Digital Signal Processing*. Oxford : Newnes Elsevier. Hal 97 - 112
- Reiss,J,D & McPherson, A, P. (2015). *Audio Effects Theory, Implementation and Application*, London New York : CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. Hal 277 - 329
- Sianipar, R.H., Wiryajati, I.K & Irwan. M. (2012). *Pemrosesan Sinyal Digital*. Yogyakarta : Andi Publisher
- Tan, L. & Jiang, J. 2013. *Digital Signal Processing Fundamentals and Applications 2nd Edition*. Academic Press (Elsevier)

2. Implementasi Algoritma & Teori

Algoritma yang digunakan adalah *Fast Fourier Transform*, algoritma ini dipilih karena beberapa sumber menyebutkan bahwa algoritma ini dapat bekerja dengan baik dalam pemrosesan domain waktu menjadi domain frekuensi.

3. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem merupakan bagian penelitian yang menganalisis sistem yang ada untuk merancang sistem baru. Berikut daftar kebutuhan :

- Hardware : Laptop, Soundcard, kabel jack input (kabel yang digunakan untuk menyambungkan bass dan laptop), gitar Bass.
- Software : Juce , DAW, OS Windows 8 atau di atasnya.

4. Analisis dan Perancangan sistem

Pada bagian ini dilakukan perancangan sistem berdasarkan algoritma dan struktur data pada teori. Algoritma disesuaikan dengan kebutuhan sistem. Perancangan sistem digambarkan menggunakan *Flowchart*, Diagram Arsitektur Aplikasi, dan *Mock Up* untuk penggambaran rancangan user interface.

Implementasi sistem ini disajikan dalam bentuk tabel data frekuensi yang menampilkan informasi hasil perhitungan algoritma dan foto yang menampilkan gambaran sistem yang diimplementasikan.

5. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa *test case*. *Test case* dibentuk dari data frekuensi nada standar bass yang dihasilkan setelah di proses dengan algoritma kemudian dibandingkan dengan *tunner* bass merk Rowin, dan *tunner* Pitch Lab berbasis android.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari lima bab, dimana secara garis besar masing-masing bab membahas hal-hal sebagai berikut :

Bab 1 Pendahuluan, berisi penjelasan umum tentang penelitian yang akan dilakukan. Bab ini terdiri dari enam bagian, yaitu latar belakang masalah, perumusan, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penelitian.

Bab 2 Landasan Teori, bab ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka berisi tentang penjelasan teori-teori dalam pemrosesan sinyal digital seperti teori sampling, membangun aplikasi berbasis *vst plugin* serta algoritma *Fast Fourier Transform (FFT)* untuk memperoleh frekuensi dari pemrosesan sinyal. Bagian ini juga berisi landasan teori yang menjelaskan konsep utama dalam menyelesaikan masalah penelitian

Bab 3 Analisis dan Perancangan sistem, berisi identifikasi masalah, peluang dan tujuan dengan berpedoman pada teori-teori yang ada dan bagaimana mengaplikasikannya ke dalam suatu sistem yang hendak dibuat.

Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem, berisi penjelasan bagaimana rancangan pada bab 3 diimplementasikan dan diuji, beserta hasil dari sistem yang dijalankan dan analisis dari sistem yang dibuat.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan apa saja yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah selesai dilakukan dan saran untuk memberikan hasil yang lebih baik dalam penelitian sejenis.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang *Membangun Aplikasi Tuner Gitar Bass Berbasis VST Plugin dengan Algoritma Fast Fourier Transform (FFT)*. Dapat disimpulkan bahwa Algoritma FFT tidak dapat bekerja dengan baik tanpa ada proses filter atau penyaringan frekuensi-frekuensi yang tidak dibutuhkan, dan untuk membatasi panjangnya filter frekuensi dalam domain waktu dibutuhkan proses windowing, tanpa filter dan windowing proses pengolahan sinyal dengan menggunakan secara langsung tidak akan menghasilkan hasil yang baik dan cenderung menghasilkan frekuensi dengan nilai yang besar atau tinggi

5.2. Saran

Tingkat akurasi sebuah tuner dalam mencocokkan nada sangat dibutuhkan baik dalam frekuensi yang tinggi atau frekuensi rendah seperti gitar bass untuk itu penulis menyarankan sebaiknya menggunakan algoritma *Pitch Detection* untuk hasil yang lebih baik, dan jika ingin menggunakan FFT disarankan agar sinyal atau frekuensi yang diperoleh harus ditapis dan potong dengan menggunakan metode filtering dan windowing terlebih dahulu agar mendapatkan hasil yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dianputra, R., Puspitaningrum, D., & Ernawati. (2014). Implementasi Algoritma Fast Fourier Transform Untuk Pengolahan Sinyal Digital Pada Tuning Gitar Dengan Open String. 240-248.
- Fadlisyah. (2008). Pengolahan Sinyal Digital dengan Matlab.
- Gunawan, D. (2012). *Pengolahan Sinyal Digital Dengan Pemrograman Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Michae, P. (2010). *Digital Signal Processing*. Oxford : Newnes Elsevier.
- Pacheco, C. (2014, September 12). *Note Frequencies*. Retrieved September 15, 2016, from Seventhstring: <https://www.seventhstring.com/resources/notefrequencies.html>
- Reiss, J., & McPherson, A. P. (2015). *Audio Effects Theory Implementation and Application*. London New York: CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business.
- Tanudjaja, H. (2007). *Pengolahan Sinyal Digital Dan Sistem Pemrosesan Sinyal*. Jakarta: Andi Publisher.
- Wirayati, I., Irwan, M., & Sianipar, R. (2012). *Pemrosesan Sinyal Digital*. Yogyakarta: Andi Publisher.