

**APLIKASI PENYETELAN ALAT MUSIK DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA COOLEY-TUKEY FAST
FOURIER TRANSFORM**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh
FANI ADITYA WAHYUTAMA
19.11.2677

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026

**APLIKASI PENYETELAN ALAT MUSIK DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA COOLEY-TUKEY FAST
FOURIER TRANSFORM**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh
FANI ADITYA WAHYUTAMA
19.11.2677

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**APLIKASI PENYETELAN ALAT MUSIK DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA COOLEY-TUKEY FAST FOURIER TRANSFORM**

yang disusun dan diajukan oleh

Fani Aditya Wahyutama
19.11.2677

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 23 Desember 2025

Dosen Pembimbing,



Bayu Setiaji, M.Kom
NIK. 190302216

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

APLIKASI PENYETELAN ALAT MUSIK DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA COOLEY-TUKEY FAST FOURIER TRANSFORM

yang disusun dan diajukan oleh

Fani Aditya Wahyutama
19.11.2677

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 22 Januari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Eli Pujastuti, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302227

Windha Mega Pradnya Dhuhita, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302185

Bayu Setiaji, M.Kom.
NIK. 190302216

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 23 Januari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Fani Aditya Wahyutama
NIM : 19.11.2677

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Aplikasi Penyetelan Alat Musik Dengan Menggunakan Algoritma Cooley-Tukey Fast Fourier Transform

Dosen Pembimbing : Bayu Setiaji, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 22 Januari 2026

Yang Menyatakan,

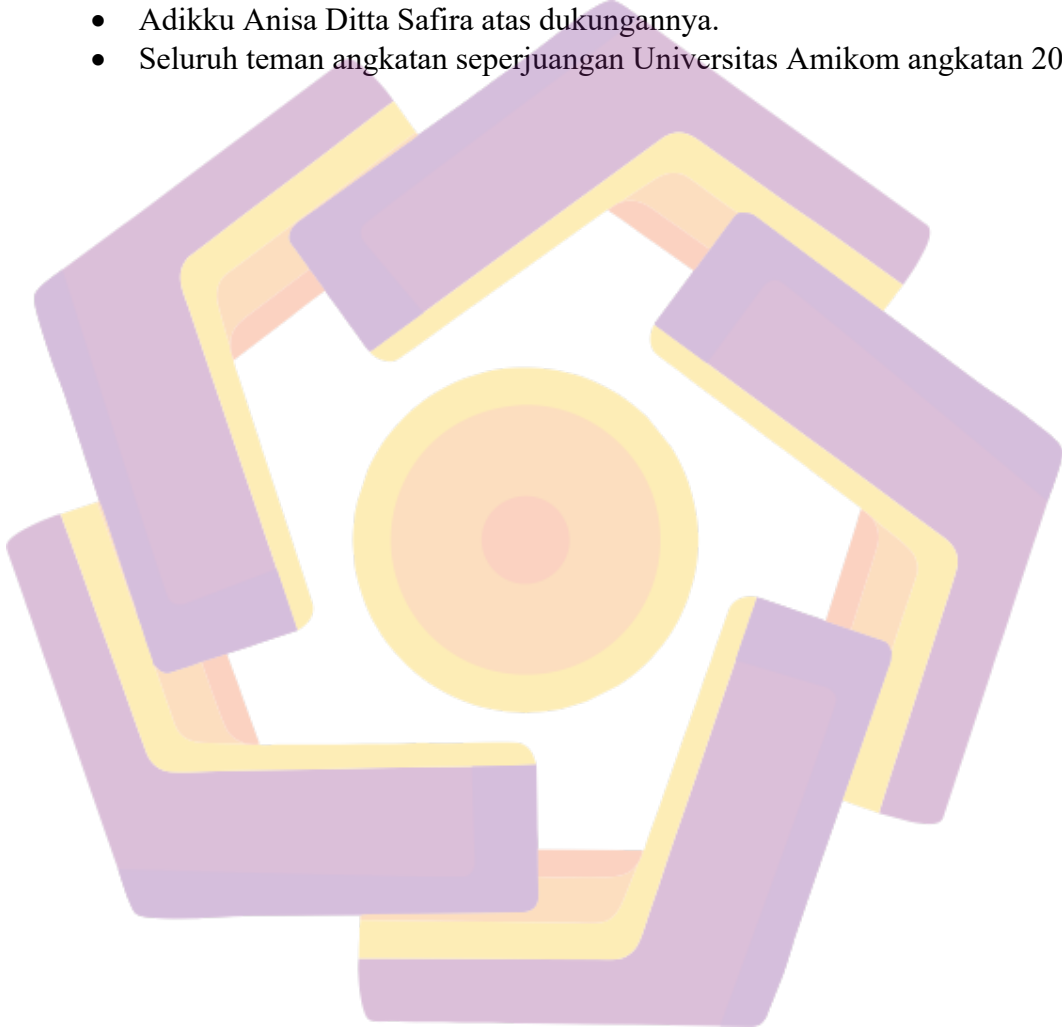


Fani Aditya Wahyutama

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

- Kakak saya Alm. Dhiva Prima Adi atas inspirasinya dan seluruh dukungannya semasa hidupnya.
- Kedua orang tua saya, Bapak Iswahyudi dan Ibu Tiva Permata atas dukungan penuh, doa, dan kasih sayangnya.
- Adikku Anisa Ditta Safira atas dukungannya.
- Seluruh teman angkatan seperjuangan Universitas Amikom angkatan 2019.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Dr. M. Suyanto, M.M, Rektor Universitas AMIKOM.
- Prof. Dr. Kusrini, M.Kom, Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
- Eli Pujastuti, M.Kom, Ketua Program Studi, dan Dosen Penguji.
- Windha Mega Pradnya Dhuhiha, S.Kom., M.Kom, Dosen Penguji.
- Bayu Setiaji, M.Kom, Dosen Pembimbing.
- Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng, Dosen Pembimbing.

Yogyakarta, 22 Agustus 2025

Penulis



Fani Aditya Wahyutama

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR ISTILAH.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Literatur.....	6
2.1.1. Strategi Pencarian Literatur.....	6
2.1.2. Analisis Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 Sinyal Audio.....	11
2.2.2 Domain Waktu dan Domain Frekuensi.....	12
2.2.3 <i>Fourier Transform</i>	14
2.2.5 Fungsi Jendela.....	17
2.2.6 Algoritma <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT) Cooley-Tukey.....	19

2.2.7 <i>Pitch Detection</i>	20
2.2.8 Processing.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Objek Penelitian.....	23
3.2. Alur Penelitian.....	24
3.3. Alat dan Bahan.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Spesifikasi Teknis Aplikasi.....	27
4.2 Hasil Implementasi dan Perancangan Antarmuka.....	28
4.2.1 Implementasi Algoritma.....	28
4.2.2 Tampilan Antarmuka.....	32
4.2.2 Visualisasi Hasil FFT.....	34
4.3 Pengujian dan Analisis Akurasi.....	36
4.3.1 Metodologi Pengujian Akurasi.....	36
4.4 Pembahasan Hasil.....	37
BAB V PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
REFERENSI.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keaslian Penelitian	6
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Akurasi Pendeteksian Nada	36

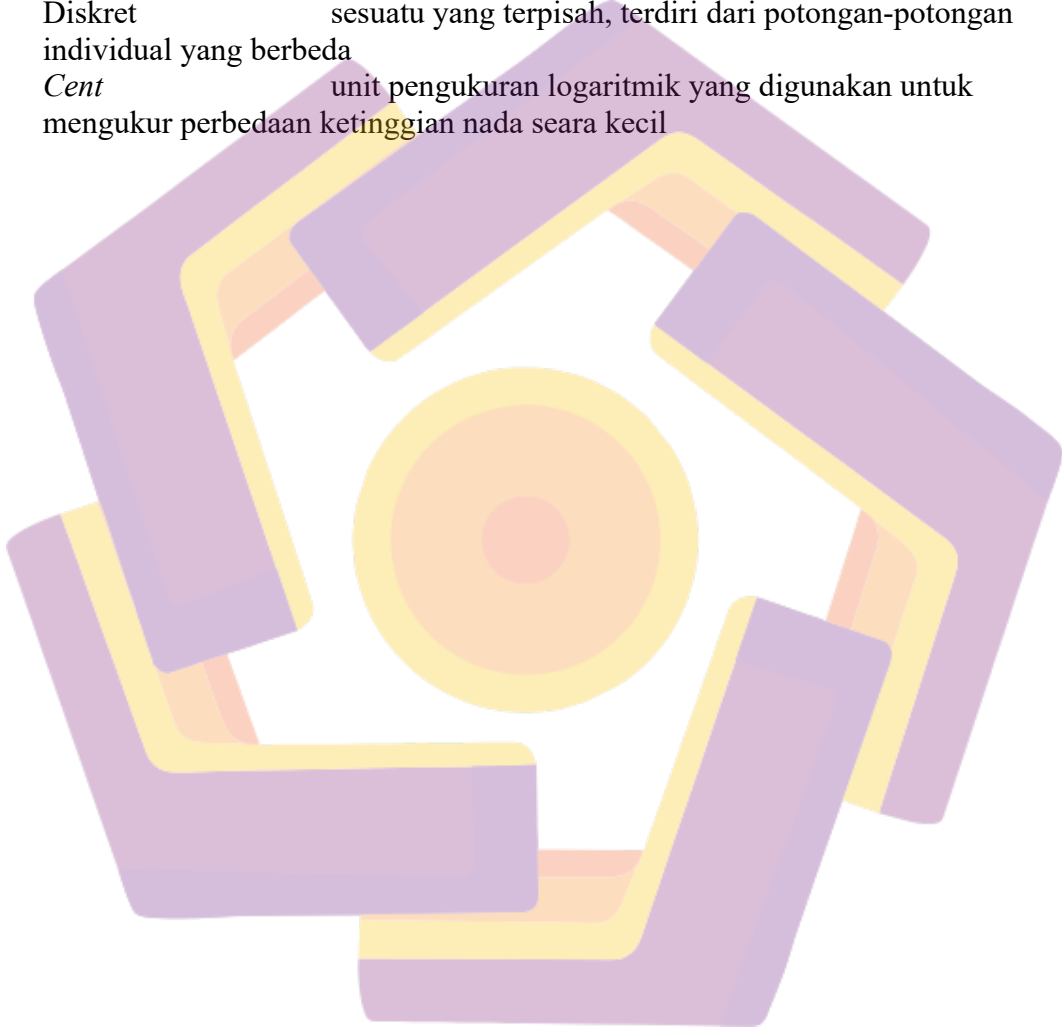


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh Sinyal Audio	9
Gambar 2.2. Sinyal Audio Tersebut Ketika Diperbesar	9
Gambar 2.3. Contoh Sinyal Audio Dalam Representasi Domain Waktu (<i>Waveform</i>)	11
Gambar 2.4. Contoh Sinyal Audio Dalam Representasi Domain Frekuensi (spectrogram)	11
Gambar 2.5. <i>Rectangular Window</i> (Sumber: Bob K, Olli Niemitalo, CC0)	15
Gambar 2.6. <i>Hamming Window</i> (Sumber: Olli Niemitalo, CC0)	15
Gambar 2.7. <i>Screenshot Processing IDE</i>	17
Gambar 3.1. Alur Penelitian	19
Gambar 4.1. <i>Screenshot 1</i>	32
Gambar 4.2. <i>Screenshot 2</i>	32
Gambar 4.3. Sampel Audio Nada E2 Dalam Domain Waktu.	34
Gambar 4.4. Sampel Audio Nada E2 Dalam Domain Frekuensi Dengan Menggunakan Fungsi Jendela Persegi Panjang.	35
Gambar 4.5. Sampel Audio Nada E2 Dalam Domain Frekuensi Dengan Menggunakan Fungsi Jendela Hamming.	35

DAFTAR ISTILAH

Frekuensi waktu tertentu	ukuran berapa kali suatu peristiwa terjadi dalam periode
Timbre nada yang sama	kualitas unik suara yang membedakan suara yang memiliki nada yang sama
Kontinu	sesuatu yang tidak terputus
Diskret individual yang berbeda	sesuatu yang terpisah, terdiri dari potongan-potongan individual yang berbeda
<i>Cent</i>	unit pengukuran logaritmik yang digunakan untuk mengukur perbedaan ketinggian nada seara kecil



INTISARI

Penyetelan alat musik yang akurat merupakan tantangan utama bagi banyak musisi, terutama bagi pemula yang mungkin kesulitan dalam menyesuaikan nada yang tepat. Ketidakakuratan penyetelan dapat memengaruhi kualitas musik yang dihasilkan, baik dalam konteks latihan pribadi maupun pertunjukan. Dalam lingkungan yang bising atau dengan keterbatasan waktu, penyetelan manual seringkali menjadi kurang efisien, sehingga berpotensi menghambat proses belajar musik dan menghasilkan pengalaman bermusik yang kurang optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi mobile yang memanfaatkan algoritma *Fast Fourier Transform* (FFT) untuk membantu musisi dalam melakukan penyetelan alat musik secara lebih efisien dan akurat. Langkah-langkah penelitian meliputi pengembangan aplikasi berbasis smartphone yang menggunakan mikrofon untuk merekam suara dari alat musik, lalu menerapkan FFT untuk menganalisis frekuensi suara. Hasil analisis ini dibandingkan dengan frekuensi standar, dan aplikasi memberikan umpan balik berupa indikasi visual tentang kesesuaian nada yang dihasilkan oleh alat musik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini belum mampu memberikan penyetelan yang akurat, terutama ketika dihadapkan pada sinyal audio dunia nyata yang bersifat kompleks dan tidak ideal. Sinyal suara dari alat musik nyata tidak berbentuk gelombang sinus murni, sehingga metode yang digunakan dalam penelitian ini mengalami kesulitan dalam melakukan deteksi frekuensi secara tepat, khususnya pada kondisi lingkungan yang bising. Akibatnya, aplikasi ini belum dapat digunakan secara andal oleh musisi, baik pemula maupun profesional. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini lebih menekankan pada identifikasi keterbatasan pendekatan yang digunakan, serta menunjukkan bahwa diperlukan metode pengolahan sinyal yang lebih baik dan adaptif. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan karakteristik sinyal audio dunia nyata agar sistem penyetelan dapat bekerja lebih akurat dalam berbagai kondisi lingkungan.

Kata kunci: audio, analisis sinyal, sinyal diskret, processing, java.

ABSTRACT

Accurate tuning of musical instruments is a major challenge for many musicians, especially beginners who may have difficulty adjusting the right pitch. Inaccurate tuning can affect the quality of the music produced, both in the context of personal practice and performances. In noisy environments or with time constraints, manual tuning is often inefficient, which can potentially hinder the process of learning music and result in a less than optimal musical experience.

This research aims to develop a mobile application that utilizes the Fast Fourier Transform (FFT) algorithm to help musicians tune their instruments more efficiently and accurately. The research steps include developing a smartphone-based application that uses a microphone to record sounds from musical instruments, then applying FFT to analyze sound frequencies. The results of this analysis are compared with standard frequencies, and the application provides feedback in the form of visual indications of the suitability of the tones produced by the musical instrument.

The results of this study show that the application has not yet been able to provide accurate tuning, particularly when dealing with real-world audio signals that are complex and non-ideal. Audio signals produced by real musical instruments do not take the form of pure sinusoidal waves, causing the method used in this study to experience difficulties in performing precise frequency detection, especially in noisy environments. As a result, the application cannot yet be used reliably by musicians, whether beginners or professionals. Therefore, the contribution of this research lies in identifying the limitations of the applied approach and demonstrating the need for better and more adaptive signal processing methods. Future research is recommended to take into account the characteristics of real-world audio signals so that tuning systems can operate more accurately under various environmental conditions.

Keyword: audio, signal analysis, discrete signal, processing, java.