



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM *TUNING* NADA DAN DETEKSI AKOR PADA GITAR
MENGUNAKAN ALGORITMA *FAST FOURIER*
TRANSFORM BERBASIS LABVIEW**

SKRIPSI

MUHAMAD HAFIF ALMUIZ
4317020024
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL
INDUSTRI**

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM *TUNING* NADA DAN DETEKSI AKOR PADA GITAR
MENGUNAKAN ALGORITMA *FAST FOURIER*
TRANSFORM BERBASIS LABVIEW**

SKRIPSI

MUHAMAD HAFIF ALMUIZ
4317020024
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL
INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS



Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhamad Hafif Almuiz

NIM : 4317020024

Tanda Tangan :

Tanggal : 20 Agustus 2021

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Diajukan Oleh :
Nama : Muhamad Hafif Almuiz
NIM : 4317020024
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem *Tuning* Nada dan Deteksi Akor
Pada Gitar Menggunakan Algoritma

Fast Fourier Transform Berbasis LabVIEW

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 2 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng.
NIP. 199302232019032007


POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 20 Agustus 2021

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro




Sri Danaryani, M.T

NIP. 19630503 199103 2 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Sistem Tuning Nada dan Deteksi Akor Pada Gitar Menggunakan Algoritma Fast Fourier Transform Berbasis LabVIEW**". Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik, Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, tidak mudah untuk menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Danaryani, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Rika Novita, S.T., M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Instrumentasi dan Kontrol Industri;
3. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaganya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir sampai selesai;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan material dan moral;
5. Teman-teman IKI-17 yang telah banyak membantu penulis dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman PANKREAS yang selalu memberikan dukungan dan bantuan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu di masa yang akan datang.

Depok, 20 Agustus 2021

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Luaran.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>State of the art</i>	5
2.2 Sinyal.....	6
2.2.1 Sinyal Suara	6
2.2.2 Jenis Sinyal	7

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3	Algoritma <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT).....	8
2.3.1	Dekontruksi Sinyal Dengan Algoritma <i>Fast Fourier Transform</i> ...	10
2.3.2	<i>Windowing</i>	14
2.4	Alat Musik Gitar.....	19
2.4.1	Frekuensi Nada Gitar Untuk <i>Tuning</i> Nada.....	21
2.4.2	Klasifikasi Nada dan Akor.....	22
2.5	<i>Piezoelektrik Guitar Pickup</i>	24
2.6	Kabel Jack	25
2.7	<i>Sound Card</i>	26
2.8	NI LabVIEW	26
BAB III		28
PERANCANGAN DAN REALISASI		28
3.1	Perancangan Alat.....	28
3.1.1	Deskripsi Alat	30
3.1.2	Cara Kerja Sistem	30
3.1.3	Spesifikasi Alat	32
3.1.4	Blok Diagram	33
3.2	Realisasi Alat.....	34
3.2.1	Pembuatan Rancang Bangun Alat.....	34
3.3	Realisasi Program Aplikasi	35
3.3.1	Alur Kerja Pemrosesan Sinyal	35
3.3.2	Realisasi Program.....	38
BAB IV		51
PEMBAHASAN		51
4.1	Pengujian Sistem <i>Guitar Tuner</i> dan <i>Chord Detector</i>	51
4.1.1	Deskripsi Pengujian	51



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.2	Prosedur Pengujian	51
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	52
4.1.4	Analisis Data	75
BAB V.....		77
PENUTUP.....		77
5.1	Simpulan.....	77
5.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN.....		81





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Frekuensi Nada Gitar	21
Tabel 2.2 Nama Nada Pada Gitar dan Besar Frekuensi	22
Tabel 2.3 Nama Akor dan Nada Pembentuk Akor	23
Tabel 4.1 Alat dan Bahan Pengujian.....	51
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Nada	52
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Waktu Akuisisi Data	53
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Nada Open String.....	66
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Sistem Chord Detector	66





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sinyal Kontiniu dan Sinyal Diskrit	7
Gambar 2.2 Sinyal Analog dan Sinyal Digital.....	7
Gambar 2.3 Terdapat Sinyal Baru ketika ditambahkan Dua Sinyal	9
Gambar 2.4 Menyesuaikan Amplitudo saat Menambahkan Sinyal Mempengaruhi Puncak.....	9
Gambar 2.5 Gelombang Persegi adalah Jumlah Sinus	10
Gambar 2.6 Dua Gelombang Sinus dengan Amplitudo Sama Ditambahkan	11
Gambar 2.7 Lonjakan Tertinggi adalah Frekuensi Amplitudo Terbesar	12
Gambar 2.8 Domain Frekuensi Gelombang Sinus Terlihat Seperti Lereng	12
Gambar 2.9 Gelombang Sinus Asli dengan FFT yang Sesuai dan Bagian FFT yang Diperbesar	13
Gambar 2.10 Saat Kedua Gelombang Ditambahkan	13
Gambar 2.11 Terdapat Noise pada Gambar 2.10.....	14
Gambar 2.12 Mengukur Bilangan Bulat Periode dan Memberikan FTT Ideal.....	15
Gambar 2.13 Mengukur Jumlah Periode Non-integer dan Menambahkan kebocoran Spektral ke FFT.....	16
Gambar 2.14 Menerapkan Window Meminimalkan Efek Kebocoran Spektral ...	17
Gambar 2.15 Hamming dan Hann Window Menghasilkan Puncak yang Lebar dengan Lobus Sisi Rendah yang Bagus	19
Gambar 2.16 Anatomi Gitar Akustik.....	20
Gambar 2.17 Akor C Mayor	23
Gambar 2.18 Piezoelektrik Gitar.....	25
Gambar 2.19 Kabel Jack	25
Gambar 2.20 LabVIEW 2015	27
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan Sistem	29
Gambar 3.2 Flowchart Sistem.....	31
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem	33
Gambar 3.4 Realisasi Hardware.....	34
Gambar 3.6 Alur Kerja Pemrosesan Sinyal.....	35
Gambar 3.7 Potongan Program Read Audio Input	38
Gambar 3.8 Sound Input Configure VI.....	39

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.9 Sound Input Read VI.....	39
Gambar 3.10 Extract Single Tone Information VI.....	39
Gambar 3.11 Block Diagram FFT Hanning VI	40
Gambar 3.12 Sinyal Akustik Gitar Senar Satu.....	40
Gambar 3.13 Sinyal Akustik Gitar Senar Dua	41
Gambar 3.14 Sinyal Akustik Gitar Senar Tiga	41
Gambar 3.15 Sinyal Akustik Gitar Senar Empat	42
Gambar 3.16 Sinyal Akustik Gitar Senar Lima	42
Gambar 3.17 Sinyal Akustik Gitar Senar Enam	43
Gambar 3.18 Program Gitar Tuner	43
Gambar 3.19 Mathscript Inisialisasi Nada.....	44
Gambar 3.20 Mathscript output LED.....	45
Gambar 3.21 HMI Gitar Tuner	46
Gambar 3.22 Program Chord Detector	46
Gambar 3.23 Program Mathscript Nada dan Kode.....	47
Gambar 3.24 Program Mathscript Pencocokan Akor	48
Gambar 3.25 Bagian Program Proses Inisialisasi Akor dan Gambar Akor	49
Gambar 3.26 Database Gambar Akor	50
Gambar 3.27 HMI Chord Detector	50
Gambar 4.1 Nada A Frekuensi 440 Hz.....	54
Gambar 4.2 Nada B Frekuensi 493 Hz	55
Gambar 4.3 Nada Bb Frekuensi 466 Hz.....	56
Gambar 4.4 Nada C Frekuensi 523 Hz	57
Gambar 4.5 Nada C# Frekuensi 554 Hz	58
Gambar 4.6 Nada D Frekuensi 587 Hz	59
Gambar 4.7 Nada D# Frekuensi 635 Hz.....	60
Gambar 4.8 Nada E Frekuensi 659 Hz	61
Gambar 4.9 Nada F Frekuensi 698 Hz.....	62
Gambar 4.10 Nada F# Frekuensi 739 Hz.....	63
Gambar 4.11 Nada G Frekuensi 783 Hz	64
Gambar 4.12 Nada G# Frekuensi 830 Hz	65



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis	81
Lampiran 2 Program Mathsript Chord Detector dan Guitar Tuner	82
Lampiran 3 Program LabVIEW	88

