

**IMPLEMENTASI ALGORITMA FAST FOURIER
TRANSFORM (FFT) PADA ALAT UKUR SPECTRUM
ANALYZER MENGGUNAKAN LED MATRIX BERBASIS
ARDUINO**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan mendapatkan gelar Strata
Satu Program Studi Informatika**



**Disusun oleh:
HILMI AULIA ARSAD
202221045**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP**

2025
**IMPLEMENTASI ALGORITMA FAST FOURIER
TRANSFORM (FFT) PADA ALAT UKUR SPECTRUM
ANALYZER MENGGUNAKAN LED MATRIX BERBASIS
ARDUINO**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata
Satu Program Studi Informatika**



**Disusun oleh :
HILMI AULIA ARSAD
202221045**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa penulisan skripsi dengan judul “Implementasi Algoritma Fast Fourier Transform (FFT) Pada Alat Ukur Spectrum Analyzer Menggunakan LED Matrix Berbasis Arduino” adalah hasil karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan kepada pihak manapun. Sumber informasi yang dikutip dalam skripsi ini telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat ketidaksesuaian dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.



acap, 25 Februari 2026

Hilmi Aulia Arsad
202221045

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Saudara

Nama : Hilmi Aulia Arsad
NIM : 202221045
Fakultas/Prodi : Fakultas MIKOM / Informatika
Judul : Implementasi Algoritma Fast Fourier Transform (FFT) Pada
Alat Ukur *Spectrum Analyzer* Menggunakan LED Matrix
Berdasarkan Arduino

Telah disidangkan oleh Dewan Penguji Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :
Senin, 26 Januari 2026

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1
(S.1) Informatika (Kom) Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer (FMIKOM)
pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Cilacap, 26 Januari 2026

Dewan Sidang

Ketua

Verry, S.T., M.Kom.
NIDN. 0628068001

Sekretaris

Safiq Rosad, M.Kom.
NIDN. 0609018101

Penguji 1

Verry, S.T., M.Kom.
NIDN. 0628068001

Penguji 2

Lasimin, M.Kom.
NIDN. 0605048602

Pembimbing I

Safiq Rosad, M.Kom.
NIDN. 0609018101

Pembimbing II

Tri Anggoro, M.Kom.
NIDN. 0601128103

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer



Mochamad Taufiqurrohman Abdul Aziz Zein, M.Kom.
NIDN. 2125098601

HALAMAN NOTA KONSULTAN

Lasimin, M.Kom.

Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

NOTA KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudara Hilmi Aulia Arsad
Lampiran : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap
di Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan melakukan perbaikan seperlunya maka skripsi saudara:

Nama : Hilmi Aulia Arsad
NIM : 202221045
Prodi : Informatika
Judul : Implementasi Algoritma Fast Fourier Transform (FFT) Pada Alat Ukur *Spectrum Analyzer* Menggunakan LED Matrix Berbasis Arduino

Dapat diajukan ke Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S1).

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 2 Februari 2026
Konsultan

Lasimin, M.Kom.
NIDN. 0605048602

NOTA PEMBIMBING

Cilacap, 17 Oktober 2025

Kepada Yth :
Fakultas Matematika dan Komputer (FMIKOM)
UNUGHA Cilacap
di Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi tahap penulisan skripsi
saudari:

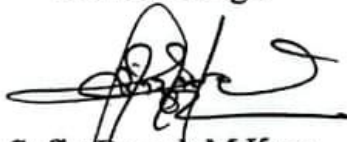
Nama : Hilmi Aulia Arsad
NIM : 202221045
Fakultas : Matematika dan Ilmu Komputer
Prodi : Informatika
Judul : Implementasi Algoritma Fast Fourier Transform (FFT) Pada
Alat Ukur Spectrum Analyzer Menggunakan LED Matrix
Berbasis Arduino

Kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan ke sidang skripsi.
Bersamaan ini kami kirimkan skripsi tersebut, semoga dapat segera disidangkan.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui,

Pembimbing I



Safiq Rosad, M.Kom
NIDN. 0609018101

Pembimbing II



Tri Anggoro, M.Kom
NIDN. 0601128103

HALAMAN MOTO

“Dan jika kamu membalas, maka balaslah dengan (balasan) yang sama dengan siksaan yang ditimpakan kepadamu. Tetapi jika kamu bersabar, sesungguhnya itulah yang lebih baik bagi orang yang sabar”

(QS. An-Nahl : 126)

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua. (*Aristoteles*)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, Rabb semesta alam yang senantiasa memberikan karunia sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini. Karya ini saya persembahkan kepada :

1. Terimakasih sebesar besarnya kepada orang tua saya Bapak Sismanto dan Ibu Murniati Ningsih yang selalu mendidik saya, memberikan do'a, dukungan, nasihat dan semangat yang tiada henti.
2. Terimakasih juga kepada Adik saya Rafi Faiz Yahya yang selalu memberikan do'a dan semangat tiada henti di setiap detik langkahku.
3. Keluarga FMIKOM Angkatan 2020 yang selalu memberikan keceriaan, kebersamaan dan motivasi.
4. Keluarga program studi Teknik Informatika, Sistem Informasi, Matematika yang saya banggakan
5. Seluruh teman UNUGHA yang telah memberikan do'a, dukungan, dan semangat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Sholawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pembimbing seluruh umat manusia.

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari banyak pihak, karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali Cilacap, Bapak Drs. K.H. Nasrulloh, M.H.
2. Bapak M. T. Abdul Aziz Zein, S.Si., M.Kom, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
3. Kepala Program Studi Informatika UNUGHA Cilacap, Bapak Safiq Rosad, S.T., M.Kom. yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Safiq Rosad, S.T., M.Kom, pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Tri Anggoro., M.Kom, pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen yang telah mengajar dan membimbing penulis selama kuliah di Program Studi Informatika, Fakultas Matematika Ilmu dan Komputer Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali Cilacap.
7. Orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan secara moril dan materil, selalu sabar mengasuh dan mendidik dan selalu mendo'akan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
8. Kakak dari keluarga besar yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, dan semangat penulis untuk selalu berjuang dan mencapai hasil yang terbaik.
9. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu

Semoga Allah SWT membalas jerih payah dan pengorbanan yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik. Amiin. Penulis berharap semoga karya kecil ini bermanfaat bagi pembaca.

Cilacap, 12 Mei 2025



Hilmi Aulia Arsad

ABSTRAK

HILMI AULIA ARSAD. Implementasi Algoritma Fast Fourier Transform (FFT) Pada Alat Ukur Spectrum Analyzer Menggunakan LED Matrix Berbasis Arduino. Dibimbing oleh SAFIQ ROSAD, M.Kom dan TRI ANGGORO, M.Kom.

Penelitian ini membahas perancangan *spectrum analyzer* berbasis Arduino Uno dengan penerapan algoritma *Fast Fourier Transform* (FFT) dan tampilan visual menggunakan modul LED Matrix P10. Tujuannya adalah menampilkan spektrum frekuensi audio secara *real-time* dengan biaya rendah dan mudah diaplikasikan untuk pembelajaran. Sinyal audio diambil dari aplikasi Winamp, kemudian diubah menjadi sinyal digital melalui ADC dan diolah menggunakan algoritma FFT pada Arduino. Hasil perhitungan amplitudo frekuensi divisualisasikan dalam bentuk grafik batang pada LED Matrix P10. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu menampilkan perubahan frekuensi dari nada rendah hingga tinggi dengan tingkat kesalahan rata-rata 1,54%. Respon LED terhadap perubahan suara berjalan cepat dan stabil, menunjukkan bahwa sistem bekerja efektif dan akurat. Alat ini dapat digunakan sebagai media edukatif untuk memahami prinsip kerja *spectrum analyzer* serta pengolahan sinyal digital berbasis mikrokontroler.

Kata kunci : Arduino Uno, FFT, LED Matrix P10, *Spectrum Analyzer*

ABSTRACT

HILMI AULIA ARSAD. Implementation of the Fast Fourier Transform (FFT) Algorithm on a Spectrum Analyzer Measuring Instrument Using an Arduino-Based LED Matrix. Supervised by SAFIQ ROSAD, M.Kom and TRI ANGGORO, M.Kom.

This research discusses the design of an Arduino Uno-based spectrum analyzer with the implementation of the Fast Fourier Transform (FFT) algorithm and a visual display using the LED Matrix P10 module. The goal is to display the audio frequency spectrum in real time at a low cost and easily applicable for learning. The audio signal is taken from the Winamp application, then converted into a digital signal via an ADC and processed using the FFT algorithm on the Arduino. The calculated frequency amplitude is visualized as a bar graph on the LED Matrix P10. Test results show that the system is capable of displaying frequency changes from low to high tones with an average error rate of 1.54%. The LED response to sound changes is fast and stable, indicating that the system works effectively and accurately. This tool can be used as an educational medium to understand the working principles of spectrum analyzers and microcontroller-based digital signal processing.

Keywords: Arduino Uno, FFT, LED Matrix P10, Spectrum Analyzer

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN NOTA KONSULTAN.....	v
HALAMAN NOTA PEMBIMBING.....	vi
HALAMAN MOTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Penelitian Terkait	4
B. Landasan Teori.....	10
BAB III METODOLOGI.....	13
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
B. Alat dan Bahan.....	13
C. Prosedur Penelitian	15
D. Berikut adalah tabel jadwal penelitian yang dilakukan:	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil	25
Pembahasan.....	27
BAB V KESIMPULAN	33
A. Kesimpulan	33

B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mind Map	8
Gambar 2. Arduino Uno.....	10
Gambar 3.Arduino IDE	11
Gambar 4. Flowchart penelitian.....	15
Gambar 5. Diagram Blok	16
Gambar 6.Use Case Diagram.....	17
Gambar 7.Sequence Diagram.....	18
Gambar 8.Perancangan Alat.....	19
Gambar 9. Tampilan Winamp.....	21
Gambar 10.Tampilan Codingan Arduino IDE	22
Gambar 11, Jadwal Penelitian.....	24
Gambar 12. Hasil Tampilan LED P10	25
Gambar 13,Tampilan Winamp.....	27
Gambar 14. Grafik Visualisasi Tinggi Bar	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1, Tabel penelitian terkait.....	4
Tabel 2. Alat dan Bahan.....	13
Tabel 3. Alat dan Bahan.....	20
Tabel 4. Visualisasi Pola Kenaikan Bar LED	28
Tabel 5. Hasil Pengujian Respon Audio	30
Tabel 6. Hasil Pengujian Frekuensi	31