

**AKUISISI DATA SINYAL FREKUENSI TINGGI BERBASIS ARDUINO
UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH PRAKTIK ANTENA
DAN PROPAGASI GELOMBANG**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Oleh :
Nikko Aji Bayu Nugraha
NIM. 14502241009

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**AKUISISI DATA SINYAL FREKUENSI TINGGI BERBASIS ARDUINO
UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH PRAKTIK ANTENA
DAN PROPAGASI GELOMBANG**

Disusun Oleh:
Nikko Aji Bayu Nugraha
NIM 14502241009

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan


Yogyakarta, 20 Desember 2019

Mengetahui

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika

Dosen Pembimbing


Dr. Ir. Fatchul Arifin M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002


Drs. Masduki Zakarijah, M. T.
NIP. 19640917 198901 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nikko Aji Bayu Nugraha

NIM : 14502241009

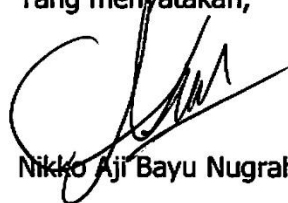
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : AKUISISI DATA SINYAL FREKUENSI TINGGI BERBASIS ARDUINO UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH PRAKTIK ANTENA DAN PROPAGASI GELOMBANG

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 18 Desember 2019

Yang menyatakan,



Nikko Aji Bayu Nugraha

NIM. 14502241009

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**AKUISISI DATA SINYAL FREKUENSI TINGGI BERBASIS ARDUINO
UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH PRAKTIK ANTENA
DAN PROPAGASI GELOMBANG**




Disusun Oleh:

Nikko Aji Bayu Nugraha

NIM 14502241009

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 07 Januari 2020

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Ir. Drs. Masduki Zakariyah M.T. Ketua Penguji/Pembimbing		<u>14/1</u> 2020
Dr. Aris Nasuha S.Si.,M.T. Sekretaris		<u>14/1</u> 2020
Suprpto S.Pd., M.T., Ph.D. Penguji		<u>13/1</u> 2020

Yogyakarta, 15 Januari 2020
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Prof. Drs. Herman Dwi Surjono M.Sc.,MT.,Ph.D.
NIP. 19640205 198703 1 001

MOTTO

Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk merubah dunia" **(Nelson Mandela)**

“Bila kamu tak tahan penatnya belajar, maka kamu akan menanggung perihnya kebodohan” **(Imam Syafi’i)**

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.” **(QS. Al-Insyirah,6-8)**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbilalamin, syukur senantiasa dipanjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya Tugas Akhir Skripsi ini dapat saya selesaikan dengan baik. Tugas akhir persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua saya yang senantiasa mendoakan untuk kesuksesan dunia dan akhirat anak-anaknya.
2. Mas dan adik kandung saya yang senantiasa membantu dan mendukung di saat menyusun Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Seluruh teman-teman PT. Elka 2014 yang berjuang bersama menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi.
4. Dosen-dosen JPTEI UNY yang telah memberikan ilmu serta pembelajaran yang sangat berharga selama berkuliah di UNY.
5. Pihak-pihak yang telah membantu dalam berbagai hal yang memudahkan saya dalam menyusun Tugas Akhir Skripsi ini.

AKUISISI DATA SINYAL FREKUENSI TINGGI BERBASIS ARDUINO UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH PRAKTIK ANTENA DAN PROPAGASI GELOMBANG

Oleh:

Nikko Aji Bayu N
NIM14502241009

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Dapat merancang bangun media pembelajaran akuisisi data sinyal frekuensi tinggi berbasis Arduino. (2) Dapat membuat media pembelajaran akuisisi data sinyal frekuensi tinggi berbasis Arduino. (3) Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran akuisisi data sinyal frekuensi tinggi berbasis Arduino untuk digunakan dalam proses perkuliahan Praktikum Antena dan Propagasi Gelombang.

Penelitian ini menggunakan model penelitian *Research and Development* dengan metode pengembangan ADDIE oleh Robert Maribe Branch. Tahapan penelitian dalam metode ADDIE yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. Tahapan awal pada penelitian ini adalah menganalisis dengan mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pengembangan produk dan mendesain media pembelajaran mikrokontroler dan modul pembelajarannya. Setelah mengembangkan media pembelajaran yaitu Media Pembelajaran *Antenna Pattern Radiation* beserta modul praktikumnya, perlu dilakukan pengujian oleh ahli materi, ahli media, dan pengguna. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan kuisioner dengan teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif.

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan Media Pembelajaran *Antenna Pattern Radiation* beserta modul praktikumnya. Hasil pengujian mendapatkan skor persentase 95% dari ahli materi, 85,4% dari ahli media, dan 80,65% dari mahasiswa/pengguna. Hasil penilaian Ahli Materi, Ahli Media dan Pengguna tersebut dapat menunjukkan bahwa media pembelajaran *Antenna Pattern Radiation* termasuk dalam kategori sangat layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Antena dan Propagasi Gelombang.

Kata kunci: *Antenna, AD8307, ADDIE, Pola Radiasi, Antena dan Propagasi Gelombang*

ARDUINO-BASED HIGH FREQUENCY SIGNAL DATA ACQUISITION FOR LEARNING MEDIA ON ANTENNA AND WAVE PROPAGATION PRACTICES

By:
Nikko Aji Bayu N
NIM14502241009

ABSTRACT

This study aims to: (1) Design and build learning media for Arduino-based high frequency signal acquisition. (2) Make learning media for Arduino-based high frequency signal data acquisition. (3) Determine the feasibility level of learning media for Arduino-based high frequency signal data acquisition for use in the lecture process of Antenna Practice and Wave Propagation.

This study uses a Research and Development model with the ADDIE development method by Robert Maribe Branch. The stages of research in the ADDIE method are Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate. The initial stages of this research are analyzing by identifying problems and needs of product development and designing microcontroller learning media and learning modules. After developing learning media, namely the *Antenna Pattern Radiation* Learning Media and its practicum modules, it is necessary to test the material experts, media experts, and users. Data collection techniques in this study used a questionnaire with data analysis techniques using quantitative descriptive analysis techniques.

This research and development resulted in *Antenna Pattern Radiation* Learning Media and its practicum modules. The test results obtained a percentage score of 95% from material experts, 85.4% from media experts, and 80.65% from students / users. The results of the Material Expert, Media Expert and User assessment can indicate that the *Antenna Pattern Radiation* learning media is included in the very feasible category and can be used in the Antenna and Wave Propagation Practice course.

Keywords: Antenna, AD8307, ADDIE, Radiation Patterns, Antennas and Wave Propagation

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi (TAS) dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul **"AKUISISI DATA SINYAL FREKUENSI TINGGI BERBASIS ARDUINO UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH PRAKTIK ANTENA DAN PROPAGASI GELOMBANG"** dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Selesaiannya TAS ini tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ir. Drs. Masduki Zakariyah M.T., selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberika dorongan serta bimbingan selama penyusunan TAS ini.
2. Suprpto, M.T., Ph.D., Dr. Aris Nasuha S.Si.,M.T., Muhammad Izzuddin Mahali S.Pd.T., M.Cs. dan Ponco Walipranoto S.Pd.T., M.Pd. , selaku Validator instrumen penelitian dan Validator Ahli Materi serta selaku Validator instrumen penelitian dan Validator Ahli Media TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksanan sesuai dengan tujuan.
3. Dr. Pramudi Utomo, M.Si., selaku pengampu Mata Kuliah Antena dan Propagasi Gelombang yang telah memberikan waktu dan tempat bagi peneliti untuk mengambila dalam kelas tersebut.
4. Dr. Fatchul Arifin, M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
5. Handaru Jati ST.,M.M.,M.T.,Ph.D., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
6. Prof. Drs. Herman Dwi Surjono M.Sc.,MT.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik yang memberikan persetujuan pelaksanaan TAS ini.
7. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan TAS ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya

Daftar Isi

	Halaman
TUGAS AKHIR SKRIPSI	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel	xvi
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
1. Media Pembelajaran	8
2. Antena	16
3. Mikrokontroler	23
4. IC AD 8307	28
5. Rotator Antena	28
6. Silabus Antena dan Propagasi Gelombang	30
B. Penelitian yang Relevan	30
C. Kerangka Berpikir	33

D. Pertanyaan Penelitian.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
A. Jenis Penelitian	36
B. Prosedur Penelitian.....	37
1. <i>Analysis</i>	37
2. <i>Design</i>	38
3. <i>Development</i>	38
4. <i>Implementation</i>	38
5. <i>Evaluation</i>	39
C. Sumber Data Penelitian	39
1. Objek Penelitian	39
2. Subjek Penelitian.....	39
3. Waktu dan tempat Penelitian.....	39
D. Metode dan Alat Pengumpulan Data.....	40
1. Pengamatan dan Pengujian	40
2. Kuesioner (Angket).....	40
E. Instrumen Penelitian	42
1. Instrumen untuk ahli materi	42
2. Instrumen untuk ahli media	43
3. Instrumen untuk pengguna	44
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	44
1. Validitas Instrumen	44
2. Reliabilitas Instrumen	46
G. Teknik Analisis Data.....	47
1. Menghitung Skor	47
2. Menghitung Skor Rata-rata.....	48
3. Menghitung Persentase Kelayakan Trainer	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	50
A. Hasil Pengembangan	50
1. <i>Analyze</i> (Pengamatan)	50
2. <i>Design</i> (Desain)	53
3. <i>Develop</i> (Pengembangan).....	59
B. <i>Implement</i> (Hasil Uji Coba).....	77

1. Hasil Uji Coba Penggunaan	78
2. Hasil Uji Validitas Instrumen	79
3. Hasil Uji Reliabiliras Instrumen	82
4. Hasil Akhir Pengujian Produk.....	82
C. <i>Evaluate</i> (Revisi Produk)	83
D. Kajian Produk Akhir	84
E. Keterbatasan Penelitian	85
F. Pembahasan Hasil Penelitian	86
BAB V KESIMPULAN	89
A. Kesimpulan.....	89
B. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	90
C. Saran	90
Daftar Pustaka	91
LAMPIRAN	93

Daftar Gambar

Gambar 1. Dimensi pola radiasi antena (Syaifuddin, 2014).....	16
Gambar 2. Pola radiasi antena (Syaifuddin, 2014).....	17
Gambar 3. Pola radiasi antena dipole setengah gelombang dalam bentuk gambar tiga dimensi (Visser, 2012).	18
Gambar 4. Potongan planar pola radiasi antena dipole setengah gelombang dalam bentuk tiga dimensi (Visser, 2012).	19
Gambar 5. Pola radiasi antena dipole setengah gelombang dalam bentuk dua dimensi.....	20
Gambar 6. Daerah medan antena Daerah Fresnel dan Daerah Fraunhofer. (Kraus, 2001).....	21
Gambar 7. Konfigurasi pengukuran parameter antena.	22
Gambar 8. Blok Diagram Arduino Board.....	24
Gambar 9. Aduino Uno.....	25
Gambar 10. Arduino Development Environment	27
Gambar 11. Rotator antena Kenpro KR-400	29
Gambar 12. Rangkaian Kenpro KR-400	29
Gambar 13. Kerangka Berfikir	34
Gambar 14. Prosedur pengembangan ADDIE (Branch, 2009).....	37
Gambar 15. Diagram susunan trainer	54
Gambar 16. Diagram susunan modul praktikum	54
Gambar 17. Diagram susunan trainer	55
Gambar 18. Diagram susunan modul praktikum	56
Gambar 19. Diagram susunan modul praktikum.	57
Gambar 20. Desain software aplikasi <i>interface</i>	58
Gambar 21. Desain cover modul	58
Gambar 22. Modul 1.	60
Gambar 23. Rangkaian RF to DC <i>interface</i>	61
Gambar 24. Rangkaian <i>mechanical unit control</i>	61
Gambar 25. Software aplikasi <i>interface</i>	62
Gambar 26. Cover Modul pembelajaran.	63
Gambar 27. Gambar Hasil pengujian alat untuk mengukur antena dipole.....	65
Gambar 28. Diagram rerata skor penilaian ahli materi	69

Gambar 29. Diagram persentase penilaian ahli materi.....	70
Gambar 30. Grafik rerata skor penilaian ahli media	75
Gambar 31. Grafik persentase penilaian ahli media.....	75
Gambar 32. Grafik rerata skor penilaian ahli.....	76
Gambar 33. Grafik persentase Penilaian Ahli.	77
Gambar 34. Persentase penilaian pengguna	83
Gambar 35. Persentase kelayakan media pembelajaran.	85

Daftar Tabel

Tabel 1. Data teknis Arduino Uno	25
Tabel 2. Tabel Pola Pernyataan	41
Tabel 3. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi	43
Tabel 4. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media	43
Tabel 5 Kisi-kisi instrumen untuk mahasiswa	44
Tabel 6. Kategori tingkat koefisien reliabilitas	47
Tabel 7. Interpretasi Presentase	49
Tabel 8. Penyesuaian Interpretasi Persentase	49
Tabel 9. Silabus dasar pengembangan media pembelajaran	52
Tabel 10. Hasil unjuk kerja media pembelajaran <i>Antenna Pattern Radiation</i>	64
Tabel 11. Hasil pengumpulan data validasi materi	66
Tabel 12. Rerata skor total Ahli Materi 1	67
Tabel 13. Persentase penilaian Ahli Materi 1	68
Tabel 14. Rerata skor total Ahli Materi 2	68
Tabel 15. Persentase penilaian Ahli Materi 2	69
Tabel 16. Hasil pengumpulan data validasi media	71
Tabel 17. Rerata skor total Ahli Media 1	72
Tabel 18. Persentase penilaian Ahli Media 1	73
Tabel 19. Rerata skor total Ahli Media 2	73
Tabel 20. Persentase penilaian Ahli Media 2	74
Tabel 21. Hasil kegiatan uji coba	79
Tabel 22. Hasil uji validitas pengguna butir 1.	80
Tabel 23. Hasil perhitungan validitas butir instrumen	81

Daftar Lampiran

Lampiran 1. SK Pengangkatan Dosen Pembimbing TAS.....	94
Lampiran 2. Surat Izin penelitian Fakultas Teknik UNY	96
Lampiran 3. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian 1	97
Lampiran 4. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian 1	98
Lampiran 5. Surat Hasil Validasi Instrumen Penelitian 1	99
Lampiran 6. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian 2	100
Lampiran 7. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian 2	101
Lampiran 8. Surat Hasil Validasi Instrumen Penelitian 2	102
Lampiran 9. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian 3	103
Lampiran 10. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian 3	104
Lampiran 11. Surat Hasil Validasi Instrumen Penelitian 3	105
Lampiran 12. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian 4	106
Lampiran 13. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian 4	107
Lampiran 14. Surat Hasil Validasi Instrumen Penelitian 4	108
Lampiran 15. Surat Permohonan Ahli Materi 1.....	109
Lampiran 16. Lembar Evaluasi Ahli Materi 1	110
Lampiran 17. Surat Permohonan Ahli Materi 2.....	114
Lampiran 18. Lembar Evaluasi Ahli Materi 2	115
Lampiran 19. Surat Permohonan Ahli Media 1	119
Lampiran 20. Lembar Evaluasi Ahli Media 1.....	120
Lampiran 21. Surat Permohonan Ahli Media 2	124
Lampiran 22. Lembar Evaluasi Ahli Media 2.....	125
Lampiran 23. Daftar Hadir Pengumpulan Data.....	129
Lampiran 24. Lembar Evaluasi Pengguna	131
Lampiran 25. Hasil Produk Media Pembelajaran.....	137
Lampiran 26. Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian	138
Lampiran 27. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Penelitian.....	139
Lampiran 28. Tabel Nilai r Product Moment.....	140
Lampiran 29. Dokumentasi Penelitian	141