

**PENGEMBANGAN MEDIA *AUDIO SPECTRUM ANALYZER*  
UNTUK PEMBELAJARAN PRAKTIK SISTEM AUDIO  
DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**



Oleh:

Beni Juniarto Rahmad Raharjo

17720251011

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN  
INFORMATIKA  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2019**

## Abstrak

**BENI JUNIARTO RAHMAD RAHARJO:** Pengembangan Media *Audio spectrum analyzer* Untuk Pembelajaran Praktik Sistem Audio di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta. **Tesis, Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.**

Tujuan penelitian ini adalah: (1) menghasilkan media pembelajaran *spectrum analyzer* yang sesuai dengan kebutuhan yang dapat digunakan dalam pembelajaran praktik sistem audio; (2) mengetahui tingkat kualitas media pembelajaran *spectrum analyzer* dilihat dari penilaian ahli materi dan ahli media sebagai *Expert Judgment*, serta penilaian mahasiswa sebagai pengguna.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan mengadopsi model pengembangan ADDIE menurut William W. Lee & Diana L. Owens. Langkah – langkah yang dilakukan antara lain: analisis, perancangan, pengembangan dan implementasi, serta evaluasi. Pada langkah pengembangan dan implementasi terdapat kegiatan berupa validasi ahli terhadap produk *audio spectrum analyzer*. Pada langkah evaluasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan pengguna. Selanjutnya media pembelajaran *audio spectrum analyzer* diuji cobakan pada pembelajaran yang dilakukan di program studi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta. Pengambilan data menggunakan angket yang memiliki rentang nilai 1 s.d 4. Perolehan dari rentang nilai angket tersebut dikonversi untuk mengetahui kategori kelayakan.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) pada pembelajaran praktik sistem audio membutuhkan media belajar yang digunakan dalam pembelajaran praktik sistem audio berupa: media pembelajaran berupa perangkat lunak *Audio spectrum analyzer*, perangkat keras yang terdiri dari *external soundcard*, mikrofon *Real Time Analyzer* (RTA) dan *loudspeaker*, dan jobsheet serta buku panduan untuk digunakan dalam pembelajaran praktik sistem audio; (2) Hasil penelitian menunjukkan nilai kualitas media pembelajaran *audio spectrum analyzer* secara umum memperoleh 3,42 yang diinterpretasikan dalam kategori sangat baik. Karena media pembelajaran *audio spectrum analyzer* memperoleh nilai kelayakan sangat baik maka media ini dapat digunakan dalam pembelajaran dikelas.

Kata kunci: Pengembangan, media pembelajaran , *audio spectrum analyzer*.

## *Abstract*

**BENI JUNIARTO RAHMAD RAHARJO:** The Development of *Audio spectrum analyzer* Media for Practical Lessons of Audio Systems in Electronics Engineering Education Study Program, Yogyakarta State University. Thesis, Yogyakarta: Graduate School, Yogyakarta State University, 2019.

The study aimed to: (1) produce instructional media of spectrum analyzer which met the needs of the learning practice of audio system; (2) determine the level of quality of the learning media of spectrum analyzer based on the assessment of material experts and media experts in Expert Judgment stage, as well as the student assessment.

This study is research and development with ADDIE development model developed by William W. Lee and Diana L. Owens. The steps are analysis, design, development and implementation, and evaluation. In the steps of development and implementation, expert validation of the *audio spectrum analyzer* was conducted. The evaluation was conducted by learning material experts, media experts and users. Next, the trial of the learning media of the *audio spectrum analyzer* was carried out on learning processes at Electronics Engineering, Yogyakarta State University. The data collection was done using a questionnaire with which used points from 1 to 4. The results were then converted to determine the feasibility..

The results show that: (1) the learning practice of audio system required learning media in the form of *Audio spectrum analyzer* software, hardware consisted of an external soundcard, a microphone Real-Time Analyzer (RTA) and the loudspeaker, and job sheets and guide books to the practice of audio system;(2) the results showed that the quality of the *audio spectrum analyzer* learning media in general gained 3.42 which was interpreted as excellent. The result meant that *audio spectrum analyzer* was eligible with excellent quality and this medium can be used in classroom learning.

Keywords: Development, instructional media, *audio spectrum analyzer*.

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : Beni Juniarto Rahmad Raharjo

Nomor mahasiswa : 17720251011

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi; dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 11/7/2019

Yang membuat pernyataan



Beni Juniarto Rahmad Raharjo

NIM 17720251011

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGEMBANGAN MEDIA AUDIO *SPECTRUM ANALYZER* UNTUK  
PEMBELAJARAN PRAKTIK SISTEM AUDIO**

**Beni Juniarto Rahmad Raharjo**

**NIM 17720251011**

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mendapatkan gelar Magister Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika

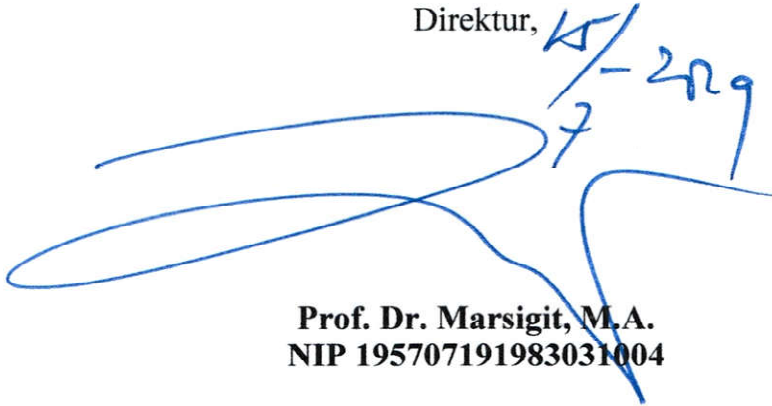
Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis  
Pembimbing,



**Dr. Ir. Drs. Masduki Zakaria, M.T.**  
**NIP 196409171989011001**

Mengetahui  
Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Yogyakarta

Direktur,



**Prof. Dr. Marsigit, M.A.**  
**NIP 195707191983031004**

Ketua Program Studi



**Dr. Ratna Wardani, S.Si., M.T.**  
**NIP 197012182005012001**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGEMBANGAN MEDIA *AUDIO SPECTRUM ANALYZER*  
UNTUK PEMBELAJARAN PRAKTIK SISTEM AUDIO  
DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**Beni Juniarto Rahmad Raharjo**

**NIM 17720251011**

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis  
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal: 31 Juli 2019

**TIM PENGUJI**

**Moh. Khairudin, Ph.D.**

(Ketua Penguji)

15/8/19

**Handaru Jati, Ph.D.**

(Sekertaris / Penguji)

15/8 2019

**Dr. Ir. Masduki Zakaria, M.T.**

(Pembimbing / Penguji)

16/8/2019

**Dr. Priyanto, M. Kom.**

(Penguji Utama)

7/8/2019

Yogyakarta, 23-d-2019  
Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Direktur,



**Prof. Dr. Marsigit, M.A.**  
**NIP 195707191983031004**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanallahu wa Ta'ala, karena atas nikmat kesempatan dan kesehatan sehingga tesis yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Audio spectrum analyzer* untuk Pembelajaran Praktik Sistem Audio” dapat terselesaikan. Penelitian ini menghasilkan produk *Spectrum analyzer* yang berupa perangkat lunak *Audio spectrum analyzer* yang dikombinasikan dengan perangkat keras, untuk digunakan dalam pembelajaran praktik sistem audio di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk kemajuan pembelajaran yang lebih berkualitas di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.

Tesis ini dapat diselesaikan karena mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada Bapak Dr. Ir. Masduki Zakaria, M.T. selaku Pembimbing atas pemberian bimbingan, arahan, saran dan motivasi sehingga tesis ini dapat selesai. Selain itu penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, Direktur beserta Ketua Program Studi, dosen, dan karyawan Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan kemudahan fasilitas, bantuan dan lain sebagainya dalam menempuh program magister.
2. Bapak Dr. Ir. Eko Marpanji, M.T., Bapak Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T., Bapak Dr. Phil. Mashoedah S.Pd., M.T., dan Rohmad Fauzi, A.md.T., selaku ahli yang telah memberikan validasi terhadap produk penelitian tesis ini.

3. Bapak Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan ijin penggunaan ruangan untuk uji coba produk penelitian tesis ini.
4. Bapak Purno Aji, M.T. yang memberikan ijin untuk melakukan uji coba produk pada pembelajaran sistem audio.
5. Teman-teman S2 Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika angkatan 2017 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberi motivasi untuk penyelesaian tesis ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

Sekali lagi penulis menghaturkan banyak terima kasih dan mohon maaf sekiranya penulis melakukan kesalahan. Semoga amal baik Bapak, Ibu dan teman-teman semua mendapat pahala dari Allah Subhanallahu wa Ta'ala.

Yogyakarta, 1 Juli 2019



Beni Juniarto Rahmad Raharjo

NIM. 17720251011



## DAFTAR ISI

Abstrak .....	ii
<i>Abstract</i> .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Pembatasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	8
G. Manfaat Pengembangan .....	10
H. Asumsi Pengembangan .....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	12
A. Kajian Teori.....	12
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	50
C. Kerangka Pikir.....	53
D. Pertanyaan Penelitian .....	55
BAB III METODE PENELITIAN.....	56

A.	Model Pengembangan .....	56
B.	Prosedur Pengembangan .....	57
C.	Desain Uji Coba Produk.....	62
1.	Desain Uji Coba.....	62
2.	Subjek Uji Coba.....	64
3.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	64
4.	Teknik Analisis Data .....	66
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....		67
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal .....	67
B.	Hasil Uji Coba Produk .....	103
C.	Revisi produk .....	113
D.	Kajian Produk Akhir .....	116
E.	Keterbatasan Penelitian .....	119
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		120
A.	Simpulan.....	120
B.	Saran pemanfaatan Produk.....	121
C.	Pengembangan Lebih Lanjut.....	122
DAFTAR PUSTAKA .....		123

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perencanaan jadwal pembuatan produk.....	60
Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi, Ahli Media dan Mahasiswa.....	65
Tabel 3. Konversi Data Kualitatif Menjadi Data Kuantitatif (Skala 4) .....	66
Tabel 4. Hasil analisis terhadap Mahasiswa S-1 Pendidikan Teknik Elektronika .	68
Tabel 5. Wawancara kepada Dosen .....	69
Tabel 6. Wawancara dan observasi praktisi profesional audio dilapangan .....	70
Tabel 7. Perencanaan Biaya Pengembangan Media .....	75
Tabel 8. Project Schedule.....	76
Tabel 9. Spesifikasi Media.....	76
Tabel 10. Hasil Pengembangan Jobsheet.....	88
Tabel 11. Hasil Pengembangan Buku Panduan .....	90
Tabel 12. Data Hasil Test Case Media Pembelajaran .....	91
Tabel 13. Pengujian Komunikasi Hardware External soundcard .....	93
Tabel 14. Perbandingan waktu Eksekusi Logaritma.....	94
Tabel 15. Hasil uji Alfa (Validasi ahli materi).....	103
Tabel 16. Hasil uji Alfa (Validasi ahli media).....	106
Tabel 17. Hasil Uji Beta terbatas .....	107
Tabel 18. Hasil Uji Lapangan .....	110
Tabel 19. Perbandingan nilai uji dari semua pengujian yang dilakukan .....	112
Tabel 20. Perbandingan nilai dari semua uji kualitas media pembelajaran .....	118

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tingkat Pengangguran Terbuka (BPS, 2019) .....	2
Gambar 2. Konsep Model Pengembangan ADDIE (Lee & Owens, 2004) .....	20
Gambar 3. <i>Spektral</i> Domain Frekuensi ( <i>Rational Acoustics</i> , 2018) .....	27
Gambar 4. Spektrum Sebelum FFT (Hendry, 2015).....	29
Gambar 5. Spektrum Setelah FFT (Hendry, 2015) .....	29
Gambar 6. Proses FFT dengan <i>Impuls</i> (Kristianto,Hadi Sumoro:2012).....	30
Gambar 7. Proses <i>Dual</i> FFT (Kristianto,Hadi Sumoro:2012) .....	31
Gambar 8. Diagram Audio <i>Audio spectrum analyzer</i> (Santoso & Sulistio, 2012) 32	
Gambar 9. Diagram Proses Normalisasi ( (Santoso, Lim, & Sulistio, 2012) .....	34
Gambar 12. Skematik <i>Loudspeaker</i> ( <i>Centerpointaudio</i> , 2019) .....	39
Gambar 13. Diagram ADC <i>Soundcard</i> (Roland, 2019).....	41
Gambar 17. Mikروفon Omnidirectional dan Unidirectional (Sinclair: 1998) .....	45
Gambar 18. Diagram respon frekuensi RTA ( <i>behringer.com</i> , 2013) .....	46
Gambar 19. Diagram RTA <i>1/3 Octave</i> ( <i>proav.roland</i> , 2018).....	47
Gambar 20. Kerangka Pikir Penelitian.....	54
Gambar 21. Konsep Model Pengembangan ADDIE (Lee & Owens, 2004) .....	56
Gambar 22. Prosedur Pengembangan yang Digunakan dalam Penelitian .....	57
Gambar 23. Diagram Batang Hasil Analisis .....	68
Gambar 24. Rancangan media pembelajaran <i>Audio spectrum analyzer</i> .....	78
Gambar 25. (1) Blok Diagram Program, & (2) Diagram <i>Normalisasi</i> .....	79
Gambar 26. Rancangan perangkat lunak <i>audio spectrum analyzer</i> .....	80
Gambar 27. <i>Outline</i> Buku Panduan Penggunaan.....	84

Gambar 28. <i>Outline Jobsheet Praktik</i> .....	85
Gambar 29. Produk Perangkat Keras Media Pembelajaran .....	86
Gambar 30. Hasil <i>Audio spectrum analyzer</i> .....	86
Gambar 31. Produk Perangkat Lunak <i>Audio spectrum analyzer</i> .....	87
Gambar 32. Produk Buku Panduan dan Jobsheet <i>Audio spectrum analyzer</i> .....	90
Gambar 33. Tampilan Spektrum Domain Waktu .....	95
Gambar 34. Tampilan Spektrum Domain Frekuensi dalam Oktaf .....	97
Gambar 35. Tampilan Spektrum Domain Frekuensi dalam FFT.....	98
Gambar 36. Tampilan Spektrum Domain Frekuensi dalam <i>Magnitude</i> .....	99
Gambar 37. Tampilan Perbandingan Spektrum FFT dan <i>Phase</i> .....	100
Gambar 38. Pengujian <i>Audio spectrum analyzer</i> .....	101
Gambar 39. Perbandingan Hasil Smaart v.7(1) dan Hasil Pengembangan (2) ...	101
Gambar 40. Diagram batang uji beta 2 pengguna.....	109
Gambar 41. Diagram batang uji coba lapangan.....	112
Gambar 42. Perbandingan nilai uji alfa dan beta .....	113
Gambar 43. Media Sebelum Revisi .....	115
Gambar 44. Media Setelah Revisi.....	115
Gambar 45. Produk Akhir Media Pembelajaran <i>Audio spectrum analyzer</i> .....	117

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Analisis Kebutuhan .....	130
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	132
Lampiran 3. Surat Validasi Instrumen .....	133
Lampiran 4. Surat Validasi Ahli Materi.....	134
Lampiran 5. Surat Validasi Ahli Media .....	136
Lampiran 6. Hasil Validasi Instrumen Ahli Materi .....	138
Lampiran 7. Hasil Validasi Instrumen Ahli Media.....	146
Lampiran 8. Hasil Respon Mahasiswa.....	154
Lampiran 9. Validitas dan Realibilitas Instrumen.....	157
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian.....	158