



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS WEB PADA STRUKTUR DATA GRAF DENGAN
MODEL TUTORIAL MENGGUNAKAN PYODIDE**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pendidikan Komputer

Oleh:

Muhammad Rifqi Azmi Asshidiqi
NIM 2210131110004

**JURUSAN PENDIDIKAN KOMPUTER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
JULI 2026**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS WEB PADA STRUKTUR DATA GRAF DENGAN
MODEL TUTORIAL MENGGUNAKAN PYODIDE**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pendidikan Komputer

Oleh:

Muhammad Rifqi Azmi Asshidiqi
NIM 2210131110004

**JURUSAN PENDIDIKAN KOMPUTER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
JULI 2026**

HALAMAN PENGESAHAN

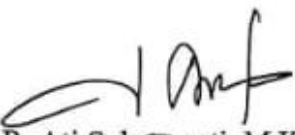
SKRIPSI PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA STRUKTUR DATA GRAF DENGAN MODEL TUTORIAL MENGGUNAKAN PYODIDE

Oleh:
Muhammad Rifqi Azmi Asshidiqi
NIM 2210131110004

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal 14 Juli 2026 dan dinyatakan lulus.

Susunan Dewan Penguji:

Ketua Penguji/Pembimbing I


Dr. R. Ati Sukmawati, M.Kom.
NIP. 196601281993032002

Anggota Dewan Penguji:

1. Drs. Harja Santana Purba, M.Kom., Ph.D.
2. Muhammad Hifdzi Adini, S.Kom., M.T.

Sekretaris/Pembimbing II


Rizky Pamuji, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199406012022031007

Banjarmasin, Agustus 2026
Jurusan Pendidikan Komputer

Ketua,

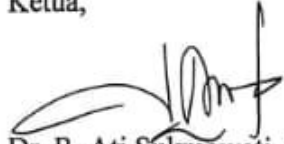

Drs. Harja Santana Purba, M.Kom., Ph.D.
NIP. 196307051989031002

LEMBAR PERSETUJUAN

Untuk menyatakan bahwa Skripsi oleh Muhammad Rifqi Azmi Asshidiqi NIM 2210131110004 dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Struktur Data Graf dengan Model Tutorial Menggunakan Pyodide" telah disetujui oleh Dewan Penguji sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana pada Jurusan Pendidikan Komputer.

Banjarmasin
Ketua,

Tanggal, 04 / 8 / 2026



Dr. R. Ati Sukmawati, M.Kom.
NIP. 196601281993032002

Anggota,

Tanggal, 31 / 7 / 2026



Rizky Pamuji, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199406012022031007

Anggota,

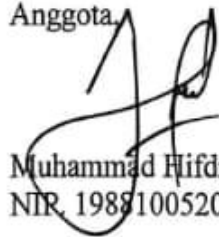
Tanggal, 31 / 7 / 2026



Drs. Harja Santana Purba, M.Kom., Ph.D.
NIP. 196307051989031002

Anggota,

Tanggal, 23 / 07 / 2026



Muhammad Hifdzi Adini, S.Kom., M.T
NIP. 198810052022031005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Komputer

Tanggal, 4 / 8 / 2026



Drs. Harja Santana Purba, M.Kom., Ph.D.
NIP. 196307051989031002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Struktur Data Graf dengan Model Tutorial Menggunakan Pyodide” beserta seluruh isinya benar benar karya sendiri, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Baniarmasin, Agustus 2026



Muhammad Rifqi Azmi Asshidiqi
NIM 2210131110004

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA STRUKTUR DATA GRAF DENGAN MODEL TUTORIAL MENGGUNAKAN PYODIDE (Oleh: Muhammad Rifqi Azmi Asshidiqi; Pembimbing: R. Ati Sukmawati, Rizky Pamuji; 2026; 107 halaman)

ABSTRAK

Pembelajaran Struktur Data, khususnya pada materi graf, masih menghadapi berbagai kendala. Mahasiswa mengalami kesulitan memahami konsep graf dan mengimplementasikan algoritma, sementara keterbatasan waktu pembelajaran di kelas serta kebutuhan instalasi lingkungan pemrograman menjadi kendala dalam pembelajaran mandiri. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi Struktur Data Graf dengan model tutorial menggunakan Pyodide serta mengetahui tingkat validitas dan kepraktisan media yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Subjek penelitian terdiri atas dua ahli materi, dua ahli media, dan mahasiswa Jurusan Pendidikan Komputer FKIP Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2025 kelas A2. Data dikumpulkan menggunakan lembar validasi ahli dan angket respons pengguna, kemudian dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai Rata-rata Capaian (RC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berhasil dikembangkan dengan mengintegrasikan materi pembelajaran, visualisasi graf interaktif, praktikum *live coding* berbasis Pyodide, serta penilaian kode otomatis menggunakan *assert* dan *hidden test case*. Hasil validitas materi memperoleh nilai RC sebesar 3,81 (tinggi), validitas media sebesar 4,30 (sangat tinggi), dan kepraktisan sebesar 4,06 (sangat tinggi). Berdasarkan hasil tersebut, media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan praktis berdasarkan hasil validasi oleh ahli dan uji kepraktisan oleh mahasiswa. Implikasi penelitian ini adalah tersedianya media pembelajaran berbasis web yang mengintegrasikan penyajian materi, visualisasi graf, dan praktik pemrograman dalam satu platform pada materi Struktur Data Graf.

Kata kunci: ADDIE, media pembelajaran interaktif, model tutorial, Pyodide, struktur data graf.

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE WEB-BASED LEARNING MEDIA FOR GRAPH DATA STRUCTURES USING THE TUTORIAL MODEL WITH PYODIDE (By: Muhammad Rifqi Azmi Asshidiqi; Supervisors: R. Ati Sukmawati, Rizky Pamuji; 2026; 107 pages)

ABSTRACT

Data Structures learning, particularly on graph topics, still faces several challenges. Students often experience difficulties in understanding graph concepts and implementing algorithms, while limited classroom learning time and the need to install programming environments become obstacles to independent learning. This study aimed to develop an interactive web-based learning media for Graph Data Structures using the tutorial model with Pyodide and to determine the validity and practicality of the developed media. This study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model. The research subjects consisted of two material experts, two media experts, and students of the 2025 Class A2 of the Department of Computer Education, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Lambung Mangkurat. Data were collected using material and media validation sheets and user response questionnaires, then analyzed descriptively using the Average Achievement (AA) score. The results showed that the developed learning media integrates learning materials, interactive graph visualization, live coding practice using Pyodide, and automated code assessment using assert statements and hidden test cases. The material validation obtained an AA score of 3.81 (high), the media validation obtained 4.30 (very high), and the practicality test obtained 4.06 (very high). These results indicate that the developed learning media met the criteria for validity and practicality based on expert validation and student practicality testing. The implication of this study is the availability of a web-based learning media that integrates learning materials, graph visualization, and programming practice into a single learning platform for Graph Data Structures.

Keywords: ADDIE, graph data structures, interactive web-based learning media, pyodide, tutorial model.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Struktur Data Graf dengan Model Tutorial Menggunakan Pyodide". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Pendidikan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan FKIP Universitas Lambung Mangkurat.
2. Ketua Jurusan Pendidikan Komputer FKIP ULM.
3. Dr. R. Ati Sukmawati, M.Kom., selaku dosen pembimbing I yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, motivasi, serta masukan yang membangun dalam setiap tahapan penyusunan skripsi ini, mulai dari perencanaan penelitian hingga penyusunan laporan akhir.
4. Rizky Pamuji, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, masukan, serta motivasi kepada penulis dalam penyempurnaan isi, metode penelitian, dan penyusunan skripsi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

5. Drs. Harja Santana Purba, M.Kom., Ph.D., selaku dosen pembimbing akademik dan dosen penguji yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi, nasihat akademik, serta kritik, saran, dan masukan yang membangun selama masa perkuliahan hingga penyempurnaan skripsi ini.
6. Muhammad Hifdzi Adini, S.Kom., M.T., selaku dosen penguji dan validator ahli materi yang telah memberikan kritik, saran, masukan, serta penilaian terhadap aspek materi pada media pembelajaran yang dikembangkan sehingga menjadi dasar dalam penyempurnaan materi dan kualitas skripsi ini.
7. Ihdalhubbi Maulida, S.Kom., M.Kom., selaku validator ahli materi dan ahli media yang telah memberikan penilaian, saran, serta masukan terhadap aspek materi, tampilan, fungsionalitas, dan kualitas media pembelajaran sehingga media yang dikembangkan menjadi lebih baik.
8. Novan Alkaf Bahraini Saputra, S.Kom., M.T., selaku validator ahli media yang telah memberikan penilaian, saran, dan masukan terhadap aspek tampilan, fungsionalitas, serta kualitas media pembelajaran yang dikembangkan sehingga media tersebut menjadi lebih baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya maupun sebagai sumber informasi bagi pembaca,

serta dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan,
khususnya di bidang pendidikan komputer dan media pembelajaran.

Banjarmasin, Juli 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Muhammad Rifqi Azmi Asshidiqi'.

Muhammad Rifqi Azmi Asshidiqi

NIM. 2210131110004

Untuk Mama, Abah, dan Kakak tercinta, terima kasih atas doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang selalu menguatkan hingga terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan atas kebersamaan, dukungan, semangat, bantuan, serta setiap pengalaman yang telah menjadi bagian dari perjalanan selama menempuh perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Spesifikasi Produk yang Diharapkan	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Batasan Masalah.....	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 8
2.1. Stuktur Data Graf.....	8
2.2. Media Pembelajaran Interaktif.....	11
2.3. Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web.....	13
2.4. Teknologi Media Interaktif Berbasis Web.....	14
2.5. Model Pembelajaran Tutorial.....	21
2.6. Penelitian dan Pengembangan.....	23
2.7. Model Pengembangan ADDIE	25
2.8. Validasi Media Pembelajaran	27
2.9. Kepraktisan Media Pembelajaran	29
2.10. Penelitian Relevan.....	30
2.11. Kerangka Berpikir.....	34
 BAB III METODE PENELITIAN	 35
3.1 Jenis Penelitian.....	35
3.2 Model Pengembangan.....	36
3.3 Subjek Penelitian.....	39
3.4 Teknik Pengumpulan Data	41
3.5 Instrumen Pengumpulan Data	41
3.6 Teknik Analisis Data.....	44
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 46
4.1 Hasil Pengembangan Media Pembelajaran	46
4.2. Hasil Validasi	93
4.3. Hasil Kepraktisan	95
4.4. Pembahasan.....	96

BAB V PENUTUP	101
5.1. Kesimpulan	101
5.2. Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kisi-kisi validasi media.....	42
3.2 Kisi-kisi validasi materi	43
3.3 Kisi-kisi instrumen uji kepraktisan pengguna.....	44
3.4 Pedoman skor lembar validitas	44
3.5 Pedoman skor angket kepraktisan.....	45
3.6 Kriteria validitas dan kepraktisan.....	45
4.1 Cakupan materi pembelajaran.....	48
4.2 Analisis pedagogi berdasarkan model tutorial	49
4.3 Hasil analisis kebutuhan.....	50
4.4 Hasil analisis teknologi	51
4.5 Analisis perangkat lunak pendukung	52
4.6 Fungsi direktori pada framework laravel	66
4.7 Hasil validitas materi.....	93
4.8 Hasil validitas media	94
4.9 Hasil kepraktisan media pembelajaran.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Model pengembangan ADDIE.....	26
2.2 Kerangka berpikir.....	34
3.1 Tahapan ADDIE.....	36
4.1 Modul pembelajaran.....	55
4.2 Use case diagram media pembelajaran	56
4.3 Flowchart aktivitas mahasiswa dan dosen	58
4.4 Rancangan basis data media pembelajaran	60
4.5 Desain <i>landing page</i>	62
4.6 Desain halaman materi.....	62
4.7 Desain halaman praktikum / <i>live coding</i>	63
4.8 Desain halaman kuis dan evaluasi akhir	63
4.9 Struktur proyek menggunakan framework laravel.....	66
4.10 Implementasi basis data pada phpMyAdmin	67
4.11 Halaman <i>landing page</i>	69
4.12 Halaman materi	70
4.13 Visualisasi graf interaktif.....	71
4.14 Potongan kode integrasi pustaka vis.js.....	71
4.15 Potongan kode pembentukan visualisasi graf tak berarah	72
4.16 Potongan kode interaksi visualisasi graf tak berarah	73
4.17 Halaman praktikum (<i>live coding</i>).....	74
4.18 Potongan kode integrasi pustaka pyodide	75
4.19 Halaman kuis.....	76
4.20 Halaman pengaturan penilaian otomatis (<i>auto-grade</i>).....	77
4.21 Potongan kode pengambilan data pengujian otomatis	78
4.22 Tampilan umpan balik hasil praktikum.....	79
4.23 Potongan kode pemberian umpan balik hasil praktikum	80
4.24 Umpan balik hasil kuis.....	81
4.25 Mekanisme pengulangan pada kuis	82
4.26 Potongan kode mekanisme pengulangan kuis.....	83
4.27 Tampilan pengaturan akses materi.....	84
4.28 Potongan kode implementasi <i>locking system</i>	84
4.29 Halaman evaluasi akhir	86
4.30 Halaman hasil evaluasi akhir	86
4.31 Halaman <i>dashboard</i> dosen.....	88
4.32 Halaman kelola soal	89
4.33 Halaman rekapitulasi nilai.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tautan modul ajar	109
2. Tautan media pembelajaran	109
3. Lembar validasi materi validator 1	110
4. Lembar validasi materi validator 2	115
5. Lembar validasi media validator 1	120
6. Lembar validasi media validator 2	125
7. Hasil angket kepraktisan mahasiswa.....	130
8. Hasil angket kepraktisan seluruh mahasiswa	136
9. Kartu bimbingan skripsi dengan dosen pembimbing 1	137
10. Kartu bimbingan skripsi dengan dosen pembimbing 2.....	138
11. Dokumentasi uji lapangan.....	139