

**IMPLEMENTASI GAMIFIKASI PADA MULTIMEDIA INTERAKTIF
DENGAN MENERAPKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *LOGICAL THINKING* SISWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Oleh:

Azhar Arrozak

2006320

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

IMPLEMENTASI GAMIFIKASI PADA MULTIMEDIA INTERAKTIF
DENGAN MENERAPKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN *LOGICAL THINKING* SISWA

Oleh
Azhar Arrozak – azhardrozak2001@upi.edu
2006320

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer

© Azhar Arrozak 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Juni 2024

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

AZHAR ARROZAK

**IMPLEMENTASI GAMIFIKASI PADA MULTIMEDIA INTERAKTIF
DENGAN MENERAPKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *LOGICAL THINKING* SISWA**

Disetujui dan disahkan oleh :

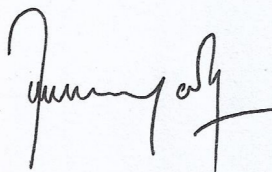
Pembimbing I



Dr. Eki Nugraha, S.Pd., M.Kom.

NIP. 920171219850822101

Pembimbing II

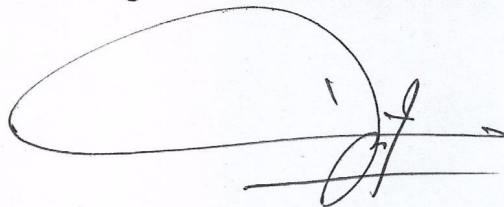


Nusuki Syariati Fathimah, S.Pd., M.Pd.

NIP. 920200419891122201

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T., Ph.D.

NIP. 1978 09262008121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pembuatan skripsi yang berjudul “Implementasi Gamifikasi Pada Multimedia Interaktif Dengan Menerapkan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan *Logical Thinking* Siswa” dengan seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam Masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 13 Februari 2024

Yang Membuat Pernyataan



Azhar Arrozak

NIM. 2006320

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala curahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Implementasi Gamifikasi Pada Multimedia Interaktif Dengan Menerapkan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan *Logical Thinking* Siswa”.

Tujuan dari penulisan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi dan melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana Pendidikan untuk jenjang S1 pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis mengharapkan skripsi ini bisa memberikan manfaat untuk pengembangan pendidikan dan proses pembelajaran, serta dapat menjadi referensi dan sumber inspirasi untuk penelitian selanjutnya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih belum mencapai tingkat kesempurnaan yang diinginkan. Oleh karena itu, penulis mohon kepada para pembaca untuk memberikan saran dan kritik yang bersifat membangun agar tidak ada kesalahan yang sama untuk penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca serta kita semua senantiasa diberkahi dan mendapat petunjuk sang kuasa Allah Subhanahu wa Ta’ala.

Bandung, 13 Februari 2024



Azhar Arrozak

NIM. 2006320

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama serta yang paling utama kita panjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya dan rahmatnya telah memberikan kekuatan serta memberikan wawasan dan ilmu kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Dalam proses penyusunan serta pelaksanaan penelitian, penulis mendapat bimbingan, dorongan, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah memberikan dukungan dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini, diantaranya:

1. Allah Subhanahu Wata'alla yang telah memberikan kemudahan, kelancaran serta kekuatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Kedua orang tua yang penulis sayangi, Bapak Sarifudin dan Ibu Sapuroh yang telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat serta memberikan doa yang tiada hentinya untuk penulis.
3. Bapak Dr. Eki Nugraha, S.Pd., M.Kom. serta Ibu Nusuki Syariati Fathimah, S.Pd., M.Pd. selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, panduan, dan masukan yang sangat berharga. Kontribusi dan kesabaran mereka dalam membimbing penulis sungguh berarti.
4. Bapak Prof. Doktor Lala Septem Riza, M.T., Ph.D., selaku Pimpinan Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, yang telah memberikan kesempatan untuk mengeksplorasi ilmu terutama di bidang komputer.
5. Para Dosen Departemen Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, yang turut berperan dalam membentuk wawasan serta memberi ilmu yang sangat berharga bagi penulis.
6. Kepada Bapak Dr. Agus Setiawan, S.Pd., M.Si. Selaku Kepala Sekolah SMKN 4 Bandung yang telah mengizinkan dan membantu penulis dalam melakukan penelitian.

7. Bu Hana Zainab Mukarrommah, S.T. selaku guru mata pelajaran pemrograman web di SMKN 4 Bandung yang telah memberikan izin dan bantuan kepada penulis.
8. Seluruh siswa kelas XI RPL 1 dan RPL 3 yang telah bersedia untuk berpartisipasi membantu penelitian dan meluangkan waktunya beserta pikirannya untuk mengikuti proses pembelajaran.
9. Kepada seluruh teman-teman di PILKOM angkatan 2020 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam memberikan dukungan dan semangat dalam mengerjakan skripsi ini.
10. Kepada Anggota WengDev: Johannes Alexander Putra, Miftah Rizky Alamsyah, Geri Tri Panca Tamba, Hafil Sukamto dan lainnya yang selalu memberikan semangat dalam mengerjakan skripsi ini.
11. Kepada semua pihak yang turut membantu dan memberi semangat serta doa dalam proses penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga semua kebaikan yang telah dilakukan oleh pihak-pihak tersebut mendapatkan keberkahan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini juga dapat memberikan kontribusi positif bagi kemajuan ilmu dan pendidikan di masa depan.

**IMPLEMENTASI GAMIFIKASI PADA MULTIMEDIA INTERAKTIF
DENGAN MENERAPKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *LOGICAL THINKING* SISWA**

Oleh:

Azhar Arrozak – azhardrozak2001@upi.edu
2006320

ABSTRAK

Kemampuan berpikir logis merupakan sebuah pondasi dalam memahami dan menguasai materi perulangan dalam pemrograman. Dalam belajar pemrograman siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk menganalisis pemecahan masalah, mengungkapkan alasan logis, dan menyimpulkan hasil pemecahan masalahnya. Namun nyatanya pada hasil studi lapangan berdasarkan hasil kuisisioner, siswa masih kesulitan dalam memecahkan suatu permasalahan secara berurut, mengungkapkan pendapatnya dan menyimpulkan materi yang merupakan indikator berpikir logis. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan gamifikasi pada multimedia interaktif dengan menerapkan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan *logical thinking*. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D (Research and Development) dengan model pengembangan media ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) serta menggunakan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata penilaian media dan materi oleh ahli sebesar 92% yang dikategorikan “Sangat Layak”, Terdapat pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap kemampuan *logical thinking siswa* dengan nilai gain sebesar 0.666 dengan kriteria “Sedang”, Rata-rata tanggapan siswa terhadap multimedia interaktif mendapatkan persentase sebesar 73,23% dengan kriteria “Baik”.

Kata Kunci: Gamifikasi, Multimedia Interaktif, *Problem Based Learning*, *Logical Thinking*, Pemrograman JavaScript, MERN Stack.

IMPLEMENTATION OF GAMIFICATION IN INTERACTIVE MULTIMEDIA BY APPLYING PROBLEM BASED LEARNING TO ENHANCE STUDENTS' LOGICAL THINKING ABILITY

Arranged by

Azhar Arrozak – azhardrozak2001@upi.edu

2006320

ABSTRACT

Logical thinking skills are a foundation for understanding and mastering the concept of loops in programming. Students are expected to have the ability to analyze problem-solving, articulate logical reasoning, and draw conclusions from their problem-solving processes. However, field study according to questionnaire results, students still struggle with solving problems sequentially, expressing their opinions, and summarizing material, which are indicators of logical thinking. This study aims to implement gamification in interactive multimedia by applying the Problem-Based Learning model to enhance logical thinking skills. The research method used is R&D (Research and Development) with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) media development model and employs a One Group Pretest-Posttest research design. The results show that the average evaluation of media and material by experts is 92%, categorized as "Very Eligible." There is an effect of using interactive multimedia on students' logical thinking skills with a gain score of 0.66, categorized as "Moderate." The average student response to the interactive multimedia received a percentage of 73.23%, categorized as "Good."

Keyword: Gamification, Interactive Multimedia, Problem-Based Learning, Logical Thinking, JavaScript Programming, MERN Stack.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	17
1.1. Latar Belakang.....	17
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Struktur Organisasi Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1. Peta Literatur.....	8
2.2. Gamifikasi.....	9
2.3. Multimedia.....	14
2.4. Model Pembelajaran.....	23
2.5. Berpikir.....	26
2.6. Pemrograman JavaScript.....	28
2.7. Penelitian Terkait.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
3.1. Metode Penelitian.....	35
3.2. Desain Penelitian.....	35
3.3. Model Pengembangan Media.....	36
3.4. Populasi dan Sampel.....	37
3.5. Prosedur Penelitian.....	38
3.6. Instrumen Penelitian.....	41
3.7. Teknik Analisis Data.....	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1. Hasil Penelitian.....	56
4.1.1. Tahap Analisis	56
4.1.1.1. Studi Literatur	56
4.1.1.2. Studi Lapangan	57
4.1.1.3. Analisis Kebutuhan	63
4.1.2. Tahap Desain.....	73
4.1.2.1. Perancangan Media.....	73
4.1.2.2. Perancangan Pembelajaran	88
4.1.3. Tahap Pengembangan.....	96
4.1.3.1. Pembuatan Multimedia Pembelajaran Interaktif.....	96
4.1.3.2. Tahap Uji Coba.....	103
4.1.3.3. Validasi Ahli Media dan Materi.....	110
4.1.4. Tahap Implementasi.....	111
4.1.5. Tahap Evaluasi.....	122
4.2. Pembahasan Penelitian.....	134
4.2.1. Perancangan Multimedia Interaktif.....	134
4.2.2. Pengimplementasian Konsep Gamifikasi	136
4.2.3. Peningkatan Kemampuan <i>Logical Thinking</i> Peserta Didik setelah menggunakan Multimedia Interaktif.....	141
4.2.4. Tanggapan Peserta Didik Terhadap Multimedia Interaktif.....	144
4.2.5. Kelebihan dan Kekurangan.....	145
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	147
5.1. Kesimpulan.....	147
5.2. Saran.....	149
DAFTAR PUSTAKA	150
LAMPIRAN.....	156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Skor Kemampuan Matematika Pelajar Indonesia	2
Gambar 2.1. Peta Literatur	9
Gambar 2.2 Hubungan Database, Koleksi dan Dokumen (Raharjo, 2019).....	18
Gambar 3.1 <i>One Group Pretest-Posttest Design</i> (Sugiyono, 2017)	29
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian	32
Gambar 3.3 Model TAM (Davis, 1989).....	52
Gambar 4.1 Presentase kesulitan memahami materi perulangan.....	53
Gambar 4.2 Presentase kebosanan pembelajaran pemrograman	53
Gambar 4.3 Presentase aspek yang membuat bosan.....	54
Gambar 4.4 Presentase Ketertarikan Gamifikasi	54
Gambar 4.5 Presentase Elemen Game yang akan dipakai.....	55
Gambar 4.6 Presentase Pembelajaran Mandiri atau Kelompok.....	55
Gambar 4.7 Presentase Menyimpulkan Materi Pembelajaran	56
Gambar 4.8 Presentase Memberikan Argumen atau Pendapat.....	56
Gambar 4.9 Presentase Kesulitan Menyelesaikan Permasalahan	57
Gambar 4.10 <i>Flowchart</i> Multimedia Interaktif.....	67
Gambar 4.11 <i>Use Case Diagram</i>	68
Gambar 4.12 Model Database.....	75
Gambar 4.13 Antarmuka Landing Page.....	90
Gambar 4.14 Antarmuka <i>Login</i>	91
Gambar 4.15 Antarmuka <i>Register</i>	91
Gambar 4.16 Antarmuka Dashboard.....	92
Gambar 4.17 Antarmuka <i>Pretest, Posttest</i> dan Kuis.....	92
Gambar 4.18 Antarmuka Detail <i>Pretest, Posttest</i> dan Kuis.....	93
Gambar 4.19 Antarmuka <i>Study Group</i> Peserta Didik.....	93
Gambar 4.20 Antarmuka <i>Study Group</i> Guru	94
Gambar 4.21 Antarmuka Diskusi.....	94
Gambar 4.22 Antarmuka Materi	95
Gambar 4.23 Antarmuka Detail Materi	95
Gambar 4.24 Contoh Kode pada Frontend	96
Gambar 4.25 Contoh Kode pada <i>Backend</i>	97

Gambar 4.26 Interval Kategori Hasil Nilai Validasi Ahli Media.....	104
Gambar 4.27 Interval Kategori Hasil Nilai Validasi Ahli Materi.....	105
Gambar 4.28 Interval Kategori Hasil Nilai Validasi Media dan Materi.....	105
Gambar 4.29 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i> Peserta Didik.....	117
Gambar 4.30 Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i>	118
Gambar 4.31 Rata-Rata <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i> Berdasarkan Indikator	127
Gambar 4.32 Interval Kategori Hasil Tanggapan Peserta Didik	125
Gambar 4.33 Modifikasi Model TAM (Masrom, 2007).....	131
Gambar 4.34 Hubungan Antar Aspek Komponen TAM.....	132
Gambar 4.35 Hasil analisis menggunakan teknik bootstrapping.....	133
Gambar 4.36 Tampilan Halaman Playground atau Kode Editor	141
Gambar 4.37 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i> Penarikan Kesimpulan.....	136
Gambar 4.38 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i> Keruntutan Berpikir	136
Gambar 4.39 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i> Kemampuan Berargumen.....	137

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah (Nurdyansyah, 2016)	18
Tabel 2.2. Indikator berpikir logis (Andriawan, 2014)	20
Tabel 2.3. Penelitian Terkait	24
Tabel 3.2 Aspek Penilaian Materi	37
Tabel 3.3 Kuisisioner (Angket) Tanggapan Peserta Didik	38
Tabel 3.5. Klasifikasi Hasil Uji Reliabilitas (Sugiyono, 2019)	41
Tabel 3.6. Klasifikasi Hasil Uji Kesukaran (Malik, 2018)	42
Tabel 3.7 Klasifikasi Hasil Daya Pembeda (Arifin, 2009)	43
Tabel 3.8 Klasifikasi Instrumen Validasi Ahli (Sugiyono, 2019)	44
Tabel 3.9 Konversi Pernyataan Terhadap Skor	44
Tabel 3.10 Klasifikasi Respon Peserta Didik (Sugiyono, 2019)	45
Tabel 3.11 Klasifikasi Hasil Analisa Uji Gain (Oktavia, 2019)	47
Tabel 4.1 Kebutuhan Pengguna berdasarkan Role	56
Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras dalam Pengembangan.....	65
Tabel 4.3 Perincian Soal Berdasarkan Indikator.....	67
Tabel 4.4 Klasifikasi Validitas Instrumen Soal <i>Pretest</i>	68
Tabel 4.5 Klasifikasi Hasil Uji Validitas Soal <i>Pretest</i>	69
Tabel 4.6 Klasifikasi Validitas Instrumen Soal <i>Posttest</i>	69
Tabel 4.7 Klasifikasi Hasil Uji Validitas Soal <i>Posttest</i>	69
Tabel 4.8 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Pretest</i>	70
Tabel 4.9 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Posttest</i>	70
Tabel 4.10 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i>	71
Tabel 4.11 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Posttest</i>	71
Tabel 4.12 Hasil Uji Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i>	72
Tabel 4.13 Hasil Uji Daya Pembeda Soal <i>Posttest</i>	72
Tabel 4.14 Jumlah Keputusan Penggunaan Soal	73
Tabel 4.15 Pembagian Soal <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan Kuis.....	73
Tabel 4.16 Use Case Scenario Landing Page.....	76
Tabel 4.17 Use Case Scenario <i>Login</i>	77
Tabel 4.18 Use Case Scenario <i>Register</i>	78
Tabel 4.19 Use Case Scenario Dashboard.....	78

Tabel 4.20 Use Case Scenario <i>Pretest</i>	79
Tabel 4.21 Use Case Scenario <i>Posttest</i>	79
Tabel 4.22 Use Case Scenario <i>Study Group</i>	80
Tabel 4.23 Use Case Scenario Permasalahan.....	81
Tabel 4.24 Use Case Scenario Diskusi.....	81
Tabel 4.25 Perancangan langkah-langkah gamifikasi	91
Tabel 4.26 Perancangan Wireframe.....	83
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Black-Box Role Peserta Didik.....	97
Tabel 4.28 Hasil Pengujian Black-Box Role Guru atau Admin.....	102
Tabel 4.29 Pelaksanaan <i>Pretest</i>	105
Tabel 4.30 Detail Pelaksanaan Proses Pembelajaran.....	106
Tabel 4.31 Pelaksanaan <i>Posttest</i>	115
Tabel 4.32 Hasil Uji Gain Peserta Didik.....	119
Tabel 4.33 Uji Gain Kelompok Atas, Tengah dan Bawah.....	120
Tabel 4.34 Uji Gain Berdasarkan Indikator <i>Logical Thinking</i>	121
Tabel 4.35 Hasil Tanggapan Peserta Didik.....	123
Tabel 4.36 Hasil <i>Outer Loading</i> SmartPLS	134
Tabel 4.37 Hasil <i>Path Coefficient</i> SmartPLS	135
Tabel 4.38 Penerapan Gamifikasi dalam Pembelajaran.....	138
Tabel 4.39 Model PBL pada Multimedia Interaktif	141

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1. Uji Validitas (Sugiyono, 2019)	45
Rumus 3.2. Uji Reliabilitas (Sugiyono, 2019)	46
Rumus 3.3. Uji Kesukaran (Malik, 2018)	47
Rumus 3.4. Uji Daya Pembeda (Arifin, 2009)	47
Rumus 3.5. Hitung Hasil Validasi Ahli (Sugiyono, 2019)	48
Rumus 3.6. Hitung Hasil Respon Peserta Didik (Sugiyono, 2019)	49
Rumus 3.7. Uji Gain (Oktavia, 2019)	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	159
Lampiran 2. Lembar Hasil Judgement Media dan Materi	161
Lampiran 3. Lembar Judgement Hasil Instrumen Soal	169
Lampiran 4. Modul Ajar	294
Lampiran 5. Lembar Kerja Peserta Didik	328
Lampiran 6. Rubrik Instrumen Penilaian	348
Lampiran 7. Flowchart Multimedia	353
Lampiran 8. Use Case Scenario	356
Lampiran 9. Wireframe.....	360
Lampiran 10. Antarmuka Pengguna.....	368
Lampiran 11. Kode Frontend dan Backend	376
Lampiran 12. Hasil Uji Coba Instrumen Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	389
Lampiran 13. Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	393
Lampiran 14. Hasil Penghitungan Uji Gain	405
Lampiran 15. Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media	411
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian	412

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2017). Pembelajaran dalam perspektif kreativitas guru dalam pemanfaatan media pembelajaran. *Lantanida Journal*, 4(1), 35-49.
- Aggarwal, S. (2018). Modern web-development using reactjs. *International Journal of Recent Research Aspects*, 5(1), 133-137.
- Ahmaddien, I., & Syarkani, Y. (2019). *Statistika Terapan dengan Sistem SPSS*.
- Amaliyah, Nurhadifah, Waddi Fatimah dan Perawati B. E. 2019. *Model Pendidikan Inovatif Abad 21*. Yogyakarta: Penerbit Samudra Biru.
- Andriawan, B. (2014). Identifikasi kemampuan berpikir logis dalam pemecahan masalah matematika pada siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 2 Sidoarjo. *MATHEdunesa*, 3(2).
- Anggreini, D. and Asmarani, L. (2022). proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal matematika ditinjau dari gender. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (Jrpipm)*, 5(2), 103-116. <https://doi.org/10.26740/jrpipm.v5n2.p103-116>
- Annisa, P. and Ardi, A. (2021). Validitas multimedia pembelajaran interaktif berbasis pendekatan saintifik tentang materi protista kelas x sma. *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(1). <https://doi.org/10.23887/jeu.v9i1.33931>
- Ariani, D. (2020). Gamifikasi untuk Pembelajaran. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 3(2), 144-149.
- Arifin, Z. (2009). *Evaluasi pembelajaran (Vol. 2)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Asyafah, A. (2019). Menimbang model pembelajaran (kajian teoretis-kritis atas model pembelajaran dalam pendidikan islam). *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education*, 6(1), 19-32.
- Darimi, I. (2016). Diagnosis kesulitan belajar siswa dalam pembelajaran aktif di sekolah. *JURNAL EDUKASI: Jurnal Bimbingan Konseling*, 2(1), 30-43.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Enterprise, J. (2017). *Mengenal Pemrograman ReactJS*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- Enterprise, J. (2021). HTML5 dan JavaScript untuk pemula. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Equan , P. (2015). Pengenalan Node.JS Melalui Aplikasi Web. Batu: Penerbit Junwatu.com
- Fahmi, S. (2019). membangun multimedia interaktif. <https://doi.org/10.31219/osf.io/u5kf7>.
- Fauzia, H. A. (2018). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar matematika SD. *Primary*, 7(1), 40-47.
- Fauzy, Akhmad. (2019). Metode Sampling. Tangerang: Universitas Terbuka.
- Figma. (2024). Figma Learn. <https://help.figma.com/hc/en-us/categories/360002051613>.
- Fikri, Hasnul dan Ade Sri Madona. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Multimedia Interaktif. Yogyakarta: Penerbit Samudera Biru.
- Firdaus, M. and Ratnasari, C. (2022). Pengembangan telegram bot sebagai solusi pengolahan data kolam pada budi daya udang untuk jala tech. *Jiko (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 5(2), 99-107. <https://doi.org/10.33387/jiko.v5i2.4666>.
- Fitriana, S., Ihsan, H., & Annas, S. (2015). Pengaruh efikasi diri, aktivitas, kemandirian belajar dan kemampuan berpikir logis terhadap hasil belajar matematika pada siswa kelas VIII SMP. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 1(2), 86-101.
- Ghozali, I., & Latan, H. (2015). Partial least squares konsep, teknik dan aplikasi menggunakan program smartpls 3.0 untuk penelitian empiris. Semarang: Badan Penerbit UNDIP, 4(1).
- Hakim, Lukmanul. (2018). Jalan Pintas Menjadi Master ReactJS. Yogyakarta: CV. Lokomedia.
- Haryono, S. (2017). Metode SEM untuk penelitian manajemen dengan AMOS LISREL PLS. *Luxima Metro Media*, 450.
- Helaluddin, H., Rante, S. V. N., & Tulak, H. (2020). Penelitian & Pengembangan: Sebuah Tinjauan Teori dan Praktik dalam Bidang Pendidikan. Media Madani.

- Iepsen, E. F., Bercht, M., & Reategui, E. B. (2013). Detection and assistance to students who show frustration in learning of algorithms. 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). <https://doi.org/10.1109/fie.2013.6685017>.
- Jusuf, H. (2016). Penggunaan gamifikasi dalam proses pembelajaran. *Jurnal TICom*, 5(1), 1-6.
- Kamal, N. H. dan Gunaryati, A. (2023). Implementasi pengembangan web menggunakan teknologi mern stack pada sistem informasi akademik siswa berbasis web. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 11(3), 458. <https://doi.org/10.26418/justin.v11i3.53350>
- Kapp, K. M. (2013). *The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice*. John Wiley & Sons.
- Kumalasan, M. P. (2018). Kepraktisan Penggunaan Multimedia Interaktif Pada Pembelajaran Tematik Kelas IV SD. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 2(1A), 1–11. <https://doi.org/10.21067/jbpd.v2i1A.2345>
- Kuswanto, J., & Walusfa, Y. (2017). Pengembangan multimedia pembelajaran pada mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi kelas VIII. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 1-7.
- Lestari, A. and Annizar, A. (2020). Proses berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah pisa ditinjau dari kemampuan berpikir komputasi. *Jurnal Kiprah*, 8(1), 46-55. <https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i1.2063>.
- Lindawati, S. (2018). Literasi matematika dalam proses belajar matematika di sekolah menengah atas. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 1(1), 28-33.
- Lubis, D. S. (2023). Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Uang Praktek Kerja Industri. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 3(5), 545-553.
- Malik, Adam. 2018. *Pengantar Statistika Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish
- Martiningsih, R. (2018). Peningkatan prestasi belajar matematika pada materi bilangan prima siswa kelas v sd al muslim sidoarjo melalui pembelajaran dengan vcd pembelajaran. *Jurnal Teknodik*, 007-017.

- Marzuki, A. and Nasution, D. (2022). Efektifitas pembelajaran open-ended terhadap kemampuan berpikir logis matematika siswa sekolah dasar. *Dirasatul Ibtidaiyah*, 2(2), 236-254. <https://doi.org/10.24952/ibtidaiyah.v2i2.6731>
- Masrom, M. (2007). Technology acceptance model and e-learning. *Technology*, 21(24), 81.
- Maulidya, A. (2018). Berpikir dan problem solving. *Ihya al-Arabiyah: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Arab*, 4(1).
- Melvinasari, M., & Suparman, S. (2019, January). Telaah Bahan Ajar Matematika Berbasis Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMP Kelas VII. In *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan* (Vol. 6).
- Microsoft. (2024). Visual Studio Code Documentations. <https://code.visualstudio.com/docs>.
- Muhson, A. (2010). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2). <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i2.949>
- Munir. 2012. *Multimedia Konsep dan Aplikasi Dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nadhif, A. (2024). Rancang bangun sistem informasi asistensi berbasis website menggunakan teknologi mern stack. *Uranus*, 2(1), 10-20. <https://doi.org/10.61132/uranus.v2i1.69>
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2007). Learning object review instrument (LORI), Version 1.5. *E-Learning Research and Assessment (eLera)* and the Portal for Online Objects in Learning (POOL).
- Nurdyansyah, N, & Fahyuni, EF (2016). Inovasi model pembelajaran sesuai kurikulum 2013., eprints.umsida.ac.id, <<http://eprints.umsida.ac.id/296>>
- Nurhopipah, A., Faizi, Z. A., & Asih, R. (2023). SIMULASI DAN GAMIFIKASI PEMBELAJARAN ILMU KOMPUTER DASAR MELALUI APLIKASI SI BINER. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(1), 340-349.

- Nursalam, N., Angriani, A., & Usman, H. (2017). pengembangan tes kemampuan penalaran matematis siswa madrasah tsanawiyah di makassar. *Lentera Pendidikan Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 20(1), 85-97. <https://doi.org/10.24252/lp.2017v20n1a7>
- Oktavia, M., Prasasty, A. T., & Isroyati, I. (2019). Uji Normalitas Gain untuk Pemantapan dan Modul dengan One Group Pre and Post Test. *Simposium Nasional Ilmiah & Call for Paper Unindra (Simponi)*, 1(1).
- Prabowo, S., Sumarmi, S., & Sa'dijah, C. (2019). Pengembangan multimedia interaktif aksara jawa untuk sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Teori Penelitian Dan Pengembangan*, 4(8), 998. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i8.12653>
- Prammanee, N. (2016, July). Applying ADDIE model for research and development: An analysis phase of communicative language of 9 Grad students. In *Proceedings of International Conference* (pp. 28-29).
- Pramudita, R., Arifin, R. W., Alfian, A. N., Safitri, N., & Anwariya, S. D. (2021). Penggunaan Aplikasi Figma Dalam Membangun Ui/Ux Yang Interaktif Pada Program Studi Teknik Informatika Stmik Tasikmalaya. *Jurnal Buana Pengabdian*, 3(1), 149-154.
- Rahadi, D. R. (2023). Pengantar partial least squares structural equation model (pls-sem) 2023. *Lentera Ilmu Madani*.
- Raharjo, Budi. 2019. *Pemrograman Web dengan NodeJS dan JavaScript*. Bandung: Informatika.
- Renaldi, R., Santoso, B. C., & Natasya, Y. (2020). Tinjauan Pustaka Sistematis terhadap Basis Data MongoDB. *Jurnal Inovasi Informatika*, 5(2), 132-142.
- Riyanti, H., Suciati, S., & Karyanto, P. (2018). The effectiveness of generative learning model to enhance students' logical-thinking ability in science learning. *Edusains*, 10(2), 309-318. <https://doi.org/10.15408/es.v10i2.9044>
- Septiati, E. (2018). kemampuan berpikir logis mahasiswa pendidikan matematika pada mata kuliah analisis real. *Wahana Didaktika Jurnal Ilmu Kependidikan*, 16(2), 207. <https://doi.org/10.31851/wahanadidaktika.v16i2.2048>.

- Setianto, B.D. 2021. MASA DEPAN PENDIDIKAN: “Suara Mahasiswa dari NUNI untuk Keberagaman dan Kesatuan Indonesia”. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- Shaliha, M. A., & Fakhzikril, M. R. Pengembangan Konsep Belajar dengan Gamifikasi. *Inovasi Kurikulum*, 19(1), 79-86.
- Siagian, S. (2014). PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA PEMBELAJARAN DISAIN INSTRUKSIONAL.
- Sidik, Betha. 2018. Pemrograman JavaScript untuk aplikasi web. Bandung: Informatika.
- Subramanian, V. (2017). Pro MERN Stack (Vol. 13). Apress.
- Sucipto, G. F., Purwantoro, P., & Soeharso, A. (2023). Pengembangan Aplikasi E-learning Sukabaca Menggunakan Framework Express. js dan MongoDB. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 18757-18766.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development). Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2019. Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan). Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2019. Statistika dalam Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Suryani, A. E., Basir, M. D., & Rusmin, A. R. (2018). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Komputer Model Permainan Pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang. *Jurnal PROFIT: Kajian Pendidikan Ekonomi dan Ilmu Ekonomi*, 1(1), 1-13.
- Suwarno, M. and Ardani, R. (2022). Kemampuan literasi matematika siswa berdasarkan pisa level 4. *Square Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 4(2), 107-115. <https://doi.org/10.21580/square.2022.4.2.12401>
- Syamsidah dan Hamidah Suryani. 2018. Buku Model Problem Based Learning (PBL) Mata Kuliah Pengetahuan Bahan Makanan. Yogyakarta: Deepublish.
- Utami, A. K. S., & Haerudin, H. (2021). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berfikir logis matematis. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 55-61.

- Wangi, Nisaul B. S., dkk. 2022. Pembelajaran Daring Berbasis Gamifikasi. Lamongan: Dels Media.
- Wardana, S., & Sagoro, E. M. (2019). Implementasi Gamifikasi Berbantu Media Kahoot Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar, Motivasi Belajar, Dan Hasil Belajar Jurnal Penyesuaian Siswa Kelas X Akuntansi 3 Di Smk Koperasi Yogyakarta Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 17(2), 46-57.
- Yaniaja, A. K., Wahyudrajat, H., & Devana, V. T. (2020). Pengenalan model gamifikasi ke dalam e-learning pada perguruan tinggi. *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 22-30.
- Yansen, D. (2022). Pengembangan Soal Matematika Tipe Pisa Dengan Konteks Cabang Olahraga Bulu Tangkis. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 209-216.