

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN *PROBLEM POSING* BERBASIS *MOBILE LEARNING* PADA MATA KULIAH ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN

N.K.D.T. Rahayu¹, K. Agustini², I.W.S. Warpala³

¹²³Program Studi Teknologi Pendidikan
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: trisnarahayu19@gmail.com¹, ketutagustini@undiksha.ac.id²,
yan.sukra@yahoo.co.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada mahasiswa, pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman di STMIK Bandung Bali. Pengembangan produk multimedia ini menggunakan model ADDIE yang memiliki 5 tahap yaitu analyze, design, development, implementation, dan evaluation. Penelitian ini melibatkan mahasiswa STMIK Bandung Bali dengan jumlah 30 mahasiswa. Penelitian pengembangan ini melalui tahap pengujian betha testing yaitu pengujian oleh ahli, dan alpha testing oleh pengguna yaitu siswa dan guru untuk mengetahui kelayakan dan respon mahasiswa terhadap media pembelajaran Algoritma dan pemrograman. Penelitian pengembangan ini menggunakan tiga jenis teknik analisis data, yaitu analisis deskriptif kualitatif, analisis deskriptif kuantitatif dan analisis statistik inferensial uji-t. Hasil penilaian betha testing terhadap tingkat kelayakan materi sebesar 1,00 dan media sebesar 1,00 dengan kategori sangat layak. Alpha testing diperoleh rata-rata respon siswa uji perorangan sebesar 93,94%, uji kelompok kecil sebesar 91,92%, dan uji lapangan sebesar 90,71%. Hasil pretest sebesar 54.6 dan posttest sebesar 76,7. Uji keefektifan dilakukan dengan mengukur hasil uji t dengan taraf signifikansi $\alpha=0,05$ dan $df = 29$ diperoleh nilai $t_{tabel} = 2,05553$. Oleh karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($12.105 > 2,05553$) dan nilai $sig < 0,05$. Dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan berpikir kritis mahasiswa belajar Algoritma dan Pemrograman sebelum menggunakan media pembelajaran dan setelah menggunakan media pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis problem posing Algoritma dan Pemrograman dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Kata kunci: ADDIE; Algoritma dan Pemrograman; Kolaboratif; Multimedia Pembelajaran Interaktif; Problem posing

Abstract

This study aims to improve critical thinking skills in students, in the Algorithm and Programming course at STMIK Bandung Bali. The development of this multimedia product uses the ADDIE model which has 5 stages, namely analyze, design, development, implementation, and evaluation. This study involved 30 students of STMIK Bandung Bali. This development research went through the beta testing stage, namely testing by experts, and alpha testing by users, namely students and teachers, to determine the feasibility and student responses to the Algorithm and Programming learning media. This development research uses three types of data analysis techniques, namely qualitative descriptive analysis, quantitative descriptive analysis and t-test inferential statistical analysis. The results of the beta testing assessment of the level of material feasibility were 1.00 and the media was 1.00 with a very feasible category. Alpha testing obtained an average response from individual students of 93.94%, small group tests of 91.92%, and field tests of 90.71%. The pretest results were 54.6 and posttests of 76.7. The effectiveness test was conducted by measuring the results of the t-test with a significance level of $\alpha = 0.05$ and $df = 29$, the t-table value was obtained = 2.05553. Therefore, the t-count value $> t$ -table ($12.105 > 2.05553$) and the sig value < 0.05 . Thus, there is a significant difference in the critical thinking skills of

students learning Algorithms and Programming before using learning media and after using learning media. This shows that interactive learning media based on problem posing Algorithms and Programming can improve students' critical thinking skills.

Keywords: ADDIE; Algorithms and Programming; Collaborative; Interactive Multimedia Learning; Problem posing

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu bentuk perwujudan budaya manusia yang dinamis dan sarat perkembangan, sejalan dengan hal tersebut perubahan harus diantisipasi untuk mempermudah kehidupan ke depannya. Pendidikan diperlukan dalam mencerdaskan kehidupan bangsa sebagai salah satu cita-cita nasional. Melalui pendidikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi akan mudah diserap sehingga memungkinkan suatu bangsa dan negara tersebut maju. Kualitas suatu program pendidikan dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti kualitas siswa, kualitas guru, ketersediaan bahan ajar, kurikulum, fasilitas, sarana, pengelolaan dan sebagainya. Ketersampaiannya materi pelajaran kepada peserta didik merupakan salah satu tujuan dalam proses pembelajaran.

Proses pembelajaran saat ini harus disesuaikan dengan era industri 4.0. Di era Industri 4.0, teknologi menyatu untuk menggabungkan dimensi fisik, biologis, dan digital, sehingga sulit untuk membedakannya. Selanjutnya terjadi digitalisasi informasi dan masifnya penggunaan kecerdasan buatan di berbagai bidang kehidupan manusia, termasuk dunia pendidikan (Ananda, 2019). Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skills*). Saat ini pentingnya mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran telah menjadi tujuan pendidikan.

Salah satu mata kuliah yang mengajarkan mahasiswa untuk berpikir kritis adalah mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Algoritma merupakan fundamental bagi pembelajaran komputasi dan pemrograman. Algoritma dan Pemrograman dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata kuliah tersendiri dengan beberapa pertimbangan, 1) selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. 2) mata kuliah Algoritma dan Pemrograman perlu diajarkan untuk tujuan yang lebih khusus yaitu membekali peserta didik dengan pengetahuan, pemahaman, analisis, kreativitas untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan menganalisa masalah. Oleh sebab itu kemampuan berpikir kritis mahasiswa perlu dilatih sehingga penguasaan suatu konsep oleh mahasiswa tidak hanya berupa hafalan dari sejumlah konsep yang telah dipelajarinya, tetapi mereka mampu menerapkan konsep yang dimilikinya pada aspek yang lain. Namun ternyata, dalam proses pembelajaran yang berlangsung mahasiswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. Pembelajaran hanya diarahkan untuk menghafal dan menimbun informasi, sehingga mahasiswa mampu secara teoritis namun kurang dalam hal pengaplikasiannya. Alhasil, keterampilan berpikir kritis mahasiswa menjadi membeku bahkan menjadi susah untuk dikembangkan (Leonard & Amanah, 2014).

Dalam mempelajari mata kuliah ini seringkali mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan. Biasanya dalam proses belajar menggunakan teori dan praktek, namun tetap saja mahasiswa sulit memahami dari materi yang ada. Hal ini dikarenakan algoritma berhubungan dengan kemampuan logik seseorang. Di samping itu masih belum ada media pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa untuk memahami materi secara mudah (Agustini et al., 2018).

Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang efektif maka teknologi pendidikan sangat diperlukan karena dalam prakteknya teknologi pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting dalam perkembangan dunia pendidikan dewasa ini. Proses pembelajaran di kelas diharapkan pendidik dapat memanfaatkan teknologi yang tersedia dan media pembelajaran yang tepat agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien serta tidak membosankan (Sukaesih et al., 2017). Sebagai contoh teknologi komputer, laptop, internet, bahkan smartphone yang saat ini bisa dijadikan sarana belajar yang efektif. Perkembangan teknologi informasi yang kini menjadi kemudahan dalam berbagai hal tersebut telah dimanfaatkan di berbagai sekolah maupun perguruan tinggi untuk menerapkan media pembelajaran yang interaktif, baik itu bisa digunakan di PC ataupun di smartphone. Berbagai media tersebut dapat membantu peserta didik mengatasi kesulitan dalam belajar. Contohnya adalah pada media pembelajaran berbasis android, peserta didik dapat belajar lebih mudah tanpa terbatas waktu dan tempat. Bahkan media pembelajaran saat ini telah memanfaatkan unsur multimedia interaktif yang dikemas dalam bentuk aplikasi android sehingga dapat mengurangi kebosanan mahasiswa dalam belajar.

Multimedia pembelajaran interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya (Pradnyana et al., 2020). Aplikasi multimedia interaktif yang dikembangkan untuk mengubah cara manusia untuk berinteraksi dengan komputer ataupun smartphone melalui unsur teks, gambar, audio serta animasi dan visual dalam satu aplikasi. Multimedia interaktif sangatlah cocok bila digunakan dalam pembelajaran yang bersifat individual maupun kelompok (Agustini & Ngarti, 2020). Interaktif adalah hal yang saling berhubungan, mempengaruhi antar hubungan seperti adanya aksi dan reaksi, sehingga ada proses timbal-balik antara pengguna dengan komputer (Pradnyana et al., 2020). Cara seperti ini juga baik dalam perkembangan kepribadian peserta didik itu sendiri, yakni kemampuan kognitif serta bagaimana peserta didik berinteraksi dengan orang lain. Sedangkan saat ini kebanyakan pembelajaran di sekolah maupun universitas masih menggunakan metode pengajaran menggunakan media buku panduan (Juniawan, 2021). Oleh karenanya multimedia pembelajaran ini dibuat untuk membuat suatu paket pembelajaran yang interaktif, dengan demikian pembelajaran diharapkan lebih aktif, efektif, interaktif, dan menyenangkan atau dapat meningkatkan motivasi belajar dan minat belajar mahasiswa dalam perkuliahan serta dapat mempermudah ketika ingin belajar secara individu di rumah. Selain hal-hal yang disampaikan di atas kegunaan dari media interaktif ini adalah untuk mengetahui kemampuan pembelajaran mahasiswa sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran menggunakan media interaktif dalam perkuliahan algoritma dan bahasa pemrograman. Interaksi belajar antar siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa perlu penerapan model pembelajaran.

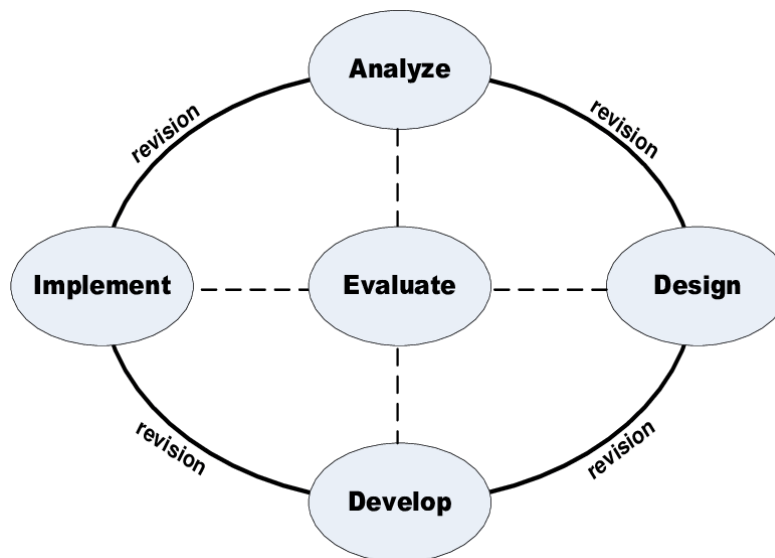
Agar pemahaman konsep dapat dikaji secara terarah, maka diterapkannya model pembelajaran untuk memperkuat pemahaman konsep para mahasiswa. Problem posing merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik, mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang diharapkan dapat membangun sikap positif dan meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk menghadapi masa depan yang lebih banyak tantangan Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai multimedia problem posing yang dilakukan oleh (Riza et al., 2019). Bahwa kinerja pemecahan masalah kelompok eksperimen lebih tinggi dari pada kelompok kontrol pada *post-test* dan anak-anak pada kelompok eksperimen memiliki keuntungan yang jelas dari pre-test sampai post-test dalam pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan yang ada, peneliti mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif berbasis android dengan pendekatan problem posing. Multimedia pembelajaran ini di khususkan untuk mata kuliah algoritma dan pemrograman. Terdapat beberapa penelitian yang

sudah dilakukan sebelumnya terkait dengan pembelajaran dengan aplikasi android, diantaranya adalah penelitian rancang bangun aplikasi pembelajaran dan evaluasi bahasa pemrograman berbasis android (Ningsih, 2017). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran bahasa pemrograman ini bisa membantu mahasiswa untuk memahami materi yang disampaikan saat di kelas, maupun digunakan sebagai media belajar mandiri di rumah karena dapat digunakan oleh user secara mobile. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh (Nasution & Furqan, 2020) yang berjudul Aplikasi Mobile Media Pembelajaran Dasar Algoritma dan Pemrograman Berbasis Android. Hasil dari penelitian tersebut adalah meningkatnya kemampuan peserta didik dalam memahami algoritma dan pemrograman hal ini dibuktikan dari hasil evaluasi akhir yang telah dilakukan. Namun pada penelitian tersebut tidak terdapat video pembelajaran dan hanya teori berupa teks saja. Dengan mempertimbangkan permasalahan yang ada dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman serta kebutuhan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, perlu dilakukan penelitian mengenai pengembangan multimedia interaktif dengan pendekatan problem posing berbasis mobile learning pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada mahasiswa, pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman di STMIK Bandung Bali.

METODE

Pengembangan media pembelajaran interaktif ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Media pembelajaran yang dikembangkan berisi materi tentang mata pelajaran pemrograman dasar. Prosedur pengembangan penelitian yang digunakan adalah ADDIE. Robert Maribe Branch (2009:2) mengatakan ADDIE adalah singkatan dari Analyze (analisis/penilaian), Design (perancangan), Develop (pengembangan), Implementation (implementasi), and Evaluate (Evaluasi).



Gambar 1. Model ADDIE

Tahap analisis adalah untuk mengetahui kebutuhan awal dalam mengembangkan media pembelajaran ini. Dalam mengembangkan media ini diperlukan analisis kebutuhan yaitu: (1) Analisis Kebutuhan Pengguna, (2) Analisis Konten atau Isi, dan (3) Analisis Kebutuhan Hardware dan Software. Tahap desain adalah menentukan garis besar unsur yang akan dimuat

dalam media pembelajaran. Setelah itu membuat flowchart yang menggambarkan urutan dan struktur media pembelajaran. Kemudian merancang storyboard yang meliputi rencana desain template dan juga materi. Tahap development merupakan kegiatan pembuatan dan pengujian produk. Pada tahap ini, peneliti melanjutkan pembuatan media berdasarkan storyboard dan desain yang telah dibuat. Tampilan ilustrasi, tombol menu dan navigasi, dan desain gambar lainnya dibuat menggunakan Adobe Photoshop CS6. Tahap Implementasi ini media diujikan dan diimplementasikan kepada mahasiswa STMIK Bandung Bali setelah dinyatakan layak uji oleh ahli media dan ahli materi. Pengujian pada mahasiswa menggunakan instrumen penelitian berupa angket. Tahap evaluation adalah kegiatan menilai apakah setiap langkah kegiatan dan produk yang dibuat telah sesuai dengan spesifikasi. Evaluasi bertujuan untuk mengetahui kualitas produk, baik sebelum dan sesudah implementasi.

Subjek penelitian ini adalah 30 mahasiswa STMIK Bandung Bali yang sudah pernah mendapatkan mata kuliah Algoritma dan Pemrograman, dosen mata kuliah Algoritma dan Pemrograman, para ahli yang terdiri atas dua ahli isi, dan dua ahli media. Mahasiswa dalam uji coba perorangan sebanyak 3 orang, kelompok kecil sebanyak 9 orang, dan uji coba lapangan sebanyak 30 orang. Data yang didapat dari evaluasi formatif akan dikelompokkan menjadi dua bagian yang pertama adalah hasil review ahli isi, ahli media pembelajaran. Data yang kedua adalah uji hasil uji coba perorangan, uji kelompok kecil, uji coba lapangan, skor pretest, dan posttest. Data yang diperoleh dikelompokkan sesuai sifat menjadi dua bagian, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data tentang kualitas multimedia interaktif yang dikembangkan ada dua yaitu kuesioner dan tes. Kuesioner tanggapan mahasiswa yang digunakan terdiri atas 15 pernyataan. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan mahasiswa Jawaban setiap item instrumen menggunakan Skala Likert.

Tabel 1. Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala Likert (Skala 5)

Nilai Angka	Nilai Huruf	Predikat
5	A	Sangat Baik
4	B	Baik
3	C	Cukup
2	D	Tidak Baik
1	E	Sangat Tidak Baik

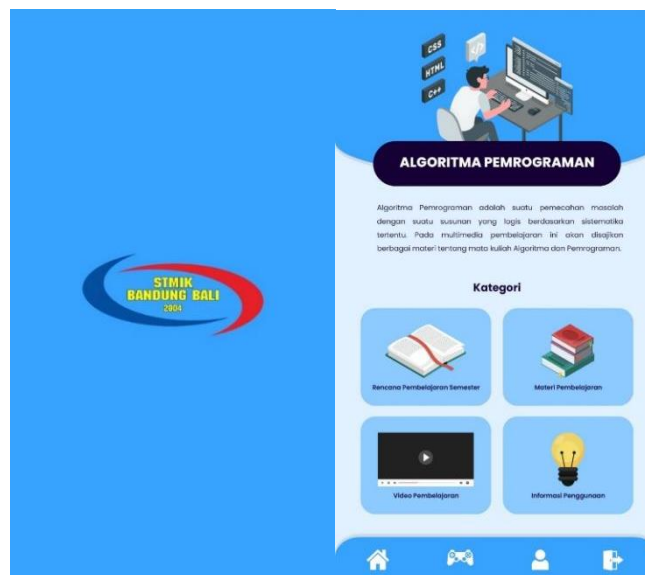
(Sumber: Sugiyono, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis mobile learning pada mata kuliah algoritma dan pemrograman untuk mahasiswa di STMIK Bandung Bali menggunakan metode ADDIE. Dari hasil penelitian itu diperoleh sebuah multimedia pembelajaran interaktif yang bisa digunakan dalam handphone android sehingga memudahkan mahasiswa dalam belajar dan membantu dosen dalam memberikan materi pembelajaran algoritma dan pemrograman. Materi yang dikemas dalam multimedia pembelajaran interaktif ini mengacu pada RPS yang digunakan oleh dosen. Pengembangan multimedia interaktif dengan pendekatan problem posing berbasis mobile learning pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman di STMIK Bandung Bali dapat membantu meningkatkan pembelajaran mahasiswa. Pendekatan problem posing memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan meningkatkan pemahaman mereka tentang materi. Selain itu, penggunaan mobile learning dapat memfasilitasi pembelajaran di mana saja dan kapan saja, sehingga mahasiswa dapat belajar secara fleksibel sesuai dengan waktu dan tempat yang mereka inginkan.

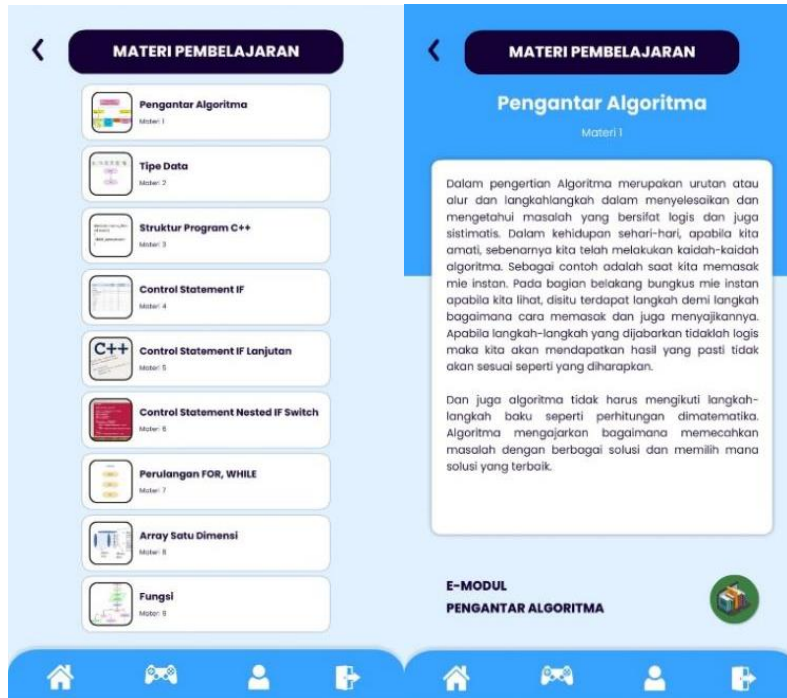
Secara garis besar media pembelajaran ini terdiri dari Informasi Penggunaan, RPS, materi, quiz, profil pengembang, sumber referensi, video pembelajaran. Pembuatan media pembelajaran ini dimulai dengan mendesain tampilan demi tampilan di *Adobe Animate CS6*. Setelah semua desain selesai dibuat, selanjutnya diberikan *action script 3.0* agar media pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan dapat menunjang fungsionalitas serta interaktifitas media. Pembuatan media pembelajaran ini dimulai dengan membuat desain-desain halaman di *Adobe Animate CS6* dan gambar-gambar pendukung di *Corel Draw*. Setelah semua desain selesai, berikutnya memasukkan *action script* agar media pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Halaman awal adalah halaman yang muncul ketika media pembelajaran dijalankan. Tampilan diawali dengan transisi animasi logo dari STMIK Bandung Bali. Setelah itu muncul halaman beranda dari media pembelajaran Algoritma dan Pemrograman. Dalam tampilan ini terdapat penjelasan singkat tentang Algoritma dan Pemrograman, serta terdapat pilihan kategori atau menu yaitu menu RPS, menu materi, menu video pembelajaran, dan menu informasi penggunaan. Selain itu juga terdapat taksbar beranda, game, profil pengembang, dan keluar.



Gambar 2. Tampilan Awal Media Pembelajaran

Menu materi terdiri dari sembilan pokok materi yaitu: Pengantar Algoritma, Tipe Data, Struktur Program C++, Control Statement IF, Control Statement IF Lanjutan, Control Statement Nested IF Switch, Perulangan FOR, WHILE, Array Satu Dimensi, dan Fungsi. Setiap materi pembelajaran dilengkapi dengan modul, dan beberapa materi juga memiliki tugas yang perlu dikerjakan oleh mahasiswa. Pada tampilan menu materi ini sudah disesuaikan dengan materi dan karakteristik siswa.



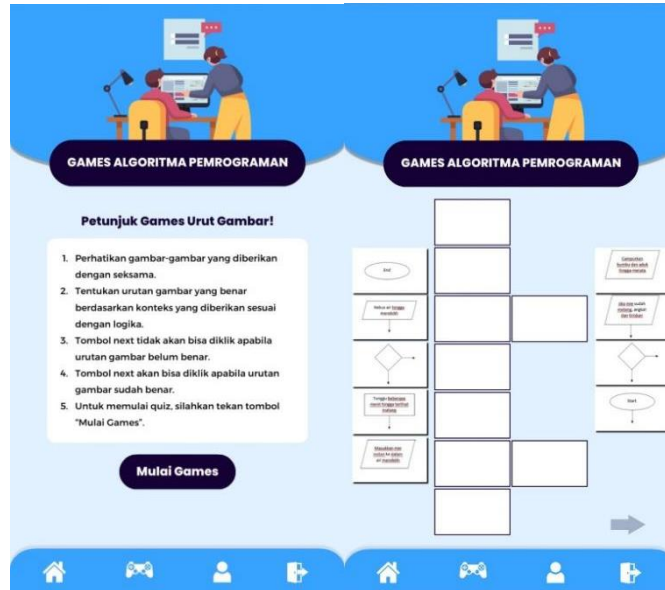
Gambar 3. Tampilan Menu Materi

Halaman menu video pembelajaran merupakan tampilan materi yang berisi video pembelajaran dari materi algoritma dan pemrograman. Terdapat tiga video pembelajaran basic dari algoritma dan pemrograman yaitu Video Pegertian Algoritma, Video Pengertian Pemrograman, dan Video Bahasa Pemrograman. Video pembelajaran ini diarahkan ke youtube agar memudahkan pengguna melihat referensi lain selain dari video yang penulis cantumkan. Berikut adalah tampilan menu video pembelajaran.



Gambar 4. Tampilan Menu Video Pembelajaran

Halaman awal menu game terdapat petunjuk pengerjaan game. Terdapat tiga game dengan konsep game mengurutkan gambar flowchart dengan cara *drag n drop*. Game ini menerapkan konsep gamifikasi yang dimana di dalamnya terdapat level. Dalam game ini, mahasiswa harus menyelesaikan setiap soal dengan benar, jika benar maka tombol *next* berwarna hijau, jika salah maka tombol next berwarna merah. Mahasiswa harus bisa menjawab dengan benar untuk lanjut ke soal selanjutnya.



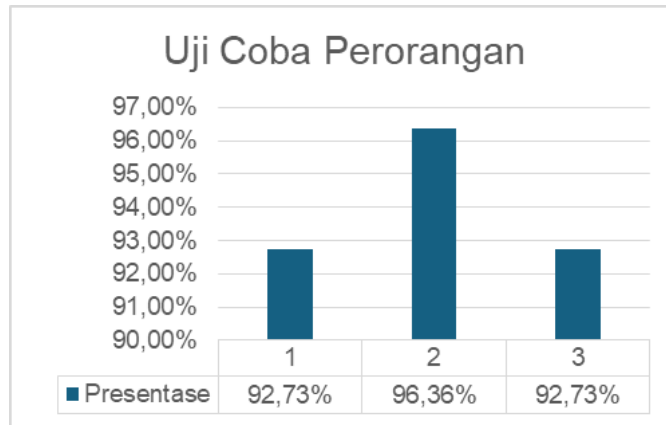
Gambar 5. Tampilan Halaman Quis Interaktif

Pada penelitian pengembangan ini dilakukan uji validasi dan uji coba produk. Uji validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media menggunakan lembar instrumen penilaian yang telah disusun berdasarkan kisi-kisi instrumen yang valid. Setelah melalui tahap pengujian para ahli, didapatkan hasil uji ahli media dengan hasil perhitungan 1,00 menunjuk pada kriteria “Sangat Tinggi” dan hasil uji isi dengan hasil perhitungan 1,00 menunjukkan kriteria “Sangat Tinggi”. Hal tersebut mengindikasikan bahwa media pembelajaran interaktif Algoritma dan Pemrograman layak untuk dilanjutkan dan sudah layak untuk digunakan dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman.

Tabel 2. Rata-Rata Hasil Pengujian Ahli Materi dan Media

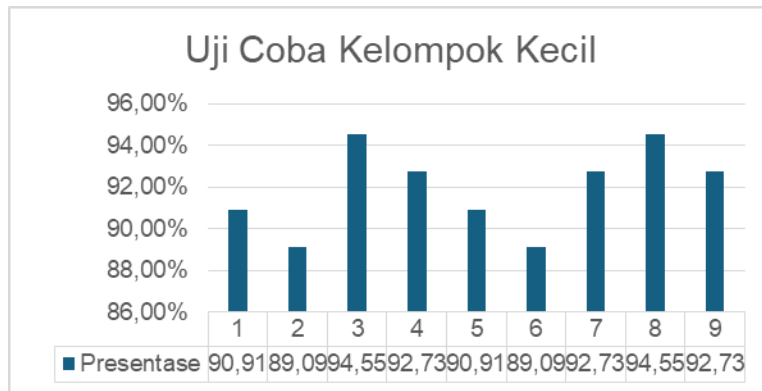
Pengujian Ahli	Hasil Perhitungan	Kategori
Ahli Isi	1,00	Sangat baik
Ahli Media	1,00	Sangat baik
Rata-rata	1,00	Sangat baik

Setelah memperoleh hasil validasi kelayakan dari ahli materi dan ahli media selanjutnya dilakukan uji coba kelayakan produk oleh mahasiswa menggunakan lembar instrumen penilaian yang telah disusun berdasarkan kisi-kisi instrumen yang valid. Berikut hasil uji coba yang dilakukan mahasiswa.



Gambar 6. Grafik Hasil Rekapitulasi Hasil Uji Coba Perorangan

Berdasarkan hasil perhitungan formula diperoleh rata-rata tingkat persentase uji coba perorangan sebesar 93,94%. Jika persentase tersebut dikonversi ke dalam skala lima, maka tingkat validasi uji coba perorangan adalah sangat baik. Ini berarti bahan ajar media pembelajaran memiliki tingkat validasi yang baik dan tidak perlu dilakukan revisi.



Gambar 7. Grafik Hasil Rekapitulasi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Dalam melakukan uji coba lapangan, peneliti menggunakan mahasiswa STMIK Bandung Bali dengan jumlah responden sebanyak 30 orang mahasiswa. Jumlah responden tersebut digolongkan berdasarkan tingkat prestasi dan pengetahuan yang berbeda-beda, mulai dari yang tinggi, sedang, hingga rendah. Berdasarkan hasil perhitungan formula diperoleh tingkat persentase uji coba lapangan siswa sebesar 90,71%. Jika persentase tersebut dikonversi ke dalam skala 5, maka tingkat validasi uji coba lapangan adalah sangat baik. Ini artinya media pembelajaran memiliki tingkat validasi yang sangat baik.

Media pembelajaran yang telah dikembangkan sangat valid dan sangat layak digunakan dan dikembangkan lebih lanjut untuk dapat dilakukan uji keefektifitasannya. Pengujian efektivitas ini diawali dengan melakukan *pre-test* dan *post-test*, kemudian dilakukan perbandingan hasil dari kedua tes yang telah dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas multimedia yang telah dikembangkan dihitung menggunakan statistik inferensial berupa uji-t. Statistik inferensial berupa uji-t, digunakan untuk menganalisis perbedaan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada prestasi belajar komunikasi data yang diperlukan saat uji coba lapangan. Namun sebelum itu, dilakukan uji instrument untuk mengetahui validitas butir instrument, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda dari masing-masing butir instrument.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.151	30	.117	.943	30	.140
Posttest	.147	30	.137	.942	30	.133

a. Lilliefors Significance Correction

Merujuk Tabel 3 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,140 untuk data pretest dan nilai signifikansi sebesar 0,133 untuk data posttest. Nilai signifikansi kedua data tersebut lebih besar daripada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan data pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis berdistribusi normal.

Untuk menguji homogenitas varians data keterampilan berpikir kritis digunakan uji *Levene* dengan bantuan aplikasi *IBM Statistic 23.0*.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Varians

Hasil_belajar	Test of Homogeneity of Variances			
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	.072	1	58	.790

Merujuk Tabel 4 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,790 yang lebih besar daripada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima. Signifikansi homogenitas 0.790 (≥ 0.05) menunjukkan variable tersebut adalah homogen, dengan Levene Statistic 0,072. Dengan demikian dapat disimpulkan varians dari data pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis adalah homogen.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas varians diperoleh bahwa data pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Oleh karena itu, dapat dilakukan uji hipotesis menggunakan *Paired Sample t-Test*.

Tabel 5. Hasil Uji T Sampel Berpasangan

	Paired Samples Test								
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)	
				Lower	Upper				
				Paired Differences					
Pair 1	Pretest - Posttest	22.12963	9.49959	1.82820	25.88754	18.37172	12.105	29	.000

Merujuk Tabel 5. diperoleh nilai $t_{hitung} = 12.105$ dan nilai signifikansi sebesar 0,000. Dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $df = 29$ diperoleh nilai $t_{tabel} = 2,05553$. Oleh karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($9.640 > 2,05553$) dan nilai $sig < 0,05$ maka sudah cukup bukti untuk menolak H_0 . Dengan demikian dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan berpikir kritis mahasiswa belajar Algoritma dan Pemrograman sebelum menggunakan media pembelajaran dan setelah menggunakan media pembelajaran. Sehingga multimedia pembelajaran interaktif berbasis problem posing efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis belajar mahasiswa.

Multimedia pembelajaran interaktif berbasis problem posing pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan. Rangkaian langkah-langkah pengembangan dilakukan secara sistematis, di mana setiap tahap

yang dilalui harus mengacu pada langkah sebelumnya dan pada akhirnya menghasilkan produk berupa multimedia pembelajaran interaktif pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Setiap tahap dalam model ini saling terkait dan memberikan kesempatan untuk melakukan penyesuaian serta perbaikan berdasarkan umpan balik yang diperoleh. Hal ini membuat model ADDIE menjadi pilihan yang fleksibel dan efektif untuk pengembangan multimedia interaktif berbasis mobile learning, memastikan bahwa media pembelajaran yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran dengan optimal (Safitri & Aziz, 2022).

Media pembelajaran interaktif menggunakan Adobe Flash CS6 layak digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Selain itu, media pembelajaran ini juga memenuhi kriteria baik dalam aspek desain dan materi yang disajikan (Oktafiani et al., 2020). Hal ini berarti belajar menggunakan multimedia pembelajaran memiliki pengaruh yang cukup baik terhadap pemahaman peserta didik terhadap materi yang disajikan. Dengan demikian secara tidak langsung berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Hal yang serupa juga disampaikan oleh (Anggraini et al., 2019; Septyanti et al., 2020; Supandi & Senam, 2019) menyatakan bahwa penggunaan media interaktif berbasis Flash sangat baik dengan kriteria media yang sangat kuat. Penggunaan multimedia dalam pembelajaran memberikan manfaat atau nilai tertentu dari segi penggunaannya, antara lain: 1) multimedia membantu peserta didik memahami bahan ajar yang luas, yang mencakup fakta, prinsip, konsep, dan sikap, 2) dapat menimbulkan motivasi belajar, sikap, dan cara belajar yang efektif serta meningkatkan persepsi terhadap materi yang dipelajari, 3) membantu pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran bidang studi, 4) membantu siswa yang sering mempelajari banyak hal dan memahaminya, 5) membantu peserta didik dan pendidik dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan kurikulum yang selalu berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dinamika.

Multimedia pembelajaran interaktif berbasis problem posing efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis belajar mahasiswa. Multimedia pembelajaran interaktif berbasis problem posing efektif mampu meningkatkan pemahaman dan pengetahuan pengguna. Multimedia pembelajaran interaktif berbasis problem posing dapat menjadi alternatif solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dan kemampuan berpikir kritis dalam materi pembelajaran Algoritma dan Pemrograman. Kelebihan multimedia pembelajaran ini mampu memberikan penjelasan secara runtut dan memberikan analogi berdasarkan kasus-kasus di kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian ini didukung dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Agustini et al., 2022; Gustina, 2020) yang menyebutkan bahwa mahasiswa kini perlu melihat konten pembelajaran yang sesuai dengan selera, tingkat pemahaman, dan sifat pribadinya, sehingga proses pembelajaran akan lebih efisien jika kebutuhan siswa terpenuhi. Maka konten pembelajaran menjadi solusi yang tepat dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Penerapan inovasi dalam pembelajaran interaktif kepada mahasiswa bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Multimedia interaktif ini dikombinasikan dengan model pembelajaran problem posing. *Problem posing* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik, mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang diharapkan dapat membangun sikap positif dan meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk menghadapi masa depan yang lebih banyak tantangan (Septyanti et al., 2020). Penerapan problem posing dalam pengembangan multimedia pembelajaran interaktif ini adalah didahului dengan adanya konsep materi, contoh soal serta soal latihan yang secukupnya, soal latihan ini diberikan kepada mahasiswa sebagai dasar latihan mahasiswa untuk pengetahuan awalnya dalam memahami materi. Kemudian setelah mahasiswa menyelesaikan soal latihan tersebut, mahasiswa dituntut untuk mengajukan soal yang menantang dari informasi yang telah diberikan

dan mahasiswa menyelesaikan soal yang dibuatnya menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah. Diakhir bagian ditutup dengan evaluasi untuk mengetahui sampai sejauh mana mahasiswa memahami materi. Pernyataan tersebut didukung penelitian yang dilakukan oleh (Firdayanti et al., 2019; Hatmawati et al., 2017; Riza et al., 2019) bahwa dengan model pembelajaran problem posing kinerja pemecahan masalah kelompok eksperimen lebih tinggi dari pada kelompok kontrol pada post-test dan anak-anak pada kelompok eksperimen memiliki keuntungan yang jelas dari pre-test sampai post-test dalam pembelajaran. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Firdayanti et al., 2019; Hatmawati et al., 2017) bahwa penerapan model pembelajaran problem posing dengan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Dengan adanya *collaborative learning* dikombinasikan dengan problem posing, proses pembelajaran menjadi lebih aktif, menarik dan kemampuan berpikir peserta didik menjadi lebih terasah. Hal ini juga dipertegas oleh penelitian (Yani Andriyani Gustina, 2020) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *collaborative learning* dapat mengefektifkan pembelajaran dengan sangat baik; adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan menulis peserta didik pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *collaborative learning* dengan peserta didik pada kelas yang menggunakan model pembelajaran langsung; kemampuan peserta didik dalam menulis teks eksplanasi dengan model pembelajaran *collaborative learning* lebih baik dari pada kemampuan peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran langsung (*direct Instruction*); adanya dampak yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *collaborative learning* dalam pembelajaran menulis teks eksplanasi terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis problem posing pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman menerapkan teori dari Richard E. Mayer (Mayer, 2009) tentang *Cognitive Theory Multimedia Learning* dengan menerapkan teori beban kognitif *essential* dan *generative*. Dengan teori *essential* proses pembelajaran Algoritma dan Pemrograman dapat membentuk representasi mental bahan yang disajikan dalam multimedia yang telah dikembangkan, sedangkan pada *generative* mahasiswa dapat memahami bahan yang disajikan. Dalam multimedia pembelajaran ini terdapat video pembelajaran Algoritma dan pemrograman dengan format penyajian informasi berupa konten visual yang dinamis dan audio yang mencakup kegiatan pengambilan gambar langsung, kartun dinamis, stop motion dan animasi yang dihasilkan oleh komputer. Video yang dikembangkan memiliki durasi beberapa menit (5-7 menit) sehingga memiliki sifat yang fleksibel dan meningkatkan pembelajaran secara spesifik terkait dengan kebutuhan peserta didik. Segmen-segmen video bisa digunakan di seluruh lingkungan belajar baik di kelas, kelompok kecil, dan perorangan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ikhlis et al., 2023) yang menyatakan prinsip ini membantu peserta didik untuk berpikir secara mendalam tentang konten dalam video, mensintesis informasi yang disajikan dalam video, dan memancing pemikiran aktif dan kritis. Penelitian lainnya yang menunjukkan bahwa materi yang dipecah menjadi segmen-segmen kecil lebih efektif terhadap transfer pengetahuan daripada peserta didik menerima konten yang dipecah menjadi segmen-segmen besar (Appleton et al., 2006; Balim, 2009; Le et al., 2018). Video pembelajaran yang memiliki durasi lebih pendek, ter-segmentasi, dan koheren serta diintegrasikan dengan kegiatan pembelajaran cenderung dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Lauc et al., 2020; Torio, 2019)

PENUTUP

Rancang bangun multimedia pembelajaran interaktif pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dikembangkan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Setiap tahap dalam model ini

saling terkait dan memberikan kesempatan untuk melakukan penyesuaian serta perbaikan berdasarkan umpan balik yang diperoleh. Rancang bangun pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis problem posing pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman menerapkan teori *Cognitive Theory Multimedia Learning* dengan menerapkan teori beban kognitif essential dan generative.

Hasil validasi ahli materi terhadap penilaian kesesuaian isi/materi yang disajikan dalam media interaktif untuk mencapai tujuan pembelajaran, ahli materi menyatakan bahwa materi dalam media interaktif memiliki validasi 1.0 dan sudah sangat sesuai. Begitupun Uji ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif memiliki validasi 1.0 dengan kategori sangat layak, dengan fungsi media pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran. Rata-rata respon mahasiswa terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif yaitu 90,71%. Dengan uji perorangan sebesar 93,94%, dan uji kelompok kecil sebesar 91,92%. Multimedia pembelajaran digunakan sebagai panduan belajar mahasiswa, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Efektivitas penggunaan multimedia pembelajaran interaktif pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman menunjukkan meningkatnya keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Hal ini ditunjukkan dari hasil Uji keefektifan dilakukan dengan mengukur hasil uji t diperoleh nilai $t_{hitung} = 12.105$ dan nilai signifikansi sebesar 0,000. Dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $df = 29$ diperoleh nilai $t_{tabel} = 2,05553$. Oleh karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($9.640 > 2,05553$) dan nilai $sig < 0,05$ maka sudah cukup bukti untuk menolak H_0 . Dengan demikian dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan berpikir kritis mahasiswa belajar Algoritma dan Pemrograman sebelum menggunakan media pembelajaran dan setelah menggunakan media pembelajaran. Sehingga multimedia pembelajaran interaktif berbasis problem posing efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis belajar mahasiswa.

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan mengevaluasi dampak jangka panjang multimedia ini terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dan menguji efektivitasnya pada mata kuliah lain. Selain itu, mengembangkan model kolaboratif dan menganalisis beban kognitif dapat memperkaya pemahaman tentang optimalisasi media pembelajaran interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, K., & Ngarti, J. G. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Model R & D. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 62–78. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jipp.v4i1.18403>
- Agustini, K., Saindra, G., Sugihartini, N., & Indrawan, G. (2018). A Subak Analogy Model in Computer Network Subject for Vocational Student. *Conference: International Conference on Indonesian Technical Vocational Education and Association (APTEKINDO 2018)*, 177–182. <https://doi.org/10.2991/aptekindo-18.2018.39>
- Agustini, K., Wahyuni, D. S., Mertayasa, I. N. E., Sugihartini, N., & Subawa, I. G. B. (2022). Digital Learning Media Innovation and Learning Experience: Creating Interactive Flipbook for Vocational Student. *Proceedings of the 4th International Conference on Vocational Education and Technology, IConVET 2021, 27 November 2021, Singaraja, Bali, Indonesia*. <https://doi.org/10.4108/eai.27-11-2021.2315537>
- Ananda, R. (2019). *PERENCANAAN PEMBELAJARAN* (Amiruddin (ed.)). Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPPI).
- Anggraini, E., Faridah, A., & Yelfi, R. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia pada Mata Kuliah Bakery. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 2(3), 91–96. <https://doi.org/10.24036/jptk.v2i3.5823>

- Appleton, J. J., Christenson, S. L., Kim, D., & Reschly, A. L. (2006). Measuring cognitive and psychological engagement: Validation of the Student Engagement Instrument. *Journal of School Psychology, 44*(5), 427–445. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.04.002>
- Balim, A. G. (2009). The Effects Of Discovery Learning On Students' Success And Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Educational Research, 35*, 1–20. <https://pdfs.semanticscholar.org/c92b/f85fbf5545de25f1724f22f948436f107d80.pdf>
- Firdayanti, S. R., Artharina, F. P., & Purnamasari, V. (2019). Keefektifan Model Pembelajaran Problem Posing Terhadap Pemecahan Masalah Matematika. *Thinking Skills and Creativity Journal, 2*(2), 57–62. <https://doi.org/10.23887/tscj.v2i2.20710>
- Hatmawati, S. R., Rokhmat, J., & Kosim, K. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Posing dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 19 Mataram Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi, 2*(1), 22–29. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i1.284>
- Ikhlas, A., Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Masalah Penelitian Research Problem; Pengertian Dan Sumber Masalah, Pertimbangan, Kriteria Pemilihan Masalah, Perumusan Dan Pembatasan Masalah, Landasan Teori. *Journal Of Social Science Research, 3*(2), 12930–12942. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/1880>
- Juniawan, E. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Microsoft Office Powerpoint Interaktif. *Geomath, 1*(2), 28-37. <https://doi.org/10.55171/geomath.v1i2.46>
- Lauc, T., Jagodić, G. K., & Bistrović, J. (2020). Effects of multimedia instructional message on motivation and academic performance of elementary school students in Croatia. *International Journal of Instruction, 13*(4), 1694-609X. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13431a>
- Le, H., Janssen, J., & Wubbels, T. (2018). Collaborative learning practices: teacher and student perceived obstacles to effective student collaboration. *Cambridge Journal of Education, 48*(1), 103–122. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2016.1259389>
- Leonard, & Amanah, N. (2014). Pengaruh Adversity Quotient (Aq) Dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Perspektif Ilmu Pendidikan, 28*(1), 55–64. <https://doi.org/10.21009/PIP.281.7>
- Mayer, R. E. (2009). Multimedia Learning Second Edition. In *Multimedia Learning Second Edition* (Vol. 6, Issue 1, pp. 1–320). CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.
- Nasution, Y. R., & Furqan, M. (2020). Aplikasi Mobile Media Pembelajaran Dasar Algoritma dan Pemrograman Berbasis Android. *Syntax: Journal of Software Engineering, Computer Science and Information Technology, 1*(1), 45–51. <https://doi.org/10.46576/syntax.v1i1.791>
- Ningsih, N. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran dan Evaluasi Bahasa Pemrograman Berbasis Android. *Association for Information Systems – Indonesia Chapter (AISINDO), 2*(1), 1–9. <http://aisindo.org/wp-content/uploads/2019/10/1.8.-Paper-JSII-Norma.pdf>
- Oktafiani, D., Nulhakim, L., & Alamsyah, T. P. (2020). Pengembangan media pembelajaran IPA berbasis multimedia interaktif menggunakan Adobe Flash pada Kelas IV. *Mimbar PGSD Undiksha, 8*(3), 527–540. <https://doi.org/10.23887/jipgsd.v8i3.29261>

- Pradnyana, I. K. A., Pradnyana, I. M. A., & Suyasa, P. W. A. (2020). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif*. 17(2), 166–176. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v17i2.25189>
- Riza, L. S., Handoko, B., Wihardi, Y., & Herbert. (2019). Computational story: Learning media for algorithm and programming based on computational thinking. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 2682–2685. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A9738.109119>
- Safitri, M., & Aziz, M. R. (2022). Addie, Sebuah Model Untuk Pengembangan Multimedia Learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 50–58. <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jpd/article/view/2237>
- Septyanti, E., Kurniaman, O., & Charlina. (2020). Development of interactive media based on adobe flash in listening learning for university student. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(1), 74–77. <https://www.ijstr.org/final-print/jan2020/Development-Of-Interactive-Media-Based-On-Adobe-Flash-In-Listening-Learning-For-University-Student.pdf>
- Sukaesih, S., Ridlo, S., & Saptono, S. (2017). Analisis Kemampuan Technological Pedagogical And Content Knowledge (Tpack) Calon Guru Pada Mata Kuliah Pp Bio. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*. <https://lib.unnes.ac.id/57554/1/41%20Analisis%20Kemampuan%20Technological%20Pedagogical.pdf>
- Supandi, M., & Senam, S. (2019). Mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan game ritual tumpe. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 139–146. <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.25920>
- Torío, H. (2019). Teaching as coaching: Experiences with a video-based flipped classroom combined with project-based approach in technology and physics higher education. *Journal of Technology and Science Education*. <https://doi.org/10.3926/JOTSE.554>
- Yani Andriyani Gustina. (2020). *Penerapan Model Collaborative Learning Dalam Pembelajaran Menulis Teks Eksplanasi Dan Dampaknya Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Pada Siswa Kelas Viii Smpn 5 Cianjur Tahun Pelajaran 2017-2018*. III(1), 69–90. <https://doi.org/10.23969/wistara.v3i1.2593>