

# Pengembangan Media BISA RAKIT Berbasis Web yang Dipadukan dengan Simulasi Materi Perakitan Komputer Mata Pelajaran D2TJK1 SMK Kelas X

Gres Dyah Kusuma Ningrum\*, Adie Prayoga \*\*, Syaad Padmanthara \*\*, Ahmad mursyidun Nidhom\*\*

\* Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Malang

\*\* Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<b>Riwayat Artikel:</b> Diterima: 17-07-2023 Disetujui: 10-11-2023	<b>Abstract:</b> Learning media development is expected to match the development Learning media development is expected to match the development of effective and efficient technology. The purpose of this development is to design, develop, test feasibility. ADDIE development model. Validation testing includes material validators and media experts. The media is used on SMK TKJ class X students. The tests used are individual, small-scale trials and broad-scale trials. The results showed that the validation of material experts and media experts on very valid criteria; individual tests produced very valid criteria; small-scale tests produced very valid criteria; broad-scale tests produced very valid criteria. From these results, media development is valid and can be used by students.
<b>Kata kunci:</b> Media Pembelajaran Web Simulasi SMK	<b>Abstrak:</b> Pengembangan media pembelajaran diharapkan menyesuaikan perkembangan teknologi yang efektif dan efisien. Tujuan pengembangan ini adalah merancang, mengembangkan, menguji kelayakan. Model pengembangan ADDIE. Pengujian validasi melibatkan validator ahli materi dan ahli media. Media digunakan pada siswa SMK TKJ kelas X. Uji yang digunakan yaitu perseorangan, uji coba skala kecil dan uji coba skala luas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi ahli materi dan ahli media pada pada kriteria sangat valid; uji perseorangan menghasilkan kriteria sangat valid; uji skala kecil menghasilkan kriteria sangat valid; uji skala luas menghasilkan kriteria sangat valid. Dari hasil tersebut pengembangan media valid dan dapat digunakan siswa.
<b>Alamat Korespondensi:</b> Gres Dyah Kusuma Ningrum, Teknik Elektro dan Informatika/Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Malang Jl. Semarang No.5, Malang E-mail: gres.dyah.ft@um.ac.id	

## PENDAHULUAN

Dalam rangka meningkatkan kualitas sumber daya masyarakat Indonesia, lembaga pendidikan berperan penting sebagai wadah untuk memberi pengetahuan dan keterampilan. Salah satunya jenjang pendidikan yang tujuan utamanya siap kerja adalah pendidikan kejuruan atau dikenal Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). SMK didefinisikan sebagai program pendidikan terorganisasi yang secara langsung berkaitan dengan penyiapan individu memasuki dunia kerja (Sonhaji, 2013). Salah satu jurusan yang banyak peminatnya

adalah Teknologi komputer dan Jaringan (TKJ). Pada jurusan TKJ terdapat mata pelajaran D2TJK1. Salah satu mata pelajaran utama adalah perakitan komputer. Materi yang dimuat dalam mata pelajaran ini sangat penting untuk kompetensi siswa dikarenakan menjadi dasar pengetahuan tentang komputer dan bekal untuk semua kompetensi yang akan ditempuh selama bersekolah. Berdasarkan observasi terdapat hambatan dalam proses pembelajaran perakitan komputer dan menyebabkan tidak tercapainya tujuan belajar yang diharapkan. Hambatan dalam proses pembelajaran terlihat pada kesulitan siswa dalam menangkap penjelasan guru, hal ini disebabkan karena masih kurangnya sarana informasi yang dapat mendukung penyampaian materi dari guru ke siswa. Sarana informasi yang digunakan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran perakitan komputer adalah media PowerPoint yang dipadukan dengan metode ceramah. Pada pelaksanaan pembelajaran kurang mengoptimalkan penggunaan media sehingga berdampak kurang maksimalnya proses pembelajaran. Pada saat pembelajaran siswa cenderung menggunakan smathphone tetapi pemakainannya kurang maksimal. Selin itu, siswa kesulitan dalam memahami penjelasan materi yang disampaikan guru. Materi perakitan komputer adalah mater yang dilaksanakan di awal semester satu.

Karakteristik materi perakitan komputer adalah pembelajaran praktikum. Namun pembelajaran teoritis juga bagian penting dalam proses pembelajaran perakitan komputer. Hal ini dikarenakan dalam penyampiannya siswa diberikan pemahaman tentang persiapan ketika berhadapan langsung dengan kondisi yang terjadi di lapangan, bekal untuk melaksanakan kegiatan praktek merakit komputer. Diketahui karakteristik kegiatan praktek pada perakitan komputer adalah bekerja dengan komponen-komponen perangkat keras komputer yang bisa melukai diri mereka sendiri. Selama ini, penyampaian teori masih terfokus pada pendidik dan kurang diimbangi dengan pemanfaatan alat pembelajaran yang mendukung sebagai sarana penyampaian teori sehingga membuat siswa kurang tertarik dan bosan dalam memperhatikan penyampaian teori ini, akhirnya pada saat kegiatan praktek banyak siswa yang tidak siap atau tidak paham sehingga diperlukan sarana pembelajaran yang dapat memancing siswa agar mau belajar teori supaya memberi persiapan yang benar-benar matang dan terhindar dari kecelakaan kerja pada saat kegiatan praktikum.

Kompleksitas kebutuhan dalam menyampaikan materi perakitan komputer serta keefektifannya yang berdampak pada motivasi belajar menjadikan seorang guru perlu menggunakan media dan alat pembelajaran yang bervariasi sebagai jembatan dalam menumbuhkan minat belajar. Salah satu sumber belajar maupun media belajar yang sangat berpengaruh pada siswa adalah media digital, karena melalui media digital para siswa dapat mengakses media-media yang menunjang aktivitas belajarnya seperti sumber baca, video, berita, tutorial dan informasi lainnya. Dari sini keberadaan media salah satunya website tentu dapat dimanfaatkan sebagai sarana publikasi materi yang efektif, karena media website memiliki fasilitas multimedia yang membuat penyampaian materi lebih menarik, visual, interaktif dan menyenangkan (Sari, 2017). Terlebih sifatnya yang bisa melakukan belajar secara mandiri dimanapun dan kapanpun.

Penggunaan simulasi juga memiliki peran yang baik sebagai alat pendukung dalam proses pembelajaran perakitan komputer, apalagi rasa ingin tahu siswa tentang teknologi yang sangat tinggi menjadikan simulasi sangat tepat untuk memotivasi siswa mau belajar teori sekaligus membantu melatih keterampilannya. Salah satu tujuan dari penggunaan simulasi adalah Melatih keterampilan tertentu yang bersifat praktis, Mengembangkan persuasi dan komunikasi, Melatih peserta didik memecahkan masalah dengan memanfaatkan sumber-sumber yang dapat digunakan memecahkan masalah, Meningkatkan pemahaman tentang konsep dan prinsip yang dipelajari, dan Meningkatkan keaktifan belajar (Sani, 2019). Penggunaan simulasi di sini bukan menjadi tahap akhir untuk menentukan. apakah siswa sudah mencapai tujuan pembelajaran. Melainkan simulasi di sini sebagai bentuk latihan sebelum siswa dilepas untuk melakukan praktek merakit komputer . tujuan utama adalah menghindari resiko kecelakaan kerja saat praktikum. Selain itu, simulasi juga membantu guru dalam menyediakan alternatif saat pelaksanaan praktikum merakit yang tidak terfasilitasi dengan baik. Hal ini ditujukan agar siswa tidak tertinggal dalam menguasai perakitan komputer dan tetap dapat melanjutkan materi selanjutnya.

## METODE

Metode pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Model ADDIE memiliki lima tahapan yaitu (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, (5) *Evaluation*. Menurut Mulyatiningsih (2016) alasan dipilihnya model pengembangan ADDIE, antara lain: (1) model pengembangan ADDIE memiliki tahapan yang sederhana namun implementasi-nya dilakukan secara sistematis dan berlandaskan teoritis, di mana ke lima tahapan sudah mencakup keseluruhan proses pengembangan dan sesuai dengan kebutuhan pengembangan yang diperlukan untuk menghasilkan kualitas media pembelajaran yang maksimal; (2) model pengembangan ADDIE terdapat tahap evaluasi untuk setiap prosesnya sehingga memberikan kesempatan kepada pengembang media untuk melakukan perbaikan pada setiap fase yang dilalui untuk menghasilkan produk yang valid dan layak.



Gambar 1. Pengembangan ADDIE

### 1) Analisis

Pada tahap analisis berkonsep pada menentukan masalah dan solusi. Kegiatan yang dilakukan adalah (a) Menganalisis sarana informasi yang menghambat penyampaian materi, (b) menganalisis karakteristik siswa dan mata pelajaran, (c) Menganalisis produk baru berupa media pembelajaran yang mampu mengakomodir materi pelajaran dan mampu menarik minat siswa untuk belajar.

### 2) Desain

Pada tahap desain berkonsep pada Merancang struktur konten media pembelajaran. Kegiatan yang dilaksanakan pada tahapan desain adalah (a) Desain materi perakitan komputer, (b) Desain penugasan, lembar kerja dan modul praktikum, dan (c) Desain wireframe web media pembelajaran Desain simulasi.

### 3) Develop

Pada tahap develop berkonsep pada Membuat dan memvalidasi. Kegiatan yang dilaksanakan pada tahapan develop adalah (a) Membuat dan membangun isi atau konten produk yang valid, (b) Menggabungkan produk dengan media pendukung lainnya (simulasi), (c) Validasi media (ahli materi dan ahli media).

### 4) Implementasi

Pada tahap implementasi berkonsep pada Menerapkan media (produk). Kegiatan yang dilakukan pada tahapan implementasi adalah (a) Uji coba perseorangan; (b) Uji skala kecil; (c) Uji skala luas, dan (d) Uji tingkat motivasi.

### 5) Evaluasi

pada tahap implementasi berkonsep pada Menilai kualitas produk pembelajaran. Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap ini Evaluasi secara keseluruhan responden baik validator maupun pengguna.

Pengujian pada pengembangan ini dilakukan dengan mengambil beberapa sampel, yakni meliputi : (1) Uji Validitas dilakukan oleh dosen ahli media pembelajaran dan ahli materi yakni guru pengampu mata pelajaran; (2) Uji kelayakan perseorangan, tiga siswa TKJ kelas X SMK Negeri 1 Kepanjen; (3) Uji kelayakan skala kecil, ialah 15 siswa; dan (4) Uji kelayakan skala besar ialah 30 siswa kelas X TKJ SMK Negeri 1 Kepanjen.

Penelitian ini menggunakan jenis data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif digunakan untuk mengetahui hasil perhitungan setiap item angket yang diberikan responden. Sedangkan data kualitatif berupa kritikan maupun saran mengenai media pembelajaran yang dikembangkan. Metode untuk memperoleh data

pada kelayakan media pembelajaran menggunakan instrumen angket dan disertai juga dengan tanggapan berupa saran dan keperluan revisi. Jawaban angket berupa skala likert dengan empat kategori, (Arikunto, 2013).

Tabel 1. Skor dan Kriteria Penilaian Angket Kelayakan Media

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Cukup
1	Kurang

Sumber: (Arikunto, 2013)

Kisi-kisi instrumen kelayakan media dan validitas materi mengacu pada penilaian menurut yang dikembangkan mengacu pada aspek penilaian ARCS (Yusuf, 2015). Adapun aspek yang dinilai untuk mengukur kualitas materi ialah aspek materi, aspek tampilan/penyajian materi, aspek bahasa dan aspek kemanfaatan. Kemudian untuk mengukur kelayakan media ialah aspek tampilan media, aspek pemrograman dan aspek kemanfaatan. Data kemudian dianalisis sesuai jenis data yang didapat yakni data kualitatif berupa kritik dan saran akan di analisis secara deskriptif sedangkan data kuantitatif akan dianalisis menggunakan teknik persentase (%). Berikut merupakan Pers. (1) digunakan untuk menetapkan nilai persentase (%) validitas materi dan kelayakan media [4], Pers. (2) digunakan untuk menetapkan nilai persentase (%) tingkat motivasi belajar (Akbar, 2013).

$$Va = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\% \quad \text{Pers. (1)}$$

Keterangan:

Va : Skor Validasi Ahli

TSe : Total Skor empiris

TSh : Total Skor Harapan

$$Y = \frac{Tse}{Tsh}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Tse}{N} \times 100\% \quad \text{Pers (2)}$$

Keterangan:

Y : Skor validasi responden

Tse : Total skor empiris (hasil jawaban responden secara keseluruhan)

Tsh : Total skor harapan (jumlah skor maksimal secara keseluruhan)

$\bar{Y}$  : Rata-rata skor validasi responden

N : Jumlah pengguna

Hasil nilai yang didapat kemudian dikategorikan dengan pedoman kriteria yang telah ditentukan. Berikut ini pedoman kriteria kelayakan media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria kelayakan Media

Skor	Keterangan
85,01% - 100%	Sangat valid (dapat digunakan tanpa revisi)
70,01% - 85%	Cukup valid (dapat digunakan namun perlu revisi kecil)
50,01 - 70%	Kurang valid (disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar)
01,00% - 50,00%	Tidak valid (tidak diperkenankan untuk digunakan)

## HASIL

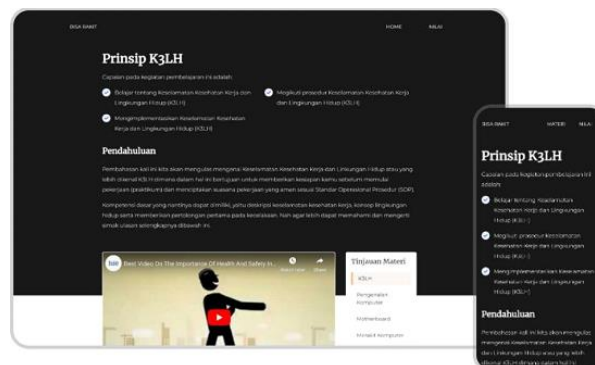
Pengembangan produk ini menghasilkan media pembelajaran berbasis website untuk materi perakitan komputer SMK kelas X dengan nama “Bisa Rakit”. Media ini dikembangkan untuk menunjang proses penyampaian materi dan sebagai pelengkap sumber belajar siswa. Web ini bisa diakses melalui alamat url <http://belajarakit.com/> dan bisa dijalankan menggunakan komputer atau smartphone yang memiliki aplikasi browser seperti Google Chrome.

Media pembelajaran ini memuat materi perakitan komputer dari kompetensi dasar TKJ kelas X, dengan 10 topik materi yaitu 1) materi perkembangan teknologi komputer; 2) materi komponen perangkat input dan output; 3) materi komponen perangkat proses dan media penyimpanan; (4) materi tata letak komponen komputer; (5) materi jenis casing komputer; (6) materi peralatan, dan bahan yang digunakan dalam perakitan komputer; (7) materi tempat dan keselamatan kerja; (8) materi prosedur bongkar pasang komputer; (9) materi konfigurasi BIOS; dan (10) pengujian perakitan komputer (POST). Topik tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan tahapan kegiatan belajar berlangsung, yakni sebanyak lima kegiatan belajar.

Struktur konten yang disajikan website “Bisa Rakit” dibagi menjadi dua informasi utama, yakni: (1) halaman awal, halaman yang menampilkan informasi singkat mengenai pembelajaran perakitan komputer dan pilihan topik materi yang akan dipelajari siswa; (2) halaman materi, halaman ini berisikan aktivitas belajar siswa yang meliputi uraian materi, gambar, video, penugasan dan berbagai referensi terkait kompetensi yang dipelajari serta terdapat simulasi komputer pada topik belajar merakit komputer. Berikut ini merupakan tampilan halaman web “Bisa Rakit” yang terdiri dari bagian utama (homepage), bagian inti (materi) dan bagian simulasi:



Gambar 1. Tampilan *homepage*



Gambar 2. Tampilan halaman inti (materi)



Gambar 3. Tampilan simulasi merakit komputer

Setelah pembuatan media selesai kemudian dilakukan pengujian produk sesuai dengan tahap yang telah dijelaskan pada metodologi penelitian yang digunakan. pertama dilakukan validasi oleh para ahli. Tabel 3 menunjukkan hasil validasi ahli materi dan Tabel 4 menunjukkan hasil validasi ahli media yang mengacu pada Pers 1 dan skala kriteria pada Tabel 2.

Tabel 3: Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Va(%)	Kriteria
Aspek Materi	90,00	Sangat Valid
Aspek Tampilan/Penyajian Materi	94,44	Sangat Valid
Aspek Bahasa	100,00	Sangat Valid
Aspek Kemanfaatan	93,75	Sangat Valid
Jumlah	378,19	
Rata-rata	94,54	Sangat Valid

Tabel 4: Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Va(%)	Kriteria
Aspek Tampilan Media	94,11	Sangat Valid
Aspek Pemrograman	93,18	Sangat Valid
Aspek Kemanfaatan	100,00	Sangat Valid
Jumlah	287,29	
Rata-rata	95,76	Sangat Valid

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 3 diketahui hasil penilaian ahli materi pada media web “Bisa Rakit” menghasilkan rata-rata 94,54% mengacu pada Tabel 2 maka angka ini termasuk pada skor 85,01% - 100% dengan keterangan sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. hasil rata-rata tersebut diperoleh dari masing-masing aspek, yakni: (1) aspek materi, masuk pada kriteria sangat valid dengan persentase validitas sebesar 90,00%; (2) aspek tampilan/penyajian materi, masuk pada kriteria sangat valid dan persentase validitas sebesar 94,44%; (3) aspek bahasa, masuk pada kriteria sangat valid dan persentase validitas sebesar 100,00%; dan (4) aspek kemanfaatan, masuk pada kriteria sangat valid dan persentase validitas sebesar 93,75%. Dengan demikian uji validitas materi ini memberikan pernyataan bahwa isi materi media web “Bisa Rakit” dinyatakan valid dan dapat digunakan dari segi materi, tampilan/penyajian materi, bahasa dan juga kemanfaatannya.

Selanjutnya, berdasarkan Tabel 4 hasil validasi media menunjukkan persentase 95,76%. Mengacu pada Tabel 2 maka angka ini termasuk pada skor 85,01% - 100% dengan keterangan sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Hasil tersebut didapatkan dari rata-rata aspek tampilan media sebesar 94,11% yakni

termasuk kriteria sangat valid, aspek pemrograman sebesar 93,18% yakni termasuk kriteria sangat valid, aspek kemanfaatan sebesar 100% yakni masuk kriteria sangat valid. Dengan demikian uji validitas media ini memberikan pernyataan bahwa media web “Bisa Rakit” dinyatakan layak dan dapat digunakan dari segi tampilan, pemrograman dan juga kemanfaatannya.

Hasil dari validasi akan menjadi revisi dan perbaikan untuk tahap selanjutnya yakni uji coba kelayakan media. Hasil pertama ialah uji coba produk secara perseorangan yang ditunjukkan Tabel 5. Hasil kedua ialah uji skala kecil yang ditunjukkan pada Tabel 6. Dan yang ketiga ialah hasil uji skala luas yang ditunjukkan Tabel 7. Hasil tersebut kemudian dianalisis menggunakan perhitungan Pers. 1 dan skala kriteria mengacu pada Tabel 2.

Tabel 5: Hasil Uji Perseorangan

Aspek Penilaian	Va(%)	Kriteria
Aspek Materi	92,36	Sangat Valid
Aspek Teknis	87,50	Sangat Valid
Aspek Pembelajaran	91,66	Sangat Valid
Aspek Kemanfaatan	91,66	Sangat Valid
Jumlah	363,19	
Rata-rata	90,79	Sangat Valid

Tabel 6: Hasil Uji Skala Kecil

Aspek Penilaian	Va(%)	Kriteria
Aspek Materi	92,77	Sangat Valid
Aspek Teknis	93,33	Sangat Valid
Aspek Pembelajaran	93,33	Sangat Valid
Aspek Kemanfaatan	94,16	Sangat Valid
Jumlah	373,61	
Rata-rata	93,40	Sangat Valid

Tabel 7: Hasil Uji Skala Luas

Aspek Penilaian	Va(%)	Kriteria
Aspek Materi	95,41	Sangat Valid
Aspek Teknis	92,08	Sangat Valid
Aspek Pembelajaran	91,66	Sangat Valid
Aspek Kemanfaatan	94,16	Sangat Valid
Jumlah	373,33	
Rata-rata	93,33	Sangat Valid

Berdasarkan dari hasil tahap perseorangan pada data Tabel 5 diketahui bahwa persentase kelayakan media sebesar 90,76% atau masuk pada skor 85.01% – 100% dengan keterangan sangat layak. Kegiatan tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang dikembangkan memiliki performa awal yang baik atau tidak dan juga bisakah menarik perhatian penggunaanya atau tidak. Melihat penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh dari uji coba perseorangan ini telah mencapai tujuan yang diharapkan. Selanjutnya, dari hasil tahap uji skala kecil pada data Tabel 8 dapat diketahui bahwa persentase kelayakan sebesar 93,40% atau masuk pada skor 85.01% – 100% dengan keterangan sangat layak. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media web “Bisa Rakit”, baik dari segi media maupun isi materi yang ada di dalamnya. Melihat penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh dari uji coba skala kecil ini telah mencapai tujuan yang diharapkan. Terakhir hasil pengujian tahap uji skala luas pada Tabel 7 diketahui bahwa persentase kelayakan sebesar 93,33% atau masuk pada skor 85.01% – 100% dengan keterangan sangat layak. Tidak terjadi perubahan hasil yang signifikan antara tahap uji perseorangan hingga tahap uji skala luas, hal ini sangat mungkin terjadi karena pengambilan data diperoleh dari responden dalam satu lingkungan yang sama yakni siswa SMK kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 1 Kepanjen sehingga respon yang didapat terkait penilaian kelayakan media, kurang lebih sama antara responden satu dengan yang lainnya. Secara garis besar, hasil yang diperoleh dari uji coba skala luas ini telah



mencapai tujuan yang diharapkan. Hasil tersebut kemudian dianalisis menggunakan perhitungan Pers. 2 dan hasilnya dinilai mengacu pada kriteria Tabel 2

## SIMPULAN

Media pembelajaran web “Bisa Rakit” berdasarkan hasil yang diperoleh dinyatakan sangat layak digunakan pada mata pelajaran D2TJK1 kelas X jurusan TKJ di SMK. Hasil penelitian secara keseluruhan yakni (1) validasi oleh ahli materi menghasilkan nilai kelayakan sebesar 94,54% atau masuk kriteria sangat valid; (2) validasi oleh ahli media menghasilkan persentase kelayakan sebesar 95,76 atau masuk kriteria sangat valid; (3) uji coba perseorangan menghasilkan persentase kelayakan sebesar 90,79% atau masuk kriteria sangat valid; (4) uji coba skala kecil menghasilkan persentase kelayakan sebesar 93,40% atau masuk kriteria sangat valid; (5) uji coba skala luas menghasilkan persentase kelayakan sebesar 93,33% atau masuk pada kriteria sangat valid.

## DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Bumi Aksara.
- Kadir, A., & Triwahyuni, T. (2014). *Pengantar teknologi informasi* (Edisi revisi). Andi.
- Hidayatulloh, M. A. (2022). Analisis sumber belajar bahasa Arab berbasis web untuk meningkatkan kemampuan HOTS. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c), 804–811. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2c.639>
- Janester Claudia, L. (2016). Pengembangan media pembelajaran perakitan komputer berbasis multimedia 3D pada mata pelajaran perakitan komputer untuk siswa kelas X jurusan TKJ di SMK Negeri 1 Pacitan. *IT-EDU*, 1(1). <https://doi.org/10.26740/it-edu.v1i1.16183>
- Keller, J. M. (2010). The ARCS model of motivational design. In *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach* (pp. 43–74). Springer.
- Mulyatiningsih, E. (2016). *Pengembangan model pembelajaran* [PDF]. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dra-endang-mulyatiningsih-mpd/7c-pengembangan-model-pembelajaran.pdf>
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 2(2), 8–18. <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>
- Nurmi, N. (2015). Membangun website sistem informasi Dinas Pariwisata. *Edik Informatika*, 1(2), 1–6. <https://doi.org/10.22202/ei.2015.v1i2.1418>
- Padmanthara, S. (2012). Pembelajaran berbantuan komputer (PBK) dan manfaat sebagai media pembelajaran. *Tekno*, 1(1).
- Raihan, S., Haryono, H., & Ahmadi, F. (2018). Development of scientific learning e-book using 3D PageFlip Professional program. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 7(1), 7–14. <https://doi.org/10.15294/ijcet.v7i1.24793>
- Sani, R. A. (2019). *Strategi belajar mengajar*. Rajagrafindo Persada.
- Sari, H. V., & Suswanto, H. (2017). Pengembangan media pembelajaran berbasis web untuk mengukur hasil belajar siswa pada mata pelajaran Komputer Jaringan Dasar program keahlian teknik komputer dan jaringan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(7), 1008–1016. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v2i7.9734>
- Sonhadji, A. (2013). *Manusia, teknologi, dan pendidikan menuju peradaban baru*. Universitas Negeri Malang.
- Sumantri, M., & Permana, J. (2002). *Strategi belajar mengajar*. Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Tinggi, Proyek PGSD.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suhana, C. (2014). *Konsep strategi pembelajaran*. Refika Aditama.
- Yusuf, A. M. (2015). Pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Flash untuk mata kuliah Fisika Modern materi radiasi benda hitam. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 11(1). <https://doi.org/10.35580/jspf.v11i1.1467>
- Zhang, M., Gómez, P. I., Xu, Q., & Dragičević, T. (2023). Review of online learning for control and diagnostics of power converters and drives: Algorithms, implementations and applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 186, 113627. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113627>