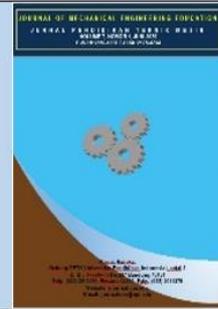




## Journal of Mechanical Engineering Education

Available online at <https://ejournal.upi.edu/index.php/jmee>



### DEVELOPMENT OF MACROMEDIA FLASH-BASED INTERACTIVE LEARNING MULTIMEDIA IN REFRIGERATION SYSTEMS TO IMPROVE STUDENT LEARNING OUTCOMES

Fahry Nur Khairad Ikhsani<sup>1</sup>, Kamin Sumardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PT. Esembe Amreta Mulia

Jl. Amir Mahmud Cibabat, Kec. Cimahi Utara, Kota Cimahi, Jawa Barat, Indonesia 40522

<sup>2</sup>Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setia Budhi No. 299, Bandung, Indonesia 40154

\*Correspondent e-mail: [fahrynki001@gmail.com](mailto:fahrynki001@gmail.com)

#### ABSTRACT/ABSTRAK

In order to capture students' interest and improve the effectiveness of learning activities, media must be included in the educational process. The PPE (Planning, Production, and Evaluation). At SMK Negeri 1 Cimahi, the refrigeration system was the topic of a trial in class XI-TPTUP B. 36 students make up the samples. Tests and questionnaires served as the instruments. Interactive learning multimedia built on *Macromedia flash* was deemed "Very Eligible" with a media feasibility test percentage of 83,35%, according to the results. Acquisition of the 82.5% material due diligence percentage and "Very Eligible" material status. *Macromedia flash*-based interactive learning multimedia has been well-received. The utilization of interactive learning multimedia based on *Macromedia flash* is strongly supported by 87,22% of students. The acquisition of an N-Gain value of 0.58 and placement in the moderate category show that interactive learning multimedia built on *Macromedia flash* is also capable of enhancing student learning outcomes.

Untuk menarik minat siswa dan meningkatkan efektivitas kegiatan pembelajaran, media harus diikutsertakan dalam proses pendidikan. Penelitian ini bermaksud untuk membuat produk multimedia pembelajaran interaktif berbasis Model PPE (Perencanaan, Produksi, dan Evaluasi). Siswa kelas XI-TPTUP B SMK Negeri 1 Cimahi yang menjadi subjek sistem pendingin menjalani uji coba. Ada 36 siswa dalam sampel. Tes dan kuesioner adalah instrumen yang digunakan. Multimedia pembelajaran interaktif berbasis Flash *Macromedia* dinilai "Sangat Layak" dalam hasil uji kelayakan medianya dengan skor 83,35%. Penilaian materi yang "Sangat Layak" dilakukan berdasarkan persentase uji kelayakan material sebesar 82,5%. Reaksi yang sangat positif untuk multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Macromedia flash*. 87,22% siswa sangat mendukung penggunaan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Macromedia flash*. Capaian nilai N-Gain sebesar 0,49 termasuk kategori sedang menunjukkan bahwa pembelajaran multimedia interaktif berbasis *Macromedia flash* juga mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

#### ARTICLE INFO

##### Article History:

Submitted/Received  
21 Nov 2023

First Revised  
24 Nov 2023

Accepted  
28 Nov 2023

Online Date  
29 Nov 2023

Publish Date  
1 Dec 2023

##### Keywords:

Refrigeration system;  
Multimedia  
interactive learning;  
*Macromedia flash*.

##### Kata kunci:

Sistem refrigerasi;  
Multimedia;  
pembelajaran;  
interaktif;  
*Macromedia flash*.

## 1. PENDAHULUAN

Segala sesuatu yang diperlukan untuk proses pembelajaran, termasuk buku, media cetak, media pembelajaran, dan narasumber, disebut sebagai sumber belajar (Pramesti, 2017). Buku sangat penting bagi seorang pelajar, pertumbuhan pesat teknologi saat ini adalah salah satu pendorong utama kemajuan pendidikan (Sandita, 2020). Inovasi dalam pembuatan media pendidikan adalah salah satu contohnya (Permatasari & Kurniawan, 2021). Pemilihan sumber belajar berbasis teknologi membantu dalam kemandirian dan efisiensi proses pembelajaran (Al-Ayubi, 2021). Materi pembelajaran berbasis teknologi menawarkan sejumlah keuntungan, termasuk meningkatkan hasil belajar dan menarik minat siswa dalam mata pelajaran (Faris, dkk., 2019; Kaunang, 2020; Marzoan, 2017). Oleh karena itu, media pembelajaran berbasis teknologi digunakan selama proses pembelajaran (Agustina & Sitompul 2015; Sugiyanto, 2022; Setyosari, 2017).

Program pembelajaran yang menggabungkan teks, gambar, grafik, suara, video, animasi, dan simulasi secara terintegrasi dan sinergis dengan bantuan komputer atau perangkat lain untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dan memungkinkan pengguna untuk secara aktif terlibat dengan proses program dikenal sebagai multimedia pembelajaran interaktif, atau disingkat MPI. (Sari, 2016; Wijaya & Ariana, 2021). Multimedia pembelajaran interaktif adalah media pembelajaran berbasis teknologi yang digunakan di kelas untuk menjelaskan materi pelajaran, menghidupkan lingkungan belajar, dan membantu siswa memahami proses pembelajaran (To, 2017).

Ketika Program Pengenalan Lapangan Satuan Pendidikan (PPLSP) dilaksanakan di SMKN 1 Cimahi, hasil wawancara dengan guru mata pelajaran sistem refrigerasi mengungkapkan bahwa rendahnya hasil belajar siswa pada materi sistem pendingin belum mencapai tujuan pembelajaran dalam proses pembelajaran. Hal ini terbukti dari hasil nilai siswa dari tahun sebelumnya, yang dilaporkan guru; ternyata masih terdapat 70% siswa pasif yang tidak menunjukkan aktivitas yang baik, dan dari tes harian diperoleh skor rata-rata 55,50, dengan nilai rata-rata siswa terbanyak tidak mencapai Kriteria Capaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), yaitu 75 dan hanya 30% siswa yang menyelesaikan pembelajarannya, sisanya harus menyelesaikan tugas remedial dan tugas tambahan lainnya

Peneliti memilih untuk menggunakan multimedia pembelajaran interaktif sebagai solusi untuk masalah ini. Pembelajaran multimedia interaktif dipilih karena mudah digunakan, meningkatkan pengetahuan materi, lebih terjangkau, dan lebih menyenangkan

(Arinda, 2017; Koesnandar 2019; Ramdani, 2016). *Macromedia flash* merupakan salah satu program yang dapat digunakan untuk membuat multimedia pembelajaran interaktif.

Program ini memiliki berbagai manfaat, termasuk kemampuan untuk menampilkan grafik, animasi, dan suara dengan sebanyak mungkin cara inventif, menjadikannya daya tarik tersendiri bagi siswa. Pengguna perangkat lunak *macromedia flash* dapat dengan mudah dan bebas membuat teks, grafik, atau animasi yang bergerak ke arah mana pun yang mereka pilih (Hamid et al., 2020).

Siswa Teknik Pemanasan Tata Udara dan Pendinginan (TPTUP) SMK Negeri 1 Cimahi perlu mendapatkan pemahaman yang baik pada mata pelajaran Sistem Refrigerasi. Multimedia pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash* dipilih sebagai solusi mengatasi masalah yang ada. Multimedia pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash* diharapkan mampu membantu meningkatkan hasil belajar (Noviandri, 2022).

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pendekatan penelitian untuk penelitian dan pengembangan (R&D). Model yang digunakan memiliki tujuan penelitian untuk membuat multimedia pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash*. Mengenai pengujian hasil belajar menggunakan desain *pre-eksperimen pretest-posttest* satu kelompok. Tidak ada kelompok pembandingan yang digunakan dalam desain penelitian, yang hanya menggunakan satu kelompok mata pelajaran.

Model penelitian PPE digunakan dalam pembuatan bahan ajar ini. (*Planning, Production, and Evaluation*). Tahap-tahap yang akan dilakukan dengan menggunakan model PPE sebagai berikut:

Model penelitian PPE digunakan dalam pembuatan bahan ajar ini.

### 1. *Planning* (Perencanaan)

Tindakan pertama yang dilakukan sebelum melakukan penelitian adalah perencanaan. Tindakan awal yang dilakukan pada tahap ini adalah studi literatur dan survei lapangan. Peneliti melakukan tinjauan literatur dan studi lapangan untuk mengumpulkan data untuk analisis mereka tentang masalah yang dihadapi sekolah, sumber belajar yang perlu dikembangkan, bahan yang akan digunakan untuk sumber belajar, desain untuk sumber belajar, dan perangkat lunak yang akan digunakan.

Peneliti melakukan survei lapangan dan studi literatur untuk mengumpulkan data untuk analisis permasalahan yang ada di sekolah, sumber belajar yang ada yang perlu ditingkatkan,

bahan yang akan digunakan untuk sumber belajar, desain media pembelajaran, dan memilih perangkat lunak yang digunakan.

## 2. *Production* (Produksi)

Tujuannya pada tahap ini adalah untuk menciptakan produk berdasarkan rencana yang disiapkan. Desain, *storyboard*, diagram alur, film animasi, dan bahan lainnya digabungkan pada titik ini dalam proses produksi dan diubah menjadi produk dalam bentuk media pembelajaran menggunakan perangkat lunak *macromedia flash*. Fase ini berakhir dengan prototipe. Setelah *prototipe* selesai kemudian diuji dengan *first user*. Validator (ahli dalam media dan materi) adalah pengguna pertama di sini. Agar konstruksi perangkat lunak (*prototipe*) dianggap layak dan beralih ke langkah berikutnya, tes validasi produk dimaksudkan untuk memberikan evaluasi, komentar, dan ide.

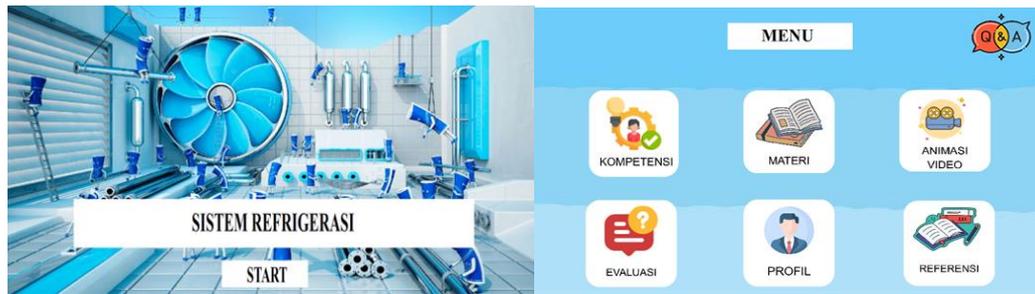
## 3. *Evaluation* (Evaluasi)

Setelah produk diperbaiki dan divalidasi pada langkah sebelumnya, produk diuji dengan siswa (pembelajaran multimedia interaktif berbasis *macromedia flash*). 36 siswa kelas XI jurusan TPTUP di SMKN 1 Cimahi akan merespon produk pada tahap ini untuk melihat bagaimana reaksi mereka terhadap multimedia pembelajaran interaktif yang menggunakan *macromedia flash* ini. Tahap selanjutnya adalah mengevaluasi apakah media pembelajaran ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan memberikan *pretest posttest* pada mata pelajaran.

Pengambilan sampel dari SMKN 1 Cimahi jurusan Teknik Pemanasan, Tata Udara dan Pendingin kelas 11 B berjumlah 36 siswa, *purposive sampling* digunakan sebagai metode pengambilan sampel dalam penyelidikan ini, yang menggunakan strategi *non-probability sampling*. *Purposive sampling* digambarkan sebagai metode pengambilan sampel dengan mempertimbangkan berbagai faktor. Tempat dilakukannya penelitian adalah SMK Negeri 1 Cimahi yang berkedudukan di Jalan Mahar Martanegara No. 48 Utama, Kec. Cimahi Selatan, Kota Cimahi, Jawa Barat 40521.

## 3. HASIL

Rancangan berupa *storyboard*, *flowchart*, materi pembelajaran, video animasi, soal evaluasi dan lainnya dikembangkan menjadi sebuah multimedia pembelajaran berbasis *macromedia flash*. Adapun hasil pembuatan media pembelajaran berupa *prototipe* ada pada gambar 1.



Gambar 1 Tampilan awal dan menu utama pada *macromedia flash*

Setelah multimedia pembelajaran berbasis *macromedia flash* dibuat maka langkah selanjutnya adalah penilaian/validasi dari ahli media dan ahli materi. Penilaian dilakukan dengan memberikan media prototipe (multimedia pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash* dan lembar validasi kepada validator). Evaluasi dilakukan oleh seorang ahli media dan ahli materi pelajaran. Langkah selanjutnya adalah evaluasi setelah media diperbaiki dan dianggap layak oleh ahli media dan materi. Uji coba terhadap 36 siswa di TPTUP B digunakan untuk melakukan evaluasi multimedia pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash* setelah itu mereka diminta untuk menanggapi kuesioner dengan pemikiran mereka. Tes hasil belajar merupakan tahapan lanjutan setelah tes respon siswa selesai dilakukan. Tes hasil belajar bertujuan untuk mengetahui apakah multimedia pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan pemberian soal pretest-posttest pada siswa.

#### 1. Hasil Validasi Ahli Media dan Materi

Hasil data dari validasi media dan materi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.4 Hasil validasi ahli media

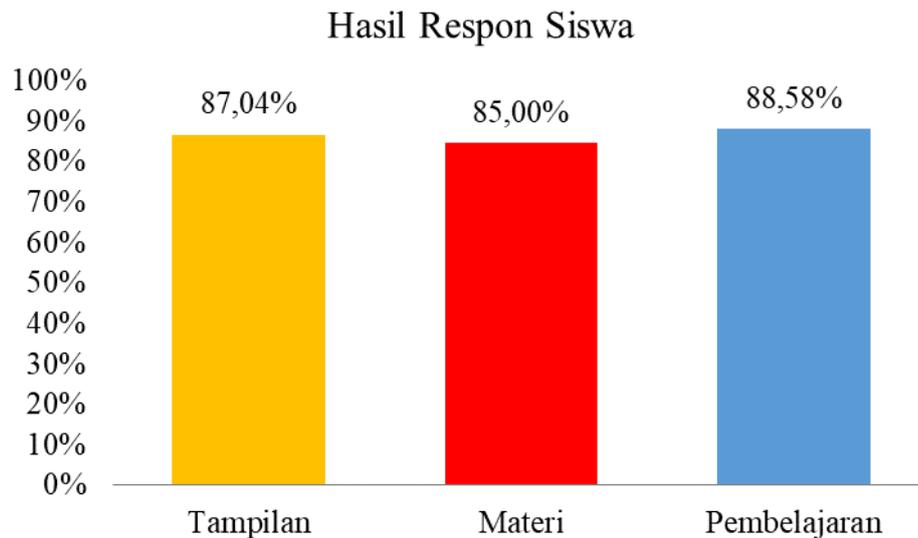
No	Aspek	Skor	Persentase (%)	Keterangan
1.	Instruksional	34	85	Sangat layak
2.	Tampilan	36	80	Sangat layak
3.	Jumlah	70	83,35	Sangat layak

Tabel 4.5 Hasil validasi ahli materi

No	Aspek	Skor	Persentase (%)	Keterangan
1.	Isi	33	82,5	Sangat layak
2.	Instruksional	33	82,5	Sangat layak
3.	Jumlah	66	82,5	Sangat layak

## 2. Hasil Respon Siswa

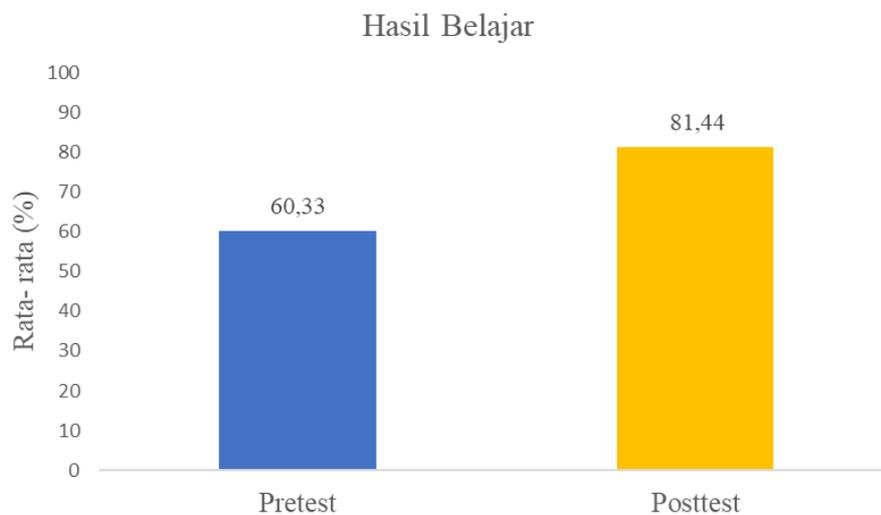
Pada kelas XI-TPTUP B dilakukan uji produk dengan jumlah sampel 36 siswa. Menanggapi uji coba tersebut, dikembangkan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Macromedia flash*. Alat yang digunakan adalah angket respon siswa yang meliputi tampilan media, materi, dan pembelajaran. Grafik pada Gambar 4.3 di bawah ini menunjukkan bagaimana respon siswa dievaluasi secara umum.



Gambar 4.3 Penilaian hasil respon siswa

## 3. Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar siswa pada ranah kognitif dilakukan untuk mengetahui apakah multimedia pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Tes hasil belajar siswa ditunjukkan pada Gambar 4.4 dengan perolehan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*.



Gambar 4.4 Rata-rata hasil belajar *pretest* dan *posttest* siswa

#### 4. PEMBAHASAN

##### a. Kelayakan Produk

Jika melihat multimedia pembelajaran interaktif dari perspektif instruksional, memudahkan siswa dalam mengerjakan setiap kegiatan dalam mengakses multimedia, interaksi berupa evaluasi, umpan balik dan skor dalam setiap mengerjakan soal dalam pembelajaran meningkat. Hal ini sejalan dengan pandangan yang diungkapkan oleh Sakinah & Dwiningih, (2018) yang berpendapat bahwa media pendidikan harus dapat mempengaruhi siswa dan guru secara signifikan, mendorong peningkatan interaksi, membantu pemahaman dan pembelajaran siswa.

##### b. Hasil Belajar

Banyaknya siswa yang tidak lulus *pretest* menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami mata pelajaran. Selanjutnya, pembelajaran multimedia interaktif berbasis *Macromedia flash* disampaikan kepada seluruh siswa. Tampaknya hasil *posttest* siswa telah meningkat. Hasil *posttest* menunjukkan bahwa rata-rata siswa mendapat nilai 81,44. Nilai yang diperoleh siswa meningkat sebesar 34,99% dengan 80% siswa mencapai persyaratan KKTP. Setelah menggunakan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash*, besarnya persentase siswa yang lulus ujian menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap teori sistem refrigerasi meningkat. Hasil yang sama dengan penggunaan multimedia pembelajaran interaktif yang dibangun di atas *Screencast-O-Matic* adalah salah satu gambarannya. Siswa lebih bersemangat untuk belajar dan berlatih secara mandiri setelah terbiasa dengan multimedia *Screencast-O-Matic* (Abdurrahman et al., 2020).

##### c. Respon Siswa

Angket respon siswa diselesaikan oleh 36 siswa, dan temuannya sangat kuat dengan rata-rata perolehan sebesar 87,22% untuk semua pernyataan yang memenuhi kriteria pernyataan positif. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa siswa dapat memperoleh manfaat dari multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Macromedia flash* pada sistem pendingin sebagai alat pengajaran karena menarik secara visual, mudah digunakan, tersedia setiap saat, dan membantu siswa memahami materi pelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmi et al., (2019) yang menemukan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Macromedia flash* dapat mendorong dan memudahkan siswa dalam memahami materi.

## 5. KESIMPULAN

Salah satu variabel pendukung efektivitas proses belajar mengajar adalah pemanfaatan bahan ajar yang tepat. Produk akhirnya adalah multimedia pembelajaran interaktif yang dibangun di atas *platform Macromedia flash*. Multimedia ini telah disetujui untuk digunakan oleh ahli media dan ahli materi di sekolah kejuruan untuk materi sistem refrigerasi. Telah dibuktikan juga bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Hasil belajar siswa yang meningkat akibat penggunaan multimedia menjadi salah satu buktinya. 80,33% siswa mendapatkan KKTP. Perolehan nilai N-Gain 0,49 termasuk dalam kelompok menengah. multimedia pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash* relevan digunakan pada mata pelajaran sistem refrigerasi.

## 6. REFERENSI

- Agustina, R., & Sitompul, H. (2015). Pengaruh media pembelajaran dan gaya belajar terhadap hasil belajar biologi. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi dalam Pendidikan*, 2(1), 1-14.
- Al-Ayubi, M. S. (2021). Pembelajaran astrofisika berbasis literasi Al-qur'an dengan menggunakan teknologi pembelajaran. *Jurnal Teknodik*, 25(1), 55-66.
- Abdurrahman, Jampel, I. N., & Sudatha, I. G. W. (2020). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif untuk meningkatkan hasil belajar IPS. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(1), 32-45.
- Arinda, F. (2017). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif ilmu pengetahuan sosial SMP. *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran) Kajian dan Riset dalam Teknologi Pembelajaran*, 2(2), 302-306.
- Faris, M., Ulfa, S., & Praherdhiono, H. (2019). Teknologi pembelajaran matematika pembuktian teorema Pythagoras berbasis visual. *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran) Kajian dan Riset dalam Teknologi Pembelajaran*, 6(1), 8-14.
- Hamid, K., Masruhim, A., & Hudiyono, Y. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis macromedia flash pada materi sel siswa kelas XI SMA. *Edukasi*, 18(1), 193-203.
- Kaunang, S. E. (2020). Model pembelajaran menarik dengan menggunakan aplikasi kahoot sebagai bahan evaluasi keberhasilan belajar untuk mahasiswa. *Dinamika Pembelajaran*, 2(2), 42-49.
- Koesnandar, A. (2019). Pengembangan software pembelajaran multimedia interaktif. *Jurnal Teknodik*, 5(3), 075-088.
- Marzoan, M. (2017). Peran teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam perspektif kurikulum 2013. *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran) Kajian dan Riset dalam Teknologi Pembelajaran*, 6(2), 81-90.

- Nofiandri, E. (2022). Penggunaan multimedia Interaktif dan augmented reality untuk meningkatkan hasil belajar sistem kelistrikan. *JAVIT : Jurnal Vokasi Informatika*, 2(2), 175-182.
- Permatasari, A., & Kurniawan, A. (2021). Inovasi Strategi Pendidikan dalam Pengembangan Kurikulum Satuan Pendidikan. *JIRA: Jurnal Inovasi dan Riset Akademik*, 2(9), 1374-1386.
- Pramesti, S. L. (2017). Analisis materi Dan penyajian buku teks matematika sebagai sumber belajar matematika. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 25-32.
- Rahmi, M. S. M., Budiman, M. A., & Widyaningrum, A. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Macromedia Flash 8 pada Pembelajaran Tematik Tema Pengalamanku. *International Journal of Elementary Education*, 3(2), 178-185.
- Ramdani, D. (2016). Pengaruh multimedia Pembelajaran Interaktif (MPI) terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik. *Bioedusiana*, 4(2), 65-72.
- Sakinah, N. A., & Dwiningsih, K. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit. *Unesa Journal of Chemical Education*, 7(2), 143–153.
- Sandita, R. (2020). (Augmented maritime) Inovasi media Pembelajaran Meningkatkan Literasi Kemaritiman era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Guru Dikmen dan Diksus*, 3(1), 16-29.
- Sari, L. Y. (2016). Uji efektivitas media pembelajaran interaktif berorientasi konstruktivisme pada materi neurulasi untuk perkuliahan perkembangan hewan. *Bioconchetta*, 2(1), 158-164.
- Setyosari, P. (2017). Menciptakan pembelajaran yang efektif dan berkualitas. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran (JINOTEP): Kajian dan Riset dalam Teknologi Pembelajaran*, 1(1), 20-30.
- Sugianto, I. (2022). Kompetensi guru dalam pembuatan media pembelajaran berbasis weblog pada pelatihan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi. *Jurnal Perspektif*, 15(1), 23-38.
- TO, S. K. (2017). Aplikasi evaluasi pembelajaran berbasis multimedia interaktif menggunakan PHP dan MySQL. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 2(2), 55-64.