



Pemanfaatan Geogebra dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Transformasi Geometri dengan Metode *Drill and Practice*

Irshadi Shalhi^{1*}, R. Ati Sukmawati¹², Yuni Suryaningsih¹³, Harja Santana Purba⁴, Mitra Pramita⁵

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

*shalhi02shadi@gmail.com, atisukmawati@ulm.ac.id, yuni_mtk@ulm.ac.id, harja.sp@ulm.ac.id, mitrapramita92@ulm.ac.id

Email Korespondensi shalhi02shadi@gmail.com

Submitted: 02-09-2024; *Accepted:* 18-01-2025; *Published:* 24-01-2025

DOI : <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13318>

Abstrak

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, kini telah banyak tenaga pendidik yang memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran. Pada penelitian ini bertujuan agar peneliti menghasilkan suatu pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi transformasi geometri menggunakan metode drill and practice untuk siswa kelas xi. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Research & Development dengan model pengembangan ADDIE yang melibatkan tahap-tahap lima langkah/fase pengembangan meliputi: Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery dan Evaluations. Teknologi yang digunakan dalam pengembangan yaitu HTML, CSS, JavaScript, Mathjax, Geogebra, dan Firebase. Subjek uji coba media pembelajaran sebanyak 33 orang siswa MAN 3 Banjarmasin. Data hasil penelitian diperoleh dari angket dan hasil belajar siswa. Dari hasil kelayakan media pembelajaran berdasarkan : (1) validitas konten media pembelajaran dan validitas medianya diperoleh persentase capaian dengan kriteria sangat tinggi, (2) hasil tingkat kepraktisan media pembelajaran dari respon siswa dan guru menunjukkan kriteria praktis, dan (3) hasil dari efektifitas suatu media pembelajaran yang didapat dari hasil ketuntasan klasikal belajar siswa diperoleh persentase sebesar 84,85% mencapai ketuntasan. Jadi media pembelajaran interaktif berbasis web yang dikembangkan telah mencakup 3 kriteria kelayakan, yaitu kepraktisan, kevalidan dan keefektifan. Maka dapat dikatakan media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Transformasi geometri, metode drill and practice, metode penelitian research and development, model ADDIE, media pembelajaran interaktif berbasis web

Abstract

With the rapid advancement of technology, many educators now utilize technology as a learning medium. The purpose of this research is to develop an interactive web-based learning media for the topic of geometric transformations using the drill and practice method for 11th-grade students. The research methodology employed in this study is Research & Development, using the ADDIE development model which encompasses five stages: Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery, and Evaluation. The technologies used in the development include HTML, CSS, JavaScript, Mathjax, Geogebra, and Firebase. The learning media was tested on 33 students from MAN 3 Banjarmasin. Research data was collected through questionnaires and student learning outcomes. The results of the study indicate the suitability of the learning media based on: (1) the content validity of the learning media and its validity, which achieved a very high percentage, (2) practicality as assessed by student and teacher responses, and (3) the effectiveness of the learning media, determined by the percentage of students who achieved satisfactory learning outcomes, which was 84.85%. Therefore, the interactive web-based learning media developed in this study meets the criteria of practicality, validity, and effectiveness. It can be concluded that the developed interactive learning media is suitable for use in the learning process.

Keywords: Geometric transformations, drill and practice method, research and development research method, ADDIE model, web-based interactive learning media.

How to cite: Shalhi, I., Sukmawati, R. A., Suryaningsih, Y., Purba, H. S., Pramita, M. (2024). Pemanfaatan Geogebra dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Transformasi Geometri dengan Metode *Drill and Practice*. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 4(2), 35-48, doi: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13318>

1. PENDAHULUAN

Media pembelajaran interaktif berbasis web adalah inovasi yang memiliki peran terhadap suatu perubahan ke depan dalam proses pembelajaran, yang berarti belajar bukan hanya mendengarkan penjelasan materi dari guru akan tetapi siswa juga melakukan kegiatan lain seperti melakukan, mengamati, serta mendemonstrasikan dan masih banyak lagi. Sebuah bahan ajar dapat divisualisasikan menggunakan berbagai bentuk yang lebih interaktif dan dinamis sehingga siswa termotivasi agar terlibat aktif dalam proses pembelajaran tersebut. Media pembelajaran yang interaktif diyakini mampu meningkatkan jiwa mandiri peserta didik karena mereka bias membangun proses belajar mandiri yang ditunjang media interaktif (Novita et al., 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Cahyono (2013) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Sujanem (2012) yang juga menunjukkan bahwa menggunakan media berbasis web akan menaikkan pemahaman dan hasil belajar siswa. Berdasarkan 2 hasil penelitian yang disebutkan menunjukkan bahwa media berbasis web mendapatkan hasil belajar siswa yang tergolong meningkat. Metode drill and practice adalah metode pembelajaran yang menekankan kegiatan latihan berulang kali secara kontinu dalam rangka mengembangkan keterampilan peserta didik mengenai pengetahuan yang mereka pelajari (Jafar et al., 2023). Tujuan metode drill and practice menurut (Tanduklangi & Amri, 2019) untuk meninjau latar belakang pengetahuan serta dapat membantu para siswa menguasai keterampilan bahasa yang terpisah.

Berdasarkan capaian kegiatan wawancara dengan guru Matematika MAN 3 Banjarmasin, pembelajaran matematika masih berpusat pada guru yaitu pembelajaran yang penyampaian materinya diuraikan oleh guru dengan buku cetak dan buku elektronik yang mana siswa hanya dapat belajar secara pasif dengan cara membaca kemudian memberikan soal atau tugas kepada siswa. Pembelajaran yang berlangsung saat ini dilakukan secara jarak jauh atau daring demi mencegah penyebaran virus Covid-19. Guru juga menjelaskan bahwa pembelajaran secara daring tidak lebih maksimal dibandingkan dengan tatap muka karena guru tidak dapat mengawasi belajar siswa secara langsung. Guru juga mengatakan bahwa siswa masih kesulitan untuk memahami materi transformasi geometri, ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar siswa pada materi transformasi geometri yaitu sebesar 62,7 dibawah rata-rata nilai kkm, pernyataan ini juga diungkapkan dalam penelitian Maulani & Zanthi (2020) bahwa salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa adalah materi transformasi geometri dan faktor penyebabnya karena siswa tidak memahami konsep materi transformasi geometri. Selain itu dalam penelitian Albab et al (2014) berpendapat ketika siswa mendapatkan hambatan ataupun kesulitan ketika proses memahami gagasan serta variasi yang ditampilkan dan hambatan ketika mengidentifikasi transformasi meliputi translasi (pergerseran), refleksi (pantulan), rotasi (perputaran) dan gabungan dari transformasi tersebut. Maka disimpulkan bahwa materi transformasi geometri merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipahami konsepnya oleh siswa.

Oleh karena itu diperlukan media pembelajaran online pendukung pembelajaran untuk membantu siswa memahami materi transformasi geometri secara mandiri yang dapat diakses secara daring dan dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa. Maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Transformasi Geometri Dengan Metode Drill and Practice Untuk Siswa Kelas XI”.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) yang diikuti dengan model ADDIE yang memiliki lima tahap yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Sugiyono (2013) mengatakan Research and Development adalah metode yang sering digunakan dalam menghasilkan produk serta melakukan uji efektifitas dari produk yang telah dikembangkan. Model rancangan ADDIE terdiri dari lima fase antara lain: (1) analisis (analysis), (2) desain (design), (3) pengembangan (development), (4) implementasi (implementation), dan (5) evaluasi (evaluation) (Cahyadi, 2019). Rochmad (2012) menegaskan kualitas produk dalam pendidikan merupakan instrumen pembelajaran yang dikembangkan. Sehingga ADDIE dapat menjadi proses fundamental yang menjadi salah satu sumber pembuatan pembelajaran yang efektif (Hidayat & Muhammad, 2021).

Ditetapkan dalam tiga sudut pandang, yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Hasil dari produk yang dikembangkan kemudian dilakukan uji kelayakan yang memiliki 3 komponen yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Adapun angket serta hasil tes belajar digunakan untuk mengukur kelayakan sebagai teknik pengumpulan data. Kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan diperoleh dari data penilaian hasil belajar, angket tanggapan guru dan siswa, dan instrumen lembar validasi media dan materi yang telah

di validasi masing-masing dua ahli pakar media dan materi. Selanjutnya data yang didapat dianalisis untuk mendapatkan hasil produk yang berkualitas serta dapat memenuhi aspek kelayakan.

Instrumen validitas materi yang digunakan memiliki 3 komponen yang memuat kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan konten yang diadaptasi dari BNSP dengan jumlah 30 butir pertanyaan. Validasi materi yang dilakukan oleh 2 orang pakar materi dengan skor capaian (SC) minimal 60 dan maksimal 240. Instrumen validasi materi memiliki kisi-kisi yang ditampilkan di bawah ini.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen penilaian validasi materi

Aspek Penelitian	Jumlah Butir Penilaian
Kelayakan Isi	12
Kelayakan Penyajian	9
Kelayakan Bahasa	9
Total Butir Penilaian	30

Selain itu Instrumen validitas media yang digunakan terdapat 3 komponen yang diadaptasi dari LORI yakni Interaction Usability (Interaksi Pengguna), Presentation Design (Penyajian Tampilan), Feedback and Adaptation (Umpan Balik dan Adaptasi) dengan jumlah 11 butir pertanyaan. Validasi media dilaksanakan oleh pakar media sebanyak 2 orang dengan skor capaian (SC) minimal 22 dan maksimal 88. Instrumen validasi media juga memiliki kisi-kisi yang ditampilkan di bawah.

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen penilaian validasi media

Aspek Penelitian	Jumlah Butir Penilaian
Interaction Usability (Interaksi Pengguna)	3
Presentasi Design (Penyajian Tampilan)	7
Feedback and Adaptation (Umpan Balik dan Adaptasi)	1
Total Butir Penilaian	11

Materi dan media yang dibuat bias diklaim valid jika didapat persentase ketercapaian (PC) dengan kriteria tinggi ataupun kriteria sangat tinggi. Skor capaian (SC), persentase capaian (PC), dan Tabel 3 menunjukkan kriteria validitas materi dan media.

Tabel 3. Kriteria persentase capaian validasi materi dan media

Persentase Capaian (PC)	Kriteria
$81,87 \leq PC \leq 100$	Sangat tinggi
$62,92 \leq PC \leq 81,66$	Tinggi
$43,95 \leq PC \leq 62,71$	Sedang
$25 \leq PC \leq 43,75$	Rendah

Analisis kepraktisan media pembelajaran yaitu melalui hasil data dari angket tanggapan guru dan siswa dengan jumlah responden yaitu 1 orang guru matematika dan siswa MAN 3 Banjarmasin pada kelas X IPA 3 sebanyak 33 orang. Angket respon guru terdiri dari 27 butir pertanyaan, maka didapat skor capaian (SC) minimal 27 dan maksimal 108. Sedangkan angket respon siswa terdiri dari 24 butir pertanyaan, maka didapat skor capaian (SC) minimal 792 dan maksimal 3,168. Media yang dikembangkan dapat dikatakan praktis apabila didapat persentase ketercapaian (PC) dengan kategori tinggi atau sangat tinggi. Skor capaian (SC), persentase capaian (PC), dan Tabel 4 menunjukkan kriteria kepraktisan.

Tabel 4. Kriteria kepraktisan

Interval	Kriteria
76% – 100%	Sangat praktis
51% – 75%	Praktis
26% – 50%	Cukup praktis
1% – 25%	Kurang praktis

Skala likert digunakan sebagai skor penilaian dengan skor paling rendah ialah 1 dan skor paling tinggi ialah 4. Tabel 5 menampilkan skor skala likert. Rumus (i) yang diadaptasi dari Arikunto (2010) di bawah ini kemudian digunakan untuk mendapatkan persentase dengan menerapkan jumlah responden pada setiap skala penilaian.

Tabel 5. Skor skala Likert

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

$$PC = \frac{SP}{SH} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

PC = Persentase capaian

SP = Skor yang diperoleh

SH = Skor yang diharapkan

Analisis keefektifan dilakukan menggunakan tes hasil belajar. Yamasari (2010) mengatakan bahwa jika siswa mendapatkan suatu ketuntasan jika hasil belajar telah mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) oleh pihak sekolah. Siswa dinyatakan tuntas apabila nilai tes ≥ 75 , serta semua siswa di kelas dikatakan tuntas belajar secara klasikal jika 80%.

Nilai maksimum pada tes ini mencapai 100. Nilai KKM belajar siswa yang diberlakukan di sekolah mitra ialah 75. Apabila nilai yang diperoleh tidak kurang dari sama dengan 75, maka dari itu diumumkan tuntas. Sebaliknya apabila nilai yang diperoleh kurang dari 75, maka dari itu diumumkan belum tuntas. Jumlah siswa yang tuntas kemudian dihitung untuk mengetahui persentase ketuntasan dapat menggunakan rumus (ii) yang diadaptasi dari Arikunto (2010):

$$PK = \frac{ST}{SK} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

PK = Persentase ketuntasan

ST = Jumlah siswa yang tuntas

SK = Banyak siswa keseluruhan

Suatu aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis web dapat disebut efektif jika secara signifikan atau minimal persentase ketuntasan secara klasikal menunjukkan 75%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengembangan ini mengarah pada penciptaan sumber belajar media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi transformasi geometri dengan metode drill and practice.

Analisis yang dilakukan terbagi menjadi 3 yaitu analisis umum, konten, dan teknologi. Pada analisis umum, dilakukan studi literature dan studi lapangan. Studi lapangan meliputi observasi dan wawancara di MAN 3 Banjarmasin. Kegiatan pada studi literatur, yaitu mengumpulkan dan mengkaji jurnal dan artikel penelitian terkait, seperti kurikulum, silabus, dan buku-buku matematika yang berkaitan dengan materi transformasi geometri. Studi literature menghasilkan apa yang diperoleh kemudian dimuat kedalam bab 1 dan bab 2.

Analisis konten mengacu pada bagaimana menyajikan konten interaktif dengan metode drill and practice dalam pembelajaran matematika materi transformasi geometri. Karakteristik dari materi transformasi geometri adalah berhubungan dengan perubahan rupa yang dilihat dari garis, sudut, bidang, dan ruang maka diperlukanlah bidang catesius untuk mengetahui perubahan/perpindahannya.

Maka, materi transformasi geometri yang disajikan dalam bentuk digital memerlukan teknologi yang mendukung untuk menampilkan matriks, diagram kartesius, notasi matematika, dan grafik. Konten disajikan secara digital dalam satu bab materi pelajaran yang terdiri dari lima subbab materi. Kemudian satu subbab materi dibagi lagi menjadi subsubbab materi. Keseluruhan materi dapat diakses dengan teknologi hyperlink pada sidebar, serta tombol sebelumnya dan selanjutnya untuk berpindah halaman. Pada setiap subbab dan subsubbab materi terdapat tujuan pembelajaran, isi materi terdiri dari contoh beserta pembahasannya, contoh soal beserta pembahasannya, latihan soal beserta responnya jika jawaban yang dijawab salah atau benar, dan ada quiz/evaluasi yang bertujuan untuk menguji dan mengukur pemahaman siswa.

Hasil analisis mendapatkan bahwa tampilan pada media pembelajaran interaktif yang di produksi wajib terdapat halaman beranda, halaman materi, halaman kuis/evaluasi dan halaman guru. Hasil Analisis Interaktifitas adalah memungkinkan pengguna dapat berinteraksi dengan sistem. Media pembelajaran dapat memberikan respon dari jawaban siswa, apakah jawaban yang diberikan benar atau salah. Jika jawaban yang diberikan benar atau salah, akan menampilkan respon dengan indikator warna bagian mana yang salah atau benar. Hal ini merupakan representasi dari guru saat memberikan pertanyaan ke siswa dan terdapat umpan balik dari guru saat siswa menjawab.

Dari kedua analisis yang telah dilakukan, maka dilakukanlah analisis kebutuhan teknologi tujuannya agar mengetahui teknologi apa saja yang diperlukan ketika mengembangkan media pembelajaran berbasis web. Hasil dari analisis teknologi dapat dilihat di bawah ini.

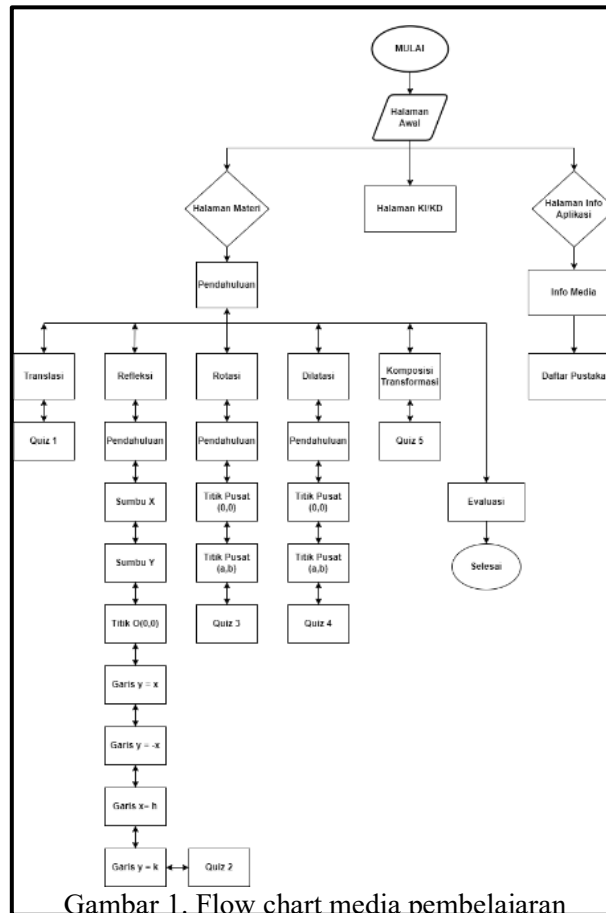
Tabel 6. Hasil analisis teknologi

Kebutuhan	Teknologi
Membuat struktur konten pada media pembelajaran.	HTML
Mengatur visual tampilan dan sturktur konten media pembelajaran dan membuat halaman menjadi responsif.	CSS
Membuat media pembelajaran menjadi interaktif.	JavaScript
Pustaka untuk menampilkan notasi matematika yang berkaitan dengan materi transformasi geometri.	Geogebra
Menyimpan soal untuk ditampilkan pada halaman kuis dan evaluasi.	JSON
Menyimpan hasil pengerjaan kuis dan evaluasi pengguna.	Firestore

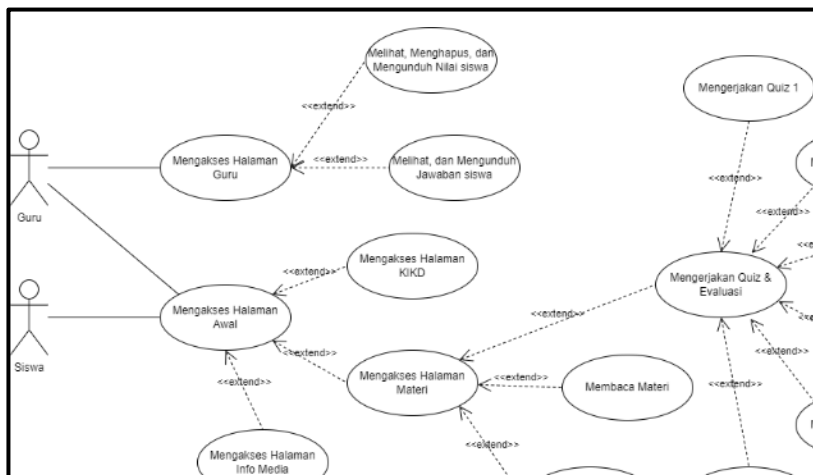
Pada tahap ini berisi yang dimanfaatkan ketika melakukan ialah suatu desain bahan ajar yang dikaji oleh praktisi media, desain flowchart, dan use case diagram. Desain flowchart dibuat untuk menggambarkan tentang peta program dari media pembelajaran lingkaran menggunakan metode drill and practice. Gambar 1.

Berdasarkan flowchart di bawah menunjukkan bahwa pengelompokan dalam bentuk kerangka dengan memanfaatkan metode pendekatan drill dan latihan dari aplikasi yang digagas. Saat siswa mengakses

media pembelajaran yang pertama kali tampil ialah halaman awal lalu ada tiga pilihan menu untuk diakses yaitu halaman materi, halaman informasi, dan halaman informasi KI/KD. Halaman materi memiliki lima subpokok bahasan dengan serta terdapat kuis disetiap subpokok bahasan, dan halaman materi terdapat juga bagian evaluasi di akhir pembelajaran. Pada desain Use Case Diagram diterapkan untuk mengidentifikasi fungsi bagian dalam sistem yang menggambarkan komunikasi aktor dengan sistem. Use case diagram pada aplikasi media pembelajaran menunjukkan ada dua kategori pengguna, yakni siswa dan guru, memiliki hak akses yang berbeda. Siswa hanya memiliki izin untuk memasuki halaman awal aplikasi yang berisikan halaman KI/KD, halaman materi, dan halaman informasi. Sementara guru diberi hak untuk membuka halaman awal aplikasi dan halaman khusus guru yang berfungsi untuk meninjau rekapitulasi hasil kuis/evaluasi siswa. Use case diagram aplikasi dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 1. Flow chart media pembelajaran

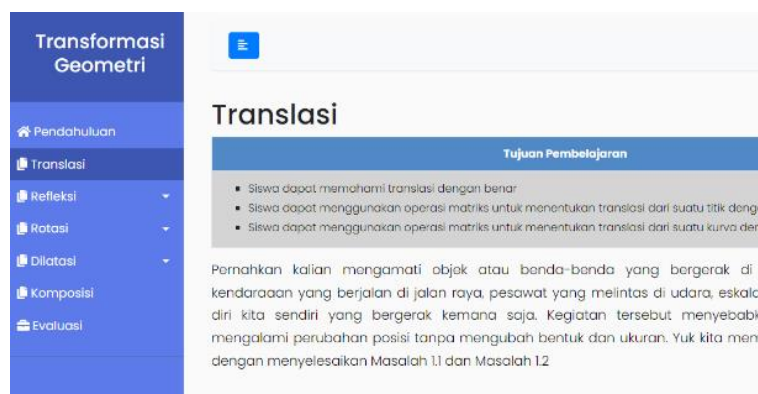


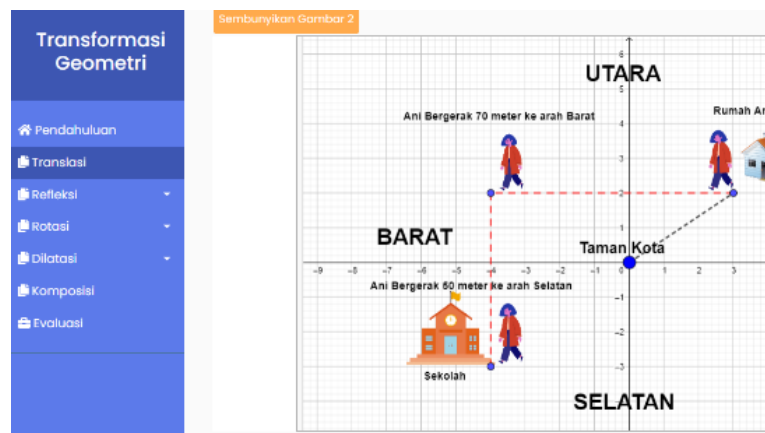
Pada Gambar 2 role siswa dan guru dapat mengakses halaman awal. Akan tetapi untuk halaman guru hanya bisa diakses oleh guru. Ini berguna untuk tetap menjaga data privasi siswa yang lain agar tidak dapat diketahui oleh siswa yang ingin mengetahui nilai dan jawaban dari kuis ataupun evaluasi.

Segmen tahap pengembangan adalah fase dari pembuatan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan teknologi dari hasil analisis teknologi. Pengembangan media pembelajaran interaktif ini berdasarkan rancangan yang dibuat serta analisis yang dilakukan. Gambar 3. Merupakan tampilan halaman awal.



Laman depan adalah yang ditemui pertama kali ditampilkan pada saat pengguna mengakses media pembelajaran. Pada Gambar 3 terdapat halaman awal yang mencakup opsi-opsi utama seperti menu KI&KD, materi, dan informasi. Ketika pengguna masuk ke halaman menu KI&KD maka akan menampilkan informasi mengenai KI&KD, jika pengguna masuk ke halaman Info Aplikasi maka akan menampilkan semua informasi mengenai media pembelajaran interaktif ini. Pengguna akan masuk ke halaman materi apabila melakukan klik pada menu “mulai” atau “Mulai Belajar”. Tampilan Halaman Materi terdapat pada Gambar 4.



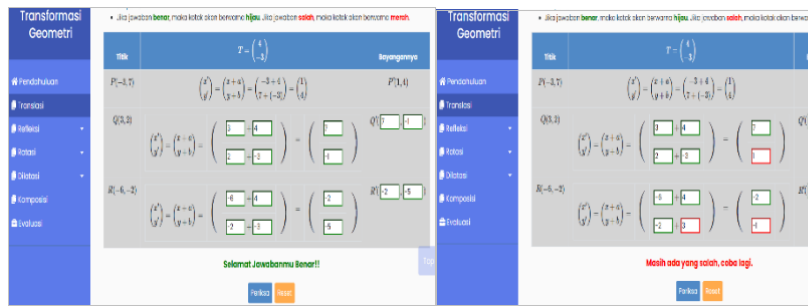


Halaman materi berisikan uraian materi dari transformasi geometri yang terdiri dari sidebar yang berisikan daftar isi materi yang terdiri dari sub-sub materi dan evaluasi. Sidebar berada pada kolom paling kiri dan uraian materi berada pada ditengah. Di kolom tempat uraian materi terdiri dari struktur judul dari sub materi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran dalam bentuk table yang dituliskan dalam unordered list, dan tentu saja ada teks penjelasan tentang uraian materi. Selain teks, uraian materi juga menampilkan ilustrasi atau gambar untuk memperjelas isi materi. Tampilan ilustrasi terdapat pada Gambar 5 di atas.

Materi transformasi geometri menampilkan matriks dan notasi matematika untuk memperjelas isi materi, sehingga untuk menampilkan simbol-simbol ini diperlukan teknologi Mathjax. Simbol matematika yang terdapat pada media pembelajaran ditampilkan dengan menggunakan teknologi Mathjax. Agar Mathjax terhubung dengan berkas HTML, maka Mathjax akan dimuat kedalam HTML menggunakan script yang bisa diletakkan di tag `<head></head>` atau bisa juga diletakkan di baris terakhir tag body seperti pada Gambar 6.

```
<!-- MathJax -->
<script>
  MathJax = {
    loader: {load: ['input/asciimath', 'output/ctml', 'ui/menu']}
    asciimath: {
      delimiters: [['$', '$'], ['\(', '\)']]
    }
  };
</script>
<script type="text/javascript" id="MathJax-script" async
  src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/mathjax@3/es5/startup.js">
</script>
```

Selain uraian materi, konten media pembelajaran juga menyajikan latihan soal dalam bentuk isian titik-titik dalam tabel menggunakan teknologi javascript. Berikut ini pada Gambar 7 adalah tampilan latihan soal jika jawabannya benar dan salah. Apabila jawaban benar maka akan menampilkan teks “Selamat Jawabanmu Benar” dengan teks warna hijau, sedangkan apabila jawaban salah maka akan menampilkan teks “Masih ada yang salah, coba lagi” dengan teks warna merah.

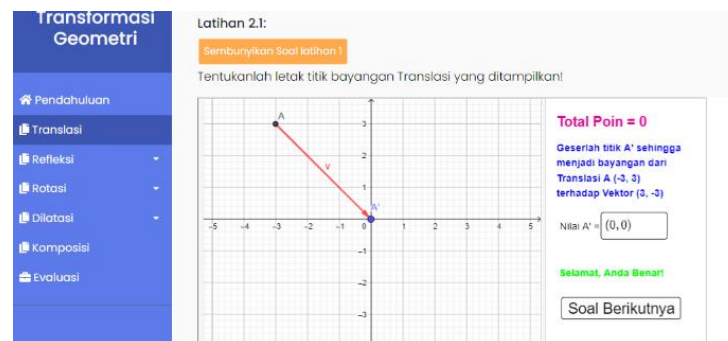


Gambar 7. Soal latihan interaktif

```
if (cek==16) {
document.getElementById("respon").innerHTML = "Selamat
Jawabanmu Benar!!";
document.getElementById("respon").style =
"color:green;font-weight:bold;text-align:center";
document.getElementById("kesimpulanT1").innerHTML = "
hasil bayangan Q dan R dari translasi segitiga PQR ad
Q'=(7,-1) dan R'=(-2,-5) ";
} else {
document.getElementById("respon").innerHTML = "Ma
ada yang salah, coba lagi.";
document.getElementById("respon").style =
"color:red;font-weight:bold;text-align:center";
}
```

Pengguna mengisi semua jawaban kedalam input box kemudian menekan tombol periksa untuk mengetahui jawaban yang diisi benar atau salah Kode program untuk memeriksa jawaban benar atau salah bisa dilihat pada Gambar 8 berikut.

Selain latihan mengisi isian titik-titik, ada juga latihan menggeser titik di bidang kartesius untuk menentukan letak titik bayangan menggunakan geogebra. Soal latihan ini menanyakan letak titik asal yang telah ditransformasikan jadi untuk menjawab latihan ini titik bayangannya digeser sesuai titik koordinatnya dan kolom inputnya diisi sehingga akan tampil keterangan apakah jawaban yang telah dijawab sudah benar atau belum. Perhatikan Gambar 9 yang menggunakan fitur dari Geogebra.



Gambar 9. Penggunaan geogebra

Geogebra disisipkan ke halaman dokumen HTML dengan tag `<iframe></iframe>` dengan tampilan seperti pada Gambar 10. Semua property yang ada pada iframe dapat kita ubah sesuai dengan keinginan kita, misalkan ingin menyesuaikan width ataupun height untuk menyesuaikan tampilan pada halaman web.

```
<iframe scrolling="no" title="REV Translasi Interaktif" src="https://www.geogebra.org/material/iframe/id/wp u23yk5/width/802/height/459/border/888888/sfsb/true/smb/false/stb/false/stbh/false/ai/false/asb/false/sri/false/rc/false/ld/false/sdz/true/ctl/false" width="100%" height="459px" style="border:0px;"> </iframe>
```

Gambar 10. Kode untuk import Geogebra

Setelah halaman materi selesai dikembangkan, selanjutnya dilakukan pengembangan pada halaman login kuis dan evaluasi yang harus diisi sebelum mengerjakan soal. Tampilan halaman kuis dan evaluasi memiliki tampilan yang sama, yang berbeda hanya informasi dan isi soalnya saja. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 11 di bawah ini.

Gambar 11.

Halaman kuis

Pada tampilan halaman login di atas, terdapat di bagian sisi kiri ada petunjuk pengerjaan soal kuis/evaluasi yang harus dipahami siswa sebelum memulai kuis/evaluasi. Di sebelah kanannya terdapat form login yang mana siswa harus menuliskan nama, memilih kelas dan sekolah sebelum bisa masuk ke dalam halaman soal. Dibawahnya terdapat tombol kembali ke materi dan tombol mulai kuis. Gambar 12 merupakan potongan kode program halaman login sebelum memasuki halaman soal Kuis dan Evaluasi.

```
let selanjutnya = document.querySelector('.lanjut');
let datadiri = document.querySelector('.data_diri');
namanya = document.getElementById('nama');
kelasnya = document.getElementById('kelas');
sekolah = document.getElementById('sekolah');
let sekolahfix = '';
let kelasfix = '';

selanjutnya.addEventListener('click', function () {

    let cek = 0;
    if (namanya.value == "") {
        if (namanya.className.indexOf('tt_salah') == -1) {
            namanya.className += ' tt_salah';
        }
    } else {
        namanya.className = namanya.className.replace('tt_salah', '');
        cek += 1;
    }

    if (kelasnya.value == "0") {
        if (kelasnya.className.indexOf('tt_salah') == -1) {
            kelasnya.className += ' tt_salah';
        }
    } else {
        kelasnya.className = kelasnya.className.replace('tt_salah', '');
        if (kelasnya.value == "1") {
            kelasfix = "IPA 1";
        } else if (kelasnya.value == "2") {
            kelasfix = "IPA 2";
        } else if (kelasnya.value == "3") {
            kelasfix = "IPA 3";
        }
        // else if (kelasnya.value == "4") {
        //     kelasfix = "XI IPA 4";
        // }
    }
});
```

Gambar 12. Kode pengecekan data diri

Tahap implementasi merupakan tahap dimana hasil media pembelajaran berbasis web yang sudah dihasilkan dapat diuji cobakan kepada Siswa dalam pembelajaran. Uji coba dilaksanakan dengan 33 orang siswa kelas X IPA 3 MAN 3 Banjarmasin. Jadwal pembelajarannya menyesuaikan jam kosong kelasnya karena kebetulan uji coba dilaksanakan dibulan ramadhan saat berlangsungnya pesantren ramadhan. Satu kali pertemuan waktu pembelajarannya selama 60 menit atau 1 jam pembelajaran. Peneliti diberikan izin untuk melaksanakan pembelajaran selama 3 kali per minggu sehingga materi transformasi geometri dapat diselesaikan selama dua minggu atau 6 kali pertemuan. Di bawah ini adalah jadwal uji coba yang bisa ditemukan dalam table 7.

Tabel 7. Jadwal uji coba

Pertemuan	Tanggal	Materi Pembelajaran
1	Selasa, 12-04-2022	Pretest, Pendahuluan
2	Kamis, 14-04-2022	Translasi
3	Sabtu, 16-04-2022	Refleksi
4	Senin, 18-04-2022	Rotasi dan Dilatasi
5	Rabu, 20-04-2022	Komposisi Transformasi
6	Jumat, 22-04-2022	Evaluasi

Pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis web dilaksanakan secara online (daring). Media pembelajaran diakses di masing-masing perangkat komputer atau mobile yang tersedia di rumah siswa menggunakan peramban Google Chrome. Saat proses pembelajaran berjalan, peneliti dan guru bekerjasama dalam membimbing siswa. Guru bertugas membuka pembelajaran, memberikan penjelasan ketika ada siswa yang bertanya, dan membimbing siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Sedangkan peneliti bertugas memberikan link website bahan media pembelajaran interaktif dan link zoom meeting di grup whatsapp, mengamati proses pembelajaran, memberikan arahan dan bantuan kepada siswa yang mengalami kendala saat menggunakan media pembelajaran.

Kelayakan Media Pembelajaran

Tingkat keabsahan media pembelajaran ditentukan oleh hasil penilaian keabsahan yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Evaluasi keabsahan materi pembelajaran dilakukan oleh dua ahli materi, termasuk seorang dosen Program Studi Pendidikan Komputer FKIP Universitas Lambung Mangkurat, dan satu orang guru Matematika MAN 3 Banjarmasin. Hasil validasi dari pakar materi dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 8. Hasil penilaian validitas materi

Aspek	SH	SC		PC	Kevalidan
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan Isi	96	40	45	88,54%	Sangat tinggi
Kelayakan Penyajian	72	29	34	87,50%	Sangat tinggi
Kelayakan Bahasa	72	32	36	94,44%	Sangat tinggi
Capaian Total	240	101	115	90,00%	Sangat tingi

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8 hasil validasi materi dari dua orang pakar materi didapatkan persentase capaian total sebesar 90.00% Dengan standar validitas yang sangat baik. Berdasarkan data ini, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar materi Transformasi Geometri yang diintegrasikan dalam media pembelajaran memiliki validitas yang sangat baik dan dapat dimanfaatkan. Ini sesuai dengan penelitian

yang dilakukan (Rakhfah et al., 2023) menggunakan metode yang sama dengan menghasilkan materi yang valid. Hasil kriteria ketangguhan media pembelajaran diperoleh melalui dua individu pakar media, yakni sepasang dosen Program Studi Pendidikan Komputer FKIP Universitas Lambung Mangkurat. Hasil evaluasi oleh para ahli media dapat diinspeksi pada Tabel di bawah ini.

Tabel 9. Hasil penilaian validitas media

Aspek	SH	SC		PC	Kevalidan
		Validator 1	Validator 2		
Feedback and Adaptation (Umpan Balik dan Adaptasi)	8	4	4	100,00%	Sangat tinggi
Presentasi Design (Penyajian Tampilan)	56	24	24	85,71%	Sangat tinggi
Interaction Usability (Interaksi Pengguna)	24	10	10	83,33%	Sangat tinggi
Capaian Total	88	38	38	86,36%	Sangat tinggi

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil kevalidan dari dua masing-masing pakar media didapatkan persentase capaian total sebesar 86.36%. Demikian pula sesuai dengan penelitian (Muliana et al., 2023) yang menggunakan metode drill and practice menghasilkan media yang valid. Berdasarkan kriteria kevalidan, media pembelajaran interaktif materi Transformasi Geometri memiliki kriteria kevalidan sangat tinggi.

Kemudahan (kemudahan) media pengajaran diperoleh berdasarkan hasil anket responsi pengguna yang mencakup pendidik dan murid terhadap media pembelajaran.. Adapun anket respon siswa terdiri dari 6 aspek dan 24 butir pernyataan, dan responden terdiri dari 33 orang siswa MAN 3 Banjarmasin.

Tabel 10. Hasil anket respon peserta didik

Aspek	Persentase Capaian	Kriteria
Kemudahan Pengguna dan Navigasi	79,29	Sangat praktis
Kandungan Kognisi	75,00	Praktis
Lingkup Pengetahuan dan Penyajian Informasi	75,32	Praktis
Aspek Estetika	74,39	Praktis
Fungsi Keseluruhan	70,91	Praktis
Kemudahan dalam Belajar	72,35	Praktis
Rata-rata	74,54	Praktis

Pada Tabel 10 diperoleh bahwa tingkat kepraktisan dari tanggapan siswa masuk dalam kategori praktikal dengan persentase prestasi sebesar. 74.54%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran menurut siswa dapat dikatakan praktis. Ini juga sejalan dengan temuan penelitian (Utami et al., 2022) yang menunjukkan hasil respon positif dari siswa. Pada anket respon siswa juga didapatkan persentase sebesar 72,73% siswa yang mengunjungi media pembelajaran di luar pembelajaran sekolah. Angket respon guru terdiri dari 27 butir pernyataan dengan skor penilaian terendah adalah 1 dan skor penilaian tertinggi adalah 4, sehingga didapatkan hasil skor capaian (SC) paling sedikit adalah 27 dan maksimal 108. Responden terdiri dari satu orang guru Matematika. Hasil dari angket dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 11. Hasil angket respon guru

Aspek	Persentase Capaian	Kriteria
Kemudahan Pengguna dan Navigasi	91,67	Sangat praktis
Kandungan Kognisi	91,67	Sangat praktis
Lingkup Pengetahuan dan Penyajian Informasi	96,43	Sangat praktis
Aspek Estetika	87,50	Sangat praktis
Fungsi Keseluruhan	100,00	Sangat praktis
Kemudahan dalam Belajar	100,00	Sangat praktis
Rata-rata	94,54	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 11 diketahui bahwa hasil angket respon guru menunjukkan persentase capaian (PC) sebesar 94.54% dengan kriteria sangat praktis. Begitu juga dengan penelitian (Muhammad et al., 2023) sebagai rujukan dengan metode yang sama sehingga menampilkan sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut, maka Dapat diambil kesimpulan bahwa menurut pendapat guru, media pembelajaran yang digunakan sangat praktis.

Data mengenai efektivitas media pembelajaran didapatkan melalui hasil pengujian dan penilaian siswa. Berdasarkan Tabel 12 terdapat 84.85% siswa tuntas, artinya sudah mencapai tingkat pencapaian yang diinginkan. klasikal minimal 75% sehingga media pembelajaran dapat dikatakan efektif. Begitu juga dengan penelitian (Pebrina et al., 2023) yang mencapai ketuntasan klasikal.

Tabel 12. Hasil belajar siswa

Hasil	Jumlah
Banyak siswa	33
Banyak siswa yang tuntas	28
Banyak siswa yang tidak tuntas	5
Persentase siswa yang tuntas	84,85%
Persentase siswa yang tidak tuntas	15,15%
Rata-rata nilai	78,64

Pembahasan

Pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini berperan sebagai alat bantu yang mendukung pengajaran guru di kelas dan dapat digunakan oleh siswa secara mandiri di rumah. Materi yang disajikan dalam media pembelajaran ini mencakup transformasi geometri untuk tingkat Sekolah Menengah Atas. Kualitas media pembelajaran dinilai berdasarkan validitas, kemudahan penggunaan, serta efektivitasnya saat diuji coba di sekolah. Hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan persentase capaian sebesar 90.00% berada dalam kriteria sangat tinggi yang terdiri dari aspek standar kelayakan isi, penyajian, dan bahasa. Begitu pula dengan hasil validasi dari ahli media yang menunjukkan persentase capaian sebesar 86.36% yang berada pada kriteria sangat tinggi yang terdiri dari aspek umpan balik dan adaptasi, penyajian tampilan, dan interaksi pengguna. Dengan demikian media dinyatakan valid.

Kepraktisan media pembelajaran diperoleh dari angket respon pengguna yaitu guru dan siswa. Dari tanggapan siswa yang tercatat dalam kuesioner mengenai media pembelajaran menunjukkan persentase capaian 74.54%, dengan kriteria praktis dan persentase siswa yang pernah mengunjungi media pembelajaran di luar pembelajaran sekolah sebesar 72,73%. Adapun dengan angket respon guru dalam konteks media pembelajaran yang menunjukkan hasil PC sebesar 94.54% dengan kriteria sangat praktis. Dari hasil angket respon guru diketahui bahwa media pembelajaran yang dirancang dapat mendukung guru dalam menyajikan materi transformasi geometri dengan lebih mudah. Jadi media pembelajaran dikatakan praktis.

Keefektifan media dapat dilihat dari nilai evaluasi/post test siswa di akhir media pembelajaran. Dari 33 siswa yang mengerjakan evaluasi diperoleh sebanyak 28 siswa tuntas dengan persentase ketuntasan sebesar 84,85% dan rata-rata nilai siswa 78,64. Dengan melihat angka-angka tersebut, kita bisa menyimpulkan bahwa media pembelajaran Transformasi Geometri Kelas XI ini efektif karena mencapai tingkat kelulusan klasikal sebesar setidaknya 75%.

Melalui penjelasan yang telah diberikan, terlihat bahwa media pembelajaran berbasis web yang telah dibuat telah memenuhi tiga aspek evaluasi, yakni validitas, kemudahan penggunaan, dan efektivitas. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis web untuk materi transformasi geometri menggunakan pendekatan drill and practice ini sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran.

4. KESIMPULAN

Proyek media pembelajaran interaktif berbasis web untuk kelas IX dengan topik transformasi geometri menggunakan pendekatan drill and practice ini dibangun melalui pendekatan Research and Development dengan model pengembangan ADDIE. Dalam proses pengembangannya, peneliti menggunakan beragam teknologi seperti HTML, CSS, JavaScript, Mathjax, GeoGebra, JSON, serta Firebase. Berdasarkan analisis kelayakan media pembelajaran, diperoleh penilaian: (1) validitas konten media pembelajaran sebesar 90,00% dengan kategori sangat tinggi dan validitas medianya sebesar 86,36% dengan kategori sangat tinggi, (2) tingkat kepraktisan media pembelajaran dari respon siswa sebesar 74,54% dan respon guru sebesar 94,54% sehingga dapat dikatakan praktis, (3) keefektifan media pembelajaran memiliki persentase ketuntasan klasikal sebesar 84,85%. Jadi, media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan dapat dikatakan layak karena telah memenuhi 3 kriteria kelayakan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Albab, I. U., Hartono, Y., & Darmawijoyo, D. (2014). Kemajuan belajar siswa pada geometri transformasi menggunakan aktivitas refleksi geometri. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 33(3).
- Arikunto, S. (2010). *Metode penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Cahyono, K. (2013). Penggunaan Media Interaktif Berbasis Web untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar (Studi Kasus di Universitas Abdurrahman Pekanbaru Riau). *Jurnal Bina Praja: Journal of Home Affairs Governance*, 5(4), 243-251.
- Firestore. (2022, April 3). Retrieved April 4 2022 from <https://id.wikipedia.org/wiki/Firebase>
- GeoGebra. (2022, April 3). Retrieved April 4 2022 from <https://en.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>
- Hidayat, F., & Muhamad, N. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *J. Inov. Pendidik. Agama Islam*, 1(1), 28-37.
- Jafar, E. S., Nurabdillah, A. L. D., Maulana, U. L., Ramdani, A., & Galib, Y. L. (2023). Efektivitas Metode Drill and Practice Menggunakan Media Kartu Kata Dalam Meningkatkan Kemampuan Pengenalan Huruf Pada Anak Down Syndrome. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(3), 661-666.
- Maulani, F. I., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal materi transformasi geometri. *Jurnal Gammath*, 5(1), 16-25.
- Muhammad, D. M., Purba, H. S., & Sari, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak Linear Kelas X Dengan Metode Drill and Practice. *Computing and Education Technology Journal*, 3(1), 40-54.
- Muliana, R., Sukmawati, R. A., & Suryaningsih, Y. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Transformasi Geometri untuk Siswa SMP dengan Metode Drill and Practice. *Computing and Education Technology Journal*, 3(1), 1-11.
- Novita, E. N., Sukmawati, R. A., & Mahardika, A. I. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Padamateri Lapisan Bumi Kelas Vii Dengan Metode Tutorial. *Computing and Education Technology Journal*, 2(2), 74-83.
- Pebrina, I. A., Fajriah, N., & Adini, M. H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Himpunan Kelas Vii Smp/Mts Dengan Metode Pembelajaran Drill And Practice. *Computer Science and Education Journal*, 2(2).

- Rakhfah, Y., Fajriah, N., & Adini, M. H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Persamaan Kuadrat Dengan Metode Drill And Practice. *Computer Science and Education Journal*, 3(1).
- Rochmad, R. (2012). Desain model pengembangan perangkat pembelajaran matematika. Kreano, *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(1), 59-72.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujanem, R. (2012). Pengembangan modul fisika kontekstual interaktif berbasis web untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar fisika siswa SMA di Singaraja. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: Janapati*, 1(2), 103-117.
- Tanduklangi, A., & Amri, C. (2019). *Manajemen Sumber Daya Pembelajaran Bahasa Berbantuan Komputer: Computer Assisted Language Learning*. Deepublish.
- Utami, B., Sukmawati, R. A., & Mahardika, A. I. (2022). Multimedia Interaktif Berbasis Web pada Materi Sistem Bilangan Menggunakan Metode Pembelajaran Drill And Practice. *Computing and Education Technology Journal*, 2, 26-41.
- Yamasari, Y. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Materi Berbasis ICT yang Berkualitas. In *Seminar Nasional Pascasarjana X-ITA ISBN* (No. 979-545, pp. 0270-1.